

**adt-audio**



**Installation**  
**+**  
**Konfiguration**

Version 2.14 • 8-2005

**analoge + digitale Tonstudioteknik Karl Jüngling • Inh. Dipl.-Ing. Gerd Jüngling**  
Scholtwiese 4-6 • D45966 Gladbeck • Germany • Phone: 0(049) 2043 51061 • Fax: 0(049) 2043 56844  
E-Mail: [info@adt-audio.com](mailto:info@adt-audio.com) • Internet: [www.adt-audio.com](http://www.adt-audio.com)

## Inhalt

Einleitung—	4	3.2.3.3 Eingangsmodule—	16
<b>1. Stromversorgung—</b>	<b>5</b>	3.2.3.4 Blindplätze, Produzentische, Schreibflächen—	16
1.1 Netzgerätetypen—	5	3.2.4 Varianten—	16
1.1.1 Ausfallsicherung—	5	3.2.4.1 Auftischausführungen—	16
1.2 Aufstellung und Einbau der Netzgeräte—	5	3.2.4.2 Standgeräte—	16
1.2.1 Fremdbelüftung im Rack—	6	3.2.4.3 Einbauausführungen—	16
1.2.2 Fremdbelüftung im Netzgerät—	6	3.2.4.4 19-Zoll-Rahmen—	16
1.2.3. Verstärktes Netzteil—	6	3.3 Meterbridge—	17
1.3 Überprüfung des Einbaus—	6	3.3.1 Anzeigeeinstrumente—	18
1.4 Netzspannung—	6	3.3.1.1 Quellen—	18
1.5 Audio-Netz—	7	3.3.2 Ausführungen—	18
1.5.1 Zuleitung—	7	3.3.2.1 VU-Meter —	18
1.5.2 Phasenzuordnung—	8	3.3.2.1 Ledmeter—	18
1.5.3 Einschaltstrom—	8	3.3.2.2 RTW-Peakmeter —	18
1.6 Verbindungen Netzgerät - Mischpult—	9	3.3.3 Lautsprecher—	19
1.6.1 Der Anschluss—	9	3.3.4 Fremdgeräte—	19
1.6.2 Wichtiger Hinweis—	9	<b>4. Technische Daten der Ein- und Ausgänge—</b>	<b>19</b>
1.6.3 Länge der Verbindungskabel—	9	4.1 Pegel—	19
1.6.4 Aufbau der Verbindungen zwischen Netzgerät und Mischpult—	10	4.2 Frequenzbereich—	19
<b>2. Audio-Installation—</b>	<b>10</b>	4.3 Eingänge—	19
2.1 Erdsysteme—	10	4.3.1 Mikrophon-Eingänge—	19
2.2 Kabelmaterial—	11	4.3.2 Hochpegeleingänge—	19
2.3 Planung der Installation—	12	4.3.2.1 Hochpegeleingänge in erdsymmetrischer Ausführung —	20
2.4 Ausführung der Installation—	12	4.3.2.2 Hochpegeleingänge in symmetrisch-erdfreier Ausführung —	20
2.5 Der Anschluss von Effektgeräten—	13	4.4 Ausgänge—	20
<b>3. Rahmen—</b>	<b>13</b>	4.4.1 Ausgänge in erdsymmetrischer Ausführung —	20
3.1 Allgemeines—	13	4.4.2 Ausgänge in symmetrisch-erdfreier Ausführung —	20
3.2 Abmessungen—	13	<b>5. Anschlüsse—</b>	<b>20</b>
3.2.1 Seitenansicht—	13	5.1 Allgemeines—	20
3.2.2 Rahmenbreite—	13	5.1.1 Drei Versionen des Anschlussfeldes—	20
3.2.3 Bestückung—	15	5.1.2 Die Anordnung im Rahmen—	20
3.2.3.1 Summenblock—	15	5.1.3 Die Festlegung von Funktionen auf Rahmenplätze—	21
3.2.3.2 Gruppen—	15	5.1.3.1 Eingangskanäle—	21
		5.1.3.2 Gruppenkanäle—	21

5.1.3.3 Summenblock—	21	8.1 Benutzen Sie Pult—	41
5.2 Steckerbelegungen—	21	8.2 Testen Sie Ihr Pult—	41
5.2.1 Schirmung—	22	8.3 Reinigung—	41
5.3 Anschlussfelder—	23	8.4 Potis und Drucktasten—	42
5.3.1 Eingangskanäle—	23	8.5 Schrauben—	43
5.3.1.1 Eingangsmodule—	23		
5.3.1.1.1 Mono-Eingangsmodule mit Mikrofon und Linieneingang,—	23		
5.3.1.1.2 Stereo-Eingangsmodule mit 2 Stereo-Line-Eingängen,—	25		
5.3.1.2 Die Remote-Schnittstelle—	26		
5.3.1.2.1 Die Funktionen bei Mikrofonbetrieb—	27		
5.3.1.2.2 Die Funktionen bei Fernbedienungsbetrieb und Telefon—	28		
5.3.1.3 Störungen—	29		
5.3.2 Gruppen—	29		
5.3.2.1 Mono-Gruppenmodule,—	30		
5.3.2.2 Stereogruppenmodule,—	30		
5.3.3 Summenblock—	31		
5.3.3.1 XLR-Anschlüsse —	32		
5.3.3.2 SubD25-Anschlüsse für Audio—	33		
EXT-SELECT-IN 1-4, 5-8, 9-12, 13-16, 17-20 und 21-24—	34		
5.3.3.3 SubD25-Anschlüsse für Steuerung—	36		
USER-SWITCH 1-4—	37		
<b>6. Die Aufstellung des Mischpultes—</b>	<b>38</b>		
6.1 Auspacken—	38		
6.2 Verpackung—	38		
6.3 Befestigung der optionalen Füße—	39		
6.4 Holzteile—	39		
6.5 Ausrichten—	39		
6.6 Handauflage—	39		
6.8 Anschluss des Netzteils—	40		
6.9 Anschluss einer Crossover-Einheit—	40		
<b>7. Betriebsbedingungen—</b>	<b>40</b>		
7.1 Umgebung—	40		
7.2 Temperatur—	40		
7.3 Verschmutzungen—	41		
<b>8. Wartung—</b>	<b>41</b>		

## Vorwort

Dieses Handbuch erhalten Sie vor der Lieferung Ihres Mischpultes. Es ist Teil der Betriebsanleitung und enthält die Informationen, die Sie benötigen, um die Aufstellung Ihres Mischpultes vorzubereiten und die Installation zu planen und vor der Lieferung auszuführen. Zu diesem Zweck haben wir hier die Informationen zusammengestellt, die Sie über die Anschlüsse, deren Lage und Belegung und die günstigsten Anschlussverfahren für die verschiedenen Geräte benötigen. Ferner enthält dieses Handbuch einige Informationen über die Aufstellung des Mischpultes, die jedoch für Sie nur dann von Bedeutung sind, wenn die Anlage nicht durch uns angeliefert, aufgestellt und in Betrieb genommen wird.

Bitte, lesen Sie die folgenden Seiten aufmerksam. An vielen Stellen weisen wir auf häufige Fehler hin und geben Tipps zu deren Vermeidung. Sie ersparen sich durch eine sorgfältige Lektüre dieser wenigen Seiten unnötige Startschwierigkeiten und doppelten Aufwand.

Der erste Teil dieses Handbuches enthält Informationen über die Stromversorgungseinheiten und die Ausführung des Netzanschlusses. Einige Hinweise über die Ausführung einer Audio-Installation sowie die Anschlussbelegungen des Mischpultrahmens finden Sie im zweiten Teil. Teil 3 enthält allgemeine Hinweise zur Aufstellung des Mischpultes, die für Sie nur dann von Bedeutung sind, wenn die Lieferung nicht von uns vorgenommen wird.

### **Wichtiger Hinweis:**

**Dieses Manual behandelt die Stereo-Ausführungen der Baureihe  
BC3 – Revision 2 – 2002 .**

# 1. Stromversorgung

## 1.1 Netzgerätetypen

Das zur Anlage gehörende Netzgerät ist der Bestückung und der Rahmengröße angepasst. Es sind zwei verschiedene Ausführungen unterschiedlicher Leistung verfügbar. Beide Typen sind normalerweise nicht fremdbelüftet und prinzipiell für den Einbau in 19“-Gestelle geeignet, sofern die Gestelle ausreichend stabil sind um die Geräte tragen zu können. Alternativ können die Geräte auch frei aufgestellt werden. Die Breite der Frontplatte ist einheitlich 483 mm, die eigentliche Gerätebreite ist 448 mm. Die Geräte sind ohne Anschlussstecker ca. 210 mm tief. Die Anschlüsse befinden sich an der Rückseite der



Abb. 1 - Netzgeräte UPS600 u. UPS1000

Geräte. Neben dem Netzanschluss ist eine 20pol. Buchsenleiste vorhanden, an denen das Verbindungskabel zum Mischpult angeschlossen werden. Die Deckplatten der Netzgeräte können mit Tragegriffen ausgestattet werden. In den Bodenblechen werden für die Versionen für freie Aufstellung GummifüÙse eingebaut. Beide Netzteilversionen haben die gleichen Abmessungen und unterscheiden sich lediglich in der Leistung.

Der Typ UPS600 ist für alle Anlagenausführungen mit bis zu 24 Kanälen ausreichend. Größere Rahmen mit mehr als 24 Modulen und 8 Gruppen werden in der Regel mit einem UPS1000 ausgerüstet. Die tatsächliche Stromaufnahme hängt neben der Kanalanzahl jedoch auch von den eingebauten Modultypen ab. In besonders kritischen Situationen (Netzschwankungen, lange Zuleitungen) ist es ratsam, das nächstgrößere Netzgerät zu verwenden

### 1.1.1 Ausfallsicherung

Falls ein störungsfreier Betrieb auch bei Ausfall des Netzgerätes erforderlich ist (z. B. im Sendebetrieb) kann ein zweites, identisches Netzgerät zusätzlich geliefert werden und über eine Crossover-Einheit angeschlossen werden. Bei Ausfall eines Netzteils übernimmt dann das zweite Netzteil ohne Umschaltung dessen Funktion. Hierbei ist es gleichgültig, ob ein Netzteil komplett ausfällt oder nur eine einzelne Speisung versagt. Die für beide Netzteilausführungen geeignete Ausführung ist die Netzteilweiche C1000. Das Gerät ist als 19-Zoll-Einheit mit 3 Höheneinheiten mit einer Einbautiefe von 320 mm ausgeführt.

### 1.2 Aufstellung und Einbau der Netzgeräte

Da alle Geräte nicht fremdbelüftet sind, ist beim Einbau auf gute Wärmeabfuhr zu achten. **Die seitlichen Kühlflächen der Netzgeräte müssen belüftet werden können.** Ein Einbau in geschlossene Racks empfiehlt sich nicht. Auf

TYP	Nennleistungsaufnahme	Nennstrom der Hauptspeisungen	Verwendung bei Pulten bis ca.	Bauhöhe x Tiefe
UPS600	600VA	3 A	24 in 8	220 x 210 mm
UPS1000	1000VA	5 A	48 in 8	220 x 210 mm

Grund der natürlichen Konvektion muss kalte Luft von unten an die Kühlprofile herankommen können. Ferner muss die erwärmte Luft nach oben austreten können, ohne dass sich ein Wärmestau bildet. Falls im Rack, in dem das Netzgerät eingebaut werden soll noch andere Geräte mit starker Wärmeentwicklung eingebaut sind, muss unbedingt ein ausreichender Abstand zwischen den einzelnen Geräten (3 bis 6 Höheneinheiten, je nach Wärmeentwicklung) eingehalten werden. Am Boden des Racks darf kein Gerät eingebaut sein. Auch hier müssen 3 Höheneinheiten freibleiben, um den Zugang von kühler Luft zu ermöglichen.

**Wird das Netzgerät außerhalb eines Racks frei aufgestellt, so muss unbedingt darauf geachtet werden, dass es nicht unmittelbar auf dem Boden steht, da dann keine Luft durch das Gerät zirkulieren kann und die Bauteile im Netzgerät, die entstehenden Hitze nicht mehr abführen können.**

Für diesen Fall sind Unterlegstücke lieferbar. Im Notfall tun es auch zwei Holzlatten von mindestens 5 cm oder 4 Klötze. Der Mindestabstand zwischen Netzgerät und Boden sollte 5 cm betragen. Natürlich ist ein größerer Abstand nicht schädlich. Bei Aufstellung an einer Wand oder in einer Ecke sollte man ebenfalls einen Abstand von mindestens 5 cm allseits einhalten. Dies gilt natürlich auch für eine auf dem Netzteil aufgesetzte Abdeckplatte, die wir bei freier Aufstellung empfehlen. Ist es auf Grund der vorgegebenen Platzverhältnisse nicht möglich, diese Bedingungen zu erfüllen, so gibt es eine Reihe von Möglichkeiten, die im Folgenden beschrieben werden.

### 1.2.1 Fremdbelüftung im Rack

Diese erfolgt sinnvollerweise durch einen oder zwei Lüftereinschübe. Ist nur ein Einschub vorhanden, so sollte dieser oben im Rack so eingebaut werden, dass er die erwärmte Luft aus dem Rack herauszieht. Der zweite Lüfter sollte unten eingebaut werden und Frischluft in das Rack einblasen. Dieser Lüfter sollte mit einem Staubfilter ausgestattet werden, damit nicht die Geräte im Rack durch den von diesem Lüfter zwangsläufig angesaugten Staub im Laufe der Zeit völlig verschmutzt werden. Da in einer solchen Anordnung die Funktion der Anlage nur dann gegeben ist, wenn die Lüfter in Ordnung sind, ist es sehr sinnvoll hier nicht einen sondern jeweils 2 oder 3 Lüfter zu verwenden, sodass bei Ausfall eines Lüfters keine Betriebsstörung auftreten kann.

### 1.2.2 Fremdbelüftung im Netzgerät

Alle Netzgeräte bei entsprechender Bestellung mit Lüftern ausgerüstet werden. So ausgeführte Geräte ermöglichen einen Betrieb unter erschwerten Bedingungen. Sie bewirken eine Absenkung der Kühlkörpertemperatur von etwa 10 bis 20 Grad. Wegen der gleichmäßigeren Wirkung sind jedoch die Lüfter im Rack vorzuziehen.

### 1.2.3. Verstärktes Netzteil

Ein Netzgerät mit Überkapazität reduziert die Erwärmung der Kühlkörper. Jedoch wird letztendlich immer die gleiche Wärmemenge freigesetzt. Dieses Verfahren kann also bei Wärmestaus nicht angewendet werden, da nur die Aufheizung langsamer vonstatten geht. Nur da, wo die Konvektion ungünstig ist, ist diese Lösung sinnvoll.

## 1.3 Überprüfung des Einbaus

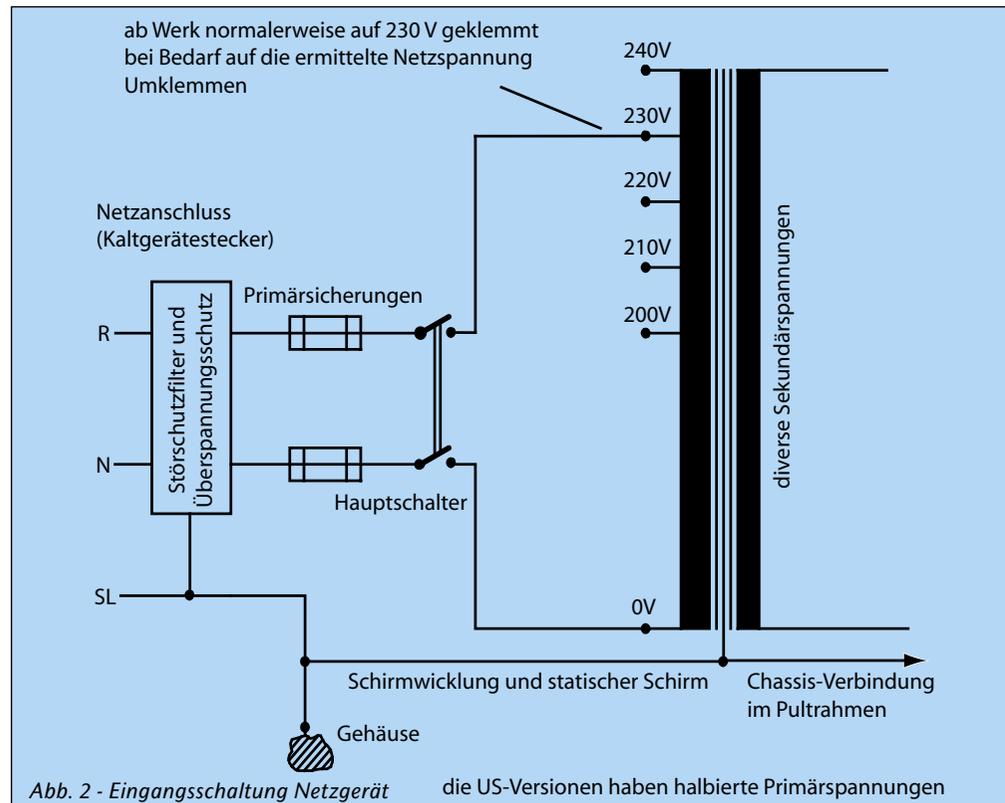
Ein gutes Kontrollverfahren zur Überprüfung des Einbaus ist die Messung der Kühlkörpertemperatur. Zunächst muss sichergestellt werden, dass die im Folgenden beschriebene Netzspannungseinstellung korrekt durchgeführt wurde. Falls die Temperatur nach mehrstündigem Betrieb 60 ° überschreitet, muss die Kühlung verbessert werden. Das einfachste Messverfahren ist das ‚Handauflegen‘. Erfahrungsgemäß ist das Wärmegefühl ausreichend genau für eine solche Beurteilung. 60 ° empfindet man als heiß, sodass man sofort zurückzuckt, während 50 ° als sehr warm empfunden werden.

## 1.4 Netzspannung

Die Netzgeräte sind für eine Nennspannung von 230 V ausgelegt. Der Transformator der Geräte hat auf der Primärseite Abgriffe bei 200, 210, 220, 230 und 240 V, sodass eine genaue Anpassung an das Ortsnetz möglich ist. Diese Anschlüsse sind nach Abnehmen des Deckbleches zugänglich und an den Klemmen des Netztrafos beschriftet. Eine Umstellung erfolgt durch Umklemmen eines Drahtes. Selbstverständlich muss das Gerät vorher vom Netz getrennt werden. Je genauer die Anpassung an das Ortsnetz erfolgt, umso geringer ist die Wärmeentwicklung des Netzgerätes. Gleichzeitig ist aber auch die Regelreserve gegenüber Einbrüchen in der Netzspannung geringer. Da in den sel-

tensten Fällen ein Langzeitschreiber zur Ermittlung der Netzspannung über einen längeren Zeitraum zur Verfügung steht, sollte man mittels eines einfachen Vielfachmessgerätes die Netzspannung über mehrere Tage in Abständen von ein bis zwei Stunden messen und diese Spannungen notieren, falls Zweifel an der Stabilität des Netzes bestehen. Je nach den Verhältnissen am Ort ergeben sich typische Einbrüche. In Wohngebieten stellt man fast immer ein Abfallen der Netzspannung am späten Vormittag fest. Die Netzspannung sollte dann auf den kleinsten gemessenen Spannungswert geklemmt werden. Danach sollte nach mehrstündigem Betrieb wiederum die Kühlkörpertemperatur geprüft werden.

Versionen für US-Netzspannungen sind alternativ lieferbar.



## 1.5 Audio-Netz

Hinsichtlich der Stromversorgung des gesamten Studios können viele Probleme vermieden werden, wenn von Anfang an eine studiogerechte Installation vorgenommen wird. Auf diese Weise kann die Problematik von Knackstörungen durch andere Verbraucher und auch von Netzspannungsschwankungen erheblich vermindert werden. Weiterhin ist so eine saubere Trennung der verschiedenen Verbraucherkreise innerhalb eines Studios möglich. Eine korrekte Erdung der gesamten Anlage setzt eine korrekte Netzinstallation voraus.

### 1.5.1 Zuleitung

Im optimalen Fall wird das Studio durch eine separate Drehstromzuleitung versorgt. Diese Zuleitung sollte vom niederohmigsten, erreichbaren Punkt der Hausanlage aus getrennt geführt werden und einen ausreichenden Querschnitt (z. B.  $4 \times 10 \text{ mm}^2$ ) haben. Sie endet in einer Unterverteilung im Studio selbst. Durch den Anschluss am Hausanschluss und die separate Zuleitung wird verhindert, dass ebenfalls auf der Zuleitung angeschlossene Verbraucher Störungen ins Netz einbringen. Dadurch, dass die Anzapfungen am niederohmigsten Punkt des Hauses erfolgt, sind Störungen, die von anderen Verbrauchern im Haus kommen durch den niedrigen Innenwiderstand des Netzes an diesem Punkt auf dem niedrigsten in der Anlage möglichen Wert.

Durch die getrennte Zuleitung und eigene Unterverteilung ist es zusätzlich möglich, die durch den Schutzleiter verursachten Probleme in den Griff zu bekommen. Üblicherweise werden die Steigleitungen zu den einzelnen Unterverteilungen nur 4-adrig (3 Phasen und Nullleiter) ausgeführt. Am Hausanschluss ist immer ein Potenzialausgleich zu Wasserleitung, Heizung oder auch einem Erder vorhanden. An diesem Punkt existiert in aller Regel ein sehr niedriger Erdungswiderstand. Durch die nicht getrennte Kabelführung von Nullleiter und SL entstehen jedoch die Probleme mit größer werdender Entfernung zu diesem Hauptanschluss. Da in fast allen praktischen Situationen das Drehstromnetz nicht symmetrisch belastet wird, fließt immer ein meist beträchtlicher Ausgleichsstrom über den Nullleiter zum Hauptanschluss. Dieser Strom erzeugt einen Spannungsabfall am Leitungswiderstand der Zuleitung, der beträchtlich groß werden kann. Ist z. B. eine Unterverteilung mit  $6 \text{ mm}^2$  am Hausanschluss installiert und beträgt die Kabellänge 30 m, so beträgt der Innenwiderstand dieser Leitung einschließlich der Übergangswiderstände an den Klem-

men ca 0.1 Ohm. Schließt man nur an eine Phase einen Heizlüfter mit 2 kVA und ein Kochendwassergerät mit ebenfalls 2 kVA an, so fließt bei einer Netzspannung von 230 V ein Strom von insgesamt ca. 18 A. Dieser Strom erzeugt am Nullleiter einen Spannungsabfall von 1.8 V zwischen Hausanschluss und Unterverteilung. Diese Potenzialdifferenz, die natürlich eine 50-Hz-Wechselspannung ist, genügt bereits, um eine Studioinstallation beträchtlich zu stören, wenn nur eine einzige Verbindung innerhalb der Studioanlage an ein anderes Erdpotenzial vorhanden ist.

Im optimalen Fall kann man mit einem zusätzlichen Erdkabel, das zur eigentlichen Zuleitung parallel verlegt wird und einen sehr großen Querschnitt (16 mm<sup>2</sup> oder mehr) hat, dafür sorgen, dass innerhalb der gesamten Installation der Schutzleiter keinen Strom mehr führt und damit auch keine Potenzialdifferenz auftreten kann. Der getrennt geführte SL wird in der Unterverteilung nicht mehr mit dem Nullleiter verbunden. Die Sicherheit bleibt gewährleistet, da der SL in jedem Fall ausreichend niederohmig ist, um bei einer Störung die Sicherung auszulösen. Somit ergibt sich in der Studioanlage der Schutzleiter als Studio- oder Betriebserde. Dieses Verfahren hat sich in der Praxis sehr bewährt, da das Auftreten von Brummschleifen praktisch ausgeschlossen ist und keine Bedenken hinsichtlich der Sicherheit und der VDE-Vorschriften bestehen. Bei Bedarf kann man die eigentliche Zuleitung noch mit einem Fehlerstrom-Schutzschalter (FI) absichern. Sinnvollerweise teilt man die Verbraucher in verschiedene getrennt abgesicherte Stromkreise auf. Falls dies sinnvoll erscheint, kann man die Audioanlagen über einen Hauptschalter führen, sodass das gesamte Studio mit einem Schalter ein und ausgeschaltet werden kann. Wichtig ist hierbei die strikte Trennung der Stromkreise, die Bestandteil der Audioanlage sind, und der Lichtkreise und sonstigen Verbraucher.

Selbstverständlich darf eine derartige Anlage nur einem Elektroinstallationsbetrieb ausgeführt werden. Auf keinen Fall dürfen Sie selbst Änderungen an der elektrischen Anlage vornehmen.

### 1.5.2 Phasenzuordnung

Die drei Phasen sollten auf keinen Fall mehr oder weniger zufällig auf die Verbraucher aufgeteilt werden. Viel sinnvoller ist es, die gesamte Audioanlage sowie diverse Steckdosen im Studio und im Regieraum für den Anschluss von Geräten und Zubehör auf einer Phase zusammenzufassen. Diese frei zugäng-

lichen Steckdosen müssen unbedingt entsprechend beschriftet werden, um sicherzustellen, dass Audiogeräte, die fliegend aufgebaut werden, dann auch wirklich auf die Audiophase und nicht auf das ‚Staubsauger-Kaffeemaschinen-netz‘ gelegt werden. Gegebenfalls verteilt man diese Verbraucher auf mehrere Automaten und legt sie in der Unterverteilung auf eine Phase zusammen. Eine Unterteilung, ähnlich der umseitigen Zeichnung, in Mischpultkreis, Bandmaschinenkreis und Effektgerätekreis ist meist sinnvoll. Bei Abhöranlagen mit Endstufen hoher Leistung kann man diesen einen weiteren Kreis zuordnen. Die beiden restlichen Phasen dienen für die Beleuchtung und die sonstigen Verbraucher wie Fotokopierer (der in der Regel extreme Störungen produziert), Kaffeemaschine usw. Hierdurch ist gewährleistet, dass die von diesen Geräten kommenden Störungen nicht die Phase, auf der das Audioequipment liegt, tangieren kann. Weiterhin kann man bei ungünstigen Gesamtverhältnissen im Haus durch Vertauschen der Phasen die ‚leiseste‘ Phase für die Audiogeräte aussuchen.

### 1.5.3 Einschaltstrom

Wegen des hohen Einschaltstromes der Anlage müssen entsprechende Vorkehrungen hinsichtlich der netzseitigen Absicherung getroffen werden. Hierbei spielt der eigentliche Einschaltstrom des Netztrafos nur eine untergeordnete Rolle. Da in den nachgeschalteten Stabilisierungseinheiten und in der Anlage selbst beträchtliche Stütz- und Ladekapazitäten vorhanden sind, die im Moment des Einschaltens natürlich entladen sind, stellt die gesamte Anlage im Moment des Einschaltens für das Netz praktisch einen Kurzschluss dar. Durch die Wahl einer geeigneten, trägen Sicherung lassen sich diese Schwierigkeiten umgehen. Eine konventionelle Einschaltstrombegrenzung vor dem Netzteil ist nach unseren Erfahrungen nicht sinnvoll, da diese Schaltkreise für die Einschaltung induktiver Verbraucher ausgelegt sind und in der gefragten Anwendung nach kurzer Zeit versagen und damit natürlich einen Totalausfall der Anlage verursachen. Für ein UPS600 oder ein UPS1000 reicht ein träge abgesicherter 16 Ampere-Kreis in jedem Fall aus.

## 1.6 Verbindungen Netzgerät - Mischpult

### 1.6.1 Der Anschluss

Die Netzgeräte werden durch standardisiert belegtes Vielfachkabel, das an beiden Enden mit 20poligen Steckverbindern konfektioniert ist, mit dem Pult verbunden. Die Steckverbinder sind mit einer Kodierung ausgestattet. Schalten Sie das Netzgerät erst ein, wenn das Kabel an Pult und Netzgerät angeschlossen sind.

Der Anschluss für das Versorgungskabel befindet sich auf der Anschlusseinheit hinter dem Summenblock.

### 1.6.2 Wichtiger Hinweis

Vermeiden Sie es, bei schon eingeschaltetem Netzgerät das Kabel aufzustecken. Es geht zwar in diesem Fall nichts kaputt, jedoch kann die Schutzlogik des Netzgerätes in diesem Fall eine Überlastung registrieren, die zur Abregung einer oder mehrerer Versorgungsspannungen führt. Sollte dies einmal passieren, schalten Sie das Netzgerät aus und nach etwa einer halben Minute wieder ein, nachdem Sie das Pult aufgesteckt haben.

### 1.6.3 Länge der Verbindungskabel

Die üblicherweise von uns verwendeten Kabel sind Starkstrom-Steuerleitungen in nicht geschirmter Ausführung mit 18 Adern mit einem Querschnitt von 1.5 mm<sup>2</sup>. Diese reichen für Längen bis 15 m aus. Bei längeren Kabelwegen genügt es nicht das Kabel zu verlängern. Gleichzeitig muss der Querschnitt entsprechend erhöht werden. Durch Verwendung von 4 mm<sup>2</sup> Querschnitt können Längen bis etwa 25 m realisiert werden. Größere Kabellängen sind generell - auch bei noch weiter vergrößertem Querschnitt - nicht empfehlenswert. Da nicht alle Adern der Vielfachkabel gleich stark belastet werden, genügt es bei einem längeren Kabel insgesamt 8 Adern in verstärkter Ausführung (4 mm<sup>2</sup>) auszufertigen. 8 weitere Adern können auch bei dieser Länge in 1.5 mm<sup>2</sup> ausgeführt werden. Für die restlichen Adern ist ein Querschnitt von 2.5 mm<sup>2</sup> empfehlenswert. Vielfachkabel mit größeren Querschnitten als 1.5 mm<sup>2</sup> und großen Adernzahlen sind nur schwierig zu beschaffen. Wenn überhaupt können meist nur komplette Ringe mit 50 oder 100 Metern geliefert werden. Falls

b = - a = +



## POWER CONNECTORS IN CONSOLE, POWER-SUPPLY AND CROSS-OVER UNITS

20 Pin DIN 41622 Connector

Female in Power Supply - Male in Console Frame

	VOLTAGE IN CONSOLE-FRAME		MAXIMUM OUTPUT CURRENT IN UNIT	
	MINIMUM	MAXIMUM	UPS600	UPS1000

(Minimum Voltage ist needed for Headroom + 26 dBu  
Voltage may not exceed Maximum)

10	AUDIO +	24.0 V	25.5V	3 A	5A
9	AUDIO -	24.0 V	25.5V	3 A	5A
8	RELAIS	24.5 V	26.5V	3 A	5A
7	EXT-CTRL	23.5 V	24.5V	1 A	1 A
6	METER	23.5 V	25.5V	3 A	5 A
5	SPEAKER	18.0 V	20.0V	1.5 A	1.5 A
4	LOGIC	15.0 V	16.0V	3 A	5A
3	P48	47.5 V	48.5V	0.1 A	0.1 A
2	nc				
1	CHASSIS / SL				

ALL SUPPLY VOLTAGES ARE FULLY FLOATING IN THE POWER SUPPLY UNIT AND THE CROSSOVER UNIT!  
ALL VOLTAGES ARE MEASURED IN CONSOLE-FRAME  
THE VOLTAGES IN THE POWER UNIT DEPEND ON CABLE LENGTH AND CURRENT CONSUMPTION OF THE CONSOLE

ein Kabel verlängert werden muss, sollte man einzelne Starkstromlitzen der angegebenen Querschnitte verwenden, wie sie im Fachhandel überall zu bekommen sind und diese zu einem Kabelbaum zusammenfassen. Für den Fall das Verbindungskabel mit größeren Längen unabdingbar sind, fragen Sie uns

bitte. Wir nennen Ihnen anhand der Bestückung Ihrer Anlage den erforderlichen Querschnitt.

### 1.6.4 Aufbau der Verbindungen zwischen Netzgerät und Mischpult

Die umseitige Abbildung zeigt die Belegung des Stromversorgungssteckers.

## 2. Audio-Installation

### 2.1 Erdsysteme

Vor Beginn der Installation des Mischpultes sollte man sich über einige Probleme, die zwangsläufig bei der Installation komplexer Audio-Systeme auftreten, Gedanken machen. Ein störungsfreier Betrieb eines Studios ist von der bei der Installation angewandten Sorgfalt direkt abhängig. Sorgfalt steht hierbei nicht allein für die ordentliche Ausführung der Lötstellen, sondern auch für die ebenso wichtige Ausführung der Erdverbindungen zwischen den einzelnen Anlagenteilen.

Ein wesentlicher Teil der Problematik bei der Installation besteht in der Ausführung der Erdverbindungen zwischen den einzelnen Komponenten der Studioanlage. Dieses Thema in allen Aspekten zu erörtern würde den Rahmen dieser Betriebsanleitung sprengen. Wir wollen uns daher an dieser Stelle auf das Wesentliche beschränken.

#### **Bewährt und sicher arbeitet folgendes Erdungsprinzip:**

**Alle Abschirmungen der Leitungen werden nur an einer Seite der Leitung aufgelegt. Auf diese Weise kann über die Schirme keine unkontrollierte Erdverbindung zwischen den Geräten entstehen. Da alle Anschlussbuchsen Ihres BC3-Mischpultes mit dem so genannten Connector-Ground verbunden sind, ist der einfachste Weg zur Durchführung dieses Erdverfahrens die Schirme am Mischpult aufzulegen und am anderen Ende wegzulassen.**

Selbstverständlich sind auch andere Verfahren möglich, z. B. immer in Signalflussrichtung (also am Eingang eines Gerätes) oder gegen die Signalflussrichtung (also am Ausgang eines Gerätes) aufzulegen. In kritischen Installationen empfiehlt es sich, die Schirme für HF-Spannungen beidseitig aufzulegen. Dies macht man, indem man einen Kondensator von etwa 10 nF in keramischer Ausführung in Reihe mit dem Schirm schaltet und an der Seite auflegt, an der normalerweise nicht aufgelegt würde.

Durch das nur einseitige Auflegen der Schirme wird, wie gesagt, eine unkontrollierte Erdverbindung über die Schirme verhindert. Dieses Prinzip funktioniert allerdings nur, wenn dafür gesorgt wird, dass alle Geräte der Anlage auf dem gleichen Erdpotenzial liegen. Hierzu müssen alle Geräte der Anlage einzeln mit einem Kabel mit großem Querschnitt (mindestens 4 mm<sup>2</sup>, besser aber 10 mm<sup>2</sup>) mit einem zentralen Erdungspunkt verbunden werden. Ihr Mischpult hat aus diesem Grund eine Potenzialausgleichsklemme auf der Audio-Null-Volt aufgelegt ist. Es empfiehlt sich von hier aus über einen Verteiler mit getrennten Erdkabeln Verbindungen zu den einzelnen Geräten des Studios zu verlegen. Wenn dieses Verfahren konsequent durchgeführt worden ist, ist eine ausgezeichnete Grundlage für einen störungsfreien Betrieb.

1. Das oben beim Thema Netzzuleitung beschriebene Verfahren wird verwendet
2. Ist ein solcher Aufbau aus irgendwelchen Gründen nicht möglich, so ist eine zweite, sichere Möglichkeit, das gesamte Audionetz über einen großen Trenntrafo vom Netz zu isolieren. Durch den Trenntrafo existiert keine galvanische Verbindung mehr mit dem Stromnetz, so dass der Bezug der Phasen gegen Erde auf der Sekundärseite des Netztrafos nicht mehr gegeben ist. Dadurch kann man das Erdpotenzial bei einer solchen Anordnung frei wählen. Gleichzeitig sind die sicherheitstechnischen Aspekte berücksichtigt, da die Netzspannung keinen Bezug mehr gegen die Erde hat. In diesem Fall sollte man den zentralen Erdpunkt mit mindestens 16 mm<sup>2</sup> mit "Erde" verbinden. Erde heißt in diesem Fall z. B. die Wasserleitung, die Heizung oder besser ein in feuchten Boden eingebrachter Erder. Dieses Verfahren setzt natürlich voraus, dass die gewählte Erde ‚sauber‘ ist – also keine neuen Störungen über den gewählten Erdpunkt in die Anlage gelangen können. Ferner muss unbedingt darauf geachtet werden, dass über keinen Anschluss in der gesamten Anlage wieder eine Verbindung zum Schutzleiter hergestellt wird. Mit einer einzigen Verbindung kann

der gesamte Aufwand zunichte gemacht werden. Je nach dem Potenzialgefälle zwischen Erdpunkt und Schutzleiter und dem Anlagenanschluss, an dem die Verbindung zustande kommt kann sich der Effekt sogar umkehren. Beliebte versteckte Erdschleifen kommen z. B. über Antennenanschlüsse an Tunern oder Videorekordern, die mit der Audioanlage verbunden zustande. Ins Audiosystem eingebundene Computer, die über Netzwerkkabel mit dem Hausnetz verbunden sind stellen auch eine beliebte Quelle für Erdschleifen da, die dubiose, manchmal nur temporär auftretende Störungen verursachen können. Nur Sorgfalt hilft hier weiter. Erst wenn durch Widerstandsmessungen bewiesen ist, das wirklich keine Erdverbindungen mehr existieren kann man sicher sein, dass von dieser Seite keine Störungen zu erwarten sind.

3. Die dritte Möglichkeit besteht darin, dass man einen schlechten Schutzleiter durch einen fest verlegten und an jede Steckdose des Audionetzes einzeln geführten guten Erder ersetzt. Ein solcher Erder muss jedoch, um den sicherheitstechnischen Anforderungen zu genügen, ausreichend niederohmig sein, um im Fehlerfall mit absoluter Sicherheit die Sicherung des Stromkreises auszulösen. eine störungsfrei arbeitende Studioanlage vorhanden.

Leider hat dieses Verfahren einige sicherheitstechnische Probleme, die durch das in der BRD vorgeschriebene Erdverfahren hervorgerufen werden. Die berührbaren Teile aller elektrischen Geräte werden - sofern kein anderes zulässiges Schutzverfahren angewendet wird - mit dem so genannten Schutzleiter (Kennfarbe Grün gelb) verbunden. Gelangt Spannung durch einen Fehler an ein berührbares Teil, so wird diese gegen den Schutzleiter kurzgeschlossen und der Sicherungsautomat wird ausgelöst. Der Schutzleiter liegt elektrisch gesehen auf Nullpotenzial. Da er aber in der Elektroanlage erst ab der letzten Unterverteilung vom Nullleiter getrennt geführt wird, besteht zum tatsächlichen Erdpotenzial (z. B. der Wasserleitung) meist eine beträchtliche Potentialdifferenz. Wir haben diese Problematik bereits weiter oben bei der Besprechung des Netzanschlusses ausgeführt. Durch die in vielen Geräten nicht konsequent durchgeführte Trennung zwischen Schutzleiter und Nullpotenzial der Audioschaltung wird der Schutzleiter in das Erdsystem des Studios eingeschleppt. Je nach Betrag der Potentialdifferenz und nach Art der auf den Schutzleiter einwirkenden Störungen kann dies zu Problemen führen, die jedoch durch die oben beschriebene Technik in der Ausführung der Netzzuleitung vermieden werden können. In der einfachsten Variante liegt auf dem Schutzleiter eine Brummspannung.

Der sicherste Weg, diese Störungen zu vermeiden, ist es, den Schutzleiter vom Audio-Null-Knoten strikt getrennt zu halten und nur an einer Stelle zu verbinden. Dies ist jedoch aus mehreren Gründen nur sehr schwierig durchzuführen. Zunächst einmal muss man den VDE-mäßig vorgeschriebenen Berührungsschutz sicherstellen. Hierzu ist bei Geräten, die nicht über ein entsprechend aufgebautes Netzteil verfügen - und dies ist bei fast allen Effektgeräten der Fall - ein Netztrenntrafo erforderlich. Das zweite Problem ist die bei vielen Geräten nicht vorhandene Trennung zwischen mechanischem Null (gehäusepotenzial) und Elektrischem Null. Durch die mechanische Befestigung eines solchen Gerätes in einem Rack überträgt sich das Null-Potenzial auf alle anderen Geräte, die in diesem Rack eingeschraubt sind.

**In jedem Fall muss eine solche Elektroinstallation von einem Fachmann, der über entsprechende Erfahrungen verfügt, vorgenommen werden. Um die Sicherheit der Anlage zu gewährleisten, darf eine Inbetriebnahme nur erfolgen, wenn die einschlägigen VDE-Vorschriften erfüllt werden.**

## 2.2 Kabelmaterial

Das für die Audio-Installation verwendete Kabelmaterial ist entscheidend für die Funktionssicherheit Ihrer Anlage und für den Arbeitsaufwand - und damit für die Kosten - die Sie aufwenden müssen. Im Regelfall werden für die meisten Leitungen Multicores verwendet. Eine Reihe von verschiedenen Ausführungen dieser Kabel sind am Markt erhältlich. Wegen der Ausführung der meisten Anschlüsse auf 30poligen Leisten, die maximal 10 symmetrische Audioleitungen tragen können, empfiehlt sich die Verwendung von 10paarigen Kabeln. Hinsichtlich der Abschirmung der Kabel empfehlen wir Ihnen dringend, keine Kabel mit Folienabschirmung zu verwenden, bei denen die einzelnen Paare nicht mehr weiter isoliert sind. Durch die eloxierte Aluminiumfolie sind zwar die Schirme im Prinzip getrennt. Beim Konfektionieren der Kabel lässt sich jedoch kaum sicherstellen, dass die einzelnen Schirme voneinander isoliert bleiben. Um dies zu erreichen, muss man die einzelnen Paare mit Schrumpfschlauch isolieren, was sehr zeitaufwendig ist. Müssen an die einzelnen Paare einzelne Stecker (XLR, Klinke, usw) angelötet werden, muss eine sorgfältige Isolation der Abschirmung auf jeden Fall erfolgen, da sonst mit Sicherheit Probleme mit Fremderden auf den Schirmen einfach dadurch entstehen, das die Schirme mit den Rückwänden der Geräte Kontakt bekommen. Diese Pro-

bleme lassen sich leicht durch die Verwendung von Multicores umgehen, bei denen die Paare einzelne Isolierungen haben. Diese Kabel sind mit und ohne Gesamtabschirmung erhältlich. Wegen der einzelnen Schirmung der Adernpaare ist in aller Regel eine Gesamtabschirmung nicht erforderlich. Ebenso ist es für eine übliche Studioinstallation nicht erforderlich, Kabel mit besonders stabilen Außenisolierungen zu verwenden. Diese Kabel haben eher den Nachteil des größeren Durchmessers und der geringeren Flexibilität. Die Ausführung der Abschirmung und der Ummantelung der Adernpaare ist für den Arbeitsaufwand beim Konfektionieren von Bedeutung. Rationelles Arbeiten ist nur möglich, wenn der Mantel sich einfach mit einer Absetzzange entfernen lässt, ohne, dass die Gefahr besteht, dass die Innenadern dabei beschädigt werden. Ferner ist eine Wickelschirmung viel einfacher zu entfernen als ein Geflechschirm, der nur sehr mühsam aufgeröselt und verdrillt werden kann. Die Innenadern sollten eine ausreichend dicke, hitzebeständige Isolierung haben. Ist die Isolierung zu dünn, besteht die Gefahr, dass bei der Entfernung von Außenisolation und Schirm die Isolation verletzt wird. Bleibt diese Stelle unentdeckt, entsteht eine sehr unangenehme Fehlerquelle, die später kaum noch zu finden ist. Wegen der großen Bruchgefahr raten wir Ihnen ferner von der Verwendung von Massivdraht generell ab. Falls Sie Schwierigkeiten mit der Beschaffung geeigneten Kabels haben, nennen wir Ihnen gern entsprechende Bezugsquellen und Typen.

### 2.3 Planung der Installation

Eine gute Vorplanung für die Installation erspart viel Mühe und Ärger, der auftritt, wenn sich später herausstellt, was alles vergessen wurde und was nicht praxisgerecht und sinnvoll ausgeführt worden ist. Sie sollten daher eine solche Planung durchführen. Den größten Teil des Aufwands stellt nicht das eigentliche Mischpult dar, da ja hier die Anschlüsse praktisch vorgegeben sind. Anders sieht es bei den Effektgeräten, Instrumenten und Mikrofonen aus. Für die Mikrofone müssen Anschlussfelder im Studio existieren. Ebenso müssen im Studio Anschlussmöglichkeiten für direkt adaptierte Musikinstrumente in ausreichender Anzahl vorhanden sein. Da häufig solche Instrumente auch im Regieraum eingespielt werden, müssen auch hier entsprechende Anschlüsse mit den in diesem Bereich vorkommenden Steckverbindern oder entsprechende Adapterkabel vorhanden sein. Für die Effektgeräte ergibt sich neben der Erstellung einer Steckfeldplanung das Anschlusswirrwar, da hier bunt gemischt symmetrische und unsymmetrische Geräte mit den verschiedensten Steck-

oder Klemmverbindern auftreten. Ferner ist bei der Aufteilung der Effektracks selbst die Lage der Netztrafos in den Effektgeräten und die Störimpfindlichkeit wichtig. Da hier keinerlei Normungen oder zumindest Übereinkommen zwischen den Herstellern existieren, haben manche Geräte die Stromversorgung rechts, manche links, bei anderen ist das Netzteil vorn, bei wieder anderen hinten eingebaut. Geräte mit empfindlichen Ein- oder Ausgängen sollte man möglichst nicht so einbauen, dass die darüber und darunter eingebauten Geräte gerade dort ihre Netzanschlüsse haben. Rätselhaftige Brummstörungen oder andere Störgeräusche, die z. B. von LCD-Displays, die in den Geräten eingebaut sind, herrühren treten fast immer auf, wenn man diese Regeln nicht berücksichtigt. Ferner darf man dem Faktor Wärmeentwicklung nicht vernachlässigen. Baut man zu viele Geräte ohne ausreichende Belüftung in ein Rack hinein, so können erhebliche Temperatursteigerungen innerhalb der Geräte auftreten, die zu Ausfällen führen können. Schließlich ist auch noch die Problematik der Erdführung zu berücksichtigen, die in den Geräten wiederum überhaupt nicht einheitlich behandelt wird. Wenn Sie sich mit dieser Problematik überfordert fühlen, sollten Sie sich dafür entscheiden, die Planung und Ausführung der Installation an eine qualifizierte Firma (von denen es nur sehr wenige gibt) zu übergeben. Selbst wenn Ihnen der hierfür aufzuwendende Betrag recht hoch erscheint - er ist immer noch klein gegenüber den Kosten, die für die Beseitigung von Problemen und die damit verbundenen Nebenkosten (Fehlersuchen statt Produzieren) anfallen. Wir nennen Ihnen, wenn Sie es wünschen, gern entsprechende Firmen, die Sie mit der Ausführung Ihrer Installation beauftragen können, ohne Gefahr zu laufen, später Probleme zu haben. Falls Sie sich dazu entschließen, können Sie die folgenden Seiten einfach überspringen, da Sie mit den hier beschriebenen Themen nun nichts mehr zu tun haben.

### 2.4 Ausführung der Installation

Der Hauptarbeitsaufwand bei der Durchführung der Installation besteht in der Konfektionierung der benötigten Kabel. Diese Arbeit setzt einiges an Übung voraus. Ferner sollte angemessenes Werkzeug vorhanden sein. Mindestens wird außerdem ein Prüfgerät benötigt, mit dem die Kabel hinterher getestet werden können. Von der Verarbeitungsqualität der Kabel hängt die Funktionsicherheit des Studios ab. Entsprechende Sorgfalt ist hier unbedingt erforderlich. Wackelkontakte, Berührungsmöglichkeiten zwischen Adern und Schirmen, schlechte Lötungen, die zum Abriss von Adern führen, unzureichende Zugent-

lastungen an den Kabeln und viele andere mögliche Fehler können, bei häufigem Auftreten, einen Studiobetrieb lahm legen, ohne dass ein einziges Gerät eine Störung hat. Ferner ist eine sorgfältige Prüfung der Kabel auf Schlüsse, Anschlussfehler, Phasendreher usw. unabdingbar. Solche Fehler führen später, wenn sie Bestandteil der Installation sind und Audio-Signale führen, zu kaum durchschaubaren Effekten, die oft nur in bestimmten Anschlusskonstellationen auftreten und erst nach Wochen, wenn eine solche Konstellation einmal auftritt, zu Störungen führen. Diese treten dann natürlich in einer Produktion auf und sind später fast immer kaum zu rekonstruieren. Hier kommt nun wieder der gleiche Hinweis wie im vorigen Absatz. Wenn Sie sich hiermit nicht auseinander setzen wollen, geben Sie diese Arbeiten besser ab.

## 2.5 Der Anschluss von Effektgeräten

Zur Ausführung des Effektgeräteanschlusses halten Sie sich bitte an folgendes Prinzip:

1. Verkabeln Sie alle Effekte grundsätzlich symmetrisch
2. Die Abschirmung wird am Mischpult immer aufgelegt, am Effektgerät immer weggelassen.
3. Ist das Effektgerät symmetrisch, so schließen Sie beide Adern entsprechend an.
4. Ist das Effektgerät unsymmetrisch, legen Sie die a-Ader (+/heiß) auf den Ein- oder Ausgang und verbinden Sie die b-Ader (-/kalt) mit der Erde des Effektgerätes

Mit diesem Anschlussprinzip reduzieren Sie das Risiko einer Brummschleife auf ein Minimum. Der erdsymmetrische Eingang des Pultes erhält so die Ausgangsspannung des Effektgerätes zwischen der Tonader und der Erde des Gerätes. Eine Brummstörung ist so nicht Bestandteil des Audio-Signals. Ebenso funktioniert der Anschluss des Eingangs der Geräte.

## 3. Rahmen

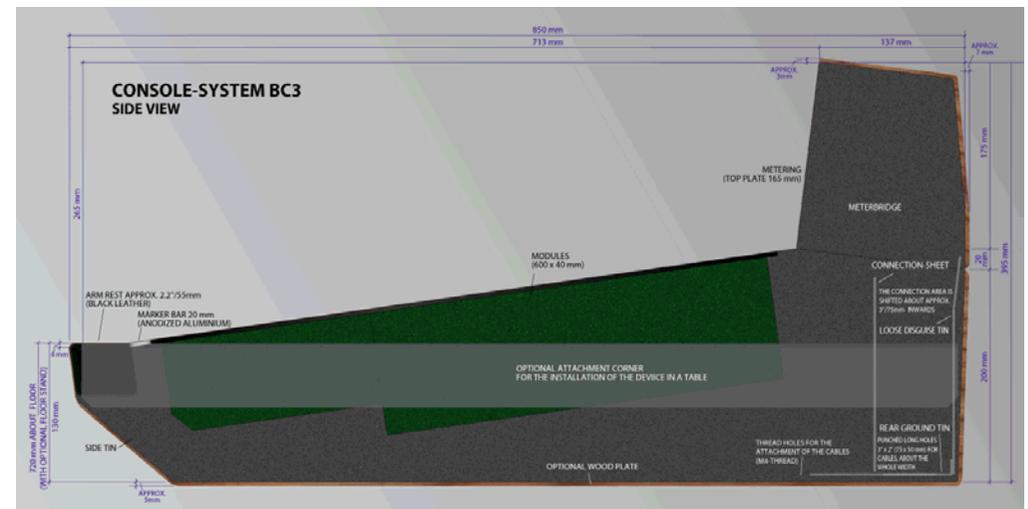
### 3.1 Allgemeines

Die Mischpultrahmen der BC3-Serie sind in einer Reihe unterschiedlicher Ausführungen lieferbar. Neben der Auswahl eines Rahmens nach der gewünschten Anzahl von Eingangsmodulen und Gruppen können die Rahmen als Aufstausführung, als Einbauversion und als Standgerät geliefert werden.

### 3.2 Abmessungen

#### 3.2.1 Seitenansicht

Aus der Seitenansicht sind alle Masse der verschiedenen Rahmenausführungen ersichtlich. Die Arbeitshöhe der Standgeräte wird allein durch die Höhe der Füße bestimmt und kann durch Zwischenplatten um bis zu 50 mm vergrößert werden.

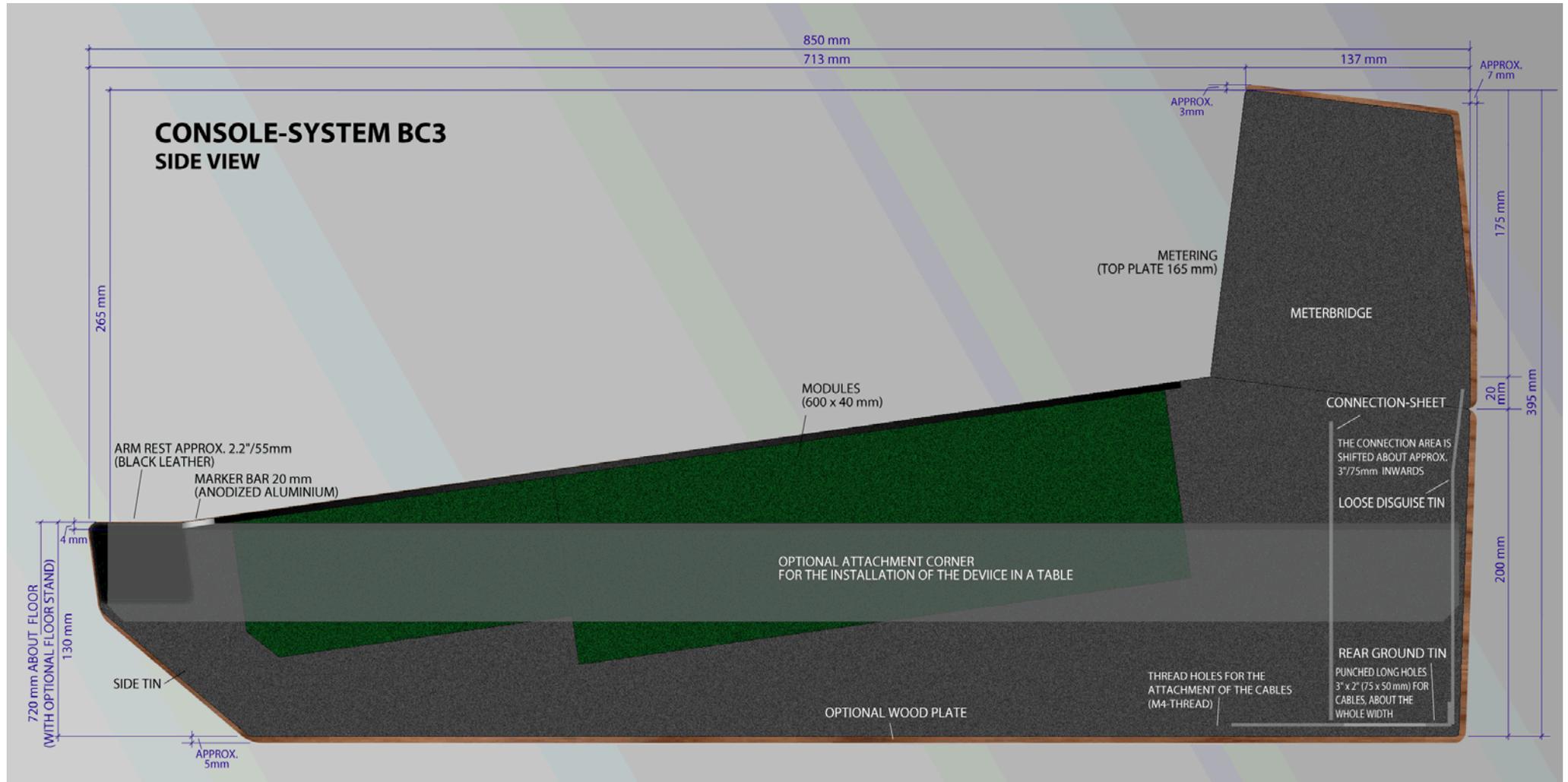


#### 3.2.2 Rahmenbreite

Die Breite des Rahmens variiert mit der Anzahl der Module. Das Modulmaß der BC3-Serie ist 40 mm. Die Rahmen sind in einer Viererteilung organisiert. Rahmen können in jeder Breite, die durch  $4 * 40 \text{ mm} = 160 \text{ mm}$  geteilt wer-

den kann geliefert werden. Der kleinste lieferbare Rahmen für 4 Eingangskanäle und den Summenblock hat damit eine innere Breite von 320 mm. Versionen bis zu einem Innenmaß von 3.040 mm sind lieferbar. Dies entspricht 76 Modulplätzen und damit einer Anlagenkonstellation von z. B. 64 Eingangsmo-

dulen, 8 Gruppen und dem Summenblock mit 4 Modulen. Die Rahmen können innerhalb dieser Grenzen in jeder Breite geliefert werden.





Die Gruppenmodule können in Mono oder Stereo ausgeführt sein. Es sind auch Versionen möglich, bei denen Mono- und Stereo-Gruppenmodule gemischt verwendet werden. Die Zuordnung der Gruppenschiene auf die Modulplätze erfolgt auf den Verdrahtungsleiterplatten der Gruppenmodulplätze und kann nachträglich vor Ort durch Umlöten verändert werden. Jeder Modulplatz eines Gruppenmoduls kann mit jeder Gruppenschiene in Mono oder Stereo verbunden werden.

Die räumliche Anordnung der Gruppenmodule innerhalb des Rahmens kann innerhalb von Viererblöcken frei gewählt werden. Die gewünschte Aufteilung muss bei der Bestellung angegeben werden. Wie beim Summenblock ist eine nachträgliche Veränderung nur mit erheblichem Aufwand im Werk möglich.

### 3.2.3.3 Eingangsmodule

Die für Eingangsmodule vorgesehenen Modulplätze sind mit allen Modulversionen kompatibel. Es muss daher nicht festgelegt werden auf welche Modulplätze welche Eingangsmoduletypen eingesetzt werden. Diese Zuordnung kann jederzeit durch Umstecken verändert werden, da alle Anschlüsse der Modulplätze völlig identisch ausgeführt sind.

### 3.2.3.4 Blindplätze, Produzentische, Schreibflächen

Innerhalb der Viererblocks können an beliebiger Stelle Leerplatten, Schreibflächen oder Produzentische eingeführt werden. Diese können in Breiten von 160 mm, 320 mm, 480 mm und 640 mm ausgeführt werden oder mit einzelnen Blindplatten abgedeckt werden. Ferner können Schreibplatten mit einer Breite von 320 mm oder 480 mm eingesetzt werden, bei denen die Arbeitsfläche nicht geneigt sondern parallel zum Boden ausgeführt ist.

Blindplätze können mit oder ohne Modulverkabelung ausgeführt werden. Wenn die Blindplätze mit einer Modulverkabelung, die innerhalb des Rahmens auf den Verdrahtungsleiterplatten und dem Anschlussblock besteht, ausgerüstet, können diese Plätze zu einem späteren Zeitpunkt für Nachrüstungen von Modulen verwendet werden. Ferner ist es dann möglich, Module und Blindplätze beliebig zu vertauschen. Dies ist dann auch außerhalb der Viererteilung möglich.

## 3.2.4 Varianten

Die Rahmen können als Aufstischausführung, Einbauausführung und als Standgerät geliefert werden. Alle Rahmen sind immer mit allen Lochungen und Gewinden versehen, die für die verschiedenen Ausführungsvarianten erforderlich sind. Ein Aufstischgerät kann später auch zu einer Einbauausführung oder einem Standgerät umgerüstet werden.

### 3.2.4.1 Aufstischausführungen

Die Aufstischausführungen sind seitlich mit Holzplatten verkleidet und für die Aufstellung auf einem ausreichend stabilen Tisch geeignet. Der Pultboden ist mit 4 stabilen Gummipplatten ausgestattet.

### 3.2.4.2 Standgeräte

Die Aufstischausführungen können mit Fußgestellen auch als Standgerät benutzt werden. Bei Rahmenbreiten bis zu 52 Modulplätzen (z. B. Versionen 40/8/2) werden zu getrennte Stahlrohrfüße mit im Rahmenboden standardmäßig integrierten Flanschplatten verschraubt. Für breitere Rahmen sind die Fußgestelle mit zusätzlichen Stütztraversen ausgeführt. Die Arbeitshöhe von 720 mm über Boden kann durch das Einlegen von Zwischenplatten um bis zu 50 mm vergrößert werden.

### 3.2.4.3 Einbauausführungen

Die Einbauausführungen der Rahmen sind nicht mit Holzverkleidungsplatten im unteren Teil des Rahmens ausgerüstet. An beiden Seitenteilen sind Auflegewinkel befestigt. Der Einbau kann in eine Tischplatte oder einen Metallrahmen erfolgen. Der Tisch bzw. der Rahmen muss eine ausreichende Stabilität besitzen, um das Gewicht des Pultes tragen zu können. Die Abmessungen des Einbauausschnittes ergeben sich aus der Zeichnung.

### 3.2.4.4 19-Zoll-Rahmen

Zusätzlich ist ein 19-Zoll-Rahmen lieferbar, der für den Einbau in genormte Gestelle vorgesehen ist. Dieser Rahmen ist mit 11 Modulplätzen ausgeführt und hat eine innere Breite von 440 mm. Die Gesamtbreite des Rahmens beträgt 448



### v3.3.1 Anzeigeeinstrumente

Das System kann mit VU-Metern, Fabrikat Sifam, RTW-Metern oder mit Ledmetern des Typs SG-Led beliebig gemischt bestückt werden. Die Aufteilung der Meterbrücke unterliegt nicht der Viererteilung des Rahmens sondern der Kanalteilung.

#### 3.3.1.1 Quellen

Die Module verfügen über Ausgänge zur Ansteuerung der Meter. Innerhalb der Eingangs- und Gruppenmodule können die Abgriffspunkte für die Meter durch Jumper oder Tasten gewählt werden. Stereophon ausgeführte Module sind auch mit stereophon ausgeführten Metersendewegen ausgerüstet. Hier können auch Mono-Meter verwendet werden, da in allen Stereomodulen gewählt werden kann, ob die Meter in Stereo oder Mono angesteuert werden. Die Summenmodule stellen Signale für die Anzeige aller Aux- und Cue-Summen, der Stereo-Hauptsumme PGM, der PFL-Summe und parallel zur Abhörung zur Verfügung.

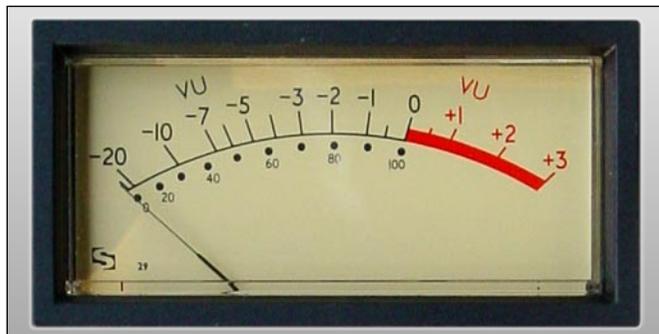
Die Verbindungen zu den Metern in der Pultbrücke erfolgen über Flachkabelanschlüsse auf den Verdrahtungsleiterplatten. Eine Nachrüstung von Metern ist jederzeit möglich. Die Stromversorgung für alle Metersysteme beträgt einheitlich 24 Volt. Das Netzteil ist mit einer separaten Speisespannung für die Anzeigesysteme ausgestattet. Diese Versorgung wird immer in die Brücke verlegt.

Die Ausführung und Anzahl der Anzeigesysteme kann frei gewählt werden und wird nach der Bestellung ausgeführt.

#### 3.3.2 Ausführungen

##### 3.3.2.1 VU-Meter

Es kommen VU-Meter des Fabrikats Sifam zum Einsatz. Die Ein- und Ausschwingzeiten der Meter betragen 300 ms. Die VU-Meter werden stan-



dardmäßig mit einem Lead (Anzeigevorlauf) von 4 dB ausgeführt. Bei dem üblichen Nennpegel von +6 dBu erfolgt in dieser Stellung die 100 % = 0 dB Anzeige des VU-Meters bei einem Pegel von + 2 dBu. Andere Einstellungen sind natürlich nach Ihren Wünschen möglich.

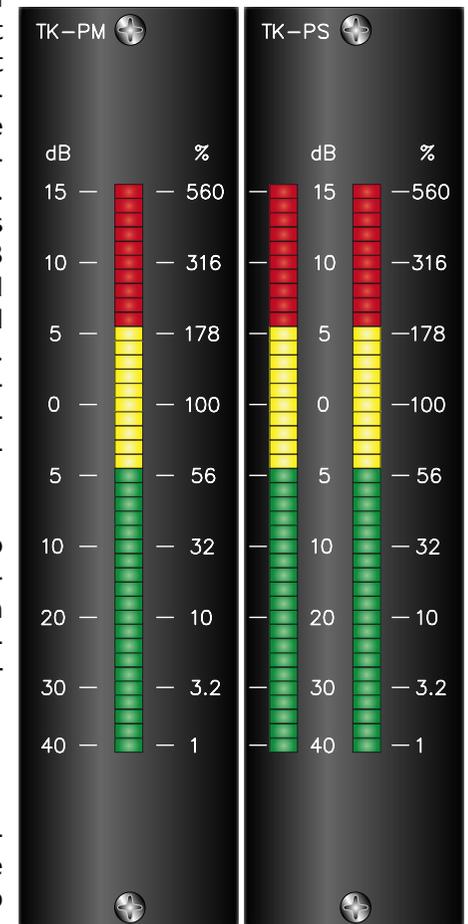
##### 3.3.2.1 Ledmeter

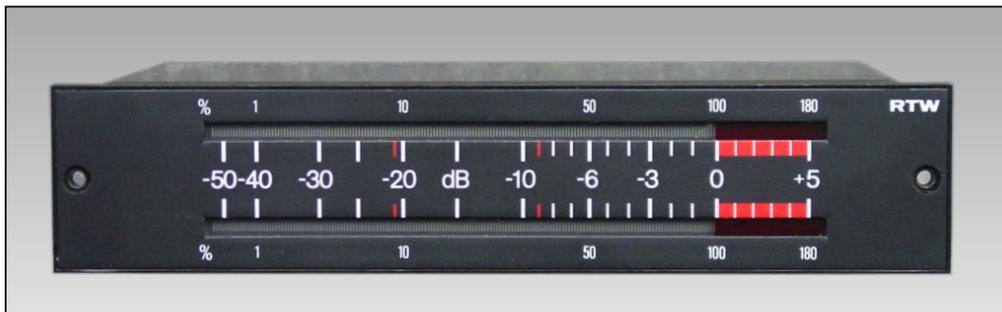
Es können Ledmeter des Typs TK-PM eingebaut werden. Dieses Ledmeter-system besteht aus einzelnen, autarken Leiterplatten. Jede Leiterplatte enthält einen vollständigen Ledmeterkanal mit 40 Leuchtdioden. Die Einschwingzeit kann durch einen Widerstand auf den Wert von 10 ms gemäß IRT-Vorgaben oder einen Wert von < 1 ms gesetzt werden. Die Rücklaufzeit ist durch 2 Trimmer einstellbar und wird auf 1.5 s pro 20 dB eingestellt. Der Anzeigebereich reicht von - 40 dB bis + 15 dB. Die Stufung im Bereich + 15 dB bis - 10 dB beträgt 1 dB. Der Arbeitspegel ist in weitem Bereich einstellbar und wird normalerweise auf + 6 dBu abgeglichen. Die Meter besitzen eine Anzeigecharakteristik nach DIN 45405 (Spitzenwertgleichrichtung, Quasi-Peak) mit einem Umpolfehler von maximal 0.5 dB.

Die Ledmeter sind in Mono oder Stereo Ausführung verfügbar. Über jedem Moduleplatz kann alternativ ein Mono oder ein Stereo Meter eingebaut werden. Alle Eingangs- und Gruppenmodule verfügen über Ausgänge zur Ansteuerung der Meter.

##### 3.3.2.2 RTW-Peakmeter

Es können beliebige Versionen der RTW-Baureihen verwendet werden. Die Geräte im Normkassettenmaß 190 x 40 mm (Typ





1113, 1115 oder 1119) müssen horizontal eingebaut werden. Maximal können 3 Geräte übereinander eingebaut werden. Frontplatten für den Einbau dieser Geräte mit einer Breite von 5 oder 6 Modulplätzen für ein, zwei oder drei Geräten sind lieferbar. Die Baureihe 1000 ist in Kassetten mit einem Maß von 144 x 40 mm (Typ 1001-40) aufgebaut. Diese Geräte können vertikal montiert werden und auch direkt über Eingangs- und Gruppenmodulen angeordnet werden.

### 3.3.3 Lautsprecher

Für die Anwendung als Vorhör- und Kommandolautsprecher sind aktive Einbaulautsprecher für die Meterbrücke lieferbar. Das Abhörmodul CTR3 ist mit einer Anwahl- und Regelschaltung zur Ansteuerung dieser Systeme ausgerüstet. Diese Schaltung kann für einen oder zwei Lautsprecher konfiguriert werden. Beim Einbau zweier Lautsprecher links und rechts außen in der Meterbrücke ist es möglich die Vorhörsumme in Stereo abzuhören. Die Lautsprecher sind mit coaxialen Breitbandsystemen bestückt. Die verwendeten Endverstärker haben eine Nennleistung von 8 Watt. Die Stromversorgung erfolgt durch eine getrennte Versorgungsspannung aus dem Pultnetzteil. Diese Spannung ist für den Einbau von maximal zwei Lautsprechern dimensioniert. Die Geräte benötigen 4 Modulplätze in der Brücke. Jeder Lautsprecher benötigt 4 Rahmenplätze.

### 3.3.4 Fremdgeräte

Wir liefern Einbauplatten und Befestigungssätze für von Ihnen beigestellte Geräte für den Einbau in Pultbrücke. Eine Stromversorgung mit einer Spannung 24 V und einer Belastbarkeit von 1 A ist vorhanden.

## 4. Technische Daten der Ein- und Ausgänge

Die Kenndaten aller Audio-Ein- und Ausgänge der gesamten Modulserie sind identisch.

### 4.1 Pegel

Das Anlagensystem ist für einen Nennpegel von + 6 dBu ausgelegt. Bei korrekter Einstellung der Stromversorgungen des Audio-Teils beträgt die Aussteuerbarkeit innerhalb und außerhalb der Anlage mindestens + 26 dBu/typisch + 28 dBu bei Belastungen, die größer oder gleich dem Nennlastwiderstand sind. Das Pegeldiagramm der gesamten Anlage ist flach. Über die Eingangverstärker werden die angelegten Pegel auf den Arbeitspegel gebracht und bleiben dann über alle Bearbeitungselemente, Einschleifpunkte, Summenverstärker und Ausgangsstufen auf diesem Pegel. Andere Arbeitspegel als + 6 dBu können jederzeit benutzt werden. Hierzu ist lediglich ein anderer Abgleich der Aussteuerungsmesser erforderlich. Der interne Arbeitpegel der Module liegt 4 dB niedriger als der externe 0 Pegel. Alle am Anschlussfeld zugänglichen Punkte sind symmetrisch und haben Anlagenpegel.

### 4.2 Frequenzbereich

Die Komponenten des Systems sind für einen Nennübertragungsbereich von 40 Hz bis 15 kHz ausgelegt. Die Frequenzgangabweichungen entsprechen den Vorgaben des IRT-Pflichtenheftes 3/5. Dies gilt auch für den Verlauf des Frequenzgangs im Subsonic- und im HF-Bereich, sofern eine Ausführung mit Filtern nach Pflichtenheft bestellt wird. Die internationale Standardausführung verwendet HF Filterstufen mit einer Grenzfrequenz von ca. 100 kHz.

### 4.3 Eingänge

#### 4.3.1 Mikrophon-Eingänge

Alle Mikrophon-Eingänge sind grundsätzlich symmetrisch-erdfrei ausgeführt. Die Eingangsimpedanz im Übertragungsbereich ist > 1 kOhm ohne eingeschaltete Vordämpfung und erhöht sich bei aktivierter Vordämpfung auf > 2 kOhm. Die Eingangsübertrager können ohne Vordämpfung Pegel von mindestens 0 dBu bei Frequenzen >= 40 Hz verarbeiten. Die Eingangssymmetrie nach IRT ist > 70 dB bei Frequenzen <= 15 kHz.

### 4.3.2 Hochpegeleingänge

Alle Hochpegeleingänge des Anlagensystems sind erdsymmetrisch. Für verschiedenen Module können optional symmetrisch-erdfreie Versionen ausgeführt werden. Hierbei entscheidet die Verwendung der entsprechenden Modulversion über die Anschlussart. Die folgenden Daten gelten für alle Linien-Eingänge sowie Einschleif-Eingänge in Eingangsmodulen und Gruppen, Abhöreingänge usw..

#### 4.3.2.1 Hochpegeleingänge in erdsymmetrischer Ausführung (elektronisch symmetriert)

Nennpegel	+ 6 dBu
maximaler Pegel im Übertragungsbereich	$\geq +26$ dBu, typisch +28 dBu
Eingangsimpedanz im Übertragungsbereich	$> 5$ kOhm
Eingangssymmetrie nach IRT	$> 40$ dB, typisch 50 dB im Übertragungsbereich

#### 4.3.2.2 Hochpegeleingänge in symmetrisch-erdfreier Ausführung (Übertrager symmetriert)

Nennpegel	+ 6 dBu
maximaler Pegel im Übertragungsbereich	$\geq + 26$ dBu
Eingangsimpedanz im Übertragungsbereich	$> 5$ kOhm
Eingangssymmetrie nach IRT	$> 60$ dB im Übertragungsbereich
Ringkernübertrager, Fabrikat Hauffe, meistverwendeter Typ RK269	

### 4.4 Ausgänge

Ein Teil der Ausgänge des Anlagensystems sind in erdsymmetrischer oder symmetrisch-erdfreier Anschlusstechnik ausführbar. Einige wenige Hilfsausgänge sind grundsätzlich erdsymmetrisch ausgeführt. Die verschiedenen Versionen der Eingangs-, Gruppen- und Summenmodule werden standardmäßig mit elektronisch symmetrierten Ausgängen oder optional mit Übertragern geliefert. Die Daten gelten für alle Kanal-Ausgänge, Einschleif-Ausgänge, Summenausgänge usw.

#### 4.4.1 Ausgänge in erdsymmetrischer Ausführung (elektronisch symmetriert)

Nennpegel	+ 6 dBu
maximaler Pegel im Übertragungsbereich	$\geq + 26$ dBu an $\geq 600$ Ohm typisch + 28 dBu
Quellwiderstand des Ausgangs im Übertragungsbereich	$\geq 60$ Ohm
Ausgangssymmetrie nach IEC	$> 36$ dB, typisch 46 dB
Pegelfehler bei unsymmetrischem Betrieb mit Ader a oder Ader b an Masse	$> 0.3$ dB
Belastungswiderstand bei unsymmetrischem Betrieb für + 22 dBu	$\geq 1200$ Ohm
Verwendet wird der Ausgangstreiber DRV134 von Burr-Brown.	

#### 4.4.2 Ausgänge in symmetrisch-erdfreier Ausführung (Übertrager symmetriert)

Nennpegel	+ 6 dBu
maximaler Pegel im Übertragungsbereich	$\geq + 24$ dBu an $\geq 300$ Ohm
Quellwiderstand des Ausgangs im Übertragungsbereich	$\geq 40$ Ohm
Ausgangssymmetrie nach IEC	$> 40$ dB, typisch 50 dB
Ausgangssymmetrie nach IRT	$> 60$ dB, typisch 70 dB
Ringkernübertrager, Fabrikat Hauffe, meist verwendeter Typ RK 286/1	

Abhängig vom jeweiligen Modul werden unterschiedliche Übertrager der Fabrikate Hauffe oder Lundahl verwendet, die sich hinsichtlich des maximalen Pegels bei 40 Hz und des Mindestlastwiderstandes unterscheiden.

## 5. Anschlüsse

### 5.1 Allgemeines

#### 5.1.1 Drei Versionen des Anschlussfeldes

Die Anschlüsse des BC3-Systems sind für die jeweiligen Modulgruppen standardisiert. Es gibt 3 Ausführungen des Anschlussfeldes. Ausführung 1 wird im Eingangskanalbereich verwendet und ist mit allen Eingangskanal-Ausführungen kompatibel. Ausführung 2 wird im Gruppenbereich eingesetzt und ist mit

allen Gruppenmodulen kompatibel. Ausführung 3 ist das Anschlussfeld des Summenbereiches, das im Pult einmal vorhanden sein muss. Auch hier sind alle Anschlüsse vorhanden, die für die verschiedenen Modulversionen erforderlich sind.

## 5.1.2 Die Anordnung im Rahmen

Die Rahmen des BC3-Systems sind in einer 4fach-Aufteilung ausgeführt. Auch die Anschlussfelder sind in dieses Aufteilungssystem einbezogen. Die Anordnung innerhalb des Rahmens kann innerhalb der durch die Vierer-Block-Aufteilung gesteckten Grenzen frei gewählt werden. Es gibt keine Limitierungen hinsichtlich des Einbauplatzes von Eingangskanälen, Gruppen und dem Summenbereich. Nach Festlegung der Position von Eingangskanälen, Gruppen und Summenblock ergibt sich die Lage der Anschlussfelder automatisch, da sich die Anschlüsse immer hinter den Modulen befinden müssen.

## 5.1.3 Die Festlegung von Funktionen auf Rahmenplätze

### 5.1.3.1 Eingangskanäle

Die Anschlüsse für die Eingangskanäle sind kompatibel ausgeführt. Innerhalb des Rahmens können dort, wo Eingänge vorgesehen sind, alle Modultypen eingesetzt werden. Je nach Typ des eingebauten Eingangsmoduls verändert sich die Funktion der zu diesem Modulplatz gehörenden Anschlüsse.

### 5.1.3.2 Gruppenkanäle

Auch die Plätze für Gruppenmodule sind zu allen Gruppenmodulen kompatibel. Es können also alle Versionen von Stereo- oder Mono-Gruppenmodulen auf allen Plätzen eingesetzt werden. Auch hier ändern sich die Funktionen der einzelnen Anschlüsse des jeweiligen Modulplatzes abhängig vom eingesetzten Modultyp.

### WICHTIG

**Im Gegensatz zum Eingangskanalbereich muss im Gruppenbereich zusätzlich die Zuordnung der Gruppenschienen auf die Modulplätze berücksichtigt werden. Diese Zuordnung erfolgt über Lötverbindungen auf den Verdrahtungsplatinen auf den Gruppenplätzen. Diese Zuordnung muss auf die gewünschte Anordnung der Gruppen abgestimmt werden. Ferner müssen die Rahmenplätze für Stereo-Gruppen**

**pen mit zwei Gruppenschienen (z. B. Gruppe 1 und 2) verbunden werden, während auf die Plätze für Mono-Gruppen nur eine Gruppenschiene aufgelegt wird.**

### 5.1.3.3 Summenblock

Im Summenblock existiert wegen der zwangsläufig unterschiedlichen Anschlussbelegung der einzelnen Module eine feste Zuordnung der Modultypen zu den 4 Plätzen des Summenbereichs. Diese Aufteilung ist:

PGM – CTR – STU – TBO

In den ersten Platz im Summenbereich können alle Versionen des Program-Master-Moduls (PGM3 oder PGM4) eingebaut werden.

Im zweiten Platz muss ein Abhörmodul CTR3 eingesetzt werden. Alle 3 Versionen dieses Moduls können verwendet werden.

Es muss mindestens das PGM- und das CTR-Modul bestückt werden, um die Hauptfunktionen des Mischpultes herzustellen. Die Module STU und TBO sind optional. Falls diese nicht eingebaut sind natürlich die hier eingebauten Funktionen nicht vorhanden. Es fehlen jedoch keine Funktionen innerhalb der Stereo-Summe oder des Abhörbereichs. Der Verzicht auf diese Module ist bei Anlagen, über die ein Sendebetrieb mit getrenntem Studio stattfindet nicht zu empfehlen, da die Kommunikation zwischen Studio und Regie sowie Telefonleitungen dann nur notdürftig über Umwege hergestellt werden kann. Verzichtbar sind diese Module für reine Anlagen, mit denen nur Tonbearbeitungen durchgeführt werden oder die als Abhör- und Umspielplatz dienen.

Das optionale Studio-Einspielmodul muss im dritten Modulplatz des Summenbereiches eingesetzt werden. Es können hier die Versionen STU3a, STU3b oder STU3c verwendet werden.

Das optionale Kommando- und Oszillator-Modul TBO3 wird im vierten Modulplatz eingebaut. Auch hier können die Versionen TBO3a, TBO3b oder TBO3c verwendet werden.

## 5.2 Steckerbelegungen

Für die Audio-Anschlüsse werden 3poligen XLR-Verbinder und 25polige SubD-

## STANDARD AUDIO CONNECTORS



### 3-PIN XLR - MALE

**2 OUTPUT + / Phase a / hot**

**3 OUTPUT - / Phase b / cold**

**1 SCREEN connected to Ground**



### 3-PIN XLR - FEMALE

**2 INPUT + / Phase a / hot**

**3 INPUT - / Phase b / cold**

**1 SCREEN connected to Ground**

ALL SCREENING PINS ARE CONNECTED TO CONSOLES CONNECTOR-GROUND

### 1/4"/6.3 mm JACK - USED FOR PHONES



**TIP LEFT OUTPUT**

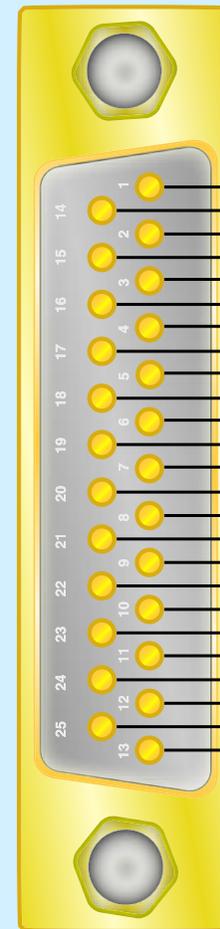
**RING RIGHT OUTPUT**

**SLEEVE COMMON / GROUND**

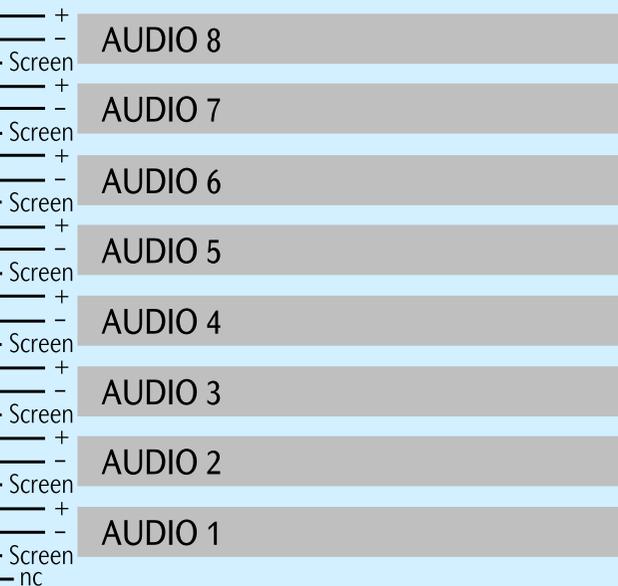
Verbindertypen verwendet. Für Kopfhöreranschlüsse wird zusätzlich eine 6.3mm (1/4") – Klinkenbuchse verwendet. Die Belegung dieser Anschlüsse ist – soweit technisch sinnvoll – einheitlich und entspricht den internationalen Standards für diese Steckverbinderversionen. Die umstehende Abbildung zeigt die Be-

legung der XLR-Verbindertypen und der Klinkenbuchsen. Innerhalb des Pultes werden grundsätzlich XLR-Buchsen (female) für Eingänge und XLR-Einbaustecker (male) für Ausgänge verwendet.

Die 25-poligen SubD-Verbindertypen sind in der so genannten Teac-Belegung aus-



## STANDARD AUDIO LINES ON SubD-25 CONNECTORS



SubD-25 Connector  
Female in Console Frame

geführt. 8 symmetrische Audioleitungen sind hier aufgelegt. Die nebenstehende Abbildung zeigt den grundsätzlichen Aufbau. Die Belegungen der einzelnen Stecker werden im Folgenden ausführlich beschrieben. Innerhalb des Pultes sind alle für Audio-Leitungen verwendeten SubD-Verbinder als Buchsen (female) ausgeführt. Die Verriegelungsbolzen sind mit UNC-Gewinden ausgestattet.

### 5.2.1 Schirmung

Innerhalb des Pultrahmens sind alle Schirmkontakte mit Erde verbunden. Dies gilt sowohl für die Stifte 1 der XLR-Verbinder wie auch für die Schirm-Pins der SubD-Verbinder. Welches Verfahren der Schirmführung innerhalb der Studio-Installation gewählt wird, wird vom Anwender bestimmt. Je nach gewählten

#### Hinweis:

Es ist möglich den gesamten Connector-Ground<sup>1</sup> von der Erde zu trennen und über einen niederohmigen Widerstand von z. B. 4R7 aufzulegen. Damit können die durch Erdschleifen in der Installation hervorgerufenen Störungen reduziert oder verhindert werden. Dieses Verfahren sollte jedoch nur angewendet werden, wenn man keine Möglichkeit hat die Installationsfehler zu beseitigen.

#### Hinweis:

Für Mikrofon-Eingänge, die mit Phantomspeisung beaufschlagt werden, kann es lokal zu Störungen kommen, wenn der Connector-Ground<sup>1</sup> durch Erdschleifen in der Installation stark ‚verschmutzt‘ ist. Auf den Eingangsmodul-Versionen mit Mikrofonverstärkern kann man durch einen Jumper wählen, ob der Schirmkontakt der Mikrofoneingangsbuchse auf Connector-Ground oder auf Audio-Ground<sup>2</sup> aufgelegt wird. Wenn man diesen Schirmkontakt auf Audio-Ground<sup>2</sup> legt, muss man sicherstellen, dass der Schirm der angeschlossenen Leitung vom Mikrofon an keiner Stelle Kontakt mit einer anderen elektrischen oder mechanischen Erde hat. Dies kann z. B. an Anschlussfeldern, Steckfeldern, Kreuzschienenverteilern usw. vorkommen. Ist dies der Fall erzeugt man über die dann entstehende Brummschleife unter Umständen eine Störung auf einer Summe oder Gruppe.

Verfahren müssen die Schirme in den Kabelarmaturen verbunden oder gestoben werden.

Für die Schirmkontakte wird innerhalb des Mischpultrahmens eine getrennte Erde geführt. Dieser ‚CONNECTOR-GROUND‘ (ConnGnd) verbindet alle Schirme der Stecker zunächst untereinander und wird innerhalb des Rahmens über den internen Potenzialausgleich geerdet. Mit diesem Prinzip können über Schirme eingespeiste Fremderden sich nicht über die Module und deren Erden ausgleichen. Die Summenschienen bleiben so weitgehend von durch Erdschleifen verursachten Brummstörungen geschützt.

<sup>1</sup> Connector-Ground: getrenntes Erdsystem für alle Schirmverbindungen der Audioleitungen

<sup>2</sup> Audio-Ground: interne elektrische Audio-Erde des Mischpultes

### 5.3 Anschlussfelder

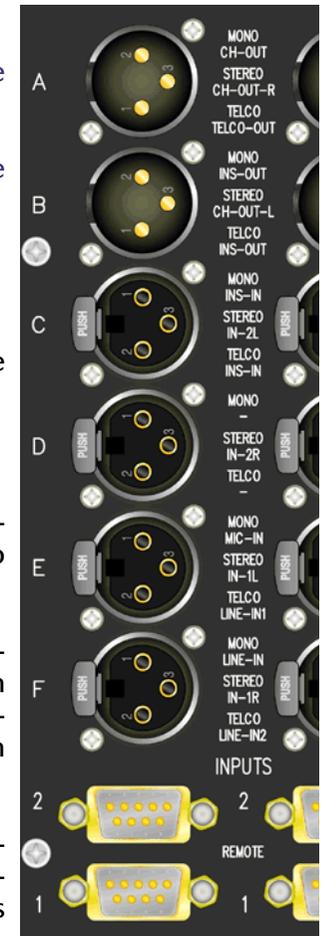
Alle Anschlussfelder sind für jeweils 4 Modulplätze ausgeführt.

#### 5.3.1 Eingangskanäle

Das Anschlussfeld der Eingangskanäle ist mit 4 XLR-Buchsen, 2 XLR-Steckern und 2 Sub-D-Buchsen pro Kanal ausgeführt.

Die 3poligen XLR-Anschlüsse sind mit A bis F bezeichnet. Ihre Funktion ändert sich mit dem am jeweiligen Rahmenplatz eingebauten Modultyp. Eine Funktionsbeschreibung für die drei wichtigsten Modulversionen ist auf dem Anschlussfeld aufgedruckt.

Die Zuordnung der Anschlüsse A bis F für die einzelnen Modultypen ist in der Quick-Ref Anleitung nochmals ausführlich beschrieben. Wir beschränken uns





daher hier auf die 3 Basistypen der

### 5.3.1.1 Eingangsmodule

#### 5.3.1.1.1 Mono-Eingangsmodule mit Mikrofon- und Linieneingang, Typen IM3(s) oder IM4(s)

**Anschluss A – CH-OUT**  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Kanalausgang (CH-OUT) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Schaltfunktionen im Modul können auch andere Signale als den Hinter-Regler-Ausgang auf diesen Anschluss schalten. Die elektronisch symmetrierten Versionen können unsymmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

**Anschluss B – INS-OUT**  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Einschleifausgang (INS-OUT) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Der Ausgang ist gepuffert – ein Kurzschluss beeinflusst den Eingangskanal selbst nicht. Der Einschleifausgang führt auch dann Signal, wenn der Einschleifpunkt im Modul nicht freigeschaltet ist. Die elektronisch symmetrierten Versionen können unsymmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

**Anschluss C – INS-IN**  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Einschleifeingang (INS-IN) kann je nach Modulausführung erdsymme-

trisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Eingangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Der Einschleifeingang wird innerhalb des Moduls erst freigeschaltet, wenn die Taste INS gedrückt wird.

Anschluss D – nicht benutzt

Anschluss E - Mikrofoneingang  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Mikrofoneingang ist immer symmetrisch-erdfrei (Eingangsübertrager) ausgeführt. Der Eingangswiderstand ist > 1 kOhm ohne und >2 kOhm mit Vordämpfung. Der Eingang kann im Modul mit Phantomspeisung beaufschlagt werden.

Anschluss F – LINE-IN  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Linieneingang (LINE-IN) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Eingangsnennpegel beträgt + 6 dBu.

Die Eingangswahl des Moduls bestimmt, ob der Mikrofon- oder der Linieneingang aktiv ist. Mit dieser Umschaltung wird auch die Remote-Schnittstelle umgeschaltet. Bei gewähltem Mikrofoneingang ist Remote 1 aktiv. Wählt man den Linieneingang, ist Remote 2 aktiv.

### 5.3.1.1.2 Stereo-Eingangsmodule mit 2 Stereo-Line-Eingängen, Typen IS3(s) oder IS4(s)

#### Hinweis

Für Stereo-Eingangsmodule mit AES-EBU Ein- bzw. Ausgängen siehe Quick-Ref.

Anschluss A – CH-OUT-R  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Kanalausgang rechts (CH-OUT-R) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Schaltfunktionen im Modul können auch andere Signale als den Hinter-Regler-Ausgang rechts auf diesen Anschluss schalten. Die elektronisch symmetrierten Versionen können unsymmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

Anschluss B – CH-OUT-L  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Kanalausgang links (CH-OUT-L) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Schaltfunktionen im Modul können auch andere Signale als den Hinter-Regler-Ausgang rechts auf diesen Anschluss schalten. Die elektronisch symmetrierten Versionen können unsymmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

Anschluss C – LINE-IN 2 L  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Anschluss D – LINE-IN 2 R  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Anschluss E – LINE-IN 1 L  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Anschluss F – LINE-IN 1 R  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Stereo-Linieneingang (LINE-IN) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Eingangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Pro Modul sind zwei getrennte Stereoeingänge vorhanden, die über die Eingangsschaltung des Moduls angewählt werden können.

Die Eingangswahl des Moduls bestimmt zusätzlich die aktive Remote-Schnittstelle. Ist der Eingang LINE-IN 1 gewählt ist REMOTE-1 aktiv, sonst REMOTE-2.

### 5.3.1.1.3 Mono-Telco-Module mit 2 Linieeingängen, Typen IT3(s) oder IT4(s)

**Anschluss A – TELCO-OUT**  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Ausgang für den Telefonhybrid (TELCO-OUT) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Schaltfunktionen im Modul können auch andere Signale auf diesen Anschluss schalten. Die elektronisch symmetrierten Versionen können unsymmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

**Anschluss B – INS-OUT**  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Einschleifausgang (INS-OUT) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Der Ausgang ist gepuffert – ein Kurzschluss beeinflusst den Eingangskanal selbst nicht. Der Einschleifausgang führt auch dann Signal, wenn der Einschleifpunkt im Modul nicht freigeschaltet ist. Die elektronisch symmetrierten Versionen können un-

symmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

**Anschluss C – INS-IN**  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Einschleifeingang (INS-IN) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Eingangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Der Einschleifeingang wird innerhalb des Moduls erst freigeschaltet, wenn die Taste INS gedrückt wird.

**Anschluss D – nicht benutzt**

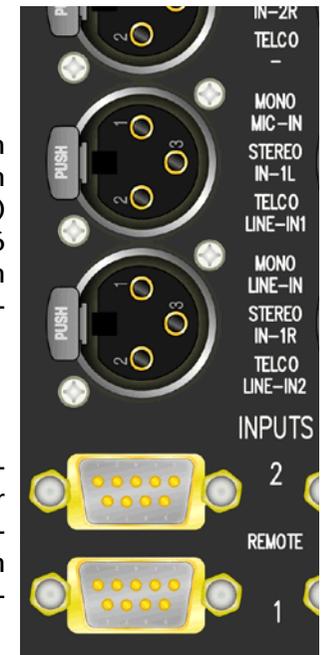
**Anschluss E – LINE-IN 1**  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

**Anschluss F – LINE-IN 2**  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Die Linieneingänge (LINE-IN 1 und LINE-IN 2) können je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Eingangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Die Eingangswahl des Moduls bestimmt zusätzlich die aktive Remote-Schnittstelle. Ist der Eingang LINE-IN 1 gewählt ist REMOTE-1 aktiv, sonst REMOTE-2.

### 5.3.1.2 Die Remote-Schnittstelle

Pro Modul sind zwei so genannte Remote-Anschlüsse vorhanden. Diese Anschlüsse dienen einerseits zur Fernsteuerung von Tonträgergeräten und Telefonanschlusgeräten und andererseits für die zusätzlich zum Mikrofon selbst erforderlichen Signal- und Schalteinrichtungen.



Die Remote-Schnittstellen sind als 9polige SubD-Buchsen (female) ausgeführt. Jeweils eine Buchse hat alle für ein externes Gerät bzw. ein Mikrofon erforderlichen Anschlüsse. Eine 24-Volt-Versorgung für externe Relais, Optokoppler oder Lämpchen ist ebenfalls vorhanden.

Nur eine der beiden pro Kanal vorhandenen Schnittstellen ist jeweils aktiv. Die Umschaltung der Schnittstellen erfolgt durch die Eingangswahl. Wählt man an einem Mono-Eingangskanal den Mikrofoneingang an, so ist die Schnittstelle 1 aktiv. Ist der Linieneingang angewählt, so ist die Schnittstelle 2 aktiv. Die nicht aktive Schnittstelle geht automatisch in den Ruhezustand, d. h., Relais fallen ab, Tastenfunktionen und Rückmeldungen werden blockiert.

### 5.3.1.2.1 Die Funktionen bei Mikrofonbetrieb

Bei Mikrofonbetrieb ist die Remote-Schnittstelle 1 aktiv.

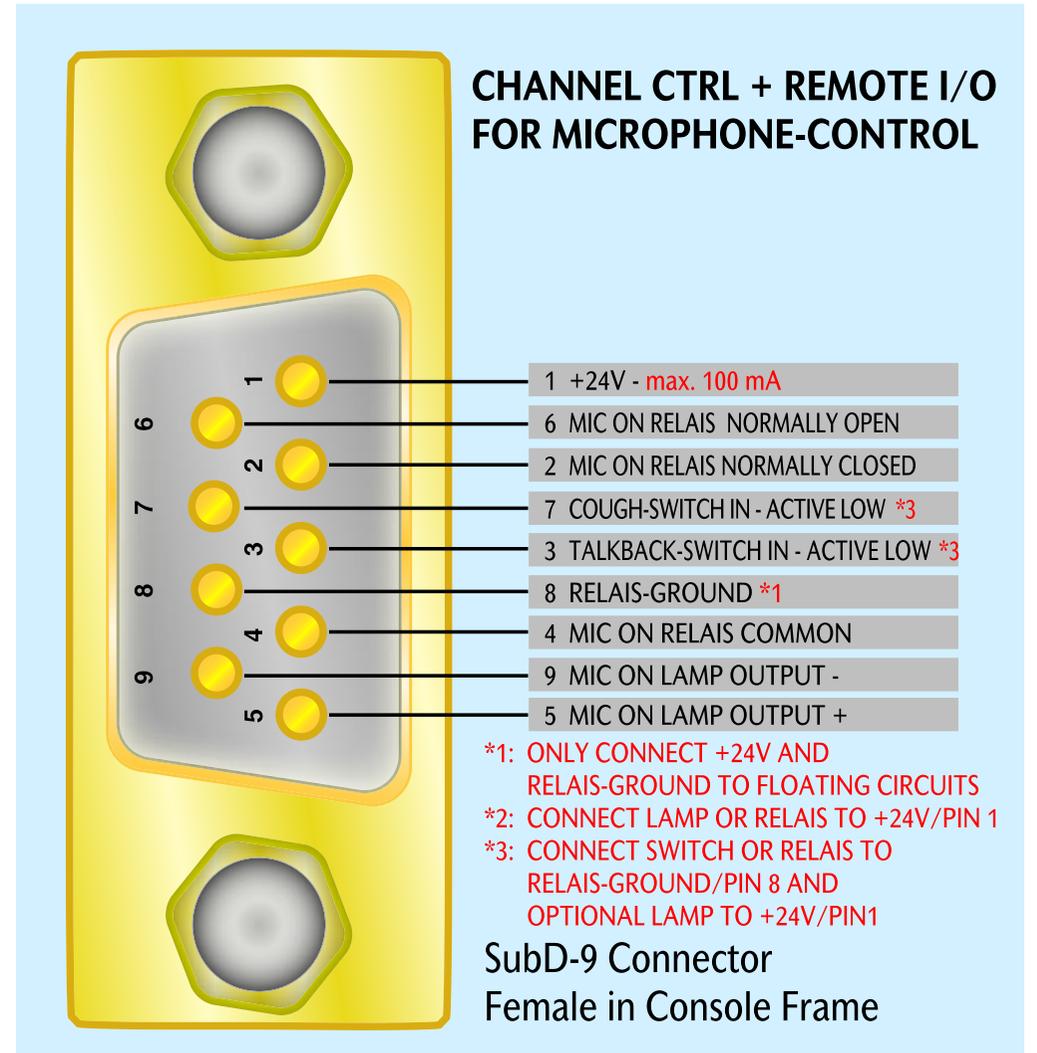
#### Ausgänge

Es sind zwei Signalausgänge vorhanden. Beide Ausgänge arbeiten parallel. Die Ausgänge werden aktiviert, wenn der Mikrofoneingang freigegeben ist. Dazu muss in jedem Fall im Kanal die Channel-On Taste gedrückt sein. Ferner muss der Pegelsteller des Kanals auf einen Wert oberhalb der Schaltschwelle (normalerweise – 30 dB) aufgeregelt sein. Der Signalausgang 1 ist ein erdfreier Relais-Umschaltkontakt. Der Arbeitskontakt liegt auf Pin 6, der Ruhekontakt auf Pin 2 und der gemeinsame (Wurzel-) Kontakt auf Pin 4.

Das Relais kann beliebig verwendet werden. Die Kontakte sind für einen Strom von bis zu ca. 100 mA bei einer Gleichspannung von bis zu 30 Volt ausgelegt. Höhere Ströme oder Spannungen können zur Zerstörung des Relais und Störungen im Audioteil führen.

Der Signalausgang 2 dient zum Anschluss eines Lämpchens, einer Leuchtdiode oder eines Trennrelais zur Steuerung einer Lichtsignalanlage. An Pin 5 (+) liegt eine Spannung von + 24 V mit einem Innenwiderstand von 47 Ohm. Pin 9 ist ein Open-Collector-Ausgang, der mit einem Innenwiderstand von 47 Ohm geschützt ist. Die Leerlauf-Ausgangsspannung beträgt 24 Volt. Der Ausgang ist für einen Strom von 50 mA ausgelegt. Normale Lämpchen, Leuchtdioden oder Relais für 24-Volt-Betrieb können direkt angeschlossen werden.

Zwei Eingänge für Drucktaster sind vorhanden. COUGH auf Pin 7 dient zum



Anschluss einer Räuspertaste, mit der das Mikrofon vom Sprecher stumm geschaltet werden kann. TALKBACK auf Pin 3 ermöglicht es dem Sprecher über sein Mikrofon Kommandos in die Regie zu geben. Die exakten Bedingungen für beide Funktionen können in den Eingangsmodulen konfiguriert werden. Beide Funktionen benötigen Taster mit einem Schließer. Die Kontakte müssen den

jeweiligen Schalteingang mit dem Relais-Ground (Pin 8) verbinden. Der Schaltstrom des Eingangs beträgt ca. 1 mA. Falls Lämpchen oder Leuchtdioden zur Anzeige dieser Funktionen verwendet werden, können diese zwischen + 24 V (Pin 1) und dem Schaltkontakt (Pin 7 bzw. Pin 3) angeschlossen werden.

Zur Stromversorgung von Relais, Schaltern und Lämpchen ist eine 24-Volt-Speisung, die maximal mit 100 mA belastet werden kann vorhanden. Der Pluspol dieser Spannung liegt auf Pin 1, die zugehörige Masse (Relais-Ground) auf Pin 8. Die Spannung ist durch Polymer-Sicherungen und zusätzliche Schutzwiderstände abgesichert. Ein Dauerkurzschluss führt nicht zu einer Zerstörung von Komponenten auf dem Modul. Er kann aber ein Abschalten der Anlage oder ein Herausziehen und erneutes Einsetzen des Moduls notwendig machen.

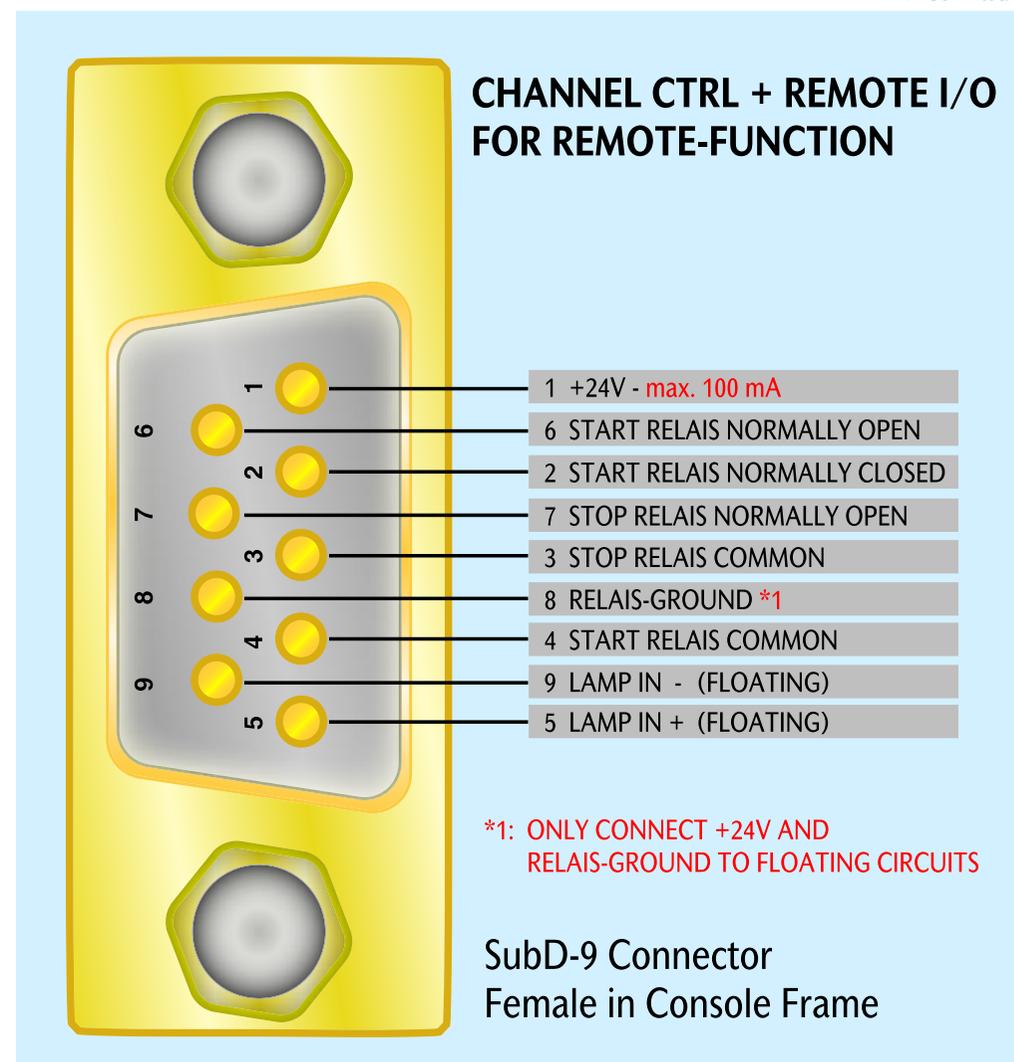
#### 5.3.1.2.2 Die Funktionen bei Fernbedienungsbetrieb und Telefonbetrieb

Wird in einem Mono-Eingangskanal der Linieneingang gewählt, so ist die Remote-Schnittstelle 2 aktiv. Stereo-Eingangsmodule benutzen beide Remote-Schnittstellen im Fernbedienungsbetrieb. Hierbei entscheidet die Eingangswahl LINE 1 / LINE 2 des Moduls, ob die Schnittstelle 1 oder 2 aktiv ist. Gleichermaßen arbeiten auch die TelCo-Module.

Die Fernbedienungsschnittstelle besteht aus 2 Relais und einem Rückmeldeeingang für das Lämpchen bzw. die Leuchtdiode der Taste START bzw. HYBRID sowie der Stromversorgung. Die Hardware und die Anschlussbelegung ist für alle Versionen von Linieneingängen und für alle Telefonmodule gleich.

Relais 1 ist als erdfreier Umschaltkontakt ausgeführt. Der Ruhekontakt liegt auf Pin 2, der Arbeitskontakt auf Pin 6 und der gemeinsame Kontakt (die ‚Wurzel‘) auf Pin 4. Relais 2 ist als erdfreier Schließer ausgeführt. Die Kontakte liegen auf den Pins 3 und 7. Beide Relais sind für Ströme bis 100 mA und Gleichspannungen bis 30 Volt ausgeführt.

Die Funktionen beider Relais werden durch die Kanalkonfiguration bestimmt. Es kann gewählt werden ob die Relais gepulst oder statisch arbeiten. Bei gepulstem Betrieb schaltet bei Aktivierung der Fernsteuerung Relais 1 für etwa 100 ms, bei Deaktivierung schaltet Relais 2 für etwa 100 ms. Die Pulsdauer kann auf dem Modul den Erfordernissen angepasst werden. Bei statischem Betrieb zieht Relais 1 bei Aktivierung der Funktion an und fällt bei Deaktivierung der



Funktion wieder ab. Relais 2 arbeitet umgekehrt und zieht bei Deaktivierung an und fällt bei Aktivierung wieder ab.

Die Aktivierung kann durch die Channel-On-Taste, den Regleranlaufkontakt oder die Kombination beider Quellen erfolgen.

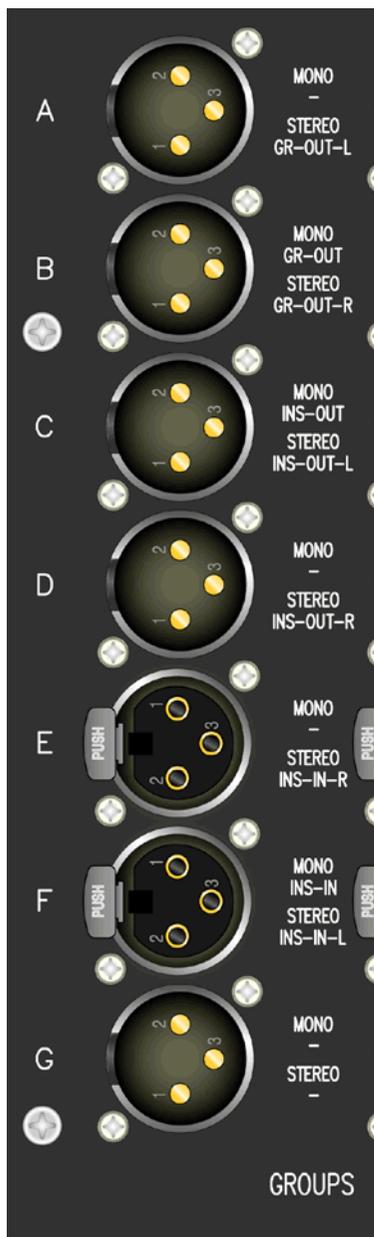
Durch den Eingang LAMP-IN kann eine Rückmeldung der ferngesteuerten Funktion (Maschine oder Hybrid) realisiert werden. Hier liegt das Lämpchen bzw. die Leuchtdiode der START- bzw. HYBRID-Taste auf. Der Eingang ist durch einen Optokoppler galvanisch getrennt und hat einen Eingangswiderstand von ca. 2 kOhm. Er ist für Spannungen von ca. 9 bis 30 Volt geeignet. Für eine Ansteuerung mit 5 Volt könne die Vorwiderstände des Optokopplers auf dem Modul getauscht werden. Der Pluspol liegt auf Pin 8, der Minuspol auf Pin 9.

Zur Stromversorgung von Relais, Schaltern und Lämpchen ist eine 24-Volt-Speisung, die maximal mit 100 mA belastet werden kann vorhanden. Der Pluspol dieser Spannung liegt auf Pin 1, die zugehörige Masse (Relais-Ground) auf Pin 8. Die Spannung ist durch Polymer-Sicherungen und zusätzliche Schutzwiderstände abgesichert. Ein Dauerkurzschluss führt nicht zu einer Zerstörung von Komponenten auf dem Modul. Er kann aber ein Abschalten der Anlage oder ein Herausziehen und erneutes Einsetzen des Moduls notwendig machen.

### 5.3.1.3 Störungen

Soweit dies von der Konstruktion der Fernbedienungsschnittstellen her möglich ist, sind die zur Vermeidung von Störungen notwendigen Schutzmaßnahmen vorhanden. Probleme können durch die Überlastung von Kontakten und Stromversorgungen auftreten. Ferner können höhere Spannungen oder Ströme Kackstörungen im Audioteil hervorrufen. Vermeiden Sie es unbedingt Wechsellspannungen über das Relais zu führen. Dies kann zu Brummstörungen führen. Wenn mit den Spannungen der Fernsteuerschnittstelle in Fremdgeräten Relais geschaltet werden, bei denen die einschlägigen Maßnahmen gegen Prellen, Rückstrom usw. nicht getroffen sind, können Störungen von diesen Geräten aus in die Module zurückschlagen. Kontaktieren Sie uns, wenn Sie wissen wollen, bei welchen Geräten dies der Fall ist und welche Gegenmaßnahmen getroffen werden müssen, um die Störung abzustellen. In jedem Fall ist anzuraten, die Schaltströme auf den Schnittstellen so gering wie möglich zu halten. Ferner sollte man darauf achten, das die Spannungen und Ströme der externen Geräte saubere, entstörte Gleichspannungen sind. Hohe Brummspannungsüberlagerung oder HF-Störungen können bei den unvermeidlichen Schaltvorgängen heftige, lang anhaltende Störspitzen auf den Steu-





erleitungen hervorrufen. Im Zweifelsfall besteht der sicherste Weg in der Installation von Trennrelais direkt am externen Gerät. Kontaktieren Sie uns, wenn Sie wissen wollen, bei welchen Geräten dies der Fall ist und welche Gegenmaßnahmen getroffen werden müssen, um die Störung abzustellen.

### 5.3.2 Gruppen

Das Anschlussfeld der Gruppenkanäle ist mit 2 XLR-Buchsen und 3 XLR-Steckern pro Modulplatz ausgeführt.

Die 3poligen XLR-Anschlüsse sind mit A bis G bezeichnet. Ihre Funktion ändert sich mit dem am jeweiligen Rahmenplatz eingebauten Modultyp. Eine Funktionsbeschreibung für die beiden wichtigsten Modulversionen ist auf dem Anschlussfeld aufgedruckt.

Die Zuordnung der Anschlüsse A bis G für die einzelnen Modultypen ist in der Quick-Ref Anleitung nochmals ausführlich beschrieben. Wir beschränken uns daher hier auf die beiden.

#### 5.3.2.1 Mono-Gruppenmodule, Typen MG3(s) oder MG4(s)

Anschluss A – nicht benutzt

Anschluss B – GR-OUT  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Gruppenausgang (GR-OUT) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertra-

ger) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Schaltfunktionen im Modul können auch andere Signale als den Hinter-Regler-Ausgang auf diesen Anschluss schalten. Die elektronisch symmetrierten Versionen können unsymmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

Anschluss C – INS-OUT  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Einschleifausgang (INS-OUT) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Der Ausgang ist gepuffert – ein Kurzschluss beeinflusst den Eingangskanal selbst nicht. Der Einschleifausgang führt auch dann Signal, wenn der Einschleifpunkt im Modul nicht freigeschaltet ist. Die elektronisch symmetrierten Versionen können unsymmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

Anschluss D – nicht benutzt

Anschluss E – nicht benutzt

Anschluss F – INS-IN  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Einschleifeingang (INS-IN) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Eingangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Der Einschleifeingang wird innerhalb des Moduls erst freigeschaltet, wenn die Taste INS gedrückt wird.

Anschluss G – nicht benutzt

Der Anschluss G wird bei den digitalen Modulversionen für den AES-EBU-Ausgang benutzt.

#### 5.3.2.2 Stereogruppenmodule,

## Typen SG3(s) oder SG4(s)

### Anschluss A – GR-OUT-L

XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Gruppenausgang links (GR-OUT-L) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Schaltfunktionen im Modul können auch andere Signale als den Hinter-Regler-Ausgang rechts auf diesen Anschluss schalten. Die elektronisch symmetrierten Versionen können unsymmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

### Anschluss B – GR-OUT-R

XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Gruppenausgang rechts (GR-OUT-R) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Schaltfunktionen im Modul können auch andere Signale als den Hinter-Regler-Ausgang links auf diesen Anschluss schalten. Die elektronisch symmetrierten Versionen können unsymmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

### Anschluss C – INS-OUT-L

XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Einschleifausgang links (INS-OUT-L) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Der Ausgang ist gepuffert – ein Kurzschluss beeinflusst den Eingangskanal selbst nicht. Der Einschleifausgang führt auch dann Signal, wenn der Einschleifpunkt im Modul nicht freigeschaltet ist. Die elektronisch symmetrierten Versionen können unsymmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

### Anschluss D – INS-OUT-R

XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Einschleifausgang rechts (INS-OUT-R) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Ausgangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Der Ausgang ist gepuffert – ein Kurzschluss beeinflusst den Eingangskanal selbst nicht. Der Einschleifausgang führt auch dann Signal, wenn der Einschleifpunkt im Modul nicht freigeschaltet ist. Die elektronisch symmetrierten Versionen können unsymmetrisch betrieben werden, wenn eine der beiden Ausgangsadern mit der Schirmerde verbunden wird.

### Anschluss E – INS-IN-L

XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Einschleifeingang links (INS-IN-L) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Eingangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Der Einschleifeingang wird innerhalb des Moduls erst freigeschaltet, wenn die Taste INS gedrückt wird.

### Anschluss F – INS-IN-R

XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Der Einschleifeingang rechts (INS-IN-R) kann je nach Modulausführung erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (Übertrager) ausgeführt sein. Der Eingangsnennpegel beträgt + 6 dBu. Der Einschleifeingang wird innerhalb des Moduls erst freigeschaltet, wenn die Taste INS gedrückt wird.

### Anschluss G – nicht benutzt

Der Anschluss G wird bei den digitalen Modulversionen für den AES-EBU-Ausgang benutzt.

### 5.3.3 Summenblock

Das Anschlussfeld im Summenblock enthält alle Ein- und Ausgänge, die für alle optionalen Ausstattungen der BC3-Serie benötigt werden. Die wichtigsten Ein- und Ausgänge sind mit XLR-Verbindern ausgeführt. Zusätzliche sind insgesamt 10 25polige SubD-Verbinder für Audio-Ein- und Ausgänge und 2 25polige SubD-Verbinder für Steuerungen vorhanden.

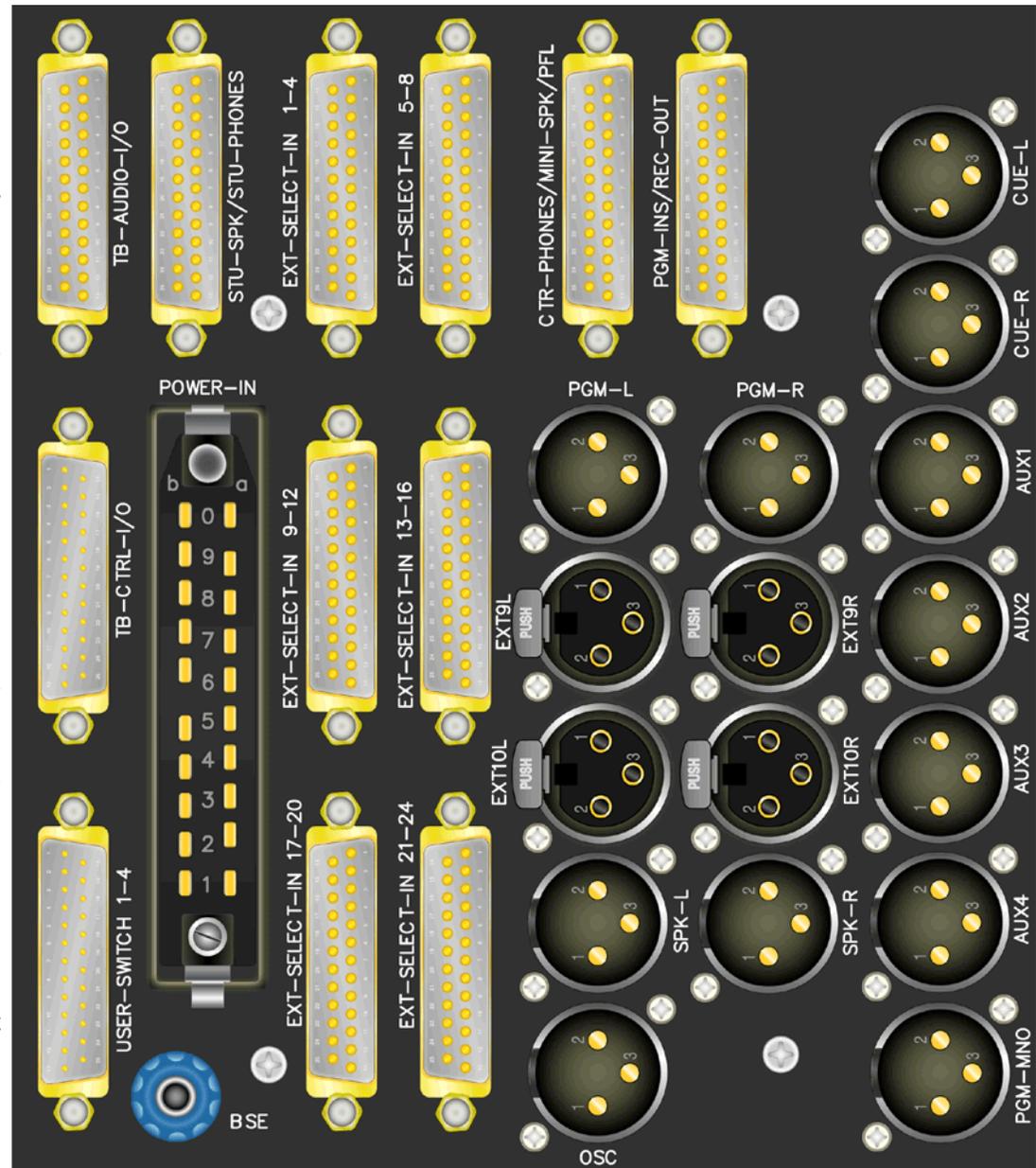
Im Summenanschlussfeld befindet sich auch der Anschluss des Netzgerätes und eine Potenzialausgleichsklemme. Verschiedene Anschlüsse sind nur dann in Funktion, wenn bestimmte Module oder Modulversionen tatsächlich eingebaut sind. Manche Anschlüsse haben bei verschiedenen Modulversionen unterschiedliche Funktionen. Wir weisen bei der Beschreibung der einzelnen Anschlüsse jeweils auf die Besonderheiten hin.

#### 5.3.3.1 XLR-Anschlüsse

Hier liegen die Ausgänge der Stereo-Summe PGM, der Aux- und Cue-Summen und der Abhörlautsprecher auf einzelnen 3poligen XLR-Einbausteckern in Standardbelegung auf. Ferner ist der statische Ausgang des Tongenerators hier vorhanden. Die externen Abhöreingänge 9 und 10 des Abhörtastensatzes im Modul CTR3 liegen auf 4 dreipoligen XLR-Buchsen auf.

Anschlüsse PGM-L, PGM-R, PGM-MNO  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Hier liegen die Ausgänge der Stereo-Hauptsumme (Program-Master) hinter dem Sendeschalter (Output-Switch) auf. PGM-MNO ist der Mono-Ausgang, der mit einer Matrix aus dem linken und rechten Summenkanal gebildet wird. Je nach Modulausführung können die Ausgänge erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (übertragersymmetriert) sein. Der Nennausgangs-



pegel beträgt + 6 dBu.

Anschlüsse CUE-L, CUE-R, AUX1 bis AUX4  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Hier liegen die Ausgänge der Abzweigsummen Cue (Stereo) und Aux (4 x Mono) auf. Je nach Modulausführung können die Ausgänge erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (übertragersymmetriert) sein. Der Nennausgangspegel beträgt + 6 dBu.

Anschlüsse SPK-L und SPK-R  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Hier liegen die Abhörausgänge für Lautsprecher des Regieraummoduls CTR3 auf. Je nach Modulausführung können die Ausgänge erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) oder symmetrisch-erdfrei (übertragersymmetriert) sein. Der Nennausgangspegel beträgt + 6 dBu.

Anschluss OSC  
XLR-Stecker (male) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Hier liegt der Ausgang des Tongenerators, der im Modul TBO3 eingebaut ist auf. Dieser Ausgang ist immer aktiv, wenn der Tongenerator eingeschaltet ist. Er ist von der Ausgangsverteilung für den Generator im Modul TBO3 unabhängig. Natürlich muss für die Funktion das Modul im Mischpult vorhanden sein.

Anschlüsse EXT9-L, EXT9-R, EXT10-L, EXT10R  
XLR-Buchse (female) in Standardbelegung  
1 = Schirm, 2 = Ader a / +, 3 = Ader b / -

Dies sind die Eingänge 9 und 10 des Abhörwahltastensatzes EXTERN im Abhörmodul CTR3. Die Eingänge sind symmetrisch und je nach Ausführung des CTR-

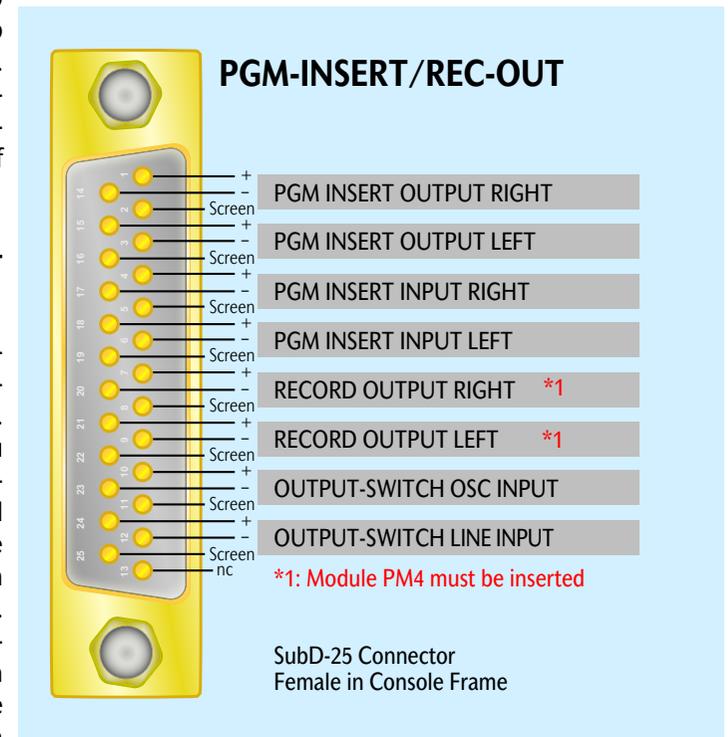
Moduls elektronisch symmetriert oder symmetrisch-erdfrei. Im Pultrahmen sind diese Eingänge mit den Anschlüssen für die optionalen Wahltastenerweiterungen in den Modulen STU3b und TBO3b verbunden. Sind diese Modulversionen nicht bestückt, können externe Quellen auf die Abhörtasten 9 und 10 gelegt werden. Werden die Module STU3 und /oder TBO3 in der Ausführung b eingesetzt, sind hier pro Modul 8 zusätzliche Abhörtasten vorhanden. Die Ausgänge dieser Erweiterungen können über die Taste EXT9 für das Modul STU3b und über die Taste EXT10 für das Modul TBO3b angewählt werden. Dann liegen die Ausgänge dieser Erweiterungstastensätze auf den Buchsen auf.

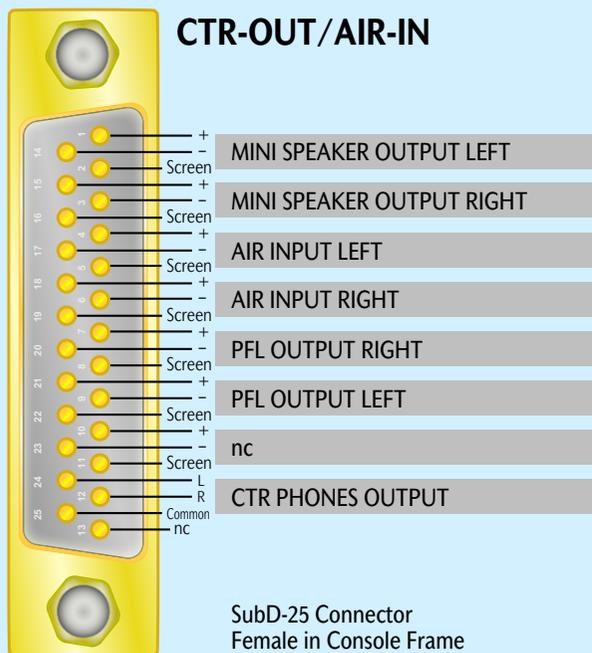
### 5.3.3.2 SubD25-Anschlüsse für Audio

Insgesamt 10 25polige SubD-Buchsen (female) sind vorhanden. Diese Buchsen sind zu Funktionsgruppen zusammengefasst und enthalten jeweils alle Anschlüsse für einen bestimmten Zweck. Die Anschlussbelegungen der einzelnen Stecker entnehmen Sie bitte den Abbildungen auf diesen Seiten. Die jeweilige Anschluss-technik der Ein- und Ausgänge (elektronisch symmetriert oder symmetrisch-erdfrei) wird durch die Modulausführungen bestimmt.

### PGM-INS/REC-OUT

Auf dieser Buchse liegen die Stereo-Einschleifpunkte der Hauptsumme PGM auf. Außerdem befinden sich hier die Zusatzeingänge des Sendeschalters für





die Stellungen LINE und OSC.

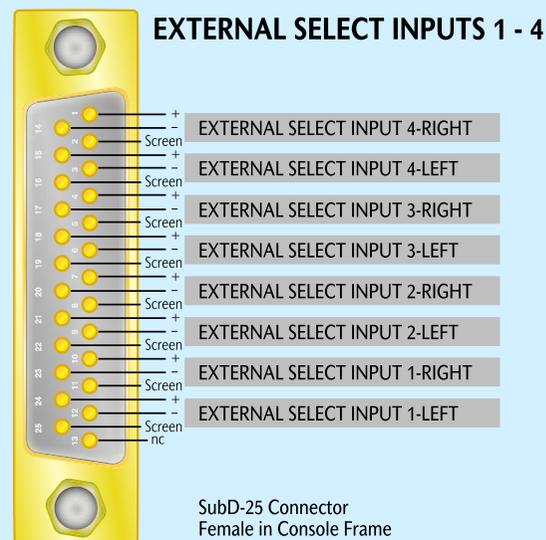
Das Modul PM4 ist mit einem zusätzlichen Aufnahmeausgang mit Wahlkastensatz ausgestattet. Die Ausgänge dieser Einheit liegen ebenfalls auf dieser Buchse auf.

### CTR-PHONES/MINI-SPK/PFL

Die Ausgänge Mini-Speaker Left und Right sind innerhalb der Rahmenverkabelung in die Meterbridge des Pultes geführt und dienen zum Anschluss von Zusatzlautsprechern für PFL und Rück-

sprechkommando. Die Lautsprecher können in Mono oder Stereo ausgeführt werden. Innerhalb des Abhörmoduls kann zwischen Mono- und Stereobetrieb gewählt werden. Über diese Anschlüsse können alternativ oder zusätzlich externe Aktivlautsprecher für diesen Zweck angeschlossen werden.

Der Ausgang CTR-Phones Out ist ein Parallelanschluss für den Kopfhörerausgang Regie. Dieser Ausgang liegt immer auf einer Klinkenbuchse in der Meterbridge auf. Der Kopfhörerverstärker hat eine ausreichende Leistung um mehrere Kopfhörer parallel zu betreiben. Über diesen Anschluss ist es möglich, weitere Kopfhörer anzuschalten. Dieser Ausgang hat eine vom Standard abweichende Belegung. Pin 24 trägt den linken Ausgang, Pin 12 den rechten Ausgang. Die gemeinsame Masse liegt auf Pin 25. Bitte beachten Sie, dass die parallel geschalteten Kopfhörer etwa gleiche Impedanzen und Empfindlichkeiten haben müssen. Ist dies nicht der Fall, können starke Lautstärkeunterschiede auftreten.



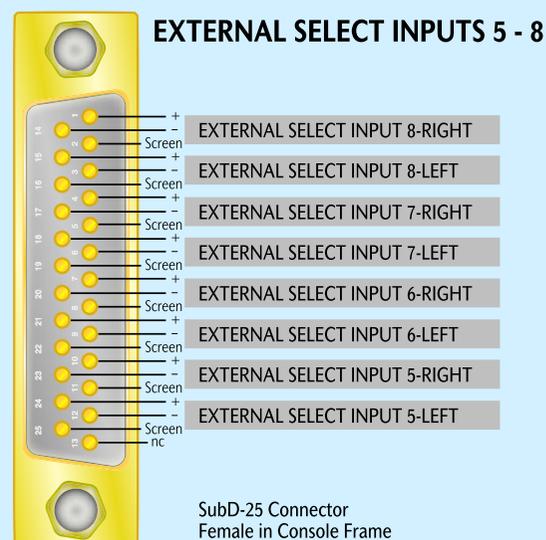
Auf den Ausgängen PFL-Out Left und PFL-Out Right liegen die unregulierten Ausgänge der Stereo-PFL-Summe des Systems für externe Verwendung auf.

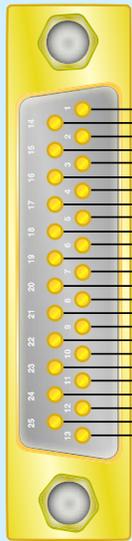
Die Eingänge AIR-IN führen auf über Eingangsverstärker im Abhörmodul auf die Abhörtaste AIR. Sie dienen zum Anschluss eines Tuners, mit dem hinter dem Sender abgehört werden kann.

### EXT-SELECT-IN 1-4, 5-8, 9-12, 13-16, 17-20 und 21-24

Auf diesen Buchsen werden die externen Abhörquellen aufgelegt. Die Stecker EXT-SELECT-IN 1-4 und EXT-SELECT-IN 5-8 sind immer belegt und führen auf die Wahlkosten des Abhörtastensatzes EXTERN im Abhörmodul CTR3.

Die restlichen 4 Buchsen sind nur in Funktion, wenn die Module STU3 bzw. TBO3 in der Version b eingebaut werden. Diese Modulversionen sind mit einem Erweiterungstastensatz mit 8 Wahlkosten ausgerüstet. Die Ausgänge dieser Tastensätze liegen automatisch auf den Wahlkosten EXT9 und EXT10 des Extern-





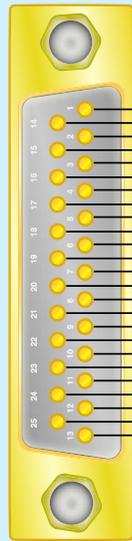
## EXTERNAL SELECT INPUTS 9 - 12

CONNECTOR IS ALWAYS INSTALLED FOR FUNCTION MODULE **STU3 VERSION b** MUST BE INSERTED

- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 12-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 12-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 11-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 11-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 10-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 10-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 9-RIGHT \*1
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 9-LEFT \*2

\*1: AUX 6 OUT with STU3 - VERSION c  
\*2: AUX 5 OUT with STU3 - VERSION c

SubD-25 Connector  
Female in Console Frame



## EXTERNAL SELECT INPUTS 17 - 20

CONNECTOR IS ALWAYS INSTALLED FOR FUNCTION MODULE **TBO3 VERSION b** MUST BE INSERTED

- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 20-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 20-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 19-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 19-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 18-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 18-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 17-RIGHT \*1
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 17-LEFT \*2

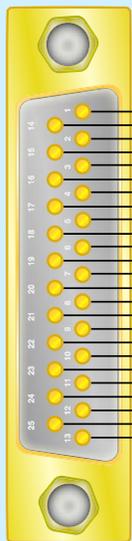
\*1: AUX 8 OUT with TBO3 - VERSION c  
\*2: AUX 7 OUT with TBO3 - VERSION c

SubD-25 Connector  
Female in Console Frame

Tastensatzes des Abhörmoduls auf (siehe auch XLR-Anschlüsse EXT-9+10, L+R).

Die Buchsen EXT-SELECT-IN 9-12 und EXT-SELECT-IN 13-16 sind mit den Erweiterungstasten des Moduls STU3b verbunden. Die Buchsen EXT-SELECT-IN 17-20 und EXT-SELECT-IN 21-24 dienen zum Anschluss der Erweiterungstasten im Modul TBO3b.

Die Buchsen EXT-SELECT-IN 9-12 und EXT-SELECT-IN 21-24 haben je nach der eingebauten Version der optionalen Module STU3 und TBO3 unterschiedliche Funktionen. Bei den Modulversionen STU3a und TBO3a sind diese Buchsen ohne Funktion. Die Modulversionen STU3c und TBO3c sind für Eingangsmodule mit 8 Auxwegen erforderlich, da sie die Summenverstärker für die Aux-Summen 5 bis 8 enthalten. Mit diesen Modulversionen liegen die Ausgänge der im Modul STU3c eingebauten Summenverstärker Aux 5 und Aux 6 auf der Buchse EXT-SELECT-IN 9-12. Die Ausgänge der Summenverstärker Aux 7 und Aux 8, die im Modul TBO3c enthalten sind liegen auf der Buchse EXT-SELECT-IN 17-20 auf.

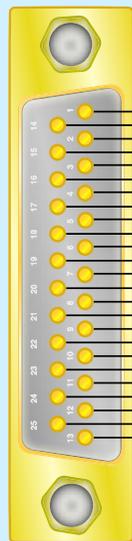


## EXTERNAL SELECT INPUTS 13-16

CONNECTOR IS ALWAYS INSTALLED FOR FUNCTION MODULE **STU3 VERSION b** MUST BE INSERTED

- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 16-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 16-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 15-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 15-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 14-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 14-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 13-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 13-LEFT

SubD-25 Connector  
Female in Console Frame



## EXTERNAL SELECT INPUTS 21-24

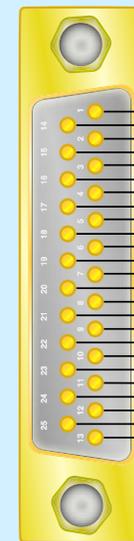
CONNECTOR IS ALWAYS INSTALLED FOR FUNCTION MODULE **TBO3 VERSION b** MUST BE INSERTED

- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 24-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 24-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 23-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 23-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 22-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 22-LEFT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 21-RIGHT
- Screen + EXTERNAL SELECT INPUT 21-LEFT

SubD-25 Connector  
Female in Console Frame

## STU-SPK/STU-PHONES

Hier liegen die Ausgänge des optionalen STU3-Moduls auf. Das Modul ist mit insgesamt 4 Einspielsektionen ausgerüstet. Drei der Sektionen sind für Kopfhörer ausgelegt. Die vierte Sektion dient zum Anschluss von Lautsprechern im Studio. Alle ins-



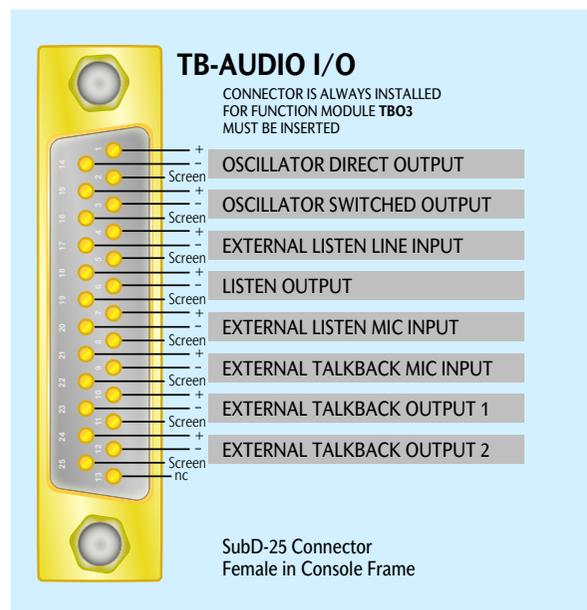
## STUDIO-PHONES + SPEAKERS

CONNECTOR IS ALWAYS INSTALLED FOR FUNCTION MODULE **STU3** MUST BE INSERTED

- Screen + STUDIO SPEAKER OUTPUT RIGHT
- Screen + STUDIO SPEAKER OUTPUT LEFT
- Screen + STUDIO PHONES 1 OUTPUT RIGHT
- Screen + STUDIO PHONES 1 OUTPUT LEFT
- Screen + STUDIO PHONES 2 OUTPUT RIGHT
- Screen + STUDIO PHONES 2 OUTPUT LEFT
- Screen + STUDIO PHONES 3 OUTPUT RIGHT
- Screen + STUDIO PHONES 3 OUTPUT LEFT

SubD-25 Connector  
Female in Console Frame

gesamt 8 Ausgänge liegen auf dieser Buchse auf. Bitte, beachten Sie die abweichende Anschlussbelegung der Kopfhörerausgänge, die aus der Abbildung hervorgeht. Alle Kopfhörerausgänge können mehrere Kopfhörer parallel betreiben. Da hierbei relevante Ströme auftreten können, sind für diese Anschlüsse jeweils 2 Adern parallel geschaltet. Für den Parallelbetrieb der Kopfhörer beachten Sie bitte, dass die verwendeten Kopfhörer etwa gleiche Impedanzen und Empfindlichkeiten haben müssen. Ist dies nicht der Fall, können starke Lautstärkeunterschiede auftreten.



Diese Buchse trägt die Ausgänge des Tongenerators sowie die Ein- und Ausgänge der Kommando- und Listenanlage. Die Funktion aller Anschlüsse ist nur bei eingebautem Modul TBO3 vorhanden. Der Anschluss OSCILLATOR-DIRECT-OUTPUT liegt parallel zum XLR OSC-OUT. Immer, wenn der Oszillator des Moduls eingeschaltet ist, liegt hier Signal an. Der Ausgang OSCILLATOR SWITCHED OUTPUT wird über die Taste OSC-ON freigeschaltet.

### TB-AUDIO-I/O

Zur Erweiterung der Kommandoanlage dient der Eingang EXTERNAL-TALKBACK-MIC INPUT. Hier kann ein zusätzliches Kommandomikrofon oder ein Linesignal einer externen Kommandoanlage eingespeist werden. Die Konfiguration erfolgt innerhalb des Moduls TBO3. Über Bedienelemente auf der Frontplatte kann das externe Signal freigeschaltet werden. Ferner kann das Mischungsverhältnis zwischen dem internen und dem externen Mikrofon über zwei Potis geregelt werden. Der Eingang ist in 0-Ohm-Technik ausgeführt und muss mit externen Widerständen versehen werden. In dieser Technik ist es möglich mehrere Quellen auf den Eingang aufzumischen, indem die einzelnen

Quellen über einzelne Widerstände zusammengeführt werden. Die Widerstände müssen symmetrisch ausgeführt werden und exakt gleiche Werte für beide Tonadern haben. Für Mikrofonpegel beträgt der Widerstandswert  $2 \times 470 \text{ Ohm}$ , für Linepegel  $100 \text{ kOhm}$ . Durch eine Variation der Widerstände ändert sich die Verstärkung des Eingangs.

Für die Erweiterung des Rücksprechweges LISTEN sind zwei externe Eingänge vorhanden, die mit dem internen Listen-Bus, der von den Talkback-Tasten der Sprechermikrofone angesteuert wird gemischt werden können. Für die Mischung sind einzelne Potentiometer und Freigabetasten auf der Frontplatte des TBO3-Moduls vorhanden.

Der Eingang EXTERNAL LISTEN MIC INPUT entspricht in der Ausführung exakt dem vorherbeschriebenen Eingang EXT TALKBACK MIC INPUT. Der Eingang EXTERNAL LISTEN LINE INPUT ist ein normaler Hochpegeleingang in elektronisch symmetrierter Technik. Dieser Eingang ist zusätzlich mit einem Schwellwertschalter ausgerüstet, der über die Taste DETECT auf der Modulfrontplatte freigeschaltet werden kann. Die Aufschaltung des Eingangs auf den Listen-Bus erfolgt dann automatisch beim Ansprechen des Schwellwertschalters.

Der Ausgang des Listen-Systems der BC3-Anlage wird innerhalb des Abhörmoduls dem Mini-Lautsprecher-System zugeführt und kann über diesen Weg abgehört werden. Für die externe Verwendung dieses Ausgangs liegt der Ausgang parallel auf dem Anschluss LISTEN OUTPUT auf.

Zur Anbindung an externe Kommandoanlagen sind die Ausgänge EXTERNAL TALKBACK OUTPUT 1 und EXTERNAL TALKBACK OUTPUT 2 vorhanden. Die Ausgänge werden über die Kommandotasten EXT1 und EXT2 freigeschaltet. Der Kommando-Ausgang EXT1 kann zusätzlich zum Einsprechen in den Sendeausgang konfiguriert werden. Diese Konfiguration erfolgt im Hauptsummenmodul PM3 bzw. PM4. Ist EXT1 für diese Funktion freigeschaltet, wird dieser Weg in der Stellung TB des Sendeschalters auf alle Hauptausgänge (PGM-L, PGM-R und PGM-MNO) gelegt.

### 5.3.3.3 SubD25-Anschlüsse für Steuerung

Zwei 25polige SubD-Einbaustecker (male) ermöglichen die steuerungstechnische Anbindung der Kommando-, Listen- und Signalfunktionen an das Studioumfeld. Ferner sind 4 erdfreie Taster oder Schalter für Anwendungen des Kunden vorhanden. Die Anschlussbelegungen der einzelnen Stecker entnehmen Sie bitte den Abbildungen auf diesen Seiten. Beide Stecker erfordern den Einbau des Kommandomoduls TBO3.

die Konfiguration des TBO3-Moduls wahlweise durch den Steuereingang freigegeben oder dauernd aktiv sein.

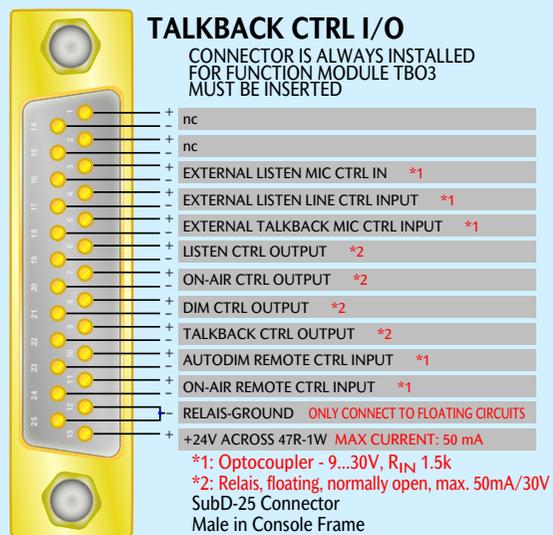
Der Eingang EXTERNAL TALKBACK MIC CTRL INPUT dient zur Freischaltung des Erweiterungseingangs EXTERNAL-TALKBACK-MIC-INPUT. Der Eingang kann durch die Konfiguration des TBO3-Moduls wahlweise durch den Steuereingang freigegeben oder dauernd aktiv sein. Der Eingang AUTODIM REMOTE CTRL INPUT ermöglicht die Aktivierung der DIM-Funktion für die Abhörlautsprecher. Bei Verwendung externer Kommandoanlagen ist diese Funktion sehr wichtig.

Über den Eingang ON-AIR REMOTE CTRL INPUT ist es möglich die anlageninterne ON-AIR-Logik fernzubedienen. Über diesen Weg werden innerhalb des Pultes die Studio-Lautsprecher stumm geschaltet sowie weitere Funktionen ausgelöst. (siehe Modulbeschreibungen).

Der LISTEN-CTRL-OUTPUT ist immer dann aktiv, wenn die Listen-Anlage des Mischpultes in Funktion ist. Hierbei ist es gleichgültig, ob die Funktion intern oder extern ausgelöst wird.

Der DIM-CTRL-OUTPUT ist immer dann aktiv, wenn die Auto-dim Funktion des Mischpultes anspricht. Auch hier ist es gleichgültig, ob die Funktion intern oder extern ausgelöst wird.

Der ON-AIR-CTRL-OUTPUT meldet den Sendestatus des Mischpultes. Die Aktivierung wird durch die Konfiguration verschiedener Module mit Mikrofoneingängen bestimmt. Der Ausgang ist auch dann aktiv, wenn der Status durch das Anlegen eines Signals an den Fernsteuerungseingang aktiviert wurde.

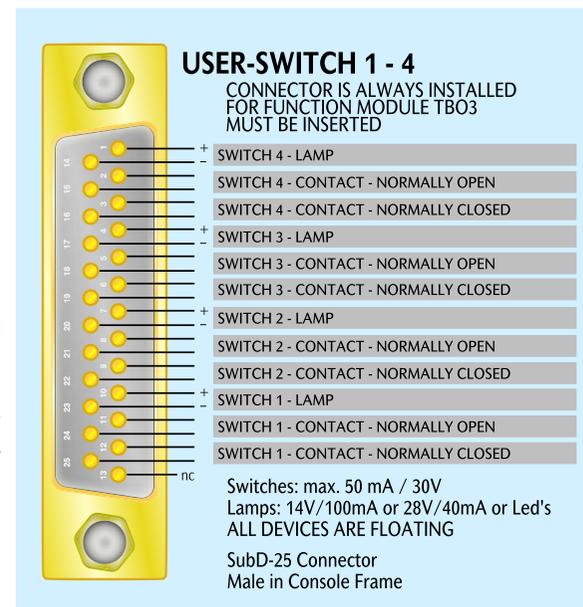


**TB-CTRL-I/O**  
Dieser Stecker enthält alle Signalfunktionen der Kommando- und Listen-Anlage sowie die Ein- und Ausgänge zur Steuerung der Funktionen DIM und ON-AIR. Alle Steuereingänge sind über Optokoppler galvanisch getrennt ausgeführt und für Spannungen von ca. 9 bis 30 Volt ausgelegt. Der Eingangswiderstand beträgt 1.5 kOhm. Für die Ansteuerung mit 5 Volt kann der Eingangsspannungsbereich durch Austausch von Widerständen auf dem TBO3-Modul angepasst werden. Alle Ausgänge sind erdfreie Relaiskontakte. Die

Ausgänge sind als Schließer ausgeführt und können mit Strömen von maximal 50 mA bei Gleichspannungen von maximal 30 Volt belastet werden. Es dürfen nur ‚saubere‘ Gleichspannungen verwendet werden. Beim Schalten von Wechselspannungen oder Gleichspannungen mit starken Brumm- oder HF-Überlagerungen können Störungen im Audioteil auftreten. (Siehe Kapitel ‚Remote-Anschlüsse der Eingangsmodule‘ – Störungen).

Der Eingang EXTERNAL LISTEN CTRL INPUT ermöglicht die Freischaltung des Erweiterungs-Line-Eingangs des Listen-Systems. Alternativ kann dieser Eingang über einen Schwellwertschalter vom Audiosignal aus geschaltet werden.

Der Eingang EXTERNAL LISTEN MIC CTRL INPUT dient zur Freischaltung des Erweiterungseingangs EXTERNAL-LISTEN-MIC-INPUT. Der Eingang kann durch



Der TALKBACK-CTRL-OUTUT ist aktiv, wenn eine der Kommandotasten gedrückt wird oder ein gültiges externes Kommandosignal anliegt.

#### USER-SWITCH 1-4

4 freie Schalter sind im Modul TBO3 vorhanden, die vom Anwender frei benutzt werden können. Die Schalter können rastend oder tastend ausgeführt und sind mit einem Arbeitskontakt (Schließer) und einem Ruhekontakt (Öffner) sowie einem Lampenanschluss ausgestattet. Arbeits- und Ruhekontakt sind getrennt herausgeführt. Der Lampenanschluss ist mit dem Lampensockel der Schalter verbunden. Hier kann ein Lämpchen oder eine Multiled mit Midget-Groove T1  $\frac{3}{4}$  eingesetzt werden. Lämpchen sind in Spannungen von 6 bis 28 V verfügbar. Multileds können mit Nennspannungen von 12 V oder 24 V geliefert werden. Die Farbe und die Beschriftung der Tastenkappen kann nach Kundenangabe ausgeführt werden. Alle Anschlüsse der User-Tasten sind potenzialfrei. Die Tasten sind mit prellarmen Low-Level-Kontakten bestückt und für Gleichspannungen von maximal 30 V bei Strömen von maximal 50 mA ausgelegt. Es dürfen nur ‚saubere‘ Gleichspannungen verwendet werden. Beim Schalten von Wechselfspannungen oder Gleichspannungen mit starken Brumm- oder HF-Überlagerungen können Störungen im Audioteil auftreten. (Siehe Kapitel ‚Remote-Anschlüsse der Eingangsmodule‘ – Störungen).

## 6. Die Aufstellung des Mischpultes

Dieses Kapitel ist nur von Bedeutung, wenn die Anlage nicht durch uns angeliefert und aufgestellt wird. In diesem Fall erhalten Sie die Anlage durch eine Spedition. Sie ist dann in mehreren Holzkisten verpackt. Diese Kisten enthalten das Mischpult selbst sowie Netzgerät, Verbindungskabel und weiteres Zubehör. Um das Gewicht der Hauptkiste so gering wie möglich zu halten, enthält diese nur das eigentliche Mischpult. Im Regelfall wird das Abladen von einem LKW der Spedition Schwierigkeiten bereiten. Wir geben beim Versand in jedem Fall Order, dass Sie rechtzeitig über den Zeitpunkt der Anlieferung informiert werden, sodass Sie Vorkehrungen für das Ausladen treffen können. Die Hauptkiste hat ein Gewicht von - je nach Größe und Bestückung des Mischpultes - etwa 70 kg (16-Kanal) bis 250 kg (56-Kanal). Die Abmessungen sind allseits etwa 15 cm größer als der Hauptrahmen selbst. Alle übrigen Kisten sind wesentlich leichter und kleiner und mit zwei Leuten transportierbar.

### 6.1 Auspacken

Sie benötigen für das Auspacken folgende Werkzeuge und Hilfsmittel:

- 1 19er Ring- oder Maulschlüssel, besser eine Knarre, zum Lösen der Schrauben in der Transportkiste und zur Befestigung der Mischpultfüße am Rahmen
- 1 10er Ring - oder Maulschlüssel, besser eine Knarre, zur Befestigung von Handauflage und Holzteilen
- 1 Kreuzschlitzschraubendreher Größe 1, zur Befestigung der Holzteile der VU-Brücke und zum Demontieren von Front- und Abdeckplatten

### 6.2 Verpackung

Sofern das Gerät nicht durch uns angeliefert wird, wird es im Werk in eine Holzkiste verpackt. Hierbei werden der Hauptrahmen, das Netzgerät, die Füße und die Holzverkleidungen gesondert verpackt. Ein Karton enthält die benötigten Kleinteile. Der Hauptrahmen ist vom Boden der Kiste her mit 2 Bohlen verschraubt. Das Gerät lässt sich erst nach dem Herausdrehen dieser Schrauben aus der Kiste entfernen.

Nach dem Abnehmen des Kistendeckels sollte zunächst das Verpackungsmaterial entnommen und beiseite gebracht werden. Nun werden die Befestigungsschrauben (Schlüsselweite 19) entfernt. Bei Bedarf können nun die Seitenteile der Holzkiste entfernt werden, sodass das Pult sich nun vom Kistenboden abheben lässt.

Die restlichen Geräte und Einzelteile befinden sich in den verschiedenen anderen Kisten und sollten nun zunächst ausgepackt werden.

### 6.3 Befestigung der optionalen Füße

Die Füße für die Mischpultanlagen der BC3 werden mit den Flanschplatten links und rechts außen verschraubt. Die Befestigung erfolgt dort, wo der Hauptrahmen mit der Transportkiste verschraubt ist.

Stellen Sie die Pultfüße etwa in dem erforderlichen Abstand auf den Boden. Heben Sie das Mischpult auf die Füße und lassen es von 2 Personen gegen Umfallen sichern. Justieren Sie nun die Füße auf die Gewinde und verschrauben Sie nun mit den mitgelieferten Schrauben Füße und Mischpult miteinander. Ziehen sie dann alle Schrauben gut an.

### 6.4 Holzteile

In der Regel werden die Holzteile zur Vermeidung von Beschädigungen während des Transportes und der Aufstellung nicht im Werk montiert.

Die Holzverkleidungen – sofern Ihre Anlagenausführung mit Holzverkleidungen geliefert wird – sind separat in Luftposterfolie verpackt. Zur Montage müssen Sie je 2 Module rechts und links außen aus dem Rahmen entfernen. Die Platten werden durch Löcher in den Seitenblechen des Mischpultrahmens verschraubt.

Die Schraubenlöcher sind in den Seitenblechen sichtbar. Die Holzteile haben etwas Spiel und lassen sich so ausrichten, dass sie mit dem Seitenteil fluchten. Die kleinen Holzplatten müssen an den Seitenteilen der VU-Brücke mit je 2 Schrauben befestigt werden. Hierzu müssen zwei Rückbleche der VU-Meter-Brücke entfernt werden.

### 6.5 Ausrichten

Alle Frontplatten sind in Schiebemuttern verschraubt. Wenn Module beim Transport entfernt worden sind, sollten die Frontplatten vor dem Anschrauben neu ausgerichtet werden. Das Untermaß jeder Platte bezogen auf das lichte Maß des Rahmens beträgt 0,25 mm. Am einfachsten ist es, das erste Modul ganz links an der Seitenwand anliegen zu lassen und anzuschrauben. Dann wird das nächste Modul nach Zwischenlegen von zwei Folienstreifen von Folie der Stärke 0.25 mm gegen Modul 1 gedrückt und ebenfalls angeschraubt. So verfährt man weiter.

### 6.6 Handauflage

In aller Regel werden die Mischpulte mit montierter Handauflage geliefert. Ist dies aus irgendwelchen Gründen bei Ihrem Gerät nicht der Fall, muss die Handauflage wie folgt befestigt werden:

Bauen Sie die Module auf den Rahmenplätzen 2 und 3, 5 und 6 usw. aus und legen Sie diese Module beiseite.. Halten sie die Handauflage an die Vorderseite des Mischpultes und richten Sie sie in der Höhe und zur Seite hin aus. Verschrauben Sie nun die Handauflage von innen mit den mitgelieferten Schlüsselschrauben.

### 6.7 Lackschäden

Während des Transportes des Mischpultes an den Aufstellungsort und während der Aufstellung selbst sind kleinere Lackschäden an den Rahmenteilen und den Verkleidungsblechen in der Regel auch bei sorgfältiger, vorsichtiger Arbeitsweise nicht immer zu vermeiden. Wenn diese Stellen später durch Holzteile oder durch die Handauflage verdeckt sind, müssen sie nicht ausgebessert werden, da ein Schaden durch Korrosion dadurch ausgeschlossen ist, dass alle Rahmenteile, abgesehen von einigen Verkleidungsblechen, aus einer Aluminiumlegierung gefertigt sind. An sichtbaren Stellen sollte jedoch - schon aus Gründen der Optik - eine Ausbesserung vorgenommen werden. Zum optionalen Zubehörsatz gehören deshalb auch kleine Mengen der verwendeten Lacke. Die Rahmenteile und Modulfrontplatten werden mit "Seevenax-Strukturlack", anthrazitgrau - RAL 7016 lackiert, wenn sie bei der Bestellung kei-

ne besonderen Angaben für die Farbe gemacht haben. Dieser Lack ist ein 2-Komponenten-Lack. Rühren sie eine kleine Menge des Lacks im Verhältnis von etwa 6 zu 1 mit dem mitgelieferten Härter an (6 Teile Lack auf 1 Teil Härter). Tupfen Sie mit einem harten Pinsel die beschädigten Stellen nach. Die ausgebesserten Stellen sind nach etwa 12 Stunden ausgehärtet und haben dieselben Beständigkeiten wie der Originallack. Der einmal angesetzte Lack bleibt etwa 8 Stunden verarbeitbar und kann bei Bedarf mit normaler Nitroverdünnung verdünnt werden. Die einzelnen Komponenten bleiben über mehrere Jahre verarbeitbar.

## 6.8 Anschluss des Netzteils

Nachdem Sie das Netzteil aufgestellt haben, schließen Sie es am Netz an und schalten kurz ein. Alle Leuchtdioden auf der Frontseite müssen aufleuchten. Schalten Sie zunächst wieder aus und verlegen Sie das mitgelieferte Kabel vom Netzteil zum Pult. Stecken Sie das Kabel am Netzgerät und am Mischpult auf.

Lesen Sie das Kapitel über die Netzversorgung und berücksichtigen Sie die dort gemachten Hinweise für den Einbau des Netzgerätes, die Belüftung und die Spannungsanpassung.

## 6.9 Anschluss einer Crossover-Einheit

Falls Sie eine Ausfallsicherung bestellt haben erhalten Sie zwei Netzgeräte und eine Crossover-Einheit sowie weitere Verbindungskabel. Verbinden Sie nach dem Einbau der 3 Geräte die Ausgänge der beiden Netzgeräte mit den Eingangsbuchsen der Crossover-Einheit. Verwenden Sie hierzu die kurzen Verbindungskabel mit 20-poligen Steckern. Verbinden Sie dann den Ausgang der Crossover-Einheit mit dem Power-Anschluss des Mischpultes. Sie können hierbei keine Anschlüsse vertauschen, da alle Kabel als Verlängerungskabel mit einem Stecker und einer Kupplung ausgeführt sind. Daher können Sie ohne Gewaltanwendung die Kabel nur richtig aufstecken. Die beiden Eingänge der Crossover-Einheit sind gleichwertig. Welches der beiden Netzteile Sie auf welchen Anschluss stecken, ist gleichgültig. Die Ausfallsicherung der Crossover-Einheit arbeitet auch dann, wenn das Gerät selbst nicht am Netz angeschlossen ist. Die Netzversorgung des Gerätes beeinflusst nur die Funktion der Ausfallmeldung. Falls Sie eine Fernmeldung bestellt werden befinden sich in der

Meterbridge Ihres Pultes eine Leuchtdrucktaste und ein Summer. Die Lampe in der Drucktaste leuchtet, wenn eine der Versorgungsspannungen in einem der beiden Netzteile ausgefallen sind. Gleichzeitig wird der Signalgeber eingeschaltet. Über die Leuchtdrucktaste kann der Signalgeber abgeschaltet werden.

**Wichtiger Hinweis:**

**Versorgen Sie beide Netzteil über getrennte Stromkreise und getrennte Sicherungen!**

## 7. Betriebsbedingungen

### 7.1 Umgebung

Es bedarf wohl kaum einer besonderen Erwähnung, dass die Umgebungsbedingungen am Aufstellungsort des Mischpultes einen starken Einfluss auf die Funktionssicherheit, die Langzeitstabilität und die Lebensdauer haben.

### 7.2 Temperatur

Falls das Mischpult in einem nicht einigermaßen ausgeglichen temperierten Raum aufgestellt wird, empfehlen wir, das Gerät ständig eingeschaltet zu lassen. Da sich im Betrieb die Innentemperatur auf etwa 15 Grad über Raumtemperatur erhöht kann durch eine Abkühlung über Nacht, z. B. bei nachts unbeheizten Räumen durchaus eine Temperaturdifferenz auftreten, die neben der Bildung von Kondenswasser und damit beschleunigter Kontaktkorrosion auch wegen der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten der verwendeten Materialien negative Auswirkungen haben kann. Dauerbetrieb ist nicht erforderlich, wenn keine größeren Temperatursprünge als ca. 15 Grad zu erwarten sind.

Während der ersten Betriebswochen sollte das Mischpult nicht im Dauerbetrieb laufen. Zumindest sollte es nicht über Nacht, unbeaufsichtigt in Betrieb sein. Wenn Frühausfälle an IC's, Elkos und anderen Bauteilen auftreten, so ist dies in den ersten Wochen am wahrscheinlichsten. Falls über Nacht ein Ausfall eintritt, der mit entsprechenden thermischen Reaktionen verbunden sein könnte, ist es zwar nicht wahrscheinlich, aber auch nicht mit Sicherheit auszu-

schließen, dass ein größerer Schaden durch starke Hitzeeinwirkungen in der Umgebung des defekten Teils auftritt.

Die zulässige Umgebungstemperatur kann im Bereich 10 bis 45 Grad liegen.

### 7.3 Verschmutzungen

Staub und Verschmutzungen sollten vor allem von den Anschlussarmaturen ferngehalten werden. Werden Getränke ins Mischpult geschüttet, entfernen Sie die betroffenen Module sofort und versuchen Sie eine Reinigung (z. B. mit Isopropyl-Alkohol) Kontaktieren sie uns, wenn sie nicht mehr weiter wissen. Es gibt Reinigungsmittel, mit denen auch verklebte Cola-Reste rückstandsfrei entfernt werden können, ohne dass das Modul Schaden nimmt. Wir können im Werk eine solche Reinigung im Ultraschallbad schnell, einfach und ohne Gefährdung der Module durchführen. Folgeschäden sind im Regelfall nicht zu befürchten, wenn man schnell handelt. Meist wird ein solcher Schaden durch Austausch von ein paar Tasten und Potis wieder behoben sein.

## 8. Wartung

Ein BC3-Mischpult benötigt keine regelmäßige Wartung. Ein Service ist erst dann erforderlich, wenn wirklich ein Fehler auftritt und eine Reparatur notwendig wird. Sie können jedoch einiges tun, um die Lebensdauer Ihres Pultes deutlich zu verlängern.

### 8.1 Benutzen Sie Pult

In Ihrem Mischpult befindet sich sehr große Anzahl von Bauelementen, deren Funktionstüchtigkeit dadurch bestehen bleibt, dass sie sich während der Benutzung sich gleichzeitig reinigen. So beseitigt z. B. jede Schalterbetätigung Oxide, Verharzungen und Verschmutzungen auf den Kontaktflächen. Da man kaum davon ausgehen kann, dass alle Tasten und alle Potis des Pultes gleichmäßig benutzt werden, sollten Sie von Zeit (etwa alle 2 bis 3 Monate) sich der Mühe unterziehen, jeden Schalter im Pult einige Mal zu drücken und jedes Poti einmal hin und her zu drehen. Mit diesen einfachen Maßnahmen halten Sie Schalter und Potis auch unter ungünstigen Umgebungsbedingungen viele Jahre lang betriebssicher.

### 8.2 Testen Sie Ihr Pult

Von Zeit zu Zeit (z. B. 1mal im Jahr) sollten Sie einen Funktionstest aller Funktionen im Pult machen. Testen Sie alle Equalizer, jeden Aux-Send, Gain-Regler und die Schalter; halt das ganze Pult von oben bis unten. Die hierbei auftretenden Fehler sollten Sie so notieren, dass sie wiedergefunden werden können. Diese sollten dann bei Gelegenheit beseitigt werden. Notieren Sie ferner in einem hierfür angelegten Buch jeden Fehler und jedes Problem, dass Ihnen während der Arbeit begegnet. Durch diese Buchhaltung erfassen Sie neu auftretende Fehler ziemlich sicher und sind so in Lage Ihr Pult über viele Jahre lang mit wenig Aufwand und geringen Kosten in Ordnung zu halten. Je größer Ihr Pult ist und je aufwendiger es ausgestattet ist umso wichtiger dieser Punkt. Bei einer kleinen Anlage mit wenigen Funktionen können Sie Störungen noch nachvollziehen. In einer Anlage mit 72 aufwendigen Kanälen werden Sie ohne eine ausreichend ausführliche Fehlerbuchhaltung zu dem Zeitpunkt, zu dem Sie dem Fehler nachgehen wollen nicht mehr nachvollziehen können, in welcher genauen Konstellation das Problem aufgetreten ist. Die Erfahrung zeigt, dass ein sehr hoher Anteil der auftretenden Fehler Anschluss-, Bedien- und Konfigurationsfehler sind. Je genauer Ihre Buchhaltung ist, umso exakter lässt sich ein Problem später nachvollziehen und beseitigen.

### 8.3 Reinigung

Wenn Ihr Mischpult einer Reinigung bedarf, können Sie verschiedene Reinigungsmittel zu Hilfe nehmen. Für alle Teile eignet sich Isopropylalkohol. Bei sehr hartnäckigen Verschmutzungen können die eloxierten Frontplatten der Regler können auch mit einem milden Chlorkohlenwasserstoffreiniger, z. B. 1.1.1 Trichloräthan (Chlorothene NU) oder Freon TMS gereinigt werden. Wischen Sie hierbei mit einem Putztuch die Platten ab. Vermeiden Sie aber den Kontakt dieser Reiniger mit Kunststoffteilen, die hierbei zersetzt werden. Nextel Lack verträgt einen kurzzeitigen Kontakt mit den oben erwähnten Reinigern, ebenfalls ist sowohl der Lack wie auch die Beschriftung gegen normale Nitroverdünnung für kurze Zeit beständig. Dies gilt jedoch nicht für die Kunststoffteile - also für Drehknöpfe und Tastenknöpfe. Sollte eine solche Reinigungsoperation einmal notwendig werden, nehmen sie so wenig Lösemittel wie möglich. Tragen Sie den Reiniger am besten mit einem Q-Tip auf die stark verschmutzten Stellen auf und putzen sie mit einem Zellstofftuch nach.

Die besten Ergebnisse erzielt man sicherlich mit Isopropylalkohol, da er Kunststoffe nicht angreift und bei Raumtemperatur schnell verfliegt.

#### 8.4 Potis und Drucktasten

Nach einer Nutzung von ca. 10 Jahren beginnen - abhängig von den Umgebungsbedingungen - die in der Anlage innerhalb der Bauteile verwendeten Fette zu verharzen. Dies bemerken Sie dadurch, dass Drehpotentiometer sich zunehmend schwer drehen lassen und dass Kontaktprobleme an den Drucktastenschaltern auftreten, die durch mehrfache Betätigung nicht zu beseitigen sind.

Die Schwergängigkeit der Potentiometer ist auf die Verharzung des Fettes zwischen Achsbuchse und Welle zurückzuführen. Sie lässt sich dadurch einfach beseitigt, dass man zwischen Welle und Buchse eine geringe Menge eines Feinmechaniköls mit guten Kriecheigenschaften (z. B. Sprühöl 88 von Kontakt-Chemie) aufbringt und das Poti einige Mal dreht. Die Regler werden dadurch wieder leichtgängig. Eine Behandlung reicht für einen Zeitraum von mehreren Jahren.

--> verwenden Sie nur sehr wenig Öl, sonst erzeugen Sie Öllachen im Poti, die die elektrische Funktion beeinträchtigen können.

Kontaktprobleme mit den Tastenschaltern haben in aller Regel die Ursache, dass das schon bei der Herstellung der Tasten verwendete Kontaktfett ebenfalls im Laufe der Jahre verharzt und dann als isolierender Belag im Kontaktbereich aushärtet. In aller Regel sind die mit 7.5 µm über einer Nickelsperrschicht vergoldeten Kontakte selbst jedoch auch nach mehr als 10 Jahren noch in einwandfreiem Zustand.

Eine Reinigung der Tasten kann mit CRC-3-36 (ein Spray von Kontaktchemie) erfolgen. Hierbei verfährt man wie folgt:

Das ausgebaute Modul wird mit der Tastenseite nach oben auf einen Tisch gelegt. Das Sprühhörchen der Spraydose wird über die u-förmige Öffnung in der Kunststoffabdeckung der Taste gehalten. Dann wird eine geringe Menge des Reinigers in diese Öffnung gesprüht. Am einfachsten ist es durch leichtes Drücken auf den Sprühknopf einen Schaum zu erzeugen, der dann von allein

in die Taste kriecht. Alternativ kann man auch das Reinigungsmittel in eine Wegwerfspritze füllen und dann mit der Spritze direkt in die Öffnung einfüllen. Wichtig ist es, dass nach einigen Minuten die Tasten 5 bis 20 mal betätigt werden. Der Reiniger enthält eine flüchtige Komponente, die das verharzte Fett anlöst und verdunstet und ein sehr beständiges Kontaktöl. Durch die Betätigung nach dem Einbringen des Reinigers wird das verharzte Fett gelöst. Das neue Kontaktöl schützt dann den Kontaktbereich der Taste gegen erneute Verharzung und Oxidation. In der Regel reicht eine solche Reinigung für mehrere Jahre einwandfreie Funktion. Dann muss die Prozedur wiederholt werden.

Tasten, die auf diese Art und Weise nicht wieder zum Funktionieren gebracht werden können, können Sie versuchsweise mit dem Reiniger Kontakt 60 von Kontaktchemie behandeln. Verwenden Sie Kontakt 60 nur dort, wo Sie mit CRC-3-36 keinen Erfolg hatten. Nehmen Sie geringste Menge und sorgen Sie dafür, dass das Mittel nur in die Taste gelangt. Die Rückstände wirken korrosiv. Läuft Ihnen etwas von diesem Reinigungsmittel daneben, entfernen Sie es und sprühen diese Stellen nochmals mit CRC-3-36 nach. Nach dem Einbringen von Kontakt 60 in die Taste betätigen Sie diese etwa 10-mal und behandeln dann die Taste mit reichlich CRC-3-36 nach. Ohne diese Nachreinigung ist der Erfolg nur von sehr kurzer Dauer, da Kontakt 60 zwar die Kontakte reinigt, bei längerem Verbleib sie aber irreparabel beschädigt.

Verwenden Sie keine Mittel wie Vaseline oder ähnliche, pastöse Kontaktfette. Diese Mittel neigen wiederum zum schnellen Verharzen und, wenn nicht geringste Mengen verwendet werden, behindern Sie die Funktion der Tasten, bei denen der Kontaktbügel durch eine Druckfeder gegen die Kontakte gedrückt wird. Je mehr pastöses Material im Kontaktbereich sitzt, umso unsicherer wird die Kontaktgabe, da die Feder dann das Kontaktfett wegdrücken muss, bevor ein Kontakt zustande kommt.

Tauchen Sie **NIEMALS** komplette Module in Reinigungsbäder. Egal, welches Reinigungsmittel Sie verwenden, das Resultat einer solchen Reinigung besteht immer darin, dass Sie das Modul anschließend verschrotten müssen. Eine Tauschreinigung mit oder ohne Ultraschall verteilt die Verschmutzung lediglich gleichmäßig auch auf die Stellen, wo sie anschließend nicht mehr entfernt werden können. Dies sind natürlich wiederum Schalter und Potentiometer.

---

## 8.5 Schrauben

Nach einem Zeitraum von etwa 5 Jahren sollten Sie das Netzgerät öffnen und alle Schraubverbindungen am Trafo und auf den Leiterkarten nachziehen. Durch die starke Wärmebelastung der Netzgeräte können die Schrauben sich im Laufe der Jahre verlängern, sodass eine einwandfreie Kontaktgabe unter Umständen nicht mehr gegeben ist. Gleiches gilt nach einem Zeitraum von ca. 10 Jahren für die Verschraubungen innerhalb des Mischpultrahmens und der Module.

