

---

**adt-audio**

**Installations-Handbuch  
für Mischpulte der Ausführung**

**5MT-MR**



## Vorwort

Dieses Handbuch erhalten Sie vor der Lieferung Ihres Mischpultes zusammen mit den Gegensteckerleisten, falls diese durch uns geliefert werden. 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 Tips 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 Surround-Ausführungen der Baureihe 5MT-MR . Es ist nicht gültig für MAGNUM und 5MT-Anlagen mit Stereo- oder Mehrkanal-Summenblöcken und nicht gültig in Verbindung mit Anlagen die vor 1992 gebaut wurden.

### Ihre Konfiguration:

<b>Bauart</b>			
<b>Rahmengröße</b>			
<b>Rahmenaufteilung</b>			
<b>Summenblock</b>			
<b>Computer-Interface</b>			
<b>Kanal-Anschluß-Art</b>			
<b>Leerklinken</b>			
<b>Anschlüsse Leerklinken</b>			
<b>Netzgerät</b>			
<b>Anschluß Netzgerät(e)</b>			

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>2</b>
<b>Stromversorgung .....</b>	<b>5</b>
1.1 Netzgerätetypen .....	5
1.1.1 Ausfallsicherung .....	5
1.2 Einbau der Netzgeräte .....	5
1.2.1 Fremdbelüftung im Rack .....	6
1.2.2 Fremdbelüftung im Netzgerät .....	7
1.2.3. Verstärktes Netzteil .....	7
1.3 Überprüfung des Einbaus .....	7
1.4 Netzspannung .....	7
1.5 Audio-Netz .....	8
1.4.1 Zuleitung .....	8
1.4.3 Phasenzuordnung .....	10
1.4.4 Einschaltstrom .....	10
1.5 Verbindungen Netzgerät - Mischpult .....	10
1.5.1 Der Anschluß .....	10
1.5.2 Wichtiger Hinweis .....	11
1.5.3 Länge der Verbindungskabel .....	11
1.5.4 Aufbau der Verbindungen zwischen Netzgerät und Mischpult .....	11
1.5.5 Bedien- und Kontrollelemente auf der Frontplatte bei UPS .....	11
1.5.5.1 Verbindungen bei Netzgeräte-Baureihe UPS .....	11
<b>Audio-Installation .....</b>	<b>14</b>
2.1 Erdsysteme .....	14
2.2 Kabelmaterial .....	15
2.3 Planung der Installation .....	16
2.4 Ausführung der Installation .....	16
<b>Audio-Anschlüsse .....</b>	<b>17</b>
3.1 Die Steckertypen .....	17
3.1.1 XLR-Buchsen .....	17
3.1.2 Klinken-Buchsen .....	17
3.1.3 30pol. Leisten .....	17
3.1.3.1 Montage der Leisten .....	18
3.1.3.2 Belegung der Leisten .....	18
3.1.4 25pol. Sub-D-Stecker .....	18
3.2 Die Lage der Anschlüsse .....	18
3.3 Anschlüsse der Eingangskanäle .....	19
3.3.1 Mikrofoneingang .....	19
3.3.2 Linieneingang .....	20
3.3.3.1 Mehrspuranschluß .....	20
3.3.3.1.1 Mehrspuranschluß-30pol. Buchse .....	21
3.3.3.1.2. Mehrspuranschluß 25pol. Sub-D-Buchse .....	22
3.4 Das Anschlußfeld im Summenblock .....	22
3.4.1 Die Anschlüsse im MR-Summenblock .....	23
3.4.1.1 Das Anschlußfeld hinter dem Summenblock .....	23
CTR .....	24
AUX-OUT .....	25
STU .....	25
2-TR-Repro .....	25
2-TR-Record .....	26
3.4.1.2 Das Anschlußfeld hinter dem Steckfeld im MR-Summenblock .....	27
3.4.1.3 Die Zuordnung zum Mastersteckfeld im MR-Summenblock .....	28
3.4.2 Die zusätzlichen Leerklinkenanschlußfelder im Boden des Pultes .....	28
Ausführung des Effektgeräteanschlusses .....	29

---

<b>Aufstellung des Mischpultes .....</b>	<b>30</b>
4.1 Auspacken .....	30
4.2 Verpackung .....	30
4.3 Befestigung der FüÙe .....	30
4.4 Holzteile .....	30
4.5 Ausrichten .....	31
4.6 Handauflage .....	31
4.7 Lackschäden .....	31
4.8 Anschluß des Netzteils .....	31
4.9 Anschluß und Einbau des Computers .....	31
<b>Betriebsbedingungen .....</b>	<b>32</b>
5.1 Umgebung .....	32
5.2 Temperatur .....	32
5.3 Verschmutzungen .....	33
5.4 Wartung .....	33
5.5 Reinigung .....	33
<b>Index .....</b>	<b>34</b>

## Verzeichnis der Abbildungen

Netzgeräte Vorderansicht .....	5
Netzgeräte Seitenansicht .....	6
Netzgeräte Ansicht von oben .....	6
Netzgeräte Rackeinbau .....	7
Netzgeräte Eingangschaltung .....	8
Aufbau Elektroinstallation .....	9
Verbindungen Netzgerät - Mischpult .....	11
Belegung Kabel Audio-PWR .....	12
Belegung Kabel Comp-PWR .....	12
Belegung Kabel Ext-PWR .....	12
Frontplatte UPS .....	13
XLR-Buchse .....	17
30pol. Buchse .....	17
Rückansicht Anschlüsse im Rahmen .....	18
Seitenansicht Anschlüsse im Rahmen .....	19
XLR-Buchse .....	19
Anschlußfeld Eingang 30pol. ....	21
Belegung Mehrspuranschluß-30pol. ....	21
Anschlußfeld Eingang SubD .....	22
Belegung Mehrspuranschluß Sub-D .....	22
Anschlußfeld MR-Summenblock .....	23
Belegung TB-EXT .....	24
Belegung CTR .....	24
Belegung AUX-OUT .....	25
Belegung STU .....	25
Belegung 2-TR-Repro .....	25
Belegung 2-TR-Record .....	26
Belegung ENC/DEC In/Out .....	27
Anschlußfeld 2 .....	27
Master-Steckfeld MR .....	28
Belegung Leerklinken .....	28
Anschlußfeld Leerklinken .....	29
Effektgeräte-Anschluß .....	29

# Stromversorgung

## 1.1 Netzgerätetypen

Das zur Anlage gehörende Netzgerät ist der Bestückung und der Rahmengröße angepaßt. Für Anlagen der Baureihe 5MT-MR wird entweder der Typ UPS10 oder der Typ UPS25 verwendet. Diese beiden Netzgeräteversionen unterscheiden sich in der Stromkapazität der Hauptspeisungen, die mit 15 bzw. 25 Ampere ausgelegt sind. Bei Anlagen bis 48-Kanal wird normalerweise ein UPS10 verwendet. Anlagen mit mehr als 48 Kanälen sind mit einem UPS25 ausgerüstet. Alle 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. Die Breite der Frontplatte ist einheitlich 483 mm, die eigentliche Gerätebreite ist 448 mm. Die Netzgeräte der Serie UPS sind über alles 455 mm tief. Die Anschlüsse befinden sich an der Rückseite der Geräte. Neben dem Netzanschluß sind bei der Baureihe UPS 2 (beim UPS25 3) 20pol. Buchsenleisten vorhanden, an denen die Verbindungskabel zum Mischpult angeschlossen werden. In besonders kritischen Situationen (Netzschwankungen, lange Zuleitungen) kann es ratsam sein, das nächstgrößere Netzgerät zu verwenden.

TYP	Nennleistungsaufnahme	Nennstrom der Hauptspeisungen	Verwendung bei Pulten bis ca.	Bauhöhe
UPS10	1750VA	15 A	48 Kanäle	320 mm
UPS20	4200VA	25A	beliebig	420 mm

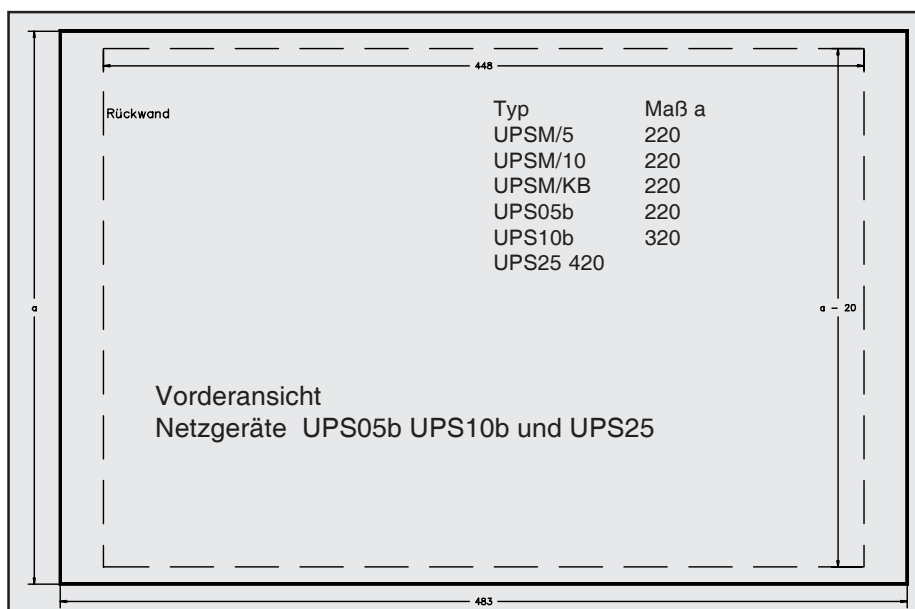
### 1.1.1 Ausfallsicherung

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 der Leistung des Netzgerätes angepaßte 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. Bitte, fragen Sie diesbezüglich an.

## 1.2 Aufstellung und Einbau der Netzgeräte

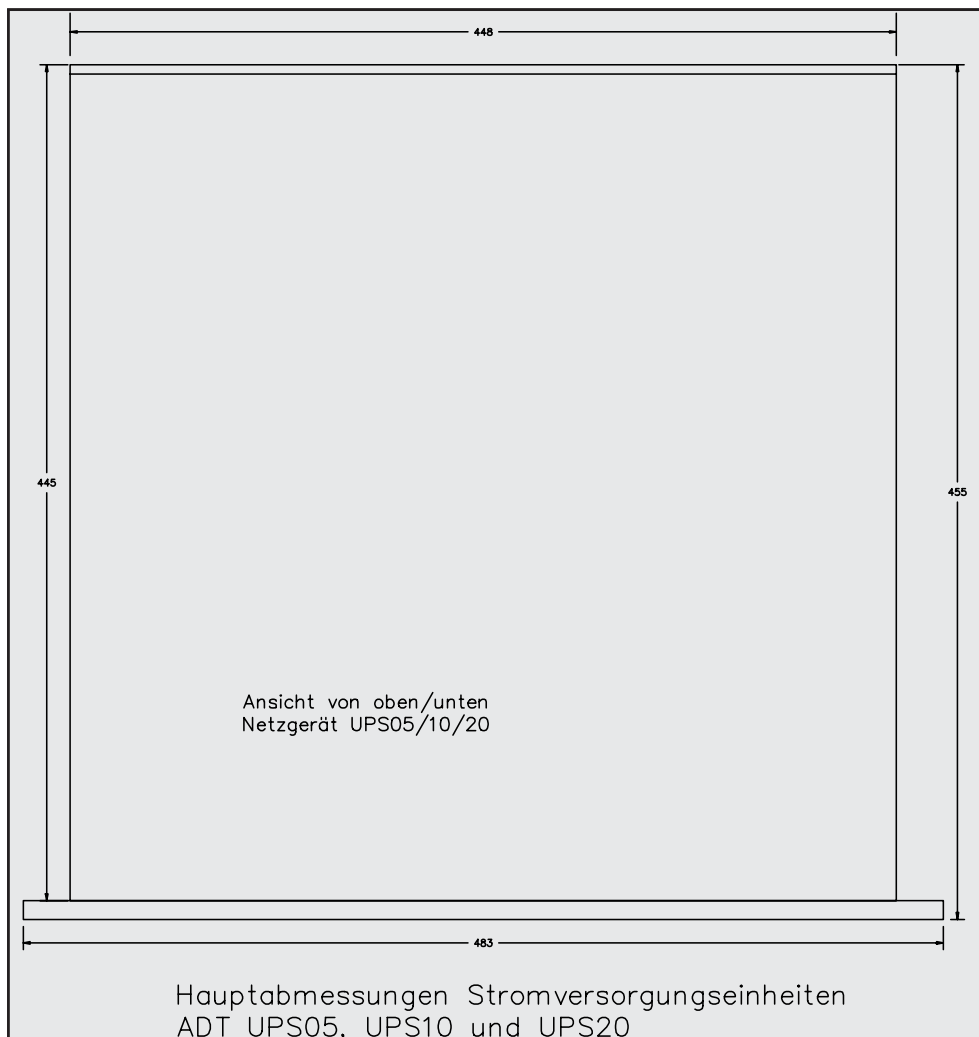
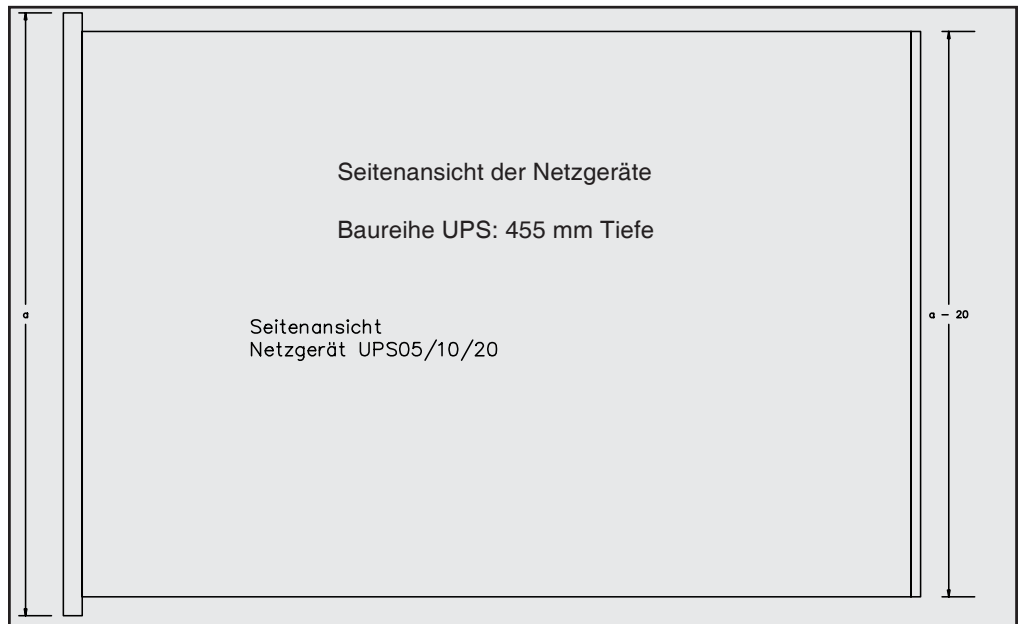
Da alle Geräte nicht fremdbelüftet sind, ist beim Einbau auf gute Wärmeabfuhr zu achten. **Die seitlichen Kühlflächen der Netzgeräte müssen belüftet werden können. Ein Einbau in geschlossene Racks empfiehlt sich nicht.** Auf Grund der natürlichen Konvektion muß kalte Luft von unten an die Kühlprofile 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 dürfen keine Geräte**



**eingebaut werden.** Auch hier müssen 3 Höheneinheiten freibleiben, um den Zugang von kühler Luft zu ermöglichen.

Wird das Netzgerät **frei außerhalb eines Racks** aufgestellt, so **muß unbedingt** darauf geachtet werden, daß es **nicht unmittelbar auf dem Boden steht**, da dann die Luftzirkulation durch das Gerät reduziert wird und die Bauteile im Netzgerät die entstehenden Hitze nicht mehr ab-

führen können. Für diesen Fall sind Unterlegstücke lieferbar. Im Notfall tun es auch zwei Holzplatten 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.,



### 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 mit 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 sind bereits mit Lüftungsschlitzen und Befestigungslöchern für den Einbau von 2 bzw. 4 (UPS25) Lüftern versehen. Bei entsprechender Bestellung bauen wir diese Lüfter ein. Natürlich ist ein auch ein nachträglicher Einbau möglich. 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 großer Überkapazität (z. B. ein UPS25 statt eines UPS10) 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 der Einbaus ist die Messung der Kühlkörpertemperatur. Zunächst muß sichergestellt werden, daß die im Folgenden beschriebene Netzspannungseinstellung korrekt durchgeführt wurde.



Abb. A1.4 Einbau des Netzgerätes in ein Rack

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.

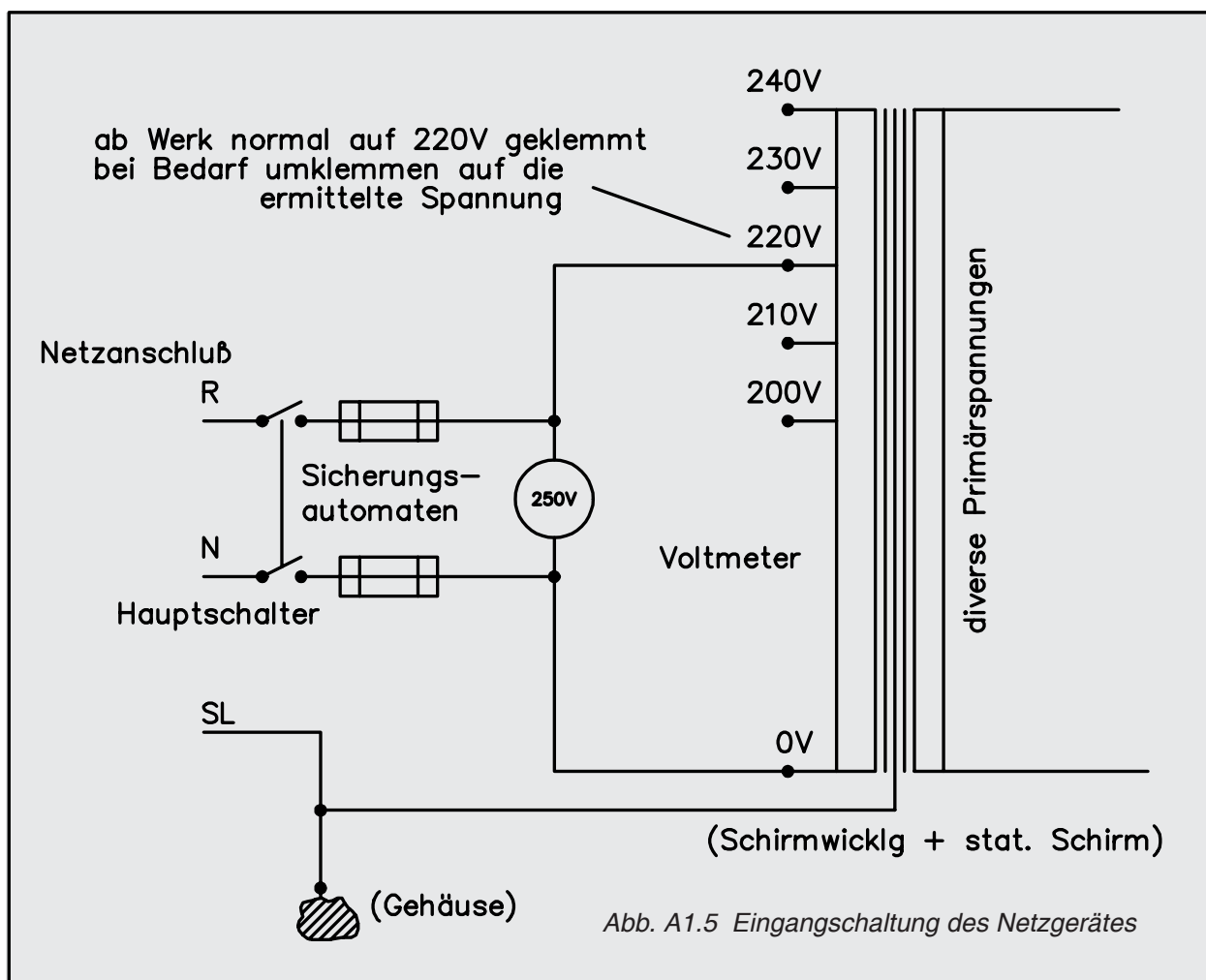
## 1.4 Netzspannung

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 auf den ersten Blick zu sehen. Eine Umstellung erfolgt durch Umklemmen eines Drahtes. **Selbstverständlich muß das Gerät vorher vom Netz getrennt werden.** Je genauer die Anpassung an das Ortsnetz erfolgt, um so geringer ist die Wärmeentwicklung des Netzgerätes. Gleichzeitig ist aber auch die Regelreserve gegenüber Einbrüchen in der Netzspannung geringer. Da in den seltensten Fällen ein Langzeitschreiber zur Ermittlung der Netzspannung über einen längeren Zeitraum zur Verfügung steht, sollte man

mittels einen 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.

## 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.



### 1.4.1 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 x 10 mm<sup>2</sup>) 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.

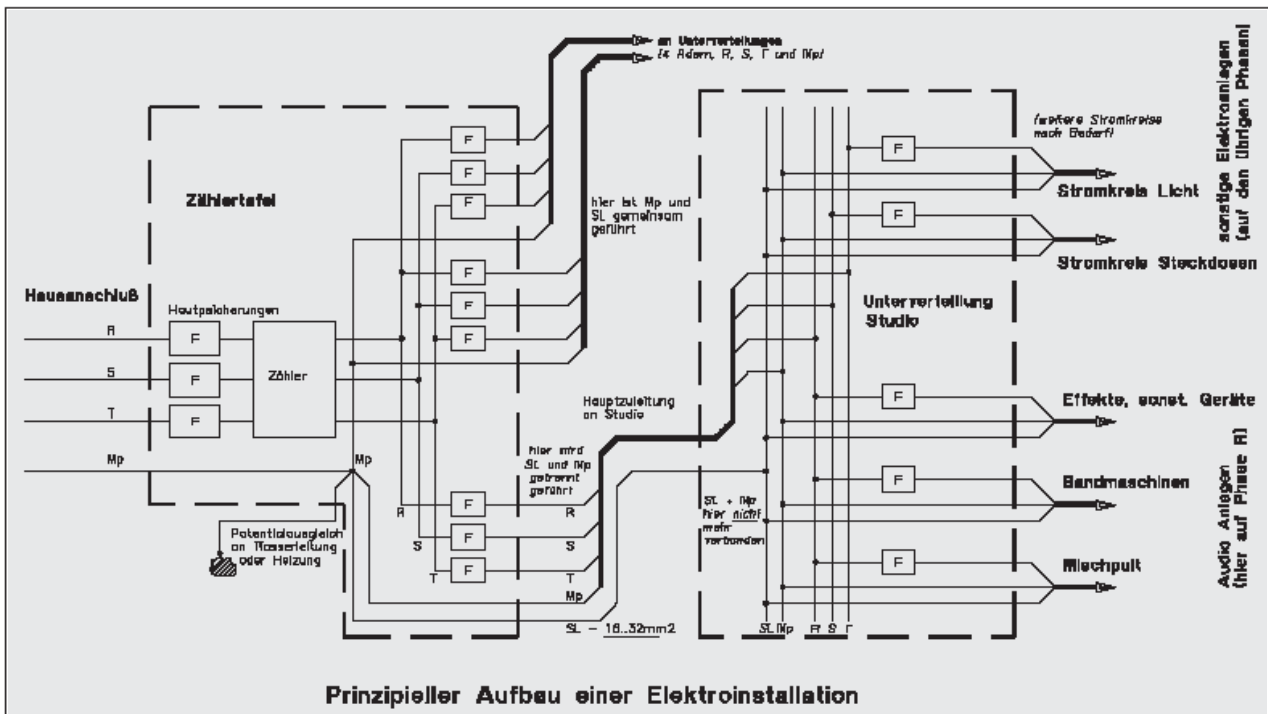
Durch die getrennte Zuleitung und eigene Unterverteilung ist es zusätzlich möglich, die durch den Schutzleiter verursachten Probleme in den Griff zu bekommen. Üblicherweise werden die Steigleitungen zu den einzelnen Unterverteilungen nur 4-adrig ( 3 Phasen und Nulleiter) ausgeführt. Am Hausanschluß ist immer ein Potenti-



alausgleich 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 Nulleiter 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 Nulleiter zum Hauptanschluß. Dieser Strom erzeugt einen Spannungsabfall am Leitungswiderstand der Zuleitung, der beträchtlich groß werden kann. Ist z. B. eine Unterverteilung mit 6 mm<sup>2</sup> am Hausanschluß installiert und beträgt die Kabellänge 30 m, so beträgt der Innenwiderstand dieser Leitung einschließlich der Übergangswiderstände an den Klemmen ca. 0.1 Ohm. Schließt man nur an eine Phase einen Heizlüfter mit 2 kVA und ein Kochendwassergeßät mit ebenfalls 2 kVA an, so fließt bei einer Netzspan-

nung von 230 V ein Strom von insgesamt ca. 18 A. Dieser Strom erzeugt am Nulleiter einen Spannungsabfall von 1.8 V zwischen Hausanschluß und Unterverteilung. Diese Potentialdifferenz, die natürlich eine 50 Hz Wechselfspannung ist, genügt bereits, um eine Studioinstallation beträchtlich zu stören, wenn nur eine einzige Verbindung innerhalb der Studioanlage an ein anderes Erdpotential vorhanden ist.

Im optimalen Fall kann man mit einem zusätzlichen Erdkabel, daß 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 Potentialdifferenz auftreten kann. Der getrennt geführte SL wird in der Unterverteilung **nicht** mehr mit dem Nulleiter 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 Betriebs Erde. 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.**

### 1.4.3 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 Musikinstrumenten und Zubehör auf einer Phase zusammenzufassen. Diese frei zugänglichen 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-Kaffeemaschinennetz' 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.

### 1.4.4 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 sinn-

voll, 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 UPS10 reicht ein träge abgesicherter 16 Ampere-Kreis aus. Ein voll ausgelastetes UPS10 und ein UPS25 sollte mit einer getrennten, festen Zuleitung versehen werden und mit 25 Ampere träge abgesichert werden. Ist dies aus sicherheitstechnischen Gründen nicht möglich, so kann man eine Verbesserung durch Neozet-Schraubsicherungen erzielen. Diese Sicherungen reagieren sehr träge, sodas man in fast allen Fällen mit einer 16 Ampere Sicherung auskommt.

***Die folgenden Informationen können Sie überspringen, da Ihr Pult selbstverständlich mit den Verbindungskabeln geliefert wird und diese lediglich aufgesteckt werden müssen. Sie finden hier Informationen über die Belegung dieser Kabel und die Punkte, die Sie berücksichtigen müssen, falls es irgendwann vorkommen sollte, daß diese Kabel verlängert werden müssen. Zwei Punkte sind jedoch trotzdem wichtig:***

## 1.5 Verbindungen Netzgerät - Mischpult

### 1.5.1 Der Anschluß

Die Netzgeräte werden durch standardisiert belegte Vielfachkabel, die an beiden Enden mit 20poligen bzw. 26poligen Steckverbindern konfektioniert sind, mit dem Pult verbunden. Die Steckverbinder sind mit einer Kodierung ausgestattet, sodas ein Vertauschen unmöglich ist. **Schalten Sie das Netzgerät erst ein, wenn das Kabel an Pult und Netzgerät angeschlossen ist.** Die Anschlüsse für die Versorgungskabel befinden sich auf der Anschlußkarte hinter dem Summenblock und auf der Rückseite des Automationsrechners. Bei Verwendung eines UPS10 sind zwei Kabel (AUDIO-PWR + COMP-PWR) vorhanden. Bei einem UPS25 erhöht ein drittes Kabel den Querschnitt der Hauptspeisungen (EXT-PWR). Der Anschluß für dieses Kabel befindet sich ebenfalls hinter dem Summenblock.

## 1.5.2 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 Abschaltung 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.*

## 1.5.3 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 10 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 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.

## 1.5.4 Aufbau der Verbindungen zwischen Netzgerät und Mischpult

Die folgende Tabelle zeigt, welche Stecker und welche Kodierungen bei Netzgeräten des Typs UPS jeweils verwendet werden. Auf der nächsten Seite finden Sie die Anschlußbelegungen der Kabel und Stecker.

## 1.5.5 Bedien- und Kontrollelemente auf der Frontplatte bei UPS

Auf der Frontplatte der Netzgeräte UPS befinden sich eine Reihe von Bedien- und Kontrollelementen. Das Voltmeter zeigt die jeweilige Netzspannung an. Hierdurch ist eine ständige Kontrolle über die Höhe der Spannung möglich. Ebenso gibt das Meßinstrument Auskunft über das Anliegen der Netzspannung im Servicefall. **Eingriffe in das Netzgerät solange es am Netz angeschlossen ist dürfen von Fachleuten unter Berücksichtigung der einschlägigen Schutzmaßnahmen erfolgen. Das Abnehmen der Verkleidungsbleche darf nur bei abgezogenem Netzstecker erfolgen.** Besonders gefährlich ist der Eingangsbereich des Netzgerätes (Anschlußstecker, Voltmeter, Sicherungen und Netzschalter bis zur Primärwicklung des Trafos). Bis auf die zwangsläufig am Trafo befindlichen Primär-Klemmen sind diese Bauteile und Leitungen in einem auch bei abgenommenen Blechen unzugänglichen Teil der Geräte untergebracht. **Veränderungen am Netzgerät dürfen hier in keinem Fall vorgenommen werden. Grundsätzlich geschehen Eingriffe in das Netzgerät auf die Gefahr des Benutzers.**

### 1.5.5.1 Verbindungen bei Netzgeräte-Baureihe UPS

	Netzteil			Kabelende Netzteil			Kabelende Pult			Pult		
	Code-U	Typ	Code-O	Code-U	Typ	Code-O	Code-U	Typ	Code-O	Code-U	Typ	Code-O
<b>Audio</b>	Stift	Feder Leiste	Buchse	Buchse	Messer Leiste	Stift	Stift	Feder Leiste	Buchse	Buchse	Messer Leiste	Stift
<b>Comp</b>	Buchse	Feder Leiste	Stift	Stift	Messer Leiste	Buchse	Buchse	Feder Leiste	Stift	Stift	Messer Leiste	Buchse
<b>Ext</b>	Stift	Feder Leiste	Stift	Buchse	Messer Leiste	Buchse	Stift	Feder Leiste	Stift	Buchse	Messer Leiste	Buchse

**Anschlußbelegung Steckverbindung AUDIO-POWER in Rahmen und Netzgerät,  
Stecker im Rahmen 20pol. Verbinder nach DIN41618**

Reihe Belegung		Spannung	Strom		Spalte	
Spalte			UPS10	UPS25	a	b
10	Audio +	21.5V	15A	-	+	-
9	Audio -	21.5V	15A	-	+	-
8	Relais & Lamps	25.5V	15A	25A	+	-
7	RTW	24V	1A	1A	+	-
6	Ledmeter +	24.5V	5A	10A	+	-
5	Ledmeter -	18V	5A	10A	+	-
4	CMOS	15.5V	10A	-	+	-
3	Phantom	48V	0.25A	0.25A	+	-
2	Relais & Lamps	25.5V	-	25A	+	-
1	SL	-	-	-	SL	SL

**Anschlußbelegung Steckverbindung COMP-POWER in Rahmen und Netzgerät,  
Stecker im Rahmen 20pol. Verbinder nach DIN41618**

nur vorhanden bei AMC-Rechnern

Reihe Belegung		Spannung	Strom		Spalte	
Spalte			UPS10	UPS20	a	b
10	Computer	11V	10A	10A	+	-
9	Computer	11V	10A	10A	+	-
8	Computer	11V	10A	10A	+	-
7	Computer	11V	10A	10A	+	-
6	Computer	11V	10A	10A	+	-
5	ADC +	18V	1A	1A	+	-
4	ADC -	18V	1A	1A	+	-
3	(18V-Reserve/Special Order)	18V	5A	5A	+	-
2	(24V-Reserve)	24V	1A	1A	+	-
1	SL	-	-	-	SL	SL

**Anschlußbelegung Steckverbindung EXT-POWER in Rahmen und Netzgerät,  
Stecker im Rahmen 26pol. Verbinder nach DIN41618**

nur vorhanden bei UPS25

Reihe Belegung		Spannung	Strom		Spalte	
			UPS10	UPS20	a	b
13	Audio +	21.5V	-	25A	+	+
12	Audio +	21.5V	-	25A	+	+
11	Audio +	21.5V	-	25A	-	-
10	Audio +	21.5V	-	25A	-	-
9	Audio -	21.5V	-	25A	+	+
8	Audio -	21.5V	-	25A	+	+
7	Audio -	21.5V	-	25A	-	-
6	Audio -	21.5V	-	25A	-	-
5	CMOS	15.5V	-	15A	+	+
4	CMOS	15.5V	-	15A	+	+
3	CMOS	15.5V	-	15A	-	-
2	CMOS	15.5V	-	15A	-	-
1	SL	-	-	-	SL	SL

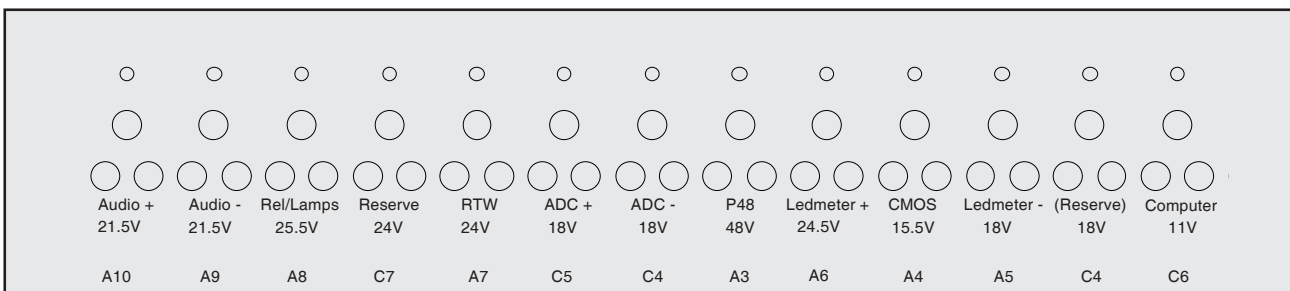
Für den praktischen Betrieb ist eine Funktionskontrolle der Spannungen und eine Justagemöglichkeit wünschenswert. Für jede Spannung ist eine Leuchtdiode vorhanden. Ein Prüfbuchsenpaar ermöglicht die Messung der jeweiligen Spannung am Netzgerät selbst. Über den Prüfbuchsen ist ein Trimpoti zugänglich, mit dem die jeweilige Spannung eingestellt wird. Hierbei wird der Regelbereich im Gerät selbst so begrenzt, daß für den jeweiligen Stromkreis gefährliche Spannungswerte nicht eingestellt werden können. **Grundsätzlich erhöht sich die Spannung beim Drehen nach Rechts (im Uhrzeigersinn).** 4 Hilfsspannungen sind mit Festspannungsreglern ausgeführt und demnach nicht einstellbar. Für diese Spannungen ist kein Poti eingebaut. Die Belegung der Frontplatte ist für alle Netzgerätetypen gleich. Bei den Geräten UPS10 und UPS25 ist eine zusätzliche Spannung mit 18V / 5 Ampere vorhanden, die im UPS5 aus Platzgründen nicht bestückt ist. Diese Spannung wird im Pult selbst nicht benötigt und kann vom Kunden verwendet werden. Sie wird optional eingebaut.

Die Belegung mit Spannungen und Prüfbuchsen ergibt sich aus der folgenden Zeichnung. In der ersten Zeile ist die Spannungsbezeichnung eingetragen. Die zweite Zeile enthält den Nennwert der Spannung.

Hierbei ist der Spannungsabfall auf dem Kabel zum Pult bereits berücksichtigt. Die Werte sind typische Mittelwerte, die für den größten Teil der Anlagen zutreffen. Bei sehr großen Anlagen und / oder langen Kabelwegen kann es sein, daß die hochbelasteten Spannungen AUDIO+, AUDIO-, REL/LAMPS und CMOS etwas höher eingestellt werden müssen. In diesem Fall sollten jedoch vorher die Spannungswerte auf den Stromschienen im Pult kontrolliert werden. Der Spannungsabfall auf dem Kabel ist hier mit 0.5 V bei diesen Spannungen angenommen. Die dritte Zeile enthält die Steckerbelegung der jeweiligen Spannung (A = Stecker Audio-PWR, C = Stecker COMP-PWR).

**Vermeiden Sie bei Messungen an den Prüfbuchsen Kurzschlüsse gegen andere Prüfbuchsen und gegen das Netzgerätegehäuse.** Die Buchsen sind durch Widerstände geschützt. Ein andauernder Kurzschluß kann zwar die Funktion des Netzgerätes nicht beeinträchtigen, jedoch die Prüfbuchse selbst unbrauchbar machen.

Messen Sie stets zwischen benachbarten Buchsen (rot = +, schwarz = -). Ein Bezug der Spannungen gegen 0-Volt (Audio - GND) wird erst im Rahmen



hergestellt. Im Netzgerät sind alle Spannungen getrennt geführt.

# 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

5MT-Mischpultes mit Audio-0-Volt 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 Erdpotential 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 Klemmleiste auf der Audio-Null-Volt aufgelegt ist. Es empfiehlt sich von hier aus mit getrennten Erdkabeln zur Mehrspurmaschine, zu den Zweispurmaschinen, zum bzw. zu den Effektracks und zu den Abhör- und Einspielverstärkern zu gehen. Wenn dieses Verfahren konsequent durchgeführt worden ist, ist eine ausgezeichnete Grundlage für 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 sogenannten 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 Nullpotential. Da er aber in der Elektroanlage erst ab der letzten Unterverteilung vom Nulleiter getrennt geführt wird, besteht zum tatsächlichen Erdpotential (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 Nullpotential 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 (Gehäusepotential) und elektrischem Null. Durch die mechanische Befestigung eines solchen Gerätes in einem Rack überträgt sich das Null-Potential auf alle anderen Geräte, die in diesem Rack eingeschraubt sind.

Es ist also besser einen Weg zu gehen, bei dem diese Schwierigkeiten erst gar nicht auftreten können. Hierzu gibt es im Wesentlichen drei Möglichkeiten.

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, sodas der Bezug der Phasen gegen Erde auf der Sekundärseite des Netztrafos nicht mehr gegeben ist. Dadurch kann man das Erdpotential 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.
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.



## 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 Audi leitungen 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, daß die Schirme mit den Rückwänden der Geräte Kontakt bekommen. Diese Probleme 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 Außenisierungen 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 praxistgerecht 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 Anschlußwarrwar, 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. Rätselhafte 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 zuviele 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 Funktionssicherheit des Studios ab. Entsprechende Sorgfalt ist hier unbedingt erforderlich. Wackelkontakte, Berührungsmöglichkeiten zwischen Adern und Schirmen, schlechte Lötungen, die zum Abriss von Adern führen, unzureichende Zugentlastungen an den Kabeln und viele andere mögliche Fehler können, bei häufigem Auftreten, einen Studiobetrieb lahmlegen, ohne das 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

*Wir verzichten an dieser Stelle bewußt auf einen 'Lötkursus' im Schnelldurchgang, da es sicherlich keinen Sinn macht, wenn Sie sich die notwendigen handwerklichen Fähigkeiten bei der Durchführung Ihrer Studio-Installation aneignen. Dies führt mit Sicherheit dazu, daß die ganze Installation später noch einmal gemacht werden muß.*

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 auseinandersetzen wollen, geben Sie diese Arbeiten besser ab.

# Audio-Anschlüsse

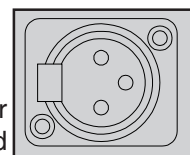
**Die Audio-Anschlüsse Ihres Mischpultes unterteilen sich in 3 Bereiche. Dies sind die Anschlüsse der Eingangskanäle, die jeweils hinter den Eingangskanälen angeordnet sind, die Anschlüsse des Summenblockes, die hinter dem Summenblock eingebaut werden und die Anschlüsse für die Leerklinken, die hinter dem Steckfeld und im Mischpultboden unter dem Steckfeld eingebaut werden.**

## 3.1 Die Steckertypen

Für die Audioanschlüsse werden im gesamten Pult überwiegend zwei Steckverbindertypen verwendet. Dies sind 3polige XLR-Einbaubuchsen für die Mikrofon- und Linien-Eingänge und 30polige Mehrfachleisten nach DIN 41618 (Siemens-Leisten) für alle übrigen Anschlüsse. Für den Anschluß der Mehrspurmaschine stehen ebenfalls Anschlußeinheiten mit 25pol. Sub-D-Steckern zur Verfügung. Die Linien-Eingänge werden in dieser Anschlußausführung mit 3pol. Klinkenbuchsen 6.3mm ausgeführt.

### 3.1.1 XLR-Buchsen

Die XLR-Buchsen sind so ausgeführt, daß die Tonader a (+ / heiß) auf Stift 2 und die Tonader b (- / kalt) auf Stift 3 aufliegt. Stift 1 ist bei allen Buchsen auf Audio-GND aufgelegt. Im Pult sind ausschließlich Buchsen (Weibchen) eingebaut; am Kabel müssen also Stecker (Männchen) angebracht werden. Da dieser Steckertyp weit verbreitet ist, verzichten wir auf die Erläuterung der Montage der Gegenstecker, zumal diese sich von Fabrikat zu Fabrikat stark unterscheiden. Wir empfehlen Ihnen dringend nicht





### 3.1.2 Klinken-Buchsen

Die Klinken-Buchsen sind als 3polige Klinkenbuchsen für 6.3 mm Klinkenstecker ausgeführt. Dieses Anschlußausführung ist bei den meisten Musikinstrumenten vorhanden. Die Buchse wird so belegt, daß die Tonader a (+ / heiß) auf der Spitze (Tip) und die Tonader b (- / kalt) auf dem Ring aufliegt. Das Gehäuse (Sleeve) ist bei diesen Buchsen auf Audio-GND aufgelegt.

die billigsten Stecker zu verwenden, da hier nach einigen Jahren erste Ausfallerscheinungen an der Tagesordnung sind.

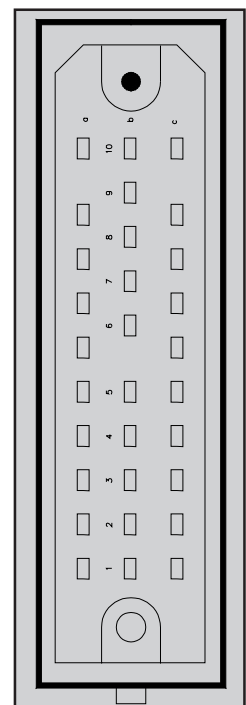
### 3.1.3 30pol. Leisten

30pol. Leisten sind mit Riegelwannen, Gehäusen, Paß- und Rastteilen des Fabrikates Tuchel-Amphenol ausgestattet. Die Gegenstecker, die Sie für die Verkabelung benötigen können Sie durch uns beziehen. Grundsätzlich sind im Mischpult Buchsenleisten (weiblich) eingebaut. Die Kabel müssen also mit Steckerleisten (männlich) konfektioniert werden. Zu den Steckergehäusen werden Rastteile und Kodierbolzen mitgeliefert. Ebenfalls gehört eine Kabeltülle zum Lieferumfang, die in der Regel jedoch wegen des zu geringen Querschnitts nicht verwendet werden kann. Falls Multicore-Kabel benutzt werden, sollte der Außenmantel dieser Kabel unter die Zugentlastung geklemmt werden und nicht die Innenadern. Hierdurch wird eine Beschädigung der Adern vermieden. Wird ein Stecker nur mit wenigen einzelnen Leitungen belegt, so sollten Sie die Kabeltülle zum Schutz der Leitungen verwenden.

Falls Sie weitere Stecker nachbestellen müssen, sind diese (außer bei uns) auch im einschlägigen Fachhandel erhältlich. Das Steckergehäuse hat die Bestell-Nummer T2944-000, die Buchsenleiste hat die Nummer T2071.030 und die Steckerleiste die Nummer T2070-030. Der Hersteller ist die Firma Amphenol-Tuchel-Electronics GmbH. Baugleiche Anschlußleisten sind auch von Siemens, Binder und Telegärtner erhältlich. Bei diesen Fabrikaten sollten Sie unbedingt Metallgehäuse verwenden, die die Rasthaken der Kunststoffgehäuse dieser Hersteller ebenfalls aus Kunststoff gefertigt sind und daher sehr leicht abbrechen. Ferner gehören hier die Paß- und Rastteile nicht zum Lieferumfang und müssen gesondert bestellt werden.

#### 3.1.3.1 Montage der Leisten

Nach dem Aufreißen der Verpackung des Gehäuses nehmen Sie den Gehäusedeckel ab und entfernen die Tülle. In einer zweiten Tüte sind die Schrauben und Paßteile verpackt. Packen Sie diese ebenfalls aus und nehmen Sie die Steckerleiste aus der Verpackung. Nehmen Sie das Steckergehäuse zur Hand und setzen Sie den Rasthaken in die Vertiefung an der dem Kabelabgang entgegengesetzten Seite ein. Setzen Sie nun die Steckerleiste so ein, daß das Befestigungsloch an der abgeschrägten Seite (Stift 10) auf dem Rasthaken liegt und die gerade Seite des Steckers (Stift 1) zum Kabelabgang hin liegt. Nun wird die Steckerleiste mit den beiden Kodierschrauben im Steckergehäuse verschraubt. Die Kodierbuchse gehört an die Seite mit dem Rasthaken (Stift 10), der Kodierstecker (mit Kugelkopf) an die Seite mit dem Kabelabgang (Stift 1). Lösen Sie nun den Verriegelungsbügel, sodas Sie die Kabel einlegen können. Falls Sie die Kabeltülle verwenden müssen Sie nun die Leitungen durch die Kabeltülle ziehen und dann auf der Steckerleiste auflegen. Nach dem Auflegen der Leitungen montieren Sie die Zugentlastung auf der Gummitülle oder der Außenummantelung des Multicores, überprüfen den Stecker nochmals auf mögliche Kurzschlüsse und setzen dann den Gehäusedeckel auf, der mit den zwei kleinen Kreuzschlitzschrauben seitlich befestigt wird. Sie sollten dann den Stecker in irgendeiner Art beschriften, am Besten mit der Bezeichnung des Gegenstückes am Pult.



#### 3.1.3.2 Belegung der Leisten

Die 30 Kontakte der Leiste sind in 3 Spalten und 10 Reihen angeordnet. Jede Spalte wird mit einem Buchstaben (a, b und c) und jede Reihe mit einer Zahl ( 1 bis 10) bezeichnet. Aus Platzgründen ist auf dem Stecker selbst statt der 10 nur eine 0 eingepreßt. Die grundsätzliche Belegung der Leisten ist im gesamten Pult gleich. Alle Anschlüsse werden - auch wenn Sie unsymmetrisch sind - symmetrisch geführt. Auf der Spalte a liegt jeweils die Tonader a (+ / heiß), auf der Spalte b die Tonader b (- / kalt) auf. Bei unsymmetrischen

Leitungen liegt auf b die Erde des zugehörigen Ein- oder Ausgangs. Die Spalte c ist im Pult durchgebrückt und mit Audio-GND verbunden. Hier wird bei Bedarf der Schirm der Leitung aufgelegt.

### 3.1.4 25pol. Sub-D-Stecker

Für den Anschluß von 8-Spur-Recordern der Typen ADAT und DA88 können 5MT-Mischpulte mit einem speziellen Anschlußfeld ausgerüstet werden. Bei dieser Ausführung werden jeweils die Ein- und Ausgänge von 8 Spuren auf einem 25poligen Sub-D-Stecker, wie er in der Computertechnik für Druckeranschlüsse und serielle Schnittstellen verwendet wird aufgelegt. Im Pultrahmen sind Buchsen eingebaut. Die Belegung entspricht der Belegung der Recorder, sodass vorkonfektionierte Kabel verwendet werden können. In dieser Anschlußfeldausführung ist der Linien-Eingang auf einer 3poligen 6.3mm Klinkenbuchse aufgelegt. Gegenstecker bzw. fertige Kabel für die 25pol. Buchsen liefern wir bei Bedarf; bitte fragen Sie an.

## 3.2 Die Lage der Anschlüsse

Die untenstehende Skizze zeigt eine vergrößerte Rückansicht eines 5MT-Mischpultes. An der Rückseite des Pultes liegen die Kanalanschlußfelder und der Anschlußblock des Summenblockes, sowie der erste Leerklinken-Anschlußblock. Die eigentlichen Rückbleche des Pultes sind hinter diesen Steckern angebracht, sodass die Verkabelung durch diese Bleche verdeckt wird. Falls weitere Leerklinken eingebaut sind erfolgt der Einbau der Anschlußleisten für diese Klinken im Boden des Pultes. Falls Sondereinbauten vorgenommen werden, so werden hierfür zunächst die Leisten auf dem ersten Leerklinkenfeld in der Pultrückwand benutzt. Die Leerklinkenanschlüsse liegen dann in jedem Fall im Pultboden.

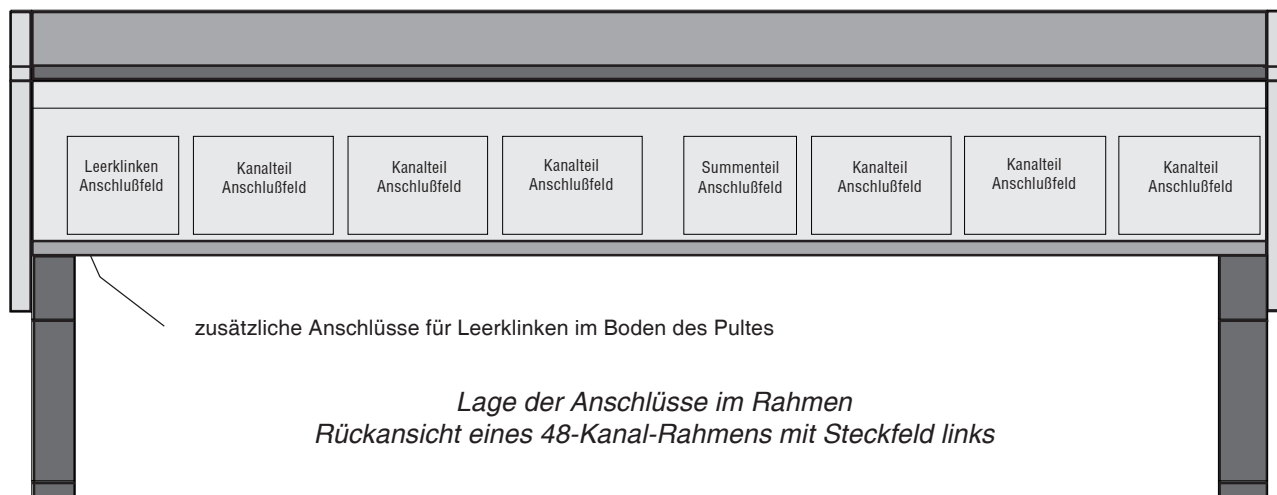
Die Zeichnung zeigt einen 48-Kanal-Rahmen von hinten. Hierbei wurde ein Standard-Rahmen gezeichnet, dessen Summenblock zwischen den Kanälen 24 und 25 liegt und dessen Steckfeld auf der rechten Seite (von vorn gesehen) eingebaut ist.

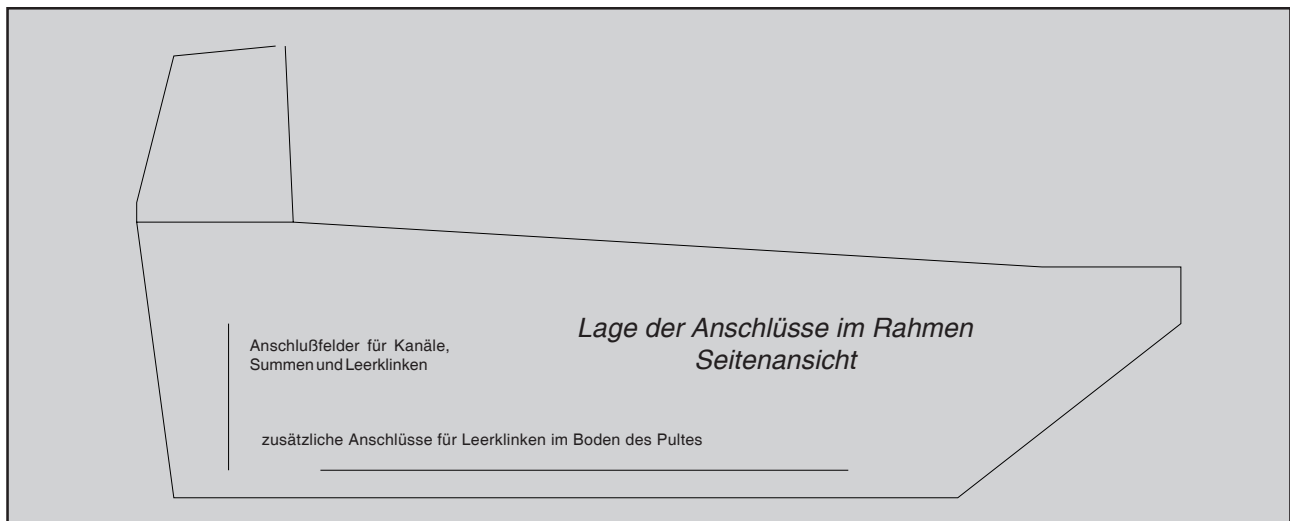
**Die Lage der Anschlußstecker variiert mit der Rahmenausführung. Das Summen-Anschlußfeld liegt immer hinter dem Summenblock, das Leerklinkenfeld liegt immer hinter dem Steckfeld und die weiteren Leerklinkenfelder liegen immer unter dem Steckfeld im Pultboden. Die zu jedem 8-Kanal-Block gehörenden Eingangsfelder liegen immer hinter den jeweiligen Kanälen.**

Die Zeichnung ist also nur als Beispiel für eine Standardausführung zu sehen. Die Lage der Anschlüsse bei Ihrer Rahmenausführung können Sie jedoch hieraus leicht ableiten.

## 3.3 Anschlüsse der Eingangskanäle

Die Anschlüsse für die Eingangskanäle sind auf der Rückseite des Rahmens hinter den jeweiligen Kanälen angebracht. Für jeden Kanal existieren 2 3pol. XLR-Einbaubuchsen für den Mikrofon- und den Linien-Eingang. Für





jeweils 4 Kanäle gemeinsam liegen die Ein- und Ausgänge für 4 Spuren der Mehrspurmaschine auf einer 30poligen Leiste auf.

*Siehe auch 'Sonderanschlußfelder'*

### 3.3.1 Mikrofoneingang

Alle Mikrofoneingänge sind unabhängig vom Kanaltyp symmetrisch ausgeführt. Der Kontakt 2 der XLR-Buchse trägt die Tonader a (+, heiß), an Kontakt 3 liegt die Tonader b (-, kalt). Kontakt 1 liegt auf Audio-0-Volt. Da dieser Kontakt die Rückleitung für die Phantom-Speisung ist, muß hier der Schirm in jedem Fall aufgelegt und bis zum Mikrofon durchgeführt werden. **Die Abschirmung sollte an keinem Punkt der Leitung zum Mikrofon mit einer anderen Erde verbunden sein.** Wichtig ist hier insbesondere, daß am Anschlußfeld keine Verbindung zwischen Abschirmung und dem Metall des Anschlußfeldes besteht. Eventuell noch vorhandene Zwischenstecker oder abgesetzte Steckfelder sollten immer so ausgelegt sein, daß der Schirm separat mit über den Steckverbinder geführt wird. Nur so kann sichergestellt werden, daß der Speisestrom des Mikrofon auf dem richtigen Weg zurückgeführt wird und der mögliche Störabstand, der durch Mikrofon und Verstärker gegeben ist, nicht verschlechtert wird. Das Chassis dieses Steckers ist **nicht** mit dem Audio-Null verbunden, um unkontrollierte Verbindungen zwischen Chassis und dem elektrischen Nullpotential zu verhindern. Schließen Sie daher den Massekontakt des Gegensteckers **nicht** an.

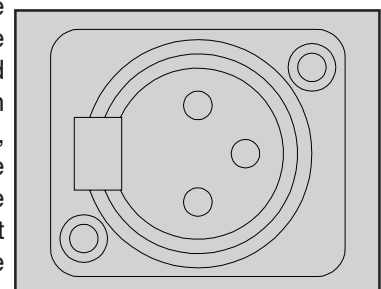
#### **wichtiger Hinweis:**

*Einige Kanaltypen haben keinen Mikrofoneingang. Hier wird diese Buchse unterschiedlich verwendet. Der Stereo-Kanal sowie der MRET benutzen den Mikrofoneingang als Eingang für den linken Kanal parallel zum Multitrack-Return Eingang. Der ERET benutzt den Mikrofoneingang ebenfalls parallel zum MT-Return als Eingang für den Returnweg 1. Auch der IO5-L verwendet den Mikro-Eingang so. Bitte prüfen Sie Ihre Rahmenbestückung.*

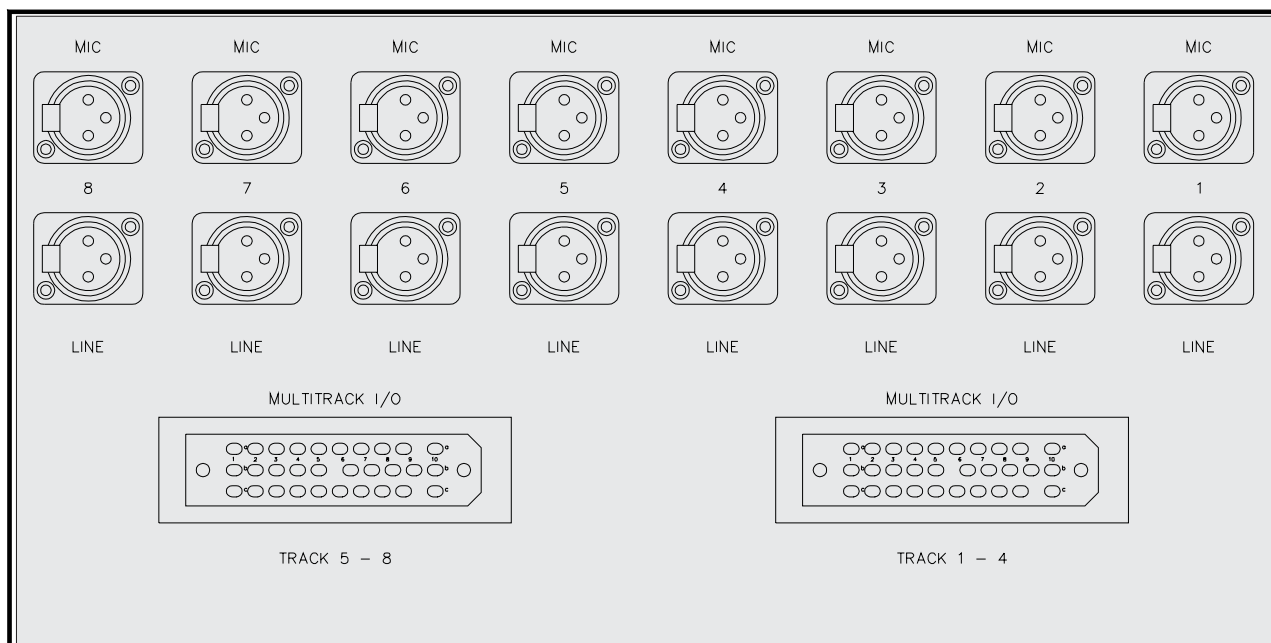
Falls ein Mikrofonsteckfeld in Ihr Pult eingebaut ist, haben wir die XLR-Buchsen entweder selbst belegt oder gar nicht eingebaut. In diesem Fall erfolgt der Anschluß der Mikrofone über 30pol. Leisten, auf die die Leitungsklinken von uns aufgelegt worden sind.

### 3.3.2 Linieneingang

Die Linieneingänge sind erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) ausgeführt. Je nach bestückter Steckfeldvariante liegt das hier angeschlossene Signal parallel zur Steckfeldklinke LINE am Kanal an oder wird nochmals über ein Trennklinkenpaar geführt. In dieser Variante kann zusätzlich eine Impedanzwandlersteckeinheit auf den Anschlußboards eingesteckt werden. Mehr hierzu finden Sie im Teil über die Konfiguration des Rahmens. In jedem Fall ist die Belegung der XLR-Buchse wieder Tonader a (+ / heiß) auf Kontakt 2, Tonader b (- / kalt) auf Kontakt 3 und Audio-0-Volt/Schirm auf Kontakt 1. Bei Ausführung mit 6.3mm Klinkenbuchsen ist die Belegung Tip (Spitze) = Tonader a (+/heiß), Ring = Tonader b (-/kalt), Sleeve (Gehäuse) = Audio-0-Volt. Je nach angeschlossenenem Gerät kann die Belegung symmetrisch oder unsymmetrisch erfolgen. Eine unsymmetrische Belegung sollte jedoch nur dann erfolgen, wenn das angeschlossene Gerät wirklich unsymmetrisch im Ausgang ist. In diesem Fall sollte trotzdem eine



symmetrische Leitung verwendet werden. Auf der Pultseite der Leitung erfolgt der Anschluß dann komplett symmetrisch. Am Ausgang des angeschlossenen Gerätes wird die Ader a (+, von Stift 2 bzw. Tip) auf den Ausgang gelegt. Die Ader b (-, von Stift 3 bzw. Ring) wird auf die Erde des Gerätes gelegt. Im Normalfall wird der Schirm an diesem Ende nicht angeschlossen. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß der symmetrische Eingang dann die Ausgangsspannung des Gerätes gegen die Masse des Gerätes als Eingangsspannung sieht. Eine Potentialdifferenz zwischen Pult und externem Gerät addiert sich nicht zur Eingangsspannung hinzu, wie dies der Fall wäre, wenn die Leitung unsymmetrisch geführt würde. Da auf dem mitgeführten Schirm der Leitung Audio-0-Volt liegt, kann man in dem Fall, daß das Gerät nicht anderweitig geerdet ist, über den Anschluß des Schirms einen Potentialausgleich vornehmen. Es muß jedoch vorher über eine Messung des Widerstandes zwischen



*Anschlußfeld im Eingangskanalbereich für jeweils 8 Kanäle. Das Feld liegt hinter den jeweiligen Kanälen auf der Rückwand. Die obere Abbildung zeigt die Standardausführung mit XLR und 30pol. Buchsen.*

Geräte-Erde und Schirm sichergestellt werden, daß das Gerät nicht schon Erde hat, da sonst eine Brummschleife entstehen würde.

### **wichtiger Hinweis:**

*Einige wenige Kanaltypen - insbesondere die Stereo- und Returnmodule - benutzen den Linieneingang anders - Bitte prüfen Sie Ihre Rahmenbestückung.*

### **3.3.3.1 Mehrspuranschluß**

Die Mischpulteingänge für die Mehrspurmaschine sind wie die Linieneingänge erdsymmetrisch ausgeführt. Probleme beim Anschluß auch unsymmetrischer Mehrspurmaschinen sind hier sehr unwahrscheinlich. Man sollte auch hier die Schirme nur einseitig auflegen und die Maschine zentral mit großem Querschnitt erden. Die Ausgänge der Mischpultsummenverstärker (Bus-Out) sind in der Standardvariante erdsymmetrisch ausgeführt. Da die Erdführung innerhalb des Mischpultes so gewählt ist, daß die Erde des jeweiligen Ausgangs vom Ausgangsverstärker aus mitgeführt wird, sind Störungen beim Anschluß von Mehrspurmaschinen mit symmetrisch-erdfreien oder erdsymmetrischen Eingängen ausgeschlossen. Bei Maschinen mit unsymmetrischen Eingängen muß man so verdrahten, daß nur beide Adern der Ausgänge zu den Eingängen der Maschine geführt werden und die Erdung über ein Kabel mit großem Querschnitt erfolgt.

Die b-Adern der Leitungen werden an der Maschine mit 0-Volt der Maschine verbunden. In besonders extremen Fällen kann der Einbau von Ausgangsübertragern im Mischpult oder Eingangübertragern bzw. Symmetrierplatten in der Mehrspurmaschine erforderlich sein.

Je nach Anschlußausführung existiert eine 30pol. Buchse für jeweils 4 Spuren bzw. 2 25pol. SubD-Buchsen für jeweils 8 Spuren. Ein 48-Kanal-Pult mit 30pol. Ausführung hat demnach insgesamt 12 Multitrack-Stecker, von den Nr. 1 für die Spuren 1 bis 4, Nr. 2 für die

### 3.3.3.1.1 Mehrspuranschluß - 30pol. Buchse

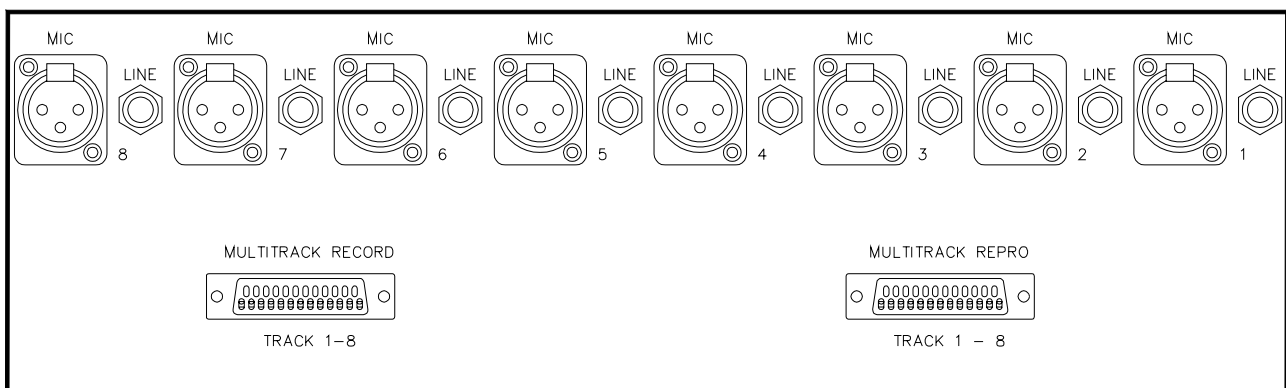
Für jeweils 4 Spuren gemeinsam liegen die Ein- und Ausgänge für die Mehrspurmaschine auf einer 30pol. Buchsenleiste auf. Der Anschluß liegt unter den XLR-Buchsen für MIC und LINE auf dem Anschlußfeld auf der Pultrückwand jeweils hinter den 4 Kanälen, zu denen die Anschlüsse gehören. Die nebenstehende Belegung listet die Spurnummerierungen für die ersten 6 Stecker (Spuren 1 bis 24) auf. Die weiteren Kanäle sind identisch ausgeführt. Hier sind zu den Spurnummerierungen jeweils 24 zu addieren.

Für den Mehrspuranschluß mit 30pol. Buchse gibt es ein Sonderanschlußfeld, daß bei entsprechender Bestellung eingebaut werden kann. Hier ist die Anschlußreihenfolge so getauscht, daß sich für die 4 aufgelegten Spuren die sogenannte 'Barth-Belegung' ergibt. Bitte prüfen Sie, ob diese oder eine andere Sonderkonstellation beim Mehrspuranschluß bestellt wurde.

Anschlußbelegung Steckverbindung Mehrspur 30pol - Buchse im Rahmen	
obere Kodierung (im Rahmen eingebaut) STIFT	
Reihe	Belegung
10	nicht benutzt
9	nicht benutzt
8	Record Spur 1 - 5 - 9 - 13 - 17 - 21
7	Repro Spur 1 - 5 - 9 - 13 - 17 - 21
6	Record Spur 2 - 6 - 10 - 14 - 18 - 22
5	Repro Spur 2 - 6 - 10 - 14 - 18 - 22
4	Record Spur 3 - 7 - 11 - 15 - 19 - 23
3	Repro Spur 3 - 7 - 11 - 15 - 19 - 23
2	Record Spur 4 - 8 - 12 - 16 - 20 - 24
1	Repro Spur 4 - 8 - 12 - 16 - 20 - 24
untere Kodierung (im Rahmen eingebaut) BUCHSE	
Spalte a: Tonader a / + Spalte b: Tonader b / - Spalte c: Audio Ground	

### 3.3.3.1.2 Mehrspuranschluß 25pol. Sub-D-Buchse

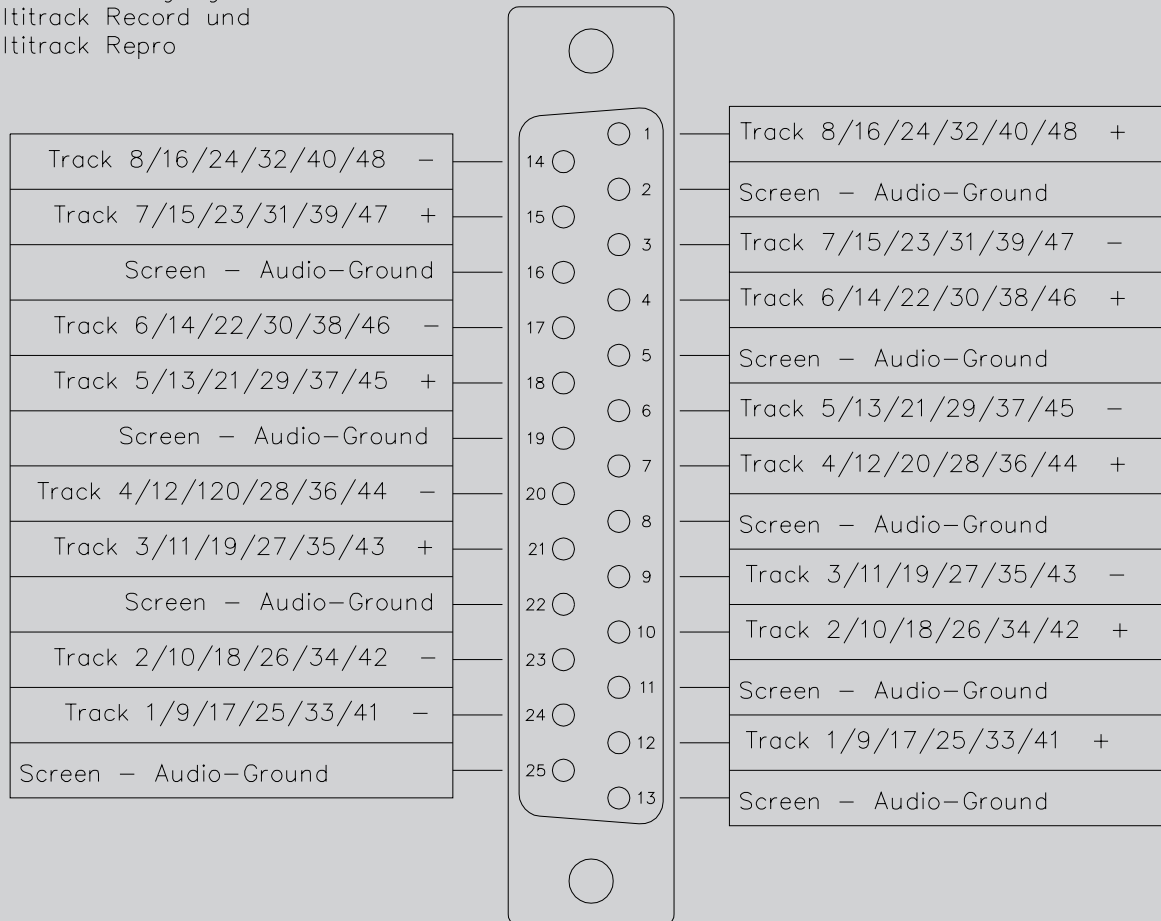
In der alternativen Ausführung des Kanalanschlußfeldes liegen die Ein- und Ausgänge der Mehrspurmaschine auf 25poligen Sub-D-Buchsen auf. Diese Buchsen sind an den gleichen Positionen wie die 30pol. Buchsen eingebaut (siehe Abbildung). Jeweils eine Buchse enthält die Eingänge oder Ausgänge für 8 Spuren. In der nebenstehenden Anschlußbelegung sind die Spuren von 1 bis 48 aufgelistet. Stecker Repro 1 und Record 1 enthalten die Spuren 1 bis 8, Repro 2 und Record 2 die Spuren 9 bis 16 usw. Die Belegung entspricht dem Standard für 8-Spur Digital-Recorder.



Anschlußfeld im Eingangskanalbereich für jeweils 8 Kanäle. Das Feld liegt hinter den jeweiligen Kanälen auf der Rückwand. Die obere Abbildung zeigt die Ausführung mit Klinkenbuchse für Line und 25pol. SubD-Buchse für die Mehrspur

## Mehrspur-Anschluss mit 25pol. Sub-D-Buchsen

im Rahmen eingebaut: Buchsen  
identische Belegung fuer  
Multitrack Record und  
Multitrack Repro



Spuren 5 bis 8, Nr. 3 für die Spuren 9 bis 12 usw. zuständig ist. Die Spurnumerierungen der Anschlußbelegung verstehen sich dementsprechend. Auch oberhalb des Kanals 24 sind die Mehrspuranschlüsse völlig identisch ausgeführt. Lediglich in der Summenzuordnung des Pultes selbst entstehen hier Unterschiede, nicht jedoch im Anschluß.

### 3.4 Das Anschlußfeld im Summenblock

Die Anschlüsse des Summenbereiches sowie der ersten Leerklinken befinden sich aus insgesamt 3 Anschluß-Leiterplatten. 2 Leiterplatten sind hinter dem Summenblock eingebaut. Die dritte Anschlußeinheit befindet sich hinter dem Steckfeld. Weitere Anschlußeinheiten für zusätzliche Leerklinken werden im Boden des Mischpultrahmens, unter dem Steckfeld eingebaut. Im ersten Anschlußfeld hinter dem Summenblock befinden sich insgesamt 8 30polige Leisten, die zusammen mit dem Stromversorgungsstecker AUDIO-PWR auf einer Montageplatte zusammengefaßt sind.

Mehrere Anschlußstecker enthalten Verbindungen, die auch auf dem Steckfeld aufliegen. Eine Ansicht des Steckfeldes gibt eine Übersicht über die Lage der entsprechenden Steckerpunkte auf dem Steckfeld.

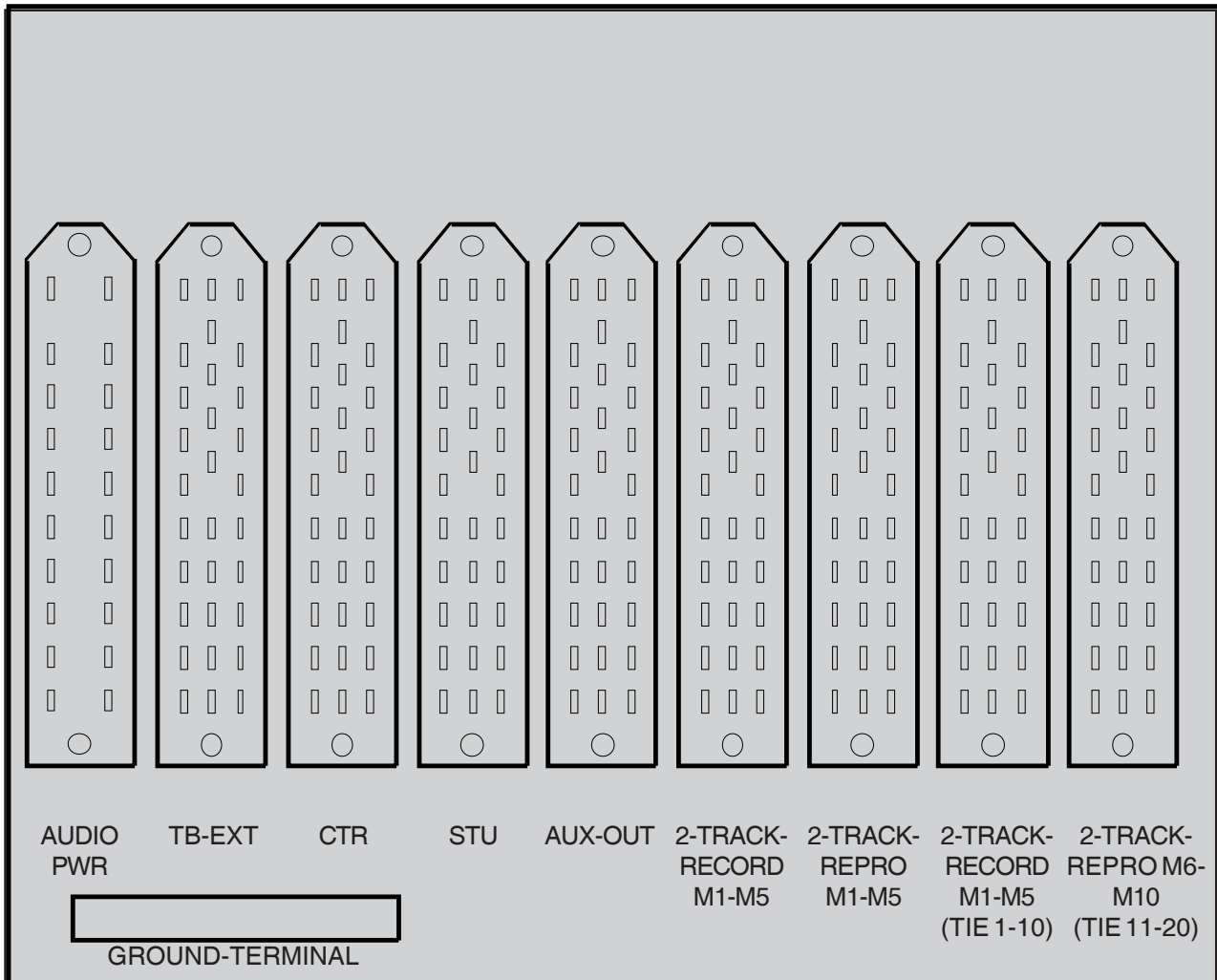
#### 3.4.1 Die Anschlüsse im MR-Summenblock

##### 3.4.1.1 Das Anschlußfeld hinter dem Summenblock



Diese Übersichtszeichnung zeigt die Lage und Bezeichnung der Buchsenleisten des E2-, S- und AT-Summenblockes.

### TB-EXT



### (Talkback Extention) enthält Ein- und Ausgänge für die Fernsteuerung der Kommandoanlage und des PFL

Auf den Reihen 1 und 2 liegen zwei Optokoppler Eingänge auf. Beide Koppler sind komplett erdfrei und verpolfest. Spannungen zwischen ca. 15 V und etwa 50 Volt können angelegt werden. Stehen nur Kleinspannungen (5 V) zur Verfügung, so muß ein Widerstand auf dem Modul TB-R ausgetauscht werden (bitte anrufen). Der jeweilige Pluspol des Kopplers liegt auf a, der Minuspol auf b. Ist der Koppler auf Reihe 2 aktiv, wird das Pult ferngesteuert in Kommando geschaltet. Diese mit Autocue bezeichnete Funktion wird nur dann ausgelöst, wenn die Freigabetaste gedrückt ist. Liegt ein Signal an Autocue an und ist die Freigabetaste nicht gedrückt, so brennt die Lampe in der Freigabetaste bzw. die Led neben der Freigabetaste halbhell. Die Zuordnung des Autocue-Eingangs auf die Kommandowege erfolgt mit Drucktasten im TB-Modul.

Wird eine Spannung an Reihe 1 (Listen Remote) angelegt, so geht das Pult dann in Listen, wenn die Taste LISTEN REMOTE ON im Kommando-Tastenstreifen gedrückt ist. Auch hier erfolgt eine Meldung des anliegenden Signals durch halbhelle Beleuchtung.

Auf der Reihe 3 liegt das PFL-Master-Signal an. Hier erscheint erdunsymmetrisch der unregelmäßige Ausgang des PFL-Summenverstärkers. Auf der Reihe 4 liegt das ebenfalls unsymmetrische Signal TB to Patch, daß auch auf dem Steckfeld unter gleicher Bezeichnung verfügbar ist. Es kann zur Anbindung an fremde Kommandoanlagen verwendet werden.

Anschlußbelegung Steckverbindung TB-EXT/S-AT-MST 30pol - Buchse im Rahmen		
obere Kodierung		(im Rahmen eingebaut) STIFT
Reihe	Belegung	
10	not used	
9	not used	
8	not used	
7	Listen Mic 2 In (AT only)	
6	Listen Mic 1 In	
5	External TB-Mic In (AT only)	
4	TB to Patch Audio Out	
3	PFL-Audio-Master Out	
2	Autocue In (a=+ b=-)	
1	Listen Remote In (a=+ b=-)	
untere Kodierung		(im Rahmen eingebaut) BUCHSE
Spalte a: Tonader a / + Spalte b: Tonader b / - Spalte c: Audio Ground		

Auf Reihe 5 kann ein externes, zusätzliches Kommandomikrofon angeschlossen werden, wenn diese Option bestückt ist. Reihe 6 bildet den Eingang für das Listen-Mikrofon 1 und Reihe 7 den Eingang für das Listen Mikrofon 2. Dieses kann nur belegt werden, wenn diese Option bestellt wurde. In der Normalausführung sind beide Anschlüsse (External TB-Mic und Listen Mic 2) nicht belegt. Die Listen-Mikrofone werden verwendet, um das oder die Studio(s) unabhängig von der jeweiligen Mikrofonaufstellung über fest installierte Mikros rückhören zu können. Verwenden Sie für diesen Zweck keine Mikrofone mit ausgeprägter Richtcharakteristik. Am günstigsten sind Kugelmikros.

Alle 3 Mikrofoneingänge sind symmetrisch erdfrei und zum Anschluß aller Mikrofontypen geeignet. Phantomspannung kann durch Jumper auf dem Modul für jeden Eingang getrennt aufgelegt werden.

**CTR**

**Der Stecker CTR enthält die Ausgänge für die Abhöranlagen im Regieraum. Alle Ausgänge sind**

**erdunsymmetrisch. Diese Technik wurde gewählt, um den Signalweg der Abhöranlage so kurz wie möglich zu halten.**

Der Hauptausgang liegt auf den Reihen 1 (links), 2 (rechts), 3 (Center) und 4 (Surround) auf. Der Alternate-Speaker-Ausgang, der durch die entsprechende Taste im Modul angewählt wird, liegt auf den Reihen 5 (links) und 6 (rechts). Ein weiterer Ausgang, MINI liegt auf den Reihen 7 (links) und 8 (rechts). Der jeweils nicht gewählte Ausgang ist kurzgeschlossen. Wenn der Ausgang der Endstufe symmetrisch ist, sollten diese Wege auch symmetrisch angeschlossen werden. Sind die Endstufen unsymmetrisch, so verbindet man die Tonader a mit dem Eingang und die Ader b mit der Endstufenmasse. Der Schirm läuft an der Endstufe tot, wenn diese bereits geerdet ist, oder wird verbunden, wenn keine Erde aufliegt.

Surround Betrieb ist nur mit der Hauptabhöranlage möglich. Wenn normaler Stereo-Betrieb gewählt wird, sind die Ausgänge Center (3) und Surround (4) stummgeschaltet. Bei entsprechender Jumperung für PFL to Center und Mono to Center wird jedoch bei Mono bzw. PFL der Center-Kanal aktiviert, wenn die Hauptabhöranlage angewählt ist. Der Mini Ausgang ist unabhängig von den anderen Ausgängen regelbar. Außerdem kann er mit PFL beaufschlagt werden, während die Hauptabhöranlage eingeschaltet bleibt. Der Ausgang PFL-OUT auf Reihe 9 liefert ein im Modul geregeltes, unsymmetrischen Ausgangssignal zur Ansteuerung einer getrennten PFL Endstufe. Der Analyser-Out auf Reihe 10 liefert ein Mono-Signal. PFL wird auf dieses Signal aufgeschaltet.

**STU**

**Der Stecker STU enthält die Anschlüsse für den Anschluß der Einspielanlage. In der Rahmenverabelegung sind 3 Ausspielwahleinheiten vorgesehen.**

Die drei Stereo-Hauptausgänge der Module sind symmetrisch-erdfrei. Die External Talkback Ausgänge führen ein geregeltes Kommandosignal zum Anschluß von

Anschlußbelegung Steckverbindung CTR 30pol - Buchse im Rahmen		
obere Kodierung		(im Rahmen eingebaut) STIFT
Reihe	Belegung	
10	Analyser Out	
9	PFL-Out	
8	Mini Out R	
7	Mini Out L	
6	Alternate Speaker Out R	
5	Alternate Speaker Out L	
4	Main Speaker Out S	
3	Main Speaker Out C	
2	Main Speaker Out R	
1	Main Speaker Out L	
untere Kodierung		(im Rahmen eingebaut) BUCHSE
Spalte a: Tonader a / + Spalte b: Tonader b / - Spalte c: Audio Ground		



Anschlußbelegung Steckverbindung STU-S/AT-MST 30pol - Buchse im Rahmen	
obere Kodierung (im Rahmen eingebaut) STIFT	
Reihe	Belegung
10	external Talkback Out Mon 3 (special order)
9	external Talkback Out Mon 2
8	external Talkback Out Mon 1
7	not used
6	Mon 3 Out L (only on special order)
5	Mon 3 Out R (only on special order)
4	Mon 2 Out L
3	Mon 2 Out R
2	Mon 1 Out L
1	Mon 1 Out R
untere Kodierung (im Rahmen eingebaut) BUCHSE	
Spalte a: Tonader a / + Spalte b: Tonader b / - Spalte c: Audio Ground	

ten zu ermöglichen. Eine Belegung dieses Steckers ist daher nur in Sonderfällen notwendig.

## 2-TR-Repro

Der MR-Summenblock ist für die Verwaltung von 10 Stereo-Maschinen ausgelegt. Auf den Steckern 2-TR-Repro 1 (M1-M5) und 2-TR-Repro 2 (M6-M10) werden die Ausgänge dieser Maschinen aufgelegt. Diese Maschinenausgänge liegen dann an den Wahltafeln der Module und an der Steckfeldreihe 2-TR-Repro parallel an.

Anschlußbelegung Steckverbindung 2-TR-REPRO-1 30pol - Buchse im Rahmen	
obere Kodierung (im Rahmen eingebaut) STIFT	
Reihe	Belegung
10	M5-R Repro
9	M5-L Repro
8	M4-R Repro
7	M4-L Repro
6	M3-R Repro
5	M3-L Repro
4	M2-R Repro
3	M2-L Repro
2	M1-R Repro
1	M1-L Repro
untere Kodierung (im Rahmen eingebaut) BUCHSE	
Spalte a: Tonader a / + Spalte b: Tonader b / - Spalte c: Audio Ground	

externen, separaten Kommandoendstufen. Sie können in den Modulen so konfiguriert werden, daß die Aufschaltung alternativ oder parallel innerhalb und außerhalb des Moduls erfolgt.

## AUX-OUT

Der Aux-Out-Stecker enthält die Ausgänge der 9 Aux-Summen auf den Stiftreihen 1 (Aux1) bis 9 (Aux9). Die Aux-Summen werden über den Summenbereich des Steckfeldes auf die Trennkontakte der Leerklinken 1 bis 18 aufgelegt. Hierbei erfolgt die Aufschaltung jeweils parallel auf zwei benachbarte Klinken. AUX 1 bedient die Klinken 1 und 2, AUX 2 die Klinken 3 und 4 usw. um den übersichtlichen Anschluß von Stereo-Effektgerä-

Anschlußbelegung Steckverbindung AUX-OUT 30pol - Buchse im Rahmen	
obere Kodierung (im Rahmen eingebaut) STIFT	
Reihe	Belegung
10	-
9	AUX9 Out
8	AUX8 Out
7	AUX7 Out
6	AUX6 Out
5	AUX5 Out
4	AUX4 Out
3	AUX3 Out
2	AUX2 Out
1	AUX1 Out
untere Kodierung (im Rahmen eingebaut) BUCHSE	
Spalte a: Tonader a / + Spalte b: Tonader b / - Spalte c: Audio Ground	

Die Verkabelung ist voll symmetrisch. Werden unsymmetrische Geräte aufgelegt, so sollte die Leitungsführung trotzdem symmetrisch erfolgen. Bei niederpegeligen Geräten ist es empfehlenswert, einen einmeßbaren Symmetrierverstärker vorzuschalten, um beim Umschalten auf andere Geräte gleiche Pegelverhältnisse zu behalten. Der Summenbereich des 5MT-MR ist für einen Nennpegel von + 6 dBu ausgelegt. Eine Anpassung dieses Pegels ist in einem weiten Bereich durch Justage des RTW-Hauptaussteuerungsmessers und den Abgleich des Pegels der Stereo-Summe bzw. den 0-dB-Punkt des Summenreglers möglich.

## 2-TR-Record

Analog zu den 10 Stereo-Maschinen Ausgängen werden auf den Steckern 2-TR-Record 1 (M1-M5) und 2-TR-Record 2 (M6-M10) die Signale für die Aufnahme-Eingänge der 10 Maschinen aufgelegt. Jedem Anschluß ist eine einzelne Klinke im Steckfeld zugeord-

Anschlußbelegung Steckverbindung 2-TR-REPRO-2 30pol - Buchse im Rahmen		
obere Kodierung		(im Rahmen eingebaut) STIFT
Reihe	Belegung	
10	M10-R Repro	(Leerklinke 20)
9	M10-L Repro	(Leerklinke 19)
8	M9-R Repro	(Leerklinke 18)
7	M9-L Repro	(Leerklinke 17)
6	M8-R Repro	(Leerklinke 16)
5	M8-L Repro	(Leerklinke 15)
4	M7-R Repro	(Leerklinke 14)
3	M7-L Repro	(Leerklinke 13)
2	M6-R Repro	(Leerklinke 12)
1	M6-L Repro	(Leerklinke 11)
untere Kodierung		(im Rahmen eingebaut) BUCHSE
Spalte a: Tonader a / + Spalte b: Tonader b / - Spalte c: Audio Ground		

net. Über die Trennkontakte der Klinken sind alle 10 Maschinen parallel geschaltet. Die Einspeisung auf die Maschinen wird über ein weiteres Klinkenpaar (2-TR-IN) geführt. Dieses Klinkenpaar liegt mit seinen Trennkontakten auf der Stereo-Summe bzw. dem Ausgang des Encoders auf. Somit erhalten alle Maschinen, wenn nicht gesteckt wird, die Stereo-Summe bzw. den Encoder. Ein Auflegen anderer Signale per Steckfeld ist sowohl für alle Maschinen gleichzeitig wie auch für einzelne Maschinen möglich. Auch hier erfolgt der Anschluß komplett symmetrisch. Wird die Stereo-Summe nicht abgesteckt, so sind diese Ausgänge symmetrisch-erdfrei.

**Bitte beachten Sie, daß hier angeschlossene unsymmetrische Eingänge die gesamte Stereo-Summe unsymmetrisch machen. Wir empfehlen in diesem Fall die Verwendung von Symmetrierstufen.**

In der Praxis ist das Verfahren, die b-Adern der Summe unsymmetrisch zu schalten jedoch durchaus gängig und unkritisch. Wegen der Vielzahl der heute verwen-

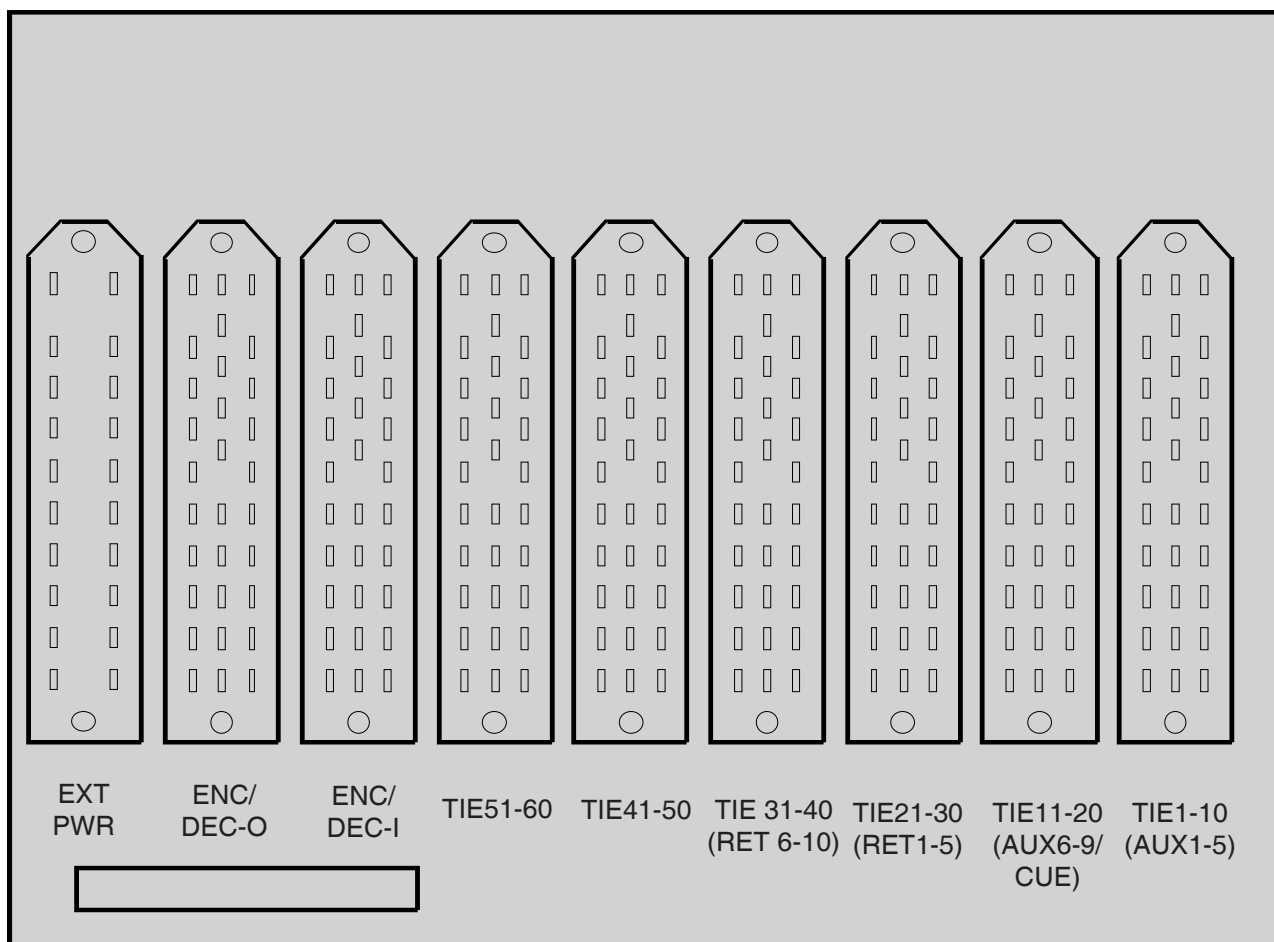
Anschlußbelegung Steckverbindung 2-TR-RECORD-1 30pol - Buchse im Rahmen		
obere Kodierung		(im Rahmen eingebaut) STIFT
Reihe	Belegung	
10	M5-R Record	
9	M5-L Record	
8	M4-R Record	
7	M4-L Record	
6	M3-R Record	
5	M3-L Record	
4	M2-R Record	
3	M2-L Record	
2	M1-R Record	
1	M1-L Record	
untere Kodierung		(im Rahmen eingebaut) BUCHSE
Spalte a: Tonader a / + Spalte b: Tonader b / - Spalte c: Audio Ground		

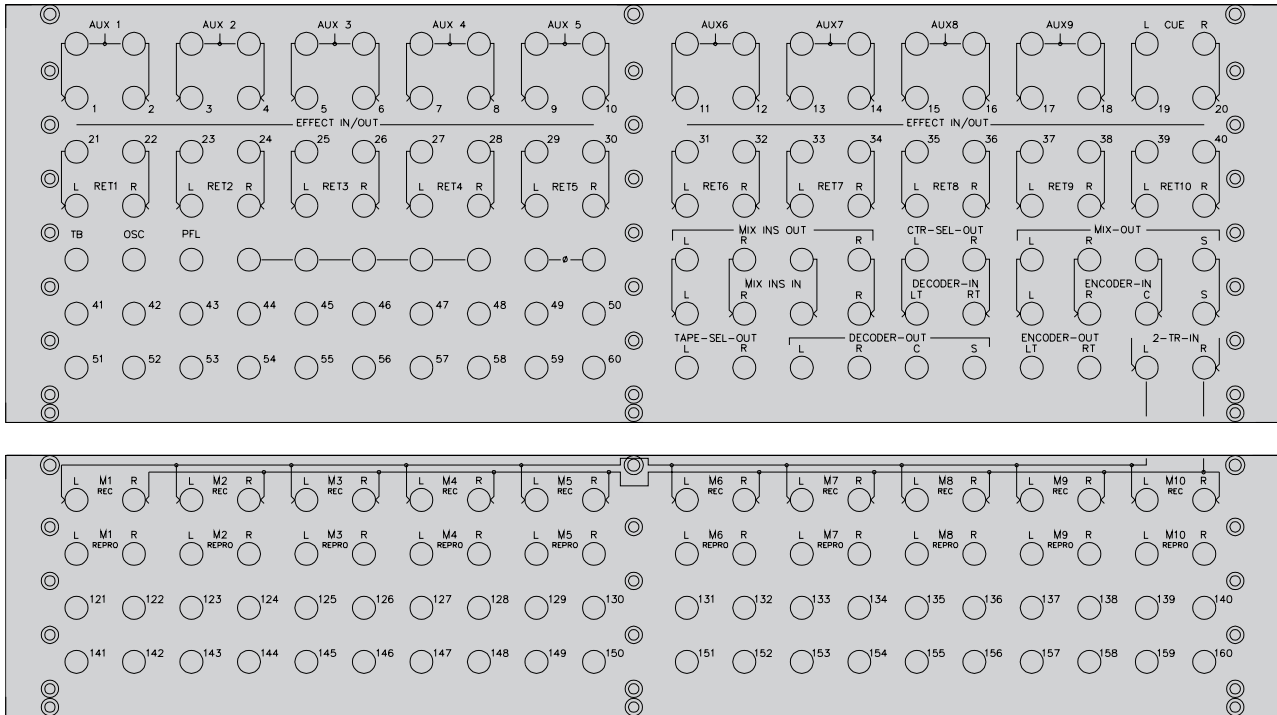
Anschlußbelegung Steckverbindung 2-TR-RECORD-2 30pol - Buchse im Rahmen		
obere Kodierung		(im Rahmen eingebaut) STIFT
Reihe	Belegung	
10	M10-R Record	
9	M10-L Record	
8	M9-R Record	
7	M9-L Record	
6	M8-R Record	
5	M8-L Record	
4	M7-R Record	
3	M7-L Record	
2	M6-R Record	
1	M6-L Record	
untere Kodierung		(im Rahmen eingebaut) BUCHSE
Spalte a: Tonader a / + Spalte b: Tonader b / - Spalte c: Audio Ground		

Die Anschlüsse für den **Surround-Encoder** und **Decoder** sind auf 2 30pol. Steckverbindern untergebracht, deren Belegung unten aufgeführt ist.

Anschlußbelegung Steckverbindung ENCODER-DECODER-IN	
obere Kodierung (im Rahmen eingebaut) STIFT	
Reihe	Belegung
10	Encoder In S
9	Encoder In C
8	Encoder In R
7	Encoder In L
6	Decoder In RT
5	Decoder In LT
4	-
3	-
2	-
1	-
untere Kodierung (im Rahmen eingebaut) BUCHSE	
Spalte a: Tonader a / + Spalte b: Tonader b / - Spalte c: Audio Ground	

Anschlußbelegung Steckverbindung ENCODER-DECODER-OUT	
obere Kodierung (im Rahmen eingebaut) STIFT	
Reihe	Belegung
10	-
9	-
8	Encoder Out RT
7	Encoder Out LT
6	Decoder Out S
5	Decoder Out C
4	Decoder Out R
3	Decoder Out L
2	-
1	-
untere Kodierung (im Rahmen eingebaut) BUCHSE	
Spalte a: Tonader a / + Spalte b: Tonader b / - Spalte c: Audio Ground	





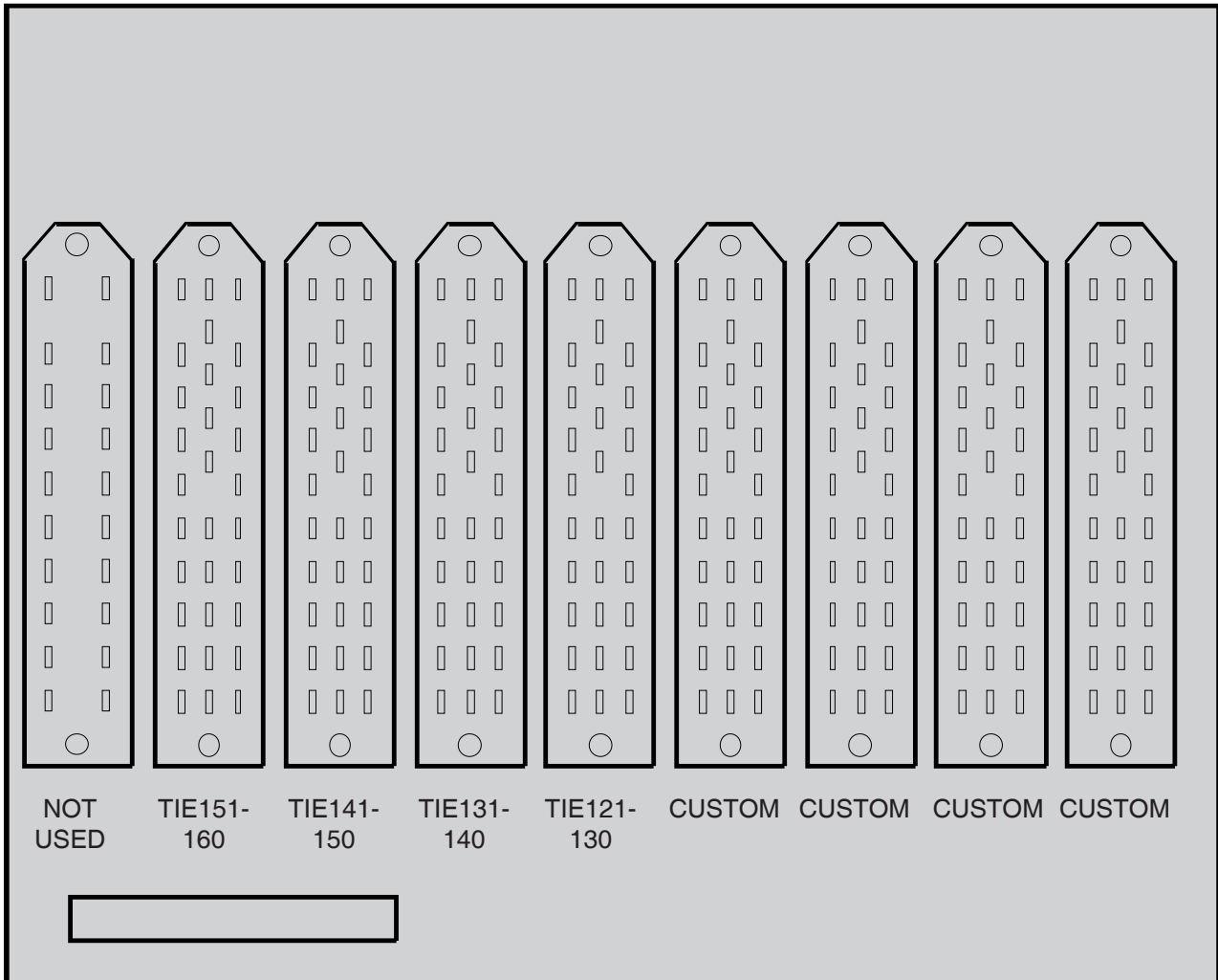
deten semiprofessionellen Geräte (diverse Digitalrecorder und Kassettendecks, deren Anschlußtechnik aus dem HiFi-Bereich kommt, macht sich kaum jemand die Mühe, diesen Bereich komplett symmetrisch

6 zusätzliche Anschlußfelder mit jeweils 80 Leerklinken können im Boden des Pultes, unterhalb des Steckfeldes eingebaut werden. Eines dieser Anschlußfelder ist immer installiert. Hier liegen die im Standard-Steckfeld vorhandenen Leerklinken 121 bis 160 auf 4 Leisten auf. Die übrigen 4 Leisten dieses Feldes sind für kundenspezifische Sonderausführungen vorgesehen. Die weiteren Felder sind analog aufgebaut und tragen die Klinken 161 bis 240, bzw. 241 bis 320 usw. Wegen des völlig klaren Aufbaus verzichten wir hier auf

entsprechende Abbildungen. Lediglich die Anschlußbelegung für die Klinken 81 bis 160 ist in der folgenden Abbildung aufgelistet.

Anschlußbelegung Leerklinken Block Feld 2, Klinken 81 - 160 eingebaut im Pult-Boden								
30pol. Buchsenleiste DIN41618 im Rahmen eingebaut, Kodierung oben Stift unten Buchse								
STECKER								
Reihe	TIE151-1	TIE141-1	TIE131-1	TIE121-1	TIE111-1	TIE101-1	TIE91-10	TIE81-90
10	TIE160	TIE150	TIE140	TIE130	TIE120	TIE110	TIE100	TIE90
9	TIE159	TIE149	TIE139	TIE129	TIE119	TIE109	TIE99	TIE89
8	TIE158	TIE148	TIE138	TIE128	TIE118	TIE108	TIE98	TIE88
7	TIE157	TIE147	TIE137	TIE127	TIE117	TIE107	TIE97	TIE87
6	TIE156	TIE146	TIE136	TIE126	TIE116	TIE106	TIE96	TIE86
5	TIE155	TIE145	TIE135	TIE125	TIE115	TIE105	TIE95	TIE85
4	TIE154	TIE144	TIE134	TIE124	TIE114	TIE104	TIE94	TIE84
3	TIE153	TIE143	TIE133	TIE123	TIE113	TIE103	TIE93	TIE83
2	TIE152	TIE142	TIE132	TIE122	TIE112	TIE102	TIE92	TIE82
1	TIE151	TIE141	TIE131	TIE121	TIE111	TIE101	TIE91	TIE81
Reihe a: Tonader a (+ / heiß); Reihe b: Tonader b (- / kalt) ; Reihe c: AUDIO-GROUND								

Im Bedarfsfall können Sie bei uns zur Planung der Effektgeräteverkabelung einige Planungshilfen anfordern. Diese Blätter bestehen auf einer Steckfeldübersicht, in der Sie die anzuschließenden Geräte eintragen können und Formblättern, auf die man dann die zugehörigen Anschlußbelegung der Vielfachleisten und die am anderen Kabelende anzubringenden Gegenstecker eintragen kann.



**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

# 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, Mischcomputer, 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 200 kg (24-Kanal) bis 400 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.

## 4.1 Auspacken

Sie benötigen für das Auspacken folgende Werkzeuge und Hilfsmittel:

- 1 24er 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

## 4.2 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 Entfernen dieser Schrauben aus der Kiste entfernen.

Nach dem Abnehmen des Kistendeckels sollte zunächst das Verpackungsmaterial entnommen und beiseite gebracht werden. Nun werden die Befestigungsschrauben (4 x M16 - Schlüsselweite 24) 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.

## 4.3 Befestigung der Füße

Stellen sie nun die Füße am vorgesehenen Aufstellungsort des Mischpultes auf. Die Füße werden in Flanschflächen am Pultboden befestigt. In jeder dieser links und rechts außen liegenden Flächen befinden sich 3 M16-Gewinde, mit denen der Rahmen am Boden der Transportkiste verschraubt war. Heben sie das Mischpult auf die Füße und lassen sie es von 2 Personen gegen Umfallen sichern. Justieren Sie nun die Füße auf die Gewinde und verschrauben Sie nun mit den mitgelieferten Schrauben M 16 x 70 Füße und Mischpult miteinander. Ziehen sie dann die insgesamt 6 Schrauben gut an.

## 4.4 Holzteile

Montieren Sie nun die Holzteile. Dieser werden mit 6 mm Schlüsselschrauben in den vorgebohrten Löchern verschraubt. Die Schraubenlöcher sind in der Seitenblechen sichtbar. Zur Montage müssen einige Regler auch der linken Seite und einige Abdeckbleche auf der rechten Seite des Mischpultes ausgebaut werden. Die Holzteile haben etwas Spiel und lassen sich so ausrichten, daß sie mit dem Seitenteil fluchten. Die kleinen Holzplatten müssen an den Seitenteile der VU-Brücke mit je 2 Schrauben befestigt werden. Hierzu müssen zwei Rückbleche der VU-Meter Brücke entfernt werden.

## 4.5 Ausrichten

Alle Frontplatten sind in Schiebemutterstangen 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. Um genug Spiel zum Ausrichten zu haben sind die Gewindestangen nicht über die volle Mischpultbreite bestückt. Achten Sie vor Beginn des Ausrichtens bitte darauf, daß die einzelnen Stücke der Gewindestangen gleichmäßig auf das Pult verteilt sind.

## 4.6 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 Reglerplatten bzw. die Kanal-Module hinter den an der Vorderseite des Mischpultes sichtbaren Befestigungslöchern aus. 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 mm.

Beachten Sie bitte, daß die langen Schrauben oben und die kurzen Schrauben unten eingebaut werden müssen.

## 4.7 Lackschäden

Während des Transportes des Mischpultes an den Aufstellungsort und während der Aufstellung selbst sind kleinere Lackschäden an den Rahmenteilern und den Verkleidungsblechen in der Regel auch bei sorgfältiger, vorsichtiger Arbeitsweise kaum 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 Rahmenteilern, abgesehen von einigen Verkleidungsblechen, aus einer Aluminiumlegierung gefertigt sind. An sichtbaren Stellen sollte jedoch - schon aus Gründen der Optik - eine Ausbesserung vorgenommen werden. Zum Zubehörsatz gehören deshalb auch kleine Mengen der verwendeten Lacke. Die Rahmenteilern werden mit "Seevenax-Strukturlack", anthrazitgrau - RAL 7016 lackiert, wenn sie bei der Bestellung keine 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.

Die Lackierung der Frontplatten der Module sowie verschiedener anderer Teile erfolgt mit "Nextel-Suede-Coating" im Farbton B 34 - mittelgrau, wenn sie keine Sonderfarbe bestellt haben. Ein Fläschen Nextel Retusche Paint finden Sie im Zubehörsatz. Tupfen sie die Fehlstellen mit möglichst wenig Lack mit Hilfe eines kleinen Pinsels aus und lassen sie einige Stunden trocknen. Lassen sie sich nicht durch die unmittelbar nach dem Auftupfen andere Struktur beirren. Das matte, wildlederartige Aussehen stellt sich erst während der Trocknung des Lacks ein.

## 4.8 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 oder die beiden mitgelieferten Kabel vom Netzteil zum Pult. Stecken Sie diese Kabel am Netzgerät und am Mischpult auf. Durch die Kodierungen können Sie die Kabel nicht verwechseln.

## 4.9 Anschluß und Einbau des Computers

Falls Ihre Anlage mit einem Mischcomputer ausgerüstet ist, muß natürlich auch der Rechner eingebaut und angeschlossen werden. In jedem Fall packen Sie den Rechner zunächst aus. Schrauben Sie das Rechnerge-



häuse am hinteren unteren Hauptholm des Pultes mit 2 M8-Schrauben fest. 2 Distanzringe von 10 mm werden zwischen Rahmen und Befestigungswinkel zwischengesetzt.

Die Verbindungskabel zwischen dem Mischpultrahmen und dem Automationssystem werden vor dem Verpacken der Anlage als Kabelbaum auf dem Bodenblech eingelegt. Grundsätzlich befindet sich der Rechner auf der dem Steckfeld gegenüber liegenden Seite des Rahmens. In diesem Bereich befinden sich auch die Gewinde für die Befestigung des Computergehäuses und die Kabel.

Auf der Rückseite des Rechners befinden sich zwei 20pol. Siemens Stecker COMP-PWR und COMP-CTRL. Auf den Anschluß COMP-PWR wird das gleichbenannte Kabel vom Netzgerät aufgesteckt. Der Anschluß COMP-CTRL wird mit dem Kabel-Anschluß des Rahmens verbunden. Ferner befindet sich auf der Rückwand ein 3pol. Kleintuchel-Anschluß, der mit dem Stromversorgungsanschluß des optionalen LCD-Monitors in der Pultbrücke verbunden wird.

Auf der Bedienseite des Rechnergehäuses befinden sich die restlichen Steckverbindungen. Im links befindlichen Computer-Einschub-Bereich befindet sich (vom links nach rechts) der Anschluß für die Recall-Einheit, und untereinander die Anschlüsse für Tastatur und Monitor. Verbinden sie die Adapterplatine mit dem 40pol. Flachkabel CRS und schließen Sie Tastatur und Monitor an.

**ACHTUNG:**

Verwenden Sie für den Monitor-Anschluß nur das spezielle, mitgelieferte Kabel. Mit einem Standardkabel produzieren Sie eine Brummschleife die eine Störung auf die Summen des Pultes legt.

Schließen Sie den Monitor netzmäßig nur über den mitgelieferten Trenntrafo an. Sie produzieren sonst ebenfalls eine Brummschleife.

Der optionale LCD-Monitor wird am COM2-Anschluß des PC's angeschlossen.

Der Kanal-Interfaceteil des Rechners wird nun mit den AD/DA-Kabeln (20polig) und den Write-Kabeln (16polig) verbunden. Beginnen Sie links oben mit Write 1-8, dann Write 9-16, dann AD/DA 9-16 und dann AD/DA 1-8. Fahren Sie mit den weiteren eingebauten Interfacekarten im gleichen Schema fort. In welcher Reihenfolge die einzelnen Kanäle aufgesteckt werden müssen ist abhängig von der Konfiguration des Automationssystems und von den kundenseitig gemachten Vorgaben. Bitte, rufen Sie im Zweifelsfall an.

# Betriebsbedingungen

## 5.1 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.

## 5.2 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 daß 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 auszuschließen, 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.

### **5.3 Verschmutzungen**

Staub und Verschmutzungen sollten vor allem vom Steckfeld ferngehalten werden. Vor allem sollte beim Arbeiten am Steckfeld die Zigarette abgelegt werden, da in den Klinken liegende Asche sehr häufig nach einigen Jahren die Ursache für Kontaktprobleme ist. Werden Getränke ins Mischpult geschüttet, entfernen Sie die betroffenen Module sofort und versuchen Sie eine Reinigung (z. B. mit Isopropyl-Alkohol) Kontakten 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. Meist wird ein solcher Schaden durch Austausch von ein paar Tasten und Potis wieder behoben sein.

### **5.4 Wartung**

Ein 5MT- oder Magnum-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.

#### **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 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 einigemal 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 betriebsicher.

#### **Testen Sie Ihr Pult**

### **5.5 Reinigung**

Wenn Ihr Mischpult einer Reinigung bedarf können Sie verschiedene Reinigungsmittel zu Hilfe nehmen. Für alle Teile eignet sich Isopropyl-Alkohol. Bei sehr hartnäckigen Verschmutzungen können die eloxierten Frontplatten der Regler können auch mit einem milden Chlorkohlenwasserstoffreiniger, z. B. 1.1.1 Trichloroethan (Chloroethene 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 Isopropyl-Alkohol, da er Kunststoffe nicht angreift und bei Raumtemperatur schnell verfliegt.

# Index

## **Symbole**

2-TR-IN 25  
2-TR-Record 25  
2-TR-Repro 24  
2-TR-Repro 1 24  
2-TR-Repro 2 24  
20pol. Buchsenleisten 4  
30pol 16  
30pol. Leisten 16

## **A**

AbhÖranlagen im Regieraum 23  
Abladen 29  
Abschirmung 14  
Abschirmungen 13  
Absetzzange 14  
Absicherung 9  
AD/DA-Kabeln 31  
Adapterkabel 15  
ADAT 17  
Alternate-Speaker 23  
Analyser 23  
Anlieferung 29  
Anschluß 9  
Anschluß des Netzteils 30  
Anschluß von Stereo-Effektgeräten 24  
Anschlußausföhrung 20  
Anschlußbelegung 21, 27  
Anschlußblock des Summenblockes 17  
Anschlußboards 19  
Anschlüsse 2, 4  
Anschlüsse der Eingangskanäle 18  
Anschlußfehler 15  
Anschlußfelder 15  
Anschlußwirrwar 15  
Arbeitsaufwand 14  
Asche 32  
AUDIO+ 12  
AUDIO- 12  
Audio-Anschlüsse 16  
Audio-Installation 13  
Audio-Netz 7  
Audio-Null-Knoten 13  
AUDIO-PWR 9  
Audio-Systeme 13  
Audioanlage 9  
Audioequipment 9  
Audioleitungen 14  
Aufnahme-Eingänge 25  
Aufstellung 2, 29  
Ausbesserung 30  
Ausfallsicherung 4  
Ausföhrung der Installation 15  
Ausgangsübertragern 19  
Ausgleichsstrom 8  
Auspacken 29  
Ausrichten 30

Außenisolation 14  
Autocue 22  
Automationssystem 31  
AUX-OUT 24  
Aux-Summen 24

## **B**

Bandmaschinenkreis 9  
Bauelementen 32  
Bedien- und Kontrollelemente 10  
Bedienseite 31  
BefestigungslÖchern 6  
Belegung 2, 21  
Belegung der Leisten 17  
Belüftung 15  
Benutzen 32  
Berührungsmöglichkeiten 15  
Berührungsschutz 13  
Bestückung 4  
Betriebserde 8  
Betriebsstörung 6  
Bezugquellen 14  
Binder 16  
Brummschleife 19, 31  
Brummschleifen 8  
Brummspannung 13  
Brummstörungen 15  
Buchsenleisten 16

## **C**

CMOS 12  
COM2 31  
COMP-CTRL 31  
COMP-PWR 9, 31  
Computergehäuses 31  
Crossover-Einheit 4  
CTR 23

## **D**

DA88 17  
Dauerbetrieb 31  
Deckbleches 6  
Decoder 26  
Digital-Recorder 21  
Drehstromnetz 8  
Drehstromzuleitung 7

## **E**

Effektgerät 28  
Effektgeräteanschlusses 28  
Effektgerätekreis 9  
Effektgeräten 15  
Effektgeräteverkabelung 27  
Einbau der Netzgeräte 4  
Einbau des Computers 30  
Einbrüchen 6  
Eingangskanäle 16

Eingangsträger 19  
Einschaltstrom 9  
Einschaltstrombegrenzung 9  
Einspielanlage 24  
Einzelteile 29  
Elektroanlage 13  
Elektroinstallationsbetrieb 8  
Encoder 26  
Encoders 25  
Endstufen 9  
Erde 14  
Erder 8, 14  
Erdführung 15  
Erdkabeln 13  
Erdpotential 8, 13  
Erdpunkt 14  
erdsymmetrisch 19  
Erdsysteme 13  
Erdung 7  
Erdungsprinzip 13  
Erdungswiderstand 8  
Erdverbindung 13  
Erdverbindungen 13  
ersten Betriebswochen 32  
EXT-PWR 9  
External Talkback 24

**F**

Fehlerfall 14  
Fehlerquelle 14  
Fehlerstrom-Schutzschalter 8  
Fernsteuerung 22  
Folgeschäden 32  
Folienabschirmung 14  
Fotokopierer 9  
fremdbelüftet 4  
Fremdbelüftung 5  
Fremderden 14  
Frischluft 5  
Frontplatte 4  
Frontplatten 30  
Funktionskontrolle 12  
Funktionsicherheit 15  
Funktionstüchtigkeit 32  
Füße 29

**G**

Geflechschirm 14  
Gehäusedeckel 17  
Gehäusen 16  
Gehäusepotential 13  
Gesamtabschirmung 14  
geschlossene Racks 4  
Getränke 32  
Gewicht 29  
Gewindestangen 30

**H**

Handauflage 30  
Hauptanschluß 8

Hauptausgang 23  
Hauptschalter 8  
Hauptspeisungen 4  
Hausanschluß 7  
Heizung 14  
HF-Spannungen 13  
Hilfsspannungen 12  
Holzkiste 29  
Holzkisten 29  
Holzteile 29

**I**

Innenadern 14  
Installation 2, 13  
Instrumenten 15  
Isolierung 14  
Isolierungen 14

**J**

Justagemöglichkeit 12

**K**

Kabelabgang 17  
Kabelbaum 10  
Kabellängen 10  
Kabelmaterial 14  
Kabelwegen 10  
Kanalanschlußfelder 17  
Kanalanschlußfeldes 21  
Klemmleiste 13  
Klemmverbindern 15  
Klinken-Buchsen 16  
Klinkenstecker 16, 25  
Knackstörungen 7  
Kodierbolzen 16  
Kommandoanlage 22  
Kommandoanlagen 23  
Kommandoendstufen 24  
Kommandomikrofon 23  
Kommandosignal 24  
Komponenten 13  
Kondenswasser 31  
Konfektionieren 14  
Konfektionierung 15  
Kontaktflächen 32  
Kontaktkorrosion 31  
Kontaktprobleme 32  
Konvektion 6  
Kühlflächen 4  
Kühlkörpertemperatur 6  
Kurzschluß 9  
Kurzschlüsse 12, 25

**L**

Lackierung 30  
Lackschäden 30  
Ladepkapazitäten 9  
Lage der Anschlüsse 17  
Lage der Leerklinken 27  
Länge der Verbindungskabel 10

LCD-Displays 15  
LCD-Monitors 31  
Leerklinken 16, 18, 21, 27  
Leerklinken-Anschlußblock 18  
Leerklinkenanschlüsse 18  
Leerklinkenanschlußfelder 27  
Leerklinkenfeld 18  
Leitungen 17  
LINE 19  
Linieingang 19  
Listen Remote 22  
Listen-Mikrofon 23  
Lötstellen 13  
Lüfter 5  
Lüftereinschübe 5  
Lüftungsschlitzen 6  
Luftzirkulation 5

## M

M1-M5 24  
M6-M10 24  
Mastersteckfeld 27  
Mehrspuranschluß 19  
Mehrspuranschluß - 30pol. Buchse 20  
Mehrspuranschluß 25pol. Sub-D-Buchse 21  
Metallgehäuse 16  
Mikrofoneingang 18  
Mikrofonen 15  
Mikros rückhören 23  
MINI 23  
Mischcomputer 30  
Mischpultboden 16  
Mischpultkreis 9  
Mischpultsummenverstärker 19  
Module 30  
Monitor 31  
Monitor-Anschluß 31  
Montage 29  
Montage der Leisten 17  
MR-Summenblock 24  
Multicores 14  
Multitrack 20  
Musikinstrumenten 9

## N

Nennpegel 24  
Neozet 9  
Netzanschluß 4  
Netzgerät 4  
Netzgeräte 4  
Netzgerätegehäuse 12  
Netzgeräteversionen 4  
Netzinstallation 7  
Netzspannung 6  
Netzspannungseinstellung 6  
Netzspannungsschwankungen 7  
Netztrafos 15  
Netztrenntrafo 13  
Nextel 30  
Nullpotential 13

## O

Optokoppler 22  
Ortsnetz 6

## P

Paßteile 17  
PFL 22, 23  
PFL-Master 23  
PFL-OUT 23  
PFL-Summenverstärkers 23  
Phasen 9  
Phasendreher 15  
Phasenzuordnung 9  
Planung 15  
Potentialdifferenz 8, 13, 19  
Potis 32  
Problematik 15  
Prüfbuchsen 12  
Prüfbuchsenpaar 12  
Prüfgerät 15

## Q

Querschnitt 7, 10

## R

Rahmenausführung 18  
Rahmengröße 4  
Rastteile 16  
Raumtemperatur 31  
Recall-Einheit 31  
Rechnergehäuse 30  
Record 1 21  
Record 2 21  
Regelreserve 6  
Regieraum 9  
Reglerplatten 30  
Reinigung 32  
Reinigungsmittel 32  
REL/LAMPS 12  
Repro 1 21  
Repro 2 21  
Riegelwannen 16  
RTW 24  
Rückbleche 18  
Rückseite des Pultes 17  
Rückwänden 14

## S

Schalterbetätigung 32  
Schiebemutterstangen 30  
Schirme 13  
Schlüsse 15  
Schrauben 17  
Schrumpfschlauch 14  
Schutzleiter 8, 13  
Schutzlogik 10  
Schutzverfahren 13  
Seitenwand 30  
Service 32  
sicherheitstechnische Probleme 13

- 
- Sicherung 9  
Sicherungsautomat 13  
Siemens 16  
Siemens-Leisten 16  
Sonderanschlußfeld 20  
Sonderanschlußfelder 18  
Sondereinbauten 18  
Spalten 17  
Spuren 21  
Spurnumerierungen 20  
Stabilität des Netzes 7  
Starkstromlitzen 10  
Staubfilter 5  
Staubsauger-Kaffeemaschinennet 9  
Steckdosen 9  
Steckerleiste 17  
Steckertypen 16  
Steckfeld 21, 26, 32  
Steckfeldes 27  
Steckfeldreihe 24  
Steckfeldübersicht 27  
Steckverbindern 15  
Stereo-Betrieb 23  
Stereo-Maschinen 24  
Stift 1 16  
Stift 2 16  
Störempfindlichkeit 15  
Störungen 7  
Stromkapazität 4  
Stromkreise 8  
Stromversorgung 7  
Strukturlack 30  
STU 24  
Studioanlage 13  
studiogerechte Installation 7  
Sub-D-Buchsen 21  
Sub-D-Stecker 16, 17  
Summenblock 21  
Summenblockes 16  
Surround 26  
Surround Betrieb 23  
Symmetrierplatinen 19  
Symmetrierstufen 25  
Symmetrierverstärker 24  
symmetrisch 17, 19, 28  
symmetrische 15
- T**  
Talkback Extention 22  
Tastatur 31  
Tasten 32  
TB-EXT 22  
Telegärtner 16  
Temperatur 31  
Temperatursteigerungen 15  
Testen 32  
Tonader 17  
Totalausfall 9  
Transport 30  
Trennklinkenpaar 19
- Trennkontakten 25  
Trenntrafo 14, 31  
Tuchel 16  
Typen 14
- U**  
Überkapazität 6  
Überlastung 10  
Überprüfung 6  
Ultraschallbad 32  
Umgebung 31  
Umgebungsbedingungen 32  
Umgebungstemperatur 32  
Umstellung 6  
unsymmetrisch 17, 19  
unsymmetrische 15  
unsymmetrische Eingänge 25  
Unterlegstücke 5  
UPS10 4  
UPS25 4
- V**  
Verarbeitungsqualität 15  
Verbindungen bei Netzgeräte-Baureihe UPS 10  
Verbindungskabel zum Mischpult 4  
Verbraucherkreise 7  
Verpackung 29  
Verschmutzungen 32  
Vielfachkabel 9  
Vielfachmeßgerätes 7  
Vorplanung 15
- W**  
Wackelkontakte 15  
Wahltasten 24  
Wärmeabfuhr 4  
Wärmeentwicklung 6, 15  
Wärmegefühl 6  
Wärmemenge 6  
Wartung 32  
Wasserleitung 8, 14  
Werkzeug 15  
Werkzeuge 29  
Wickelschirmung 14  
Write-Kabeln 31
- X**  
XLR 16
- Z**  
zentralen Erdungspunkt 13  
Zugentlastung 16  
Zugentlastungen 15  
Zuleitung 7  
Zwischenlegen 30
-