

BENUTZER-HANDBUCH

MONO IN 1 MIC IN	MONO IN 2 MIC IN	MONO IN 3 MIC IN	MONO IN 4 MIC IN
BAL OR UNBAL LINE IN	BAL OR UNBAL LINE IN	BAL OR UNBAL LINE IN	BAL OR UNBAL LINE IN
GAIN -10U +4U 30 10 60	GAIN -10U +4U 30 10 60	GAIN -10U +4U 30 10 60	GAIN -10U +4U 30 10 60
EQ HI 12k -15 +15	EQ HI 12k -15 +15	EQ HI 12k -15 +15	EQ HI 12k -15 +15
EQ LO 80 -15 +15	EQ LO 80 -15 +15	EQ LO 80 -15 +15	EQ LO 80 -15 +15
1 -∞ +15	1 -∞ +15	1 -∞ +15	1 -∞ +15
AUX <input type="checkbox"/> PRE <input type="checkbox"/>	AUX <input type="checkbox"/> PRE <input type="checkbox"/>	AUX <input type="checkbox"/> PRE <input type="checkbox"/>	AUX <input type="checkbox"/> PRE <input type="checkbox"/>
2 -∞ +15	2 -∞ +15	2 -∞ +15	2 -∞ +15
PAN LEFT RIGHT PEAK	PAN LEFT RIGHT PEAK	PAN LEFT RIGHT PEAK	PAN LEFT RIGHT PEAK
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PFL SOLO	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PFL SOLO	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PFL SOLO	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PFL SOLO
dB 10 0 10 15 20 30 40 60 ∞	dB 10 0 10 15 20 30 40 60 ∞	dB 10 0 10 15 20 30 40 60 ∞	dB 10 0 10 15 20 30 40 60 ∞

LINE IN 11/12
MONO L R
GAIN 0 -20 +20
EQ HI 12k -15 +15
EQ LO 80 -15 +15
1 -∞ +15
AUX <input type="checkbox"/> PRE <input type="checkbox"/>
2 -∞ +15
PAN LEFT RIGHT BALANCE
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PFL SOLO
dB 10 0 10 15 20 30 40 60 ∞

MODEL X1602A 16-1 PUT 2-BUS MIXIN C SOLE





EG-Konformitätserklärung



Spezielle Studioteknik GmbH

nach den Richtlinien 89/336/EWG und 73/23/EWG

Wir,

BEHRINGER Spezielle Studioteknik GmbH

Otto-Brenner-Straße 4

D - 47877 Willich

Name und Anschrift des Herstellers oder des in der EU niedergelassenen Inverkehrbringers

erklären in alleiniger Verantwortung, daß das Produkt:

EURORACK MX1602A

Typenbezeichnung und ggf. Artikel-Nummer

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen bzw. normativen Dokumenten übereinstimmt:

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> EN 50081-1 | <input checked="" type="checkbox"/> EN 55013 A 12 |
| <input checked="" type="checkbox"/> EN 50082-1 | <input type="checkbox"/> EN 55022 |
| <input checked="" type="checkbox"/> EN 60065 | <input checked="" type="checkbox"/> EN 61000-3-2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> EN 55020 | <input checked="" type="checkbox"/> EN 61000-3-3 |

Folgende Betriebsbedingungen und Einsatzumgebungen sind vorauszusetzen:

lt. Bedienungsanleitung

BEHRINGER
Spezielle Studioteknik GmbH
Otto-Brenner-Straße 4
D-47877 Willich-Münchheide II
Tel.-Nr. DE 1 54 92 06 - 0

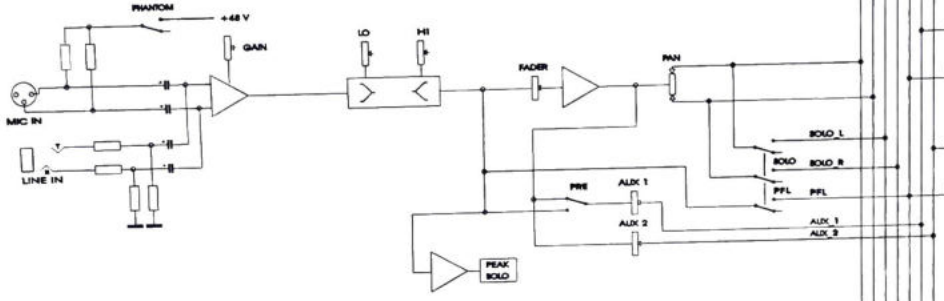
Dipl.-Ing. Ulrich Behringer Geschäftsführer

Willich, den 29.7.1997

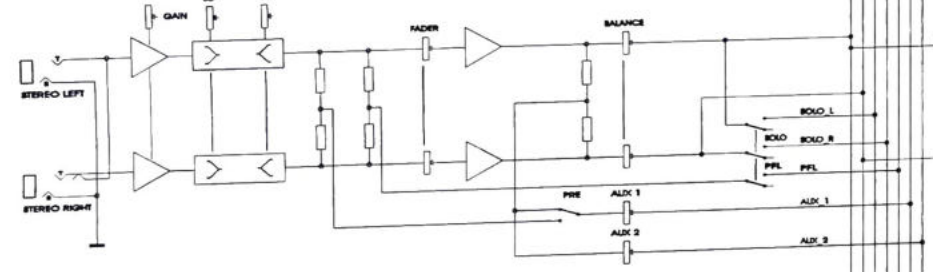
Name, Anschrift, Datum und Unterschrift des rechtsverbindlich Verantwortlichen

MX 1602A BLOCKSCHALTBILD

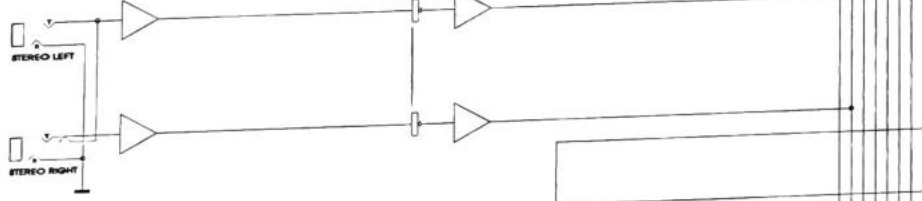
MONO INPUT CHANNELS (1-4)



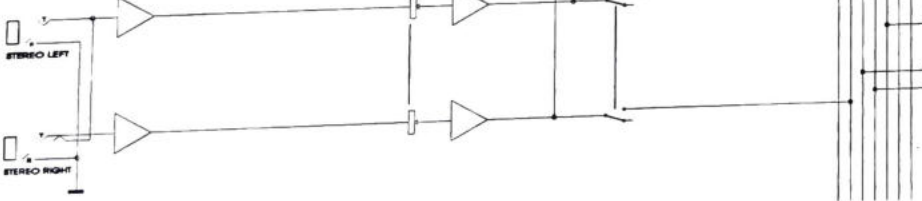
STEREO INPUT CHANNELS (5-12)



STEREO AUX RETURN 1

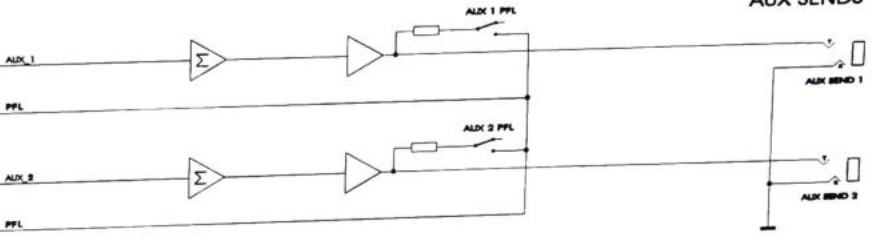


2TK / STEREO AUX RETURN 2

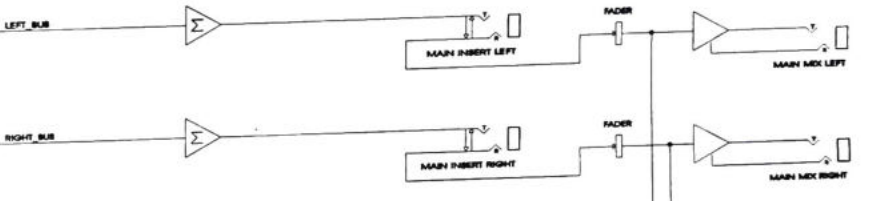


LEFT_MIX
RIGHT_MIX
SOLO_LEFT
SOLO_RIGHT
PFL
AUX_1
AUX_2

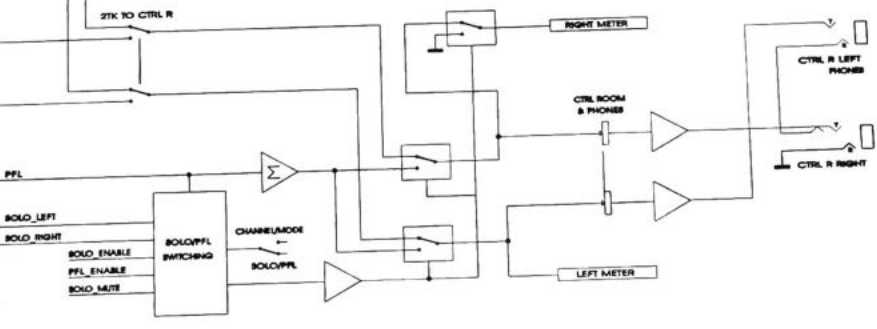
AUX SENDS



MAIN INSERT

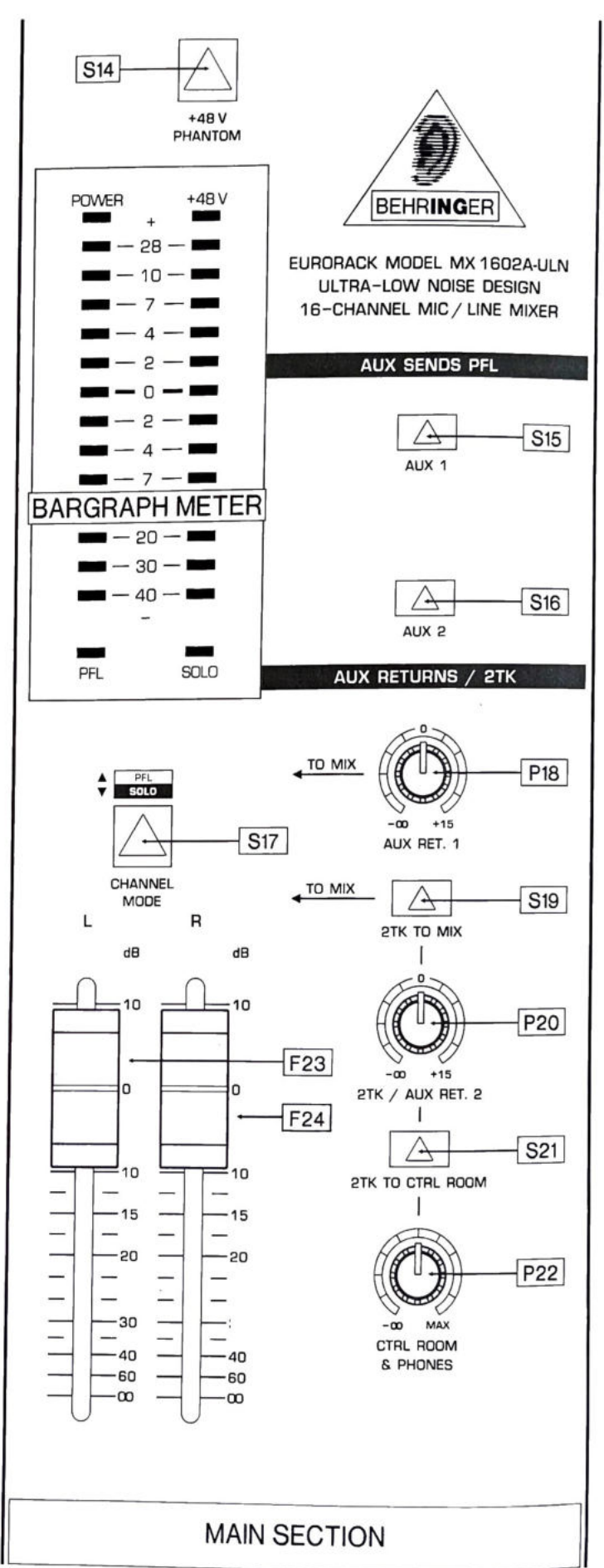
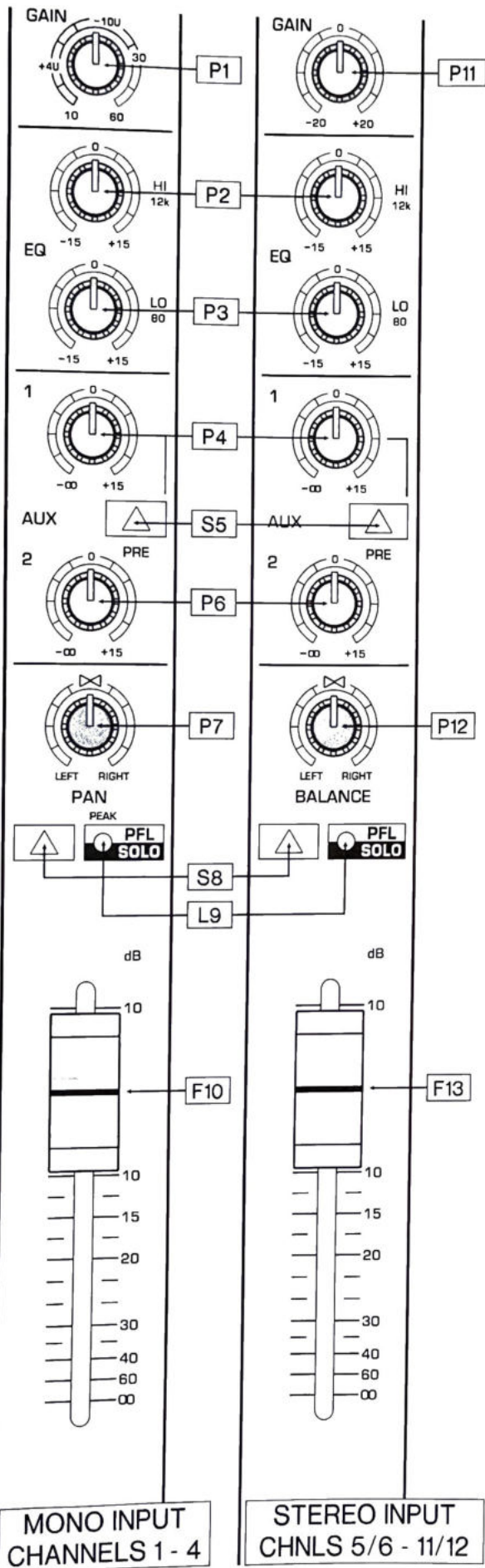


CTRL ROOM & PHONES

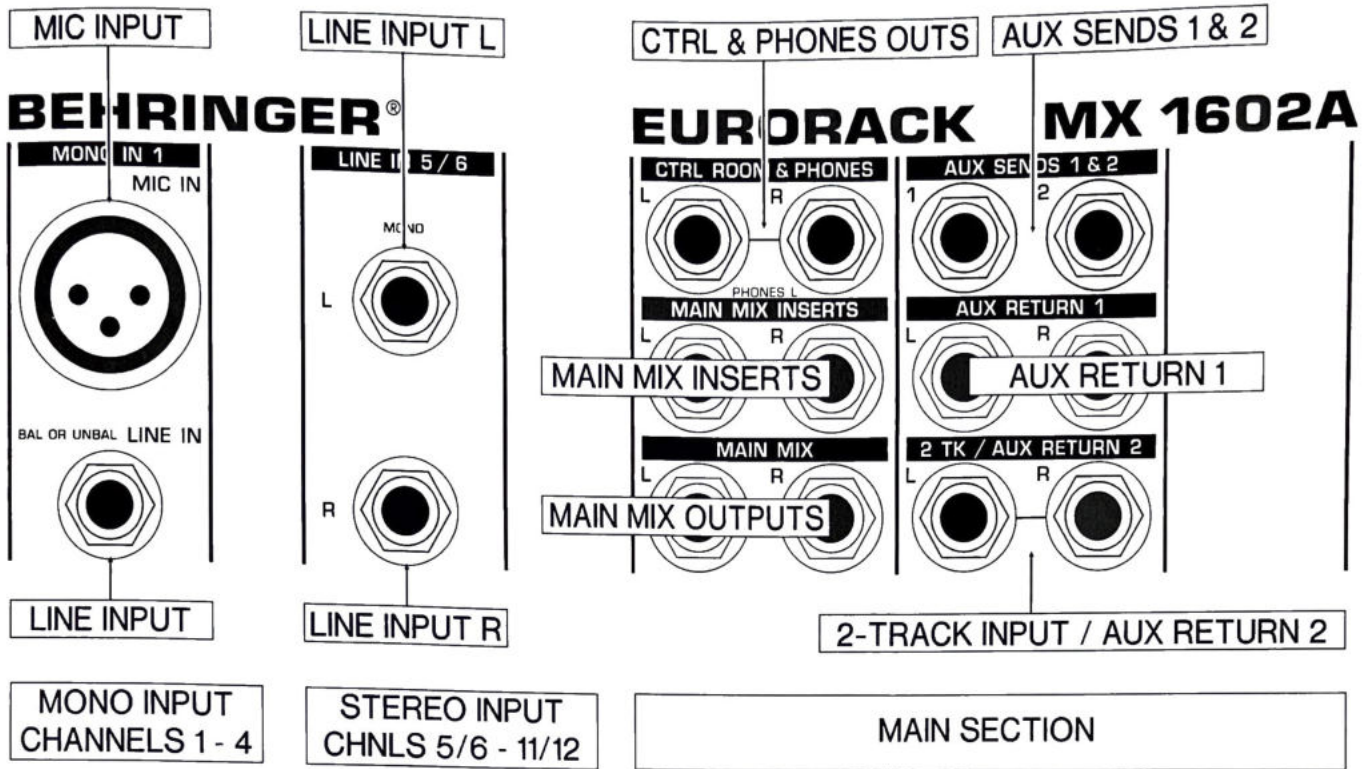


BLOCK DIAGRAM MX 1602A

MX 1602A BEDIENUNGSELEMENTE



MX 1602A ANSCHLUSSFELD



MX 1602A RÜCKSEITE



VORWORT

Lieber Kunde,

willkommen im Team der EURORACK-Anwender und herzlichen Dank für das Vertrauen, das Sie uns mit dem Kauf dieses Mischpultes entgegengebracht haben. Es ist eine meiner schönsten Aufgaben, dieses Vorwort für Sie zu schreiben, da unsere Ingenieure nach mehrmonatiger harter Arbeit ein hochgestecktes Ziel erreicht haben: ein Kompakt-Mischpult zu bauen, das Ihre und unsere Erwartungen in bezug auf Klang, Bedienung und technische Daten bei weitem übertrifft und dabei für nahezu jeden Musiker erschwinglich ist. Bei der Entwicklung standen immer Sie, der anspruchsvolle Anwender und Musiker, im Vordergrund. Diesem Anspruch gerecht zu werden, hat uns viel Mühe und Nacharbeit gekostet, aber auch viel Spaß bereitet. Denn können Sie sich die Stimmung in unserem Team vorstellen, als das erste EURORACK eingeschaltet wurde?

Sie an unserer Freude teilhaben zu lassen, ist unsere Philosophie. Denn Sie sind der wichtigste Teil unseres Teams. Durch Ihre kompetenten Anregungen und Produktvorschläge haben Sie unsere Firma mitgestaltet und zum Erfolg geführt. Dafür garantieren wir Ihnen hohe Qualität, phantastische klangliche und technische Eigenschaften und einen extrem günstigen Preis. All dies ermöglicht es Ihnen, Ihre Kreativität maximal zu entfalten, ohne daß Ihnen der Preis im Wege steht.

Wir werden oft gefragt, wie wir es schaffen, Geräte dieser Qualität zu solch unglaublich günstigen Preisen herstellen zu können. Die Antwort ist sehr einfach: Sie machten es möglich! Viele zufriedene Kunden bedeuten große Stückzahlen. Große Stückzahlen bedeuten für uns günstigere Einkaufskonditionen für Bauteile etc. Ist es dann nicht fair, diesen Preisvorteil an Sie weiterzugeben? Denn wir wissen, daß Ihr Erfolg auch unser Erfolg ist!

Ich möchte mich gerne bei einigen Leuten bedanken, die das EURORACK erst möglich gemacht haben:

- * allen Behringer-Anwendern, die mit ihren Vorschlägen wertvolle Mitarbeit geleistet haben,
- * Holger Klier, dem wir die deutsche Übersetzung dieses Handbuches verdanken,
- * Bettina Liesen, die es so perfekt gestaltet hat (Ich weiß, wir hatten mal wieder viel zu wenig Zeit!),
- * Bernhard (Rammi) Ramroth, dessen technische Genialität einzigartig ist (Wieviel Kilo Lötzinn hast Du diesmal verbraucht?),
- * Frank für die geniale Mechanik (Stichwort 'Tooling Modification'),
- * Wilf Smarties, der auch diese hervorragende Bedienungsanleitung nicht ohne Nacharbeit verfaßt hat und
- * allen anderen, die auch bei diesem Projekt wieder begeistert mitgemacht haben. Freunde, es hat sich gelohnt!

Herzlichen Dank,



BEHRINGER Spezielle Studioteknik GmbH

Uli Behringer

Geschäftsführer

EUROSTACK

ULTRA-LOW NOISE DESIGN
16-CHANNEL MIC / LINE MIXER
MODEL 1602A

1.0 DAS HANDBUCH	1 - 1
1.1 EINFÜHRUNG	1 - 1
1.2 TERMINOLOGIE	1 - 1
1.3 FUNKTIONSTYPEN	1 - 1

2.0 EURORACK-ÜBERBLICK	2 - 1
2.1 ARCHITEKTUR	2 - 1
2.2 AUSSTEUERUNGSANZEIGEN	2 - 1
2.3 NETZTEIL	2 - 1

3.0 MONO-EINGANGSKANAL	3 - 1
3.1 EINGANGSPEGEL-EINSTELLUNG	3 - 1
3.2 EQUALIZER	3 - 1
3.3 AUX-SEND-WEGE	3 - 1
3.4 AUSSTEUERUNG UND STEREOPANORAMA	3 - 2

4.0 STEREO-EINGANGSKANAL	4 - 1
4.1 EINGANGSPEGEL-EINSTELLUNG	4 - 1
4.2 EQUALIZER	4 - 1
4.3 AUX-SEND-WEGE	4 - 1
4.4 PANORAMA / BALANCE	4 - 1

5.0 EINSCHLEIFEN	5 - 1
5.1 EINSCHLEIFPUNKTE IM MAIN MIX	5 - 1
5.2 EINSCHLEIFEN ÜBER EINGÄNGE	5 - 1

6.0 MAIN-SEKTION	6 - 1
6.1 AUX-SEND-WEGE	6 - 1
6.2 STEREO-LINE-EINGÄNGE	6 - 1
6.3 AUSSTEUERUNGSANZEIGEN	6 - 1
6.4 CHANNEL MODE	6 - 2
6.5 2-TRACK-EINGANG / MAIN MIX - AUSGANG	6 - 2
6.6 MONITOR-SEKTION	6 - 2

7.0 FRAGEN & ANTWORTEN	7 - 1
7.1 MEHRSPURAUFNAMEN	7 - 1
7.2 TALKBACK	7 - 1

8.0 ANSCHLÜSSE	8 - 1
----------------	-------

9.0 STECKFELD	9 - 1
9.1 NORMALISIERTE STECKFELDER	9 - 1
9.2 DAS STECKFELD	9 - 1
9.3 PROBLEME BEI DER VERLEGUNG VON KABELN	9 - 3
10.0 ERWEITERUNGEN	10 - 1
11.0 EINSTELLUNGEN	11 - 1
11.1 AUSWAHL DER EINGÄNGE	11 - 1
11.2 GRUNDEINSTELLUNG DER KANÄLE	11 - 1
11.3 ABHÖREN EINES SIGNALS, EINSTELLEN DES KANALS	11 - 1
11.4 GRUNDEINSTELLUNG DES MISCHPULTES	11 - 1
11.5 GRUNDEINSTELLUNG DER MEHRSPURMASCHINE	11 - 1
11.6 AUSSTEUERUNG / AUFNAHMEPEGEL	11 - 2
11.7 SPURPLAN (TRACK SHEET)	11 - 2
12.0 ANWENDUNGEN	12 - 1
12.1 ABMISCHEN VON KEYBOARDS - LIVE ODER IM STUDIO	12 - 1
12.2 LIVE-JOB MIT GLEICHZEITIGER 2-SPUR-AUFNAHME	12 - 2
13.0 ZUM THEMA ABMISCHEN	13 - 1
13.1 KLANGREGELUNG	13 - 1
13.2 EINPEGELN - ABER RICHTIG	13 - 2
13.3 SIGNALENTKOPPLUNG	13 - 2
13.4 (UN)SYMMETRISCHE LEITUNGSFÜHRUNG	13 - 3
14.0 ZUM THEMA AUFNEHMEN	14 - 1
14.1 TIMECODE	14 - 1
14.2 TRACK-BOUNCING	14 - 1
14.3 "LIVE"-SEQUENZERBETRIEB	14 - 1
15.0 TECHNISCHE DATEN	15 - 1
16.0 GLOSSAR	16 - 1
17.0 GARANTIE	17 - 1

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Jede Vervielfältigung bzw. jeder Nachdruck, auch auszugsweise, und jede Wiedergabe der Abbildungen, auch in verändertem Zustand, ist nur mit schriftlicher Zustimmung der Firma Behringer GmbH gestattet. BEHRINGER ist ein eingetragenes Warenzeichen der Behringer GmbH.

© 1996 BEHRINGER GmbH

1.1 EINFÜHRUNG

Herzlichen Glückwunsch! Mit dem EURORACK von Behringer haben Sie ein Mischpult erworben, das trotz seiner geringen Größe unglaublich vielseitig ist und hervorragende Audioeigenschaften aufweist. Ihr EURORACK zeichnet sich durch die gleiche exzellente Verarbeitungsqualität aus wie unser Spitzenmischpult, das Behringer EURODESK MX 9000.

Weiter hinten in diesem Handbuch wird erklärt, wie Sie mit dem Behringer ULTRALINK die Kapazität und Flexibilität Ihres Mischpults auf preisgünstige Weise erweitern können. Zuerst möchten wir Sie aber zu einer Besichtigungstour einladen, bei der Sie Ihr neues Mischpult kennenlernen werden - das EURORACK MX 1602A von Behringer.



Wir empfehlen Ihnen, mit Ihrem EURORACK ohne den Druck einer Aufnahmesession oder eines Live-Konzertes zu experimentieren, damit Sie ein Gefühl für dieses Mischpult bekommen - handelt es sich doch um ein "Musikinstrument", das perfekt gespielt werden will.

1.2 TERMINOLOGIE

Die meisten Fachgebiete sind nicht so kompliziert, wie es auf den ersten Blick erscheint - vorausgesetzt, man spricht die jeweilige Fachsprache. Dabei ist das in der Mischpulttechnik verwendete Vokabular relativ einheitlich: Eine einzelne "Bahn" in einem Aufnahmegerät wird als "Spur" bezeichnet, in einem Mischpult dagegen heißt sie immer "Kanal". Da Begriffsverwirrungen häufig ihre Ursache in unpräzisen Definitionen haben, werden wir versuchen, eine möglichst einheitliche Terminologie zu verwenden. Falls Sie auf einen (für Sie) neuen Begriff stoßen, der im Text nicht vollständig erklärt wird, werfen Sie bitte zuerst einen Blick ins Glossar, bevor Sie einen Beschwerdebrief schreiben.

1.3 FUNKTIONSTYPEN

Vorne im Handbuch finden Sie ein paar Seiten mit Abbildungen der Vorder- und Rückseite des EURORACKs. Es empfiehlt sich, diese Seiten beim Durchlesen des Handbuchs immer aufzuklappen.

In diesem Handbuch sind alle Funktionen, sowohl im Text als auch in den Abbildungen, einheitlich durchnummeriert. Zusätzlich werden die folgenden Präfixe verwendet, um verschiedene Funktionstypen im Text zu kennzeichnen:

"S" für "Schalter", "L" für "LED", "P" für "Potentiometer" bzw. "Drehregler" und "F" für "Fader".

Die Funktionsnummer ist nach dem jeweiligen Präfix angegeben.

2.1 ARCHITEKTUR

Mono-Eingangskanäle

Die Kanäle 1-4 sind als Monokanäle mit symmetrischen Mikrofon- oder Line-Anschlüssen ausgeführt. Die diskret aufgebauten "Vintage"-Mikrofonvorverstärker in Hochstrom-Technologie bieten die gleiche exzellente Qualität wie die Verstärker in unserem berühmten Behringer EURODESK MX 9000. Ein großes externes Netzteil verhindert Brummeinstreuungen und garantiert ein ausgezeichnetes Klangverhalten bei Signaltransienten.

Stereo-Eingangskanäle

Im MX 1602A sind weitere 8 Line-Eingänge als 4 Stereo-Eingangskanäle ausgeführt. Diese Eingänge eignen sich ideal z.B. für die Nutzung als Mehrspur-Tape>Returns bzw. den Anschluß von MIDI- und anderen elektronischen Geräten.

Kanalausgänge

Über einen hochwertigen logarithmischen 60-mm-Fader und einen Panoramaregler mit Constant-Power-Charakteristik gelangt das Kanalsignal auf die Hauptsumme.

Aux-Sends

Das MX 1602A verfügt über zwei Aux-Send-Busse, jeweils mit PFL.

Stereo-Line-Eingänge

Diese Eingänge (bezeichnet mit 'Aux Return 1/2') können als Stereo-Effekt>Returns oder Tape-Monitor>Returns verwendet werden. Alternativ dazu lassen sie sich auch für den Anschluß von MIDI-Instrumenten usw. einsetzen.

Main-Ausgänge ("Summe")

Im MX 1602A wird der Pegel des Summenausgangs von zwei hochwertigen logarithmischen 60-mm-Stereo-Fadern geregelt und über zwei hochpräzise 12-Segment-Peakmeter angezeigt.

2.2 AUSSTEUERUNGSANZEIGEN

Die Kanäle 1-4 sind mit Clip-LEDs ausgestattet und die Main-Ausgänge mit den bereits erwähnten Peakmetern. Letztere werden außerdem als Mono-PFL- bzw. Stereo-Solo-Anzeigen genutzt

Die Aussteuerungsanzeige der Hauptsumme sollte in lauten Musikpassagen ungefähr bis 0 dB austesteuert werden. Falls regelmäßig höhere Werte oder sogar Spitzenpegel von mehr als +10 dB (oberstes Segment der LED-Anzeige) angezeigt werden, müssen die Summen- (L/R) und/oder die Kanalfader zurückgeregelt werden. Als letzte Möglichkeit können Sie auch die Eingangsverstärkung in den Kanälen verringern. Nutzen Sie hierzu unbedingt die PFL-Funktion.

2.3 NETZTEIL

Das Impulsverhalten jeder Verstärkerschaltung wird besonders durch die verfügbaren Stromreserven bestimmt. Jedes Mischpult ist mit zahlreichen Operationsverstärkern (Op-Amps) für die Verarbeitung von Line-Pegel-Signalen ausgerüstet. Unter hoher Belastung zeigen viele Mischpulte Anzeichen von "Streß" aufgrund der eingeschränkten Leistungsfähigkeit ihrer Netzteile. Nicht beim EURORACK: Der Klang bleibt immer klar und transparent, bis an die Grenzen der Operationsverstärker. Das überdimensionierte externe 20W-Netzteil liefert den hierzu erforderlichen Strom.

Schließen Sie niemals das EURORACK an das Netzteil an, während dieses am Netz betrieben wird.

Jeder Monokanal bietet Ihnen je nach Verwendungszweck einen symmetrischen Line-Eingang über die 6,3 mm Klinkenbuchse oder einen symmetrischen Mikrofoneingang über die XLR-Buchse. Die für den Mikrofoneingang erforderliche +48 V Phantomspeisung wird über S14 in der Main-Sektion aktiviert. Der Regler für die Eingangsverstärkung (P1) hat einen außerordentlich weiten Regelbereich von -50 dBu bis +10 dBu, so daß ein Mic/Line-Umschalter hier nicht erforderlich ist. Die gebräuchlichsten Arbeitspegel -10 dBV und +4 dBu sind auf dem Skalenkranz hervorgehoben.

3.1 EINGANGSPEGEL-EINSTELLUNG

Die Einstellung des Eingangspegels erfolgt über den Gain-Regler P1. Mit Hilfe des Solo/PFL-Schalters (S8) können Sie den linken und rechten Anteil des Eingangssignals auf die Aussteuerungsanzeige in der Main-Sektion bringen (und natürlich auch auf die Lautsprecher).



Für die grundlegende Pegeleinstellung sollten Sie die Mono PFL-Sammelschiene benutzen und nicht die (hinter Fader und Panorama liegende) SOLO-Sammelschiene (also: Channel-Mode-Schalter S17 nicht gedrückt).

Wenn Sie Solo/PFL benutzen, bleibt das Signal an den Aufnahmeausgängen unbeeinflusst. Das gleiche gilt für die Aux-Wege.

Zusätzlich zu der bereits erwähnten Anzeigemöglichkeit des Kanalpegels über die Aussteuerungsanzeige verfügt jeder Kanal über eine Peak-Leuchtdiode (L9) zur 'Warnung' bei Übersteuerungen. Die Ansteuerung dieser LED erfolgt von drei Meßpunkten aus: Eingang, Post-EQ und Post-Fader. Dies ist besonders dann von Bedeutung, wenn Sie mit extremen EQ-Einstellungen arbeiten oder einen externen Dynamik-Prozessor einschleifen, denn die LED spricht bereits an, wenn an nur einer der drei Meßstellen der zulässige Pegel überschritten wird. Diese Übersteuerungsanzeige sollte nicht oder zumindest nur sehr selten aufleuchten. Falls sie konstant leuchtet, muß der Eingangspegel reduziert werden (vgl. Abschnitt 11: Einstellungen).

3.2 EQUALIZER

Alle Mono-Eingangskanäle verfügen über eine zweibandige Klangregelung. Beide Bänder erlauben jeweils eine maximale Anhebung bzw. Abschwächung von +/-15 dB. In der Mittenstellung ist der Equalizer neutral, d.h. ausgeschaltet.

Die Grenzfrequenz des oberen (P2) und des unteren (P3) Bandes liegt bei 12 kHz respektive 80 Hz.

3.3 AUX-SEND-WEGE

Beide Aux-Wege (P4, P6) sind mono und werden hinter dem Equalizer abgegriffen. Aux 1 kann außerdem über Schalter S5 wahlweise pre- oder post-Fader geschaltet werden.

Für die meisten Anwendungen, bei denen Effektsignale ausgespielt werden sollen, müssen die Aux-Send-Wege post-Fader geschaltet sein, damit sich die Effektlautstärke in einem Kanal nach der Position des Kanalfaders richtet. Ansonsten bliebe das Effektsignal des betreffenden Kanals auch dann hörbar, wenn der Fader komplett "zugezogen" wird. Für Monitor-Anwendungen werden die Aux-Send-Wege üblicherweise pre-Fader geschaltet, d.h. sie sind unabhängig von der Stellung des Kanal-Faders.



Die meisten Effektgeräte mischen den linken und rechten Eingang intern zusammen. Die wenigen, bei denen das nicht der Fall ist, können daher in echtem Stereo-Betrieb über 2 Aux-Send-Wege "gefahren" werden.

Jeder Aux-Send-Weg bietet eine Verstärkung von bis zu +15 dB. Eine so starke Signalanhebung wird normalerweise nur dann benötigt, wenn der Kanal-Fader auf -15 dB oder noch weniger eingestellt ist. In diesem Fall ist fast ausschließlich das Effektsignal zu hören.

Bei den meisten Mischpulten muß für eine solche Effektmischung der Aux-Send-Weg des Kanals auf pre-Fader gestellt werden, wodurch sich der Regelbereich des Faders verringert. Mit dem EURORACK können Sie eine Effektmischung realisieren, ohne Einschränkungen des Fader-Regelbereiches in Kauf nehmen zu müssen.

3.4 AUSSTEUERUNG UND STEREOPANORAMA

Der Pegel, der am Bus Main-L/R anliegt, wird letztlich durch die Kanal-Fader (F10) bestimmt. Diese speziellen Panasonic-Fader bieten einen gleichmäßigen logarithmischen Regelverlauf, der sonst nur in extrem teuren Pulten zu finden ist. Insbesondere bei niedrigen Pegeln bieten diese Fader einen wesentlich gleichmäßigeren Regelverlauf als herkömmliche "preisgünstige" Fader.

Mit dem Kanal-Panoramaregler (P7) wird die Position des Kanalsignals innerhalb des Stereofeldes festgelegt. Dieses Bauteil bietet eine "Constant-Power"-Charakteristik, d.h. das Signal weist unabhängig von der Positionierung im Stereopanorama immer einen gleichbleibenden Pegel auf. Wenn Sie schon mit Mischpulten geringer Qualität gearbeitet haben, werden Sie diese punktgenaue Präzision sehr zu schätzen wissen.

4.0 STEREO-EINGANGSKANAL

4

Jeder Stereokanal verfügt über zwei unsymmetrische Linepegel-Eingänge auf Klinkenbasis für den linken und rechten Kanal. Wenn ausschließlich die linke Kanalbuchse benutzt wird, arbeitet der Kanal in mono.

Die Eingangsempfindlichkeit der Stereokanäle ist zwischen -20 und +20 dB regelbar und erlaubt damit eine Anpassung an die meisten der üblichen Signalquellen.

4.1 EINGANGSPEGEL-EINSTELLUNG

Die Einstellung des Eingangspegels erfolgt über den Gain-Regler P11. Die Vorgehensweise ist die gleiche wie beim Mono-Eingangskanal (siehe 3.1).

4.2 EQUALIZER

Alle Stereo-Eingangskanäle verfügen über einen Zweiband-Equalizer.

Die Grenzfrequenz des oberen (P2) und des unteren (P3) Bandes liegt bei 12 kHz respektive 80 Hz.

Beide Bänder verfügen über eine maximale Anhebung bzw. Abschwächung von +/-15 dB. In Mittenstellung ist der Equalizer neutral, d.h. ausgeschaltet.

Der Equalizer der Stereokanäle ist also identisch mit dem der Monokanäle, mit der Ausnahme, daß der Equalizer natürlich stereo ausgelegt ist!



Ein Stereo-Equalizer ist besonders dann gegenüber zwei Mono-Equalizern vorzuziehen, wenn die Frequenzgangkorrektur eines Stereosignals erforderlich ist, da bei Mono-Equalizern oft Einstellunterschiede zwischen dem linken und rechten Kanal entstehen.

4.3 AUX-SEND-WEGE

Diese Funktionen entsprechen den Reglern der Monokanäle (siehe 3.3). Beachten Sie aber bitte, daß aus dem Stereosignal zuerst eine Monosumme gebildet wird, bevor diese auf den Aux-Weg geführt wird.

4.4 PANORAMA / BALANCE



Hier müssen zwei unterschiedliche Arbeitsweisen beachtet werden.

Wird ein Kanal mono betrieben, so funktioniert die Regelung des Stereopanoramas (P12) wie unter 3.3. beschrieben.

Wenn ein Kanal jedoch in stereo betrieben wird, bestimmt der Balance-Regler den relativen Anteil zwischen dem linken und rechten Eingangssignal, bevor diese auf den linken bzw. rechten Main-Bus geleitet werden. Zum Beispiel wird bei einem Rechtsanschlag des Balance-Reglers lediglich der rechte Signalanteil des Stereosignals auf die Summe geleitet und der linke Kanal ausgeblendet.

5.1 EINSCHLEIFPUNKTE IM MAIN MIX

Einschleifpunkte (engl. Inserts) sind nützlich, wenn das Summensignal mit Dynamikprozessoren oder Equalizern bearbeitet werden soll. Im Gegensatz zu Hall- und anderen Effektgeräten, die üblicherweise dem trockenen Signal hinzugefügt werden, bearbeiten Dynamikprozessoren das gesamte Signal. In diesem Fall ist also ein Aux-Send-Weg nicht die richtige Lösung. Stattdessen wird das Signal am Einschleifpunkt unterbrochen, durch den Dynamikprozessor und/oder EQ geschickt und anschließend am selben Punkt wieder in das Pult zurückgeführt. Einschleifpunkte sind 'normalisiert', d.h. das Signal wird nur dann unterbrochen, wenn ein Stecker in die zugehörige Buchse eingesteckt ist.

Das MX 1602A hat zwei Einschleifpunkte (je einen für das linke und das rechte Main-Mix-Signal), die im Signalweg vor den Summenfadern liegen. Die Klinkenbuchsen sind beschaltet: Spitze = Send, Ring = Return, Schaft = Masse.

5.2 EINSCHLEIFEN ÜBER EINGÄNGE

Die Signale der Monokanäle, der Stereokanäle oder der Aux-Return-Rückwege können ebenfalls mit Dynamikprozessoren, Equalizern u.ä. bearbeitet werden, auch wenn dort keine Einschleifpunkte vorhanden sind. Die Signalbearbeitung erfolgt in diesen Fällen zwischen dem Ausgang der Quelle (Instrument, Bandmaschine etc.) und dem betreffenden Eingang Ihres EURORACK.

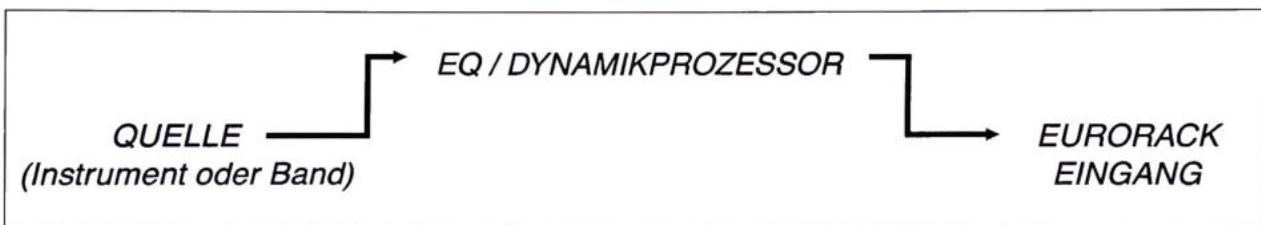


Abb. 5.1: Einschleifen über Eingänge

6.1 AUX-SEND-WEGE

Die Aux-Send-Wege sind als symmetrische 6,3-mm-Klinkenbuchsen mit +4 dBu-Pegel ausgeführt. Gain-Potentiometer für die Aux-Send-Pegel sind nicht vorhanden, Sie können aber den Ausgangspegel des EURORACKs mit dem Eingangspegelregler des Effektgerätes anpassen. Falls Ihr Effektgerät nicht über einen solchen Regler verfügt, bietet Ihnen jeder Kanal und Aux-Send-Weg noch immer bis zu 15 dB Verstärkung, was mehr als genug sein sollte, um wirklich jedes Effektgerät ansteuern zu können. Beide Aux-Send-Wege bieten einen PFL-Schalter (S15, S16), mit dem Sie prüfen können, ob die Aux-Send-Busse durch die Eingangskanäle korrekt angesteuert werden.

6.2 STEREO-LINE-EINGÄNGE

Ihr EURORACK hat verschiedene Stereo-Line-Eingänge. Falls nur die linke Buchse angeschlossen wird, sind die Stereoeingänge automatisch auf mono geschaltet.

Dank der intelligenten Konzeption können diese Line-Eingänge sehr vielseitig eingesetzt werden. Mehr dazu im folgenden.

Aux Return 1

Dieser Eingang ist fest auf die Summe geschaltet, die Aussteuerung wird mit P18 geregelt.

2-Track / Aux Return 2

Dieser Eingang funktioniert genauso wie Aux Return 1, wenn der 2-TK TO MIX - Schalter (S19) gedrückt ist. Mit dem 2-TK TO CONTROL ROOM - Schalter (S21) jedoch läßt sich das Eingangssignal auch auf die Monitorausgänge legen (Hinterbandkontrolle über Abhörlautsprecher oder Kopfhörer).

Sind die Stereo-Line-Eingänge auf den Main Mix gelegt, so lassen sie sich für verschiedene Zwecke einsetzen:

Tape-Monitor>Returns


Die Stereo-Line-Eingänge lassen sich für die Rückführung der Signale einer Mehrspurmaschine verwenden (Tape>Returns).

Instrumenten-Eingänge

Die Stereo-Line-Eingänge lassen sich auch als zusätzliche Eingänge für Instrumente benutzen, besonders wenn Ihr MIDI-Keyboard oder Rack ein vorgemischtes Stereosignal bereitstellt.

Effekt-(Aux-)Returns

Die Stereo-Line-Eingänge können auch für die Rückführung des Ausgangssignals eines Effektgerätes eingesetzt werden.

 *Manchmal möchte der Toningenieur auch die Stereobreite eines Hallraumes "verengen". Dazu benötigt man zwei Monokanäle, um die unabhängigen Pan-Regler für den linken und rechten Kanal nutzen zu können.*

6.3 AUSSTEUERUNGSANZEIGEN

Der Main Mix/Solo/PFL-Pegel wird über zwei hochpräzise 12-Segment-LED-Peakmeter angezeigt. 4 weitere LEDs signalisieren, ob das EURORACK eingeschaltet ist (Power: oben links), ob die +48V-Phantomspeisung anliegt (oben rechts) und ob der Mono-PFL-Bus (Pre Fader Listen: links unten) oder der Stereo-Solo-Bus (unten rechts) aktiviert ist.

6.4 CHANNEL MODE

Der Channel-Mode-Schalter (S17) legt fest, ob die Solo-Schalter der Kanäle als Solo-In-Place- oder als Pre-Fader-Listen-Funktion arbeiten.

SOLO

Solo ist die Abkürzung für Solo-In-Place. Dies ist das übliche Verfahren, um ein einzelnes Signal oder eine Gruppe von Signalen abzuhören. Sobald ein Solo-Schalter gedrückt wird, werden alle nicht-selektierten Kanäle im Monitorweg stummgeschaltet, wobei das Stereo-Panorama erhalten bleibt. Der Solo-Bus wird von den Ausgangssignalen der Kanal-Panoramaregler, der Aux-Send-Wege und der Stereo-Line-Eingänge gespeist und ist grundsätzlich post-Fader geschaltet.

PFL

Durch einmaliges Drücken von Schalter 17 wird der Stereo-Solo-Bus deaktiviert und durch einen eigenen Mono-PFL-Bus ersetzt. Jetzt wird jeder auf solo geschaltete Kanal auf PFL geschaltet. Die PFL-Funktion sollte grundsätzlich für Gain-Voreinstellungen eingesetzt werden (vgl. auch Abschnitt 11: Einstellungen).

6.5 2-TRACK-EINGANG / MAIN MIX -AUSGANG

Eingang

Der 2-Track-Eingang ist als symmetrische 6,3-mm-Stereoklinke mit +4 dBu ausgeführt und dient hauptsächlich zum Abhören des vom Band kommenden Playbacks. Der Schalter S21 routet dieses Signal auf den Monitorweg, es kann aber über den Schalter S19 auch dem Main-Mix zugeführt werden. In diesem Fall muß allerdings der Schalter S21 deaktiviert werden, damit Sie das 2-Track-Signal nicht doppelt abhören! Ist S19 gedrückt, steht Ihnen für die Abmischung ein weiterer Stereo-Line-Eingang zur Verfügung, an den auch das Ausgangssignal eines zweiten EURORACKs oder des Behringer ULTRALINKs angeschlossen werden kann (vgl. Abschnitt 10: Erweiterungen).

Ist der Level-Regler P20 ganz nach rechts gedreht, liegt das 2TK-Eingangssignal mit dem semi-professionellen Pegel von -10 dBu an. Für Geräte mit höherem Pegel (z.B. +4 dBu) muß der Regler P20 ganz nach links gedreht werden.

Ausgang

Über zwei symmetrische Buchsen wird das Summensignal (MAIN MIX) einem 2-Track-Recorder (oder einem PA-System) mit +4 dBu zugeführt. Der Signalpegel wird über das hochpräzise Stereo-Faderpaar F23/24 eingestellt. In der Summe steht ein MAIN MIX INSERT - Buchsenpaar zum Einschleifen von Noise-Gates, Kompressoren usw. zur Verfügung (pre-Fader). Wichtig: wenn Sie einen Kompressor / ein Noise- Gate nach dem MAIN MIX - Ausgang anschließen, ist ein sanftes Ausblenden mit den Fadern F23/24 nicht mehr möglich. Auch wenn dieser Ausgang vornehmlich für Aufnahmezwecke verwendet wird, kann er ebenso das Eingangssignal für eine PA oder Ihren Sampler bereitstellen.

6.6 MONITOR-SEKTION

Das Kopfhörer- und Monitor-Signal wird über den Lautstärkereglern P22 eingestellt.

Die L/R-Meter zeigen das jeweils abgehörte Signal an (ihre Funktion wäre auch ziemlich sinnlos, wenn mehr als eine Signalquelle abgehört würde!).

Wählt man Solo/PFL an, so bleibt das Signal des L/R-Recording-Ausgangs davon unbeeinflusst. Dies bedeutet, daß Sie während der Abmischung ein Signal solo abhören können, ohne die gesamte Aufnahme erneut machen zu müssen!

Auch wenn man in der Regel das Main-Mix-Signal abhören möchte, gibt es zwei Ausnahmen. Die eine ist natürlich der Solo/PFL-Bus, die andere das 2-Track-Playback (oder eine andere externe Quelle).

Der 2-Track-Eingang läßt sich mit einem HiFi-Vorverstärker verkabeln, um zusätzliche Signalquellen (z.B. Plattenspieler, Cassetten-Recorder, CD-Player, usw.) abzuhören.

7.1 MEHRSPURAUFGABEN

Frage: Kann ich das EURORACK MX 1602A zusammen mit meinem 8-Spur-Recorder einsetzen?

Antwort: Ja. Es gibt verschiedene Möglichkeiten. Wenn Sie mehr als zwei getrennte Spuren gleichzeitig aufnehmen möchten, könnten Sie zusätzlich zu den Summenausgängen auch die beiden Aux-Send-Wege auf Aufnahmespuren legen. Wahrscheinlicher nehmen Sie aber bei Aufzeichnung auf Band oder Hard-Disk immer nur eine oder zwei Spuren gleichzeitig auf, so daß die Summenausgänge völlig ausreichen, um den gesamten "Audioverkehr" zwischen Mischpult und Aufnahmegerät zu regeln.

Um auf mehr als 2 Bandspuren aufnehmen zu können, empfiehlt es sich, die Spuren 1, 3, 5, 7 mit dem linken Ausgangssignal und die Spuren 2, 4, 6, 8 mit dem rechten Ausgangssignal zu verbinden. Dieses "Multi-Bus"-Verfahren läßt sich am einfachsten mit einem Steckfeld bewerkstelligen (vgl. Abschnitt 9: Steckfeld).

Frage: Wie kann ich die einzelnen Bandspuren abhören?

Antwort: Als Rückweg vom Mehrspurrecorder (Tape-Return) läßt sich jeder Line-Eingang des EURORACK einsetzen. Eine Stereo-Vormischung z.B. des Schlagzeugs oder der Backing-Vocals wird am besten über einen Stereokanal zurückgeführt. Stellen Sie den Pegel (-10 dBV oder +4 dBu) abhängig vom verwendeten Recorder ein (S11). Eine Monospur sollte auch einem Monokanal zugewiesen werden. Die Gain-Regler der Monokanäle (P1) sind deutlich mit -10 dBV oder + 4 dBu gekennzeichnet.

7.2 TALKBACK

Frage: Wie kann ich mit den Musikern im Aufnahmerraum kommunizieren?

Antwort: Da das EURORACK nicht mit einem Talkback-Mikrofon ausgestattet ist, müssen Sie einen Mikrofonkanal und ein zusätzliches Mikrofon verwenden, dessen Signal über die Cue-Feeds zu den Kopfhörern der Musiker geleitet wird. Normalerweise erfolgt dies über den Aux-Send-Weg 1, der dazu pre-Fader (S5) geschaltet ist.

8.0 ANSCHLÜSSE



Für die verschiedenen Anwendungen benötigen Sie eine Vielzahl von Kabeln (vgl. Abb. 8.1). Achten Sie darauf, immer die richtigen Kabel zu verwenden.

Alle Ausgänge sind von der Netzerde abgekoppelt, um mögliche Masseschleifen zu verhindern. Natürlich können auch unsymmetrisch beschaltete Geräte an die symmetrischen Ein-/Ausgänge angeschlossen werden. Verwenden Sie entweder Mono-Klinken oder verbinden Sie den Ring von Stereo-Klinken mit dem Schaft (bzw. Pin 1 mit 3 bei XLR-Steckern).

Eine Phantomspeisung von +48 V DC wird bereitgestellt, die über den +48 V Phantom-Schalter (S14) ein- und ausgeschaltet werden kann.



Bei eingeschalteter Phantomspeisung dürfen KEINE Mikrofone an das Pult (oder die Stagebox) angeschlossen werden. Außerdem sollten die Monitor-/PA-Lautsprecher stummgeschaltet werden, bevor Sie die Phantomspeisung in Betrieb nehmen. Warten Sie nach dem Einschalten ca. 1 Minute, bevor Sie die Eingangsverstärkung einstellen, damit sich das System vorher einregeln kann.

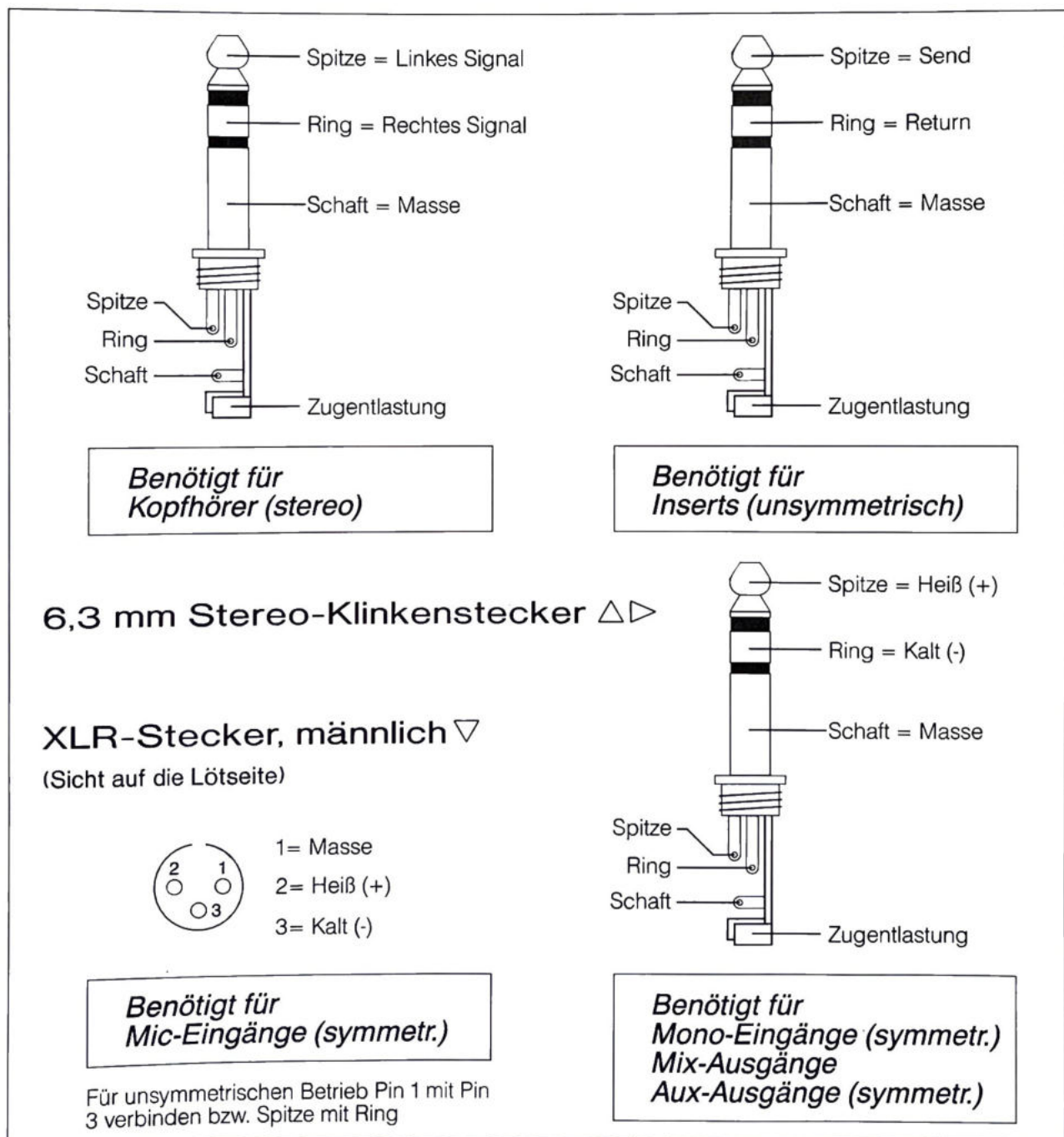


Abb. 8.1: Kabel und Stecker für Ihr EURORACK

Wenn Sie aus Ihrem Heimstudio das Optimum herausholen möchten, sollten Sie in ein Steckfeld investieren. Häufig wird man davon abgehalten, eine komplexe Verkabelung zu erstellen, weil es 1) so "nervig" ist und 2) Kabel versehentlich beschädigt oder herausgezogen werden. Außerdem sind die Anschlüsse der einzelnen Geräte in einem Rack nicht gerade bequem erreichbar!

9.1 NORMALISIERTE STECKFELDER

Gute Steckfelder bieten zwei Reihen mit bis zu 24 normalisierten Klinkenbuchsen auf 1 HE. Die Bezeichnung "normalisiert" bedeutet, daß die obere Reihe (Ausgänge) der Klinkenbuchsen intern mit der unteren Reihe (Eingänge) verdrahtet ist, solange die Eingangsbuchsen nicht belegt sind.

Wenn Sie bei einem normalisierten INSERT-Buchsenpaar nur den Ausgang belegen, bleibt die Verbindung bestehen (Sie erhalten also einen alternativen Direktausgang).

Falls kein normalisiertes Steckfeld benötigt wird (in einigen Fällen kann das so sein!), können bestimmte Leiterbahnen durchtrennt werden. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung des jeweiligen Steckfeldes.

9.2 DAS STECKFELD

Wie ein Steckfeld aufgebaut und eingesetzt wird, zeigen wir im folgenden Beispiel. Dabei wurde darauf geachtet, die Anzahl der Patchkabel möglichst gering zu halten. Auch die Mikrofoneingänge wurden nicht berücksichtigt. Im Gegensatz zu anderen Eingängen arbeiten die Mikrofoneingänge mit einem Pegel, der deutlich unter dem Line-Pegel (+4 dBu oder -10 dBV) liegt. Auf jeden Fall sollte vermieden werden, daß +48 V (Phantomspannung) im Steckfeld anliegen. Besser ist es, die Mikrofone direkt an das EURORACK anzuschließen oder spezielle XLR-Wandanschlußkästen zu verwenden, die mit dem EURORACK-Mikrofoneingang über ein hochwertiges symmetrisches Multicore-Kabel (2-adrig + Abschirmung) verbunden sind (vgl. Abschnitt 13.4: (Un)symmetrische Leitungsführung).

Beispiel-Steckfeld für MX 1602A + 8-Spur-Recorder

Hinweise:

Bei Verwendung der MIC-Eingänge (Kanäle 1-4) dürfen die Line-Eingänge nicht belegt werden, um das Auftreten von Rauschen zu minimieren und zu verhindern, daß ein Kanal mit mehreren Signalen belegt wird.

*) In der dargestellten Konfiguration sind die Main-Mix-Ausgänge für die Bandspuren normalisiert. Wenn Sie mehr als eine Spur auf Band aufnehmen möchten, müssen Sie die Aux-Sends auf die Bandspuren routen. Bei Verwendung der Main-Mix-Ausgänge sollten alle nicht benutzten Kanäle stummgeschaltet werden.

***) = Bei diesen Steckfeldern Normalisierung auftrennen.

****) Tie lines (Querverbindungen): In einem MIDI-System sind Expander, Keyboards, etc. meist über den ganzen Raum verteilt. Wenn Sie alle diese Geräte direkt an das Steckfeld anschließen, erhalten Sie eine "Spaghetti Junction". Statt dessen empfiehlt es sich, Wandanschlußkästen mit Querverbindungen zum Steckfeld strategisch günstig im Raum zu verteilen.

*****) Es ist immer nützlich, ein paar 4-fach Parallelklinken zur Verfügung zu haben, um Signale zu verteilen (ein Eingang, drei Ausgänge). Wenn z.B. drei verschiedene Instrumente einer Bandspur zugeteilt sind, können Sie das Signal für diese Spur über die Parallelklinken direkt auf zwei weitere Kanäle patchen (Line-Eingang). Dann können Sie jeden der drei Kanäle optimal für ein Instrument einstellen und die jeweils nicht benötigten Kanäle stummschalten.

*****) Wenn Sie mehr als 4 oder 5 Stereo-Dynamikprozessoren/Equalizer besitzen, müssen Sie ein zusätzliches Steckfeld einsetzen oder die Anschlüsse auf freie Klinken an anderer Stelle des Steckfeldes legen. Vergessen Sie dabei nicht, daß manche Dynamikprozessoren zusätzliche Sidechains oder Key-Anschlüsse aufweisen, also mehr als 3 oder 4 Klinkenbuchsen belegen.

Enhancer werden normalerweise wie Kompressoren oder Equalizer über Insert-Punkte eingeschleift. Das ULTRAFEX II von Behringer bietet aber sogar eine Solo-Betriebsart, in der es wie ein Hallgerät o.ä. über einen Aux-Weg gespeist und ausgangsseitig zugemischt werden kann.

Beachten Sie, daß der LR Eingang in Steckfeld 3 (verbunden mit dem 2-TK Ausgang Ihres EURORACK) nicht nur auf die Zweispur-Aufzeichnungsgeräte in Steckfeld 3 gepatcht ist, sondern ebenso auf das Achtspurgerät in Steckfeld 1 (vgl. Abschnitt 13.3)!

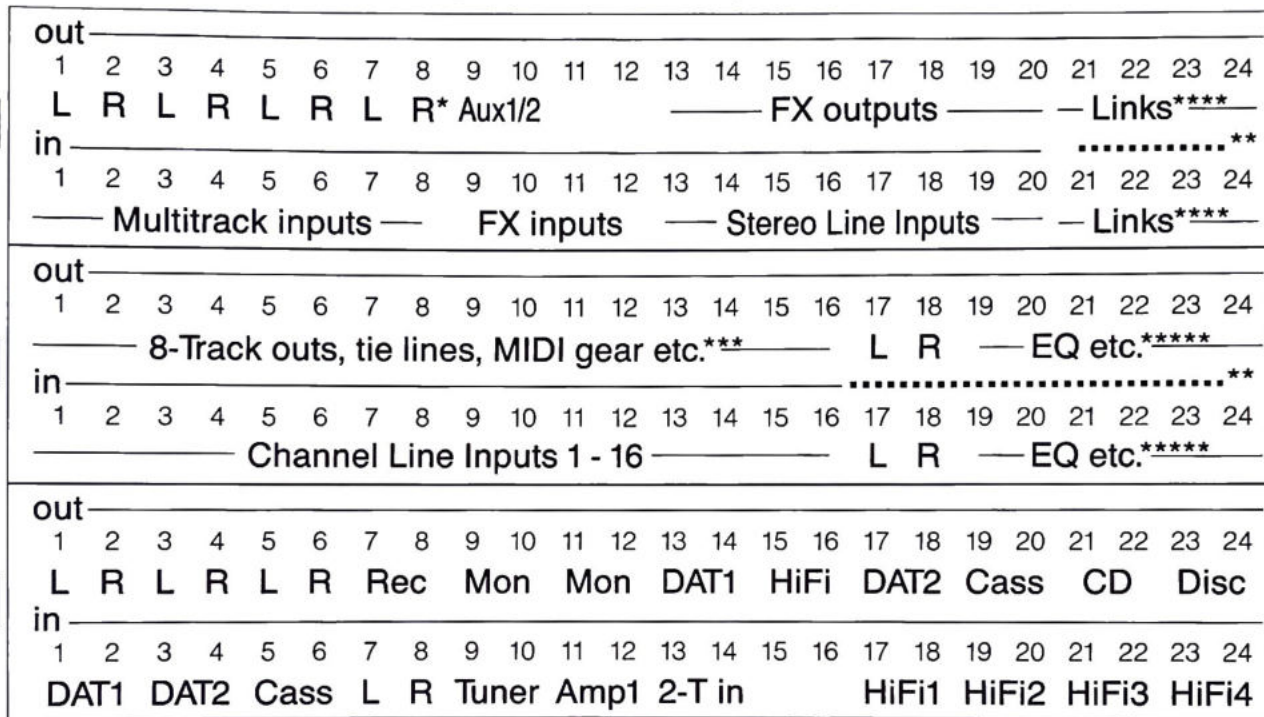


Abb. 9.1: Beispiel für die Verwendung eines Steckfeldes mit dem MX 1602A

Steckfeld 3 im Detail

Hier wird es richtig interessant. Deshalb ein paar Erklärungen.

Die Ausgänge 7 und 8 speisen den linken/rechten Eingang des Recorders. Diese Buchsen werden fest mit den Aufnahmeausgängen 1-6 verbunden, damit Sie mit allen Recorders gleichzeitig aufnehmen können. Kopien von jeder 2-Track-Quelle auf ALLE Recorder können realisiert werden, indem der Quell-Ausgang auf den linken/rechten Aufnahmeingang gepatcht wird.

Sie wollen sich das Abhören von DAT2, Cass, CD und Disc erleichtern? Patchen Sie HIFI out nach 2-TK in!

Wenn Sie von einer externen Quellen aufnehmen möchten, verbinden Sie am besten die einzelnen Ausgänge (17-22) direkt und schicken die Signale nicht über den HiFi-Verstärker (15 & 16), um den saubersten Signalweg zu erhalten (mit Ausnahme eines Analogplattenspielers, der über den Entzerrervorverstärker des HiFi-Verstärkers laufen muß).

Wir möchten wetten, Sie hätten nie gedacht, daß Sie für ein so kompaktes Mischpult ein so großes Steckfeld benötigen. Wenn Sie es weniger aufwendig wünschen, sollten Sie zumindest Steckfeld 3 einsetzen und für alle Inserts und Dynamikprozessoren/Equalizer das Steckfeld verwenden. Sie werden sich sehr bald fragen, wie Sie je ohne ein Steckfeld ausgekommen sind.

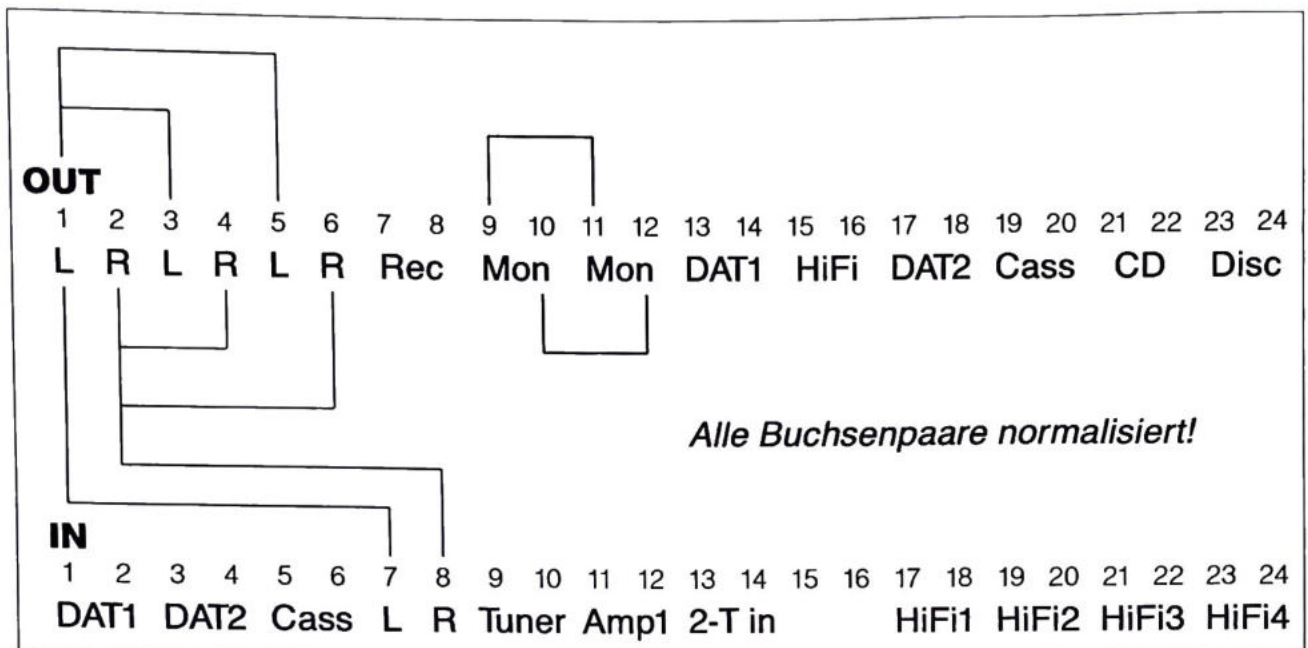



Abb. 9.2: Verdrahtung von Steckfeld 3 (detailliertes Verdrahtungsschema s. Abschnitt 13.3)

9.3 PROBLEME BEI DER VERLEGUNG VON KABELN

Die Verlegung von Kabeln ist eine Kunst für sich und sollte sorgfältig geplant und ausgeführt werden. Als erstes gilt es, Masseschleifen zu vermeiden (eine Kabelschleife generiert Netzbrummen und wirkt wie eine Antenne für elektromagnetische Störfelder). Stellen Sie sich einen Baum vor, dessen einzelne Äste ausschließlich über den Stamm miteinander verbunden sind. So in etwa sollten die Massebeziehungen in Ihrem Studio aussehen. Klemmen Sie niemals den Schutzleiter an einem Netzkabel ab, um ein 50-Hz-Brummen zu eliminieren, sondern unterbrechen Sie die Signalabschirmung in einem Audiokabel.

Eine gute Methode ist es, ALLE Abschirmungen am Steckfeld zusammenzuführen. Alle nicht geerdeten Geräte erhalten dann Ihre Erdung über die Verbindung zum Steckfeld. Diese Verbindung sollte jedoch nur über ein einziges Kabel hergestellt werden (mehr als eine Verbindung = Masseschleife). Bei geerdeten Geräten werden alle Abschirmungen geräteseitig aufgetrennt.

 *Einige hochwertige Geräte haben getrennte Audio- und Netzmassen. In diesem Fall muß mindestens eine Abschirmung, wenn nicht alle mit der Masse verbunden werden. Hier hilft manchmal nur Ausprobieren.*

Stellen Sie sicher, daß die Masseführung im Studio durch das Steckfeld nicht gestört wird. Die verwendeten Patchkabel sollten so kurz wie möglich und die Abschirmung auf beiden Seiten angeschlossen sein.

Wenn Sie Brummschleifen gänzlich ausschließen wollen, sollten Sie an möglichst allen Stellen symmetrische Verbindungen benutzen. Das Masseschema bleibt das gleiche. Wenn Sie bei den Anschlußbuchsen für unsymmetrische Geräte die Kontakte "Ring" und "Schaft" kurzschließen, können Sie ausschließlich symmetrische Patchkabel verwenden. Es macht keinen Sinn, einen symmetrischen Ausgang mit einem symmetrischen Eingang über ein Mono-Patchkabel zu verbinden (vgl. Abschnitt 13.4: (Un)symmetrische Leitungsführung).

Nachdem Sie nun hoffentlich alle Brummprobleme beseitigt haben, können Sie daran gehen, die Kabelstränge zum Steckfeld zu ordnen. Mit Kabelbindern, flexiblen Hülssen, Multicore-Kabeln, usw. können Sie Ordnung in den Racks schaffen, in denen es sowieso nicht besonders übersichtlich zugeht. Lockere Kabel bedeuten hier immer den Verlust von Signalen, manchmal sogar von Geräten!

Wenn Sie das EURORACK als Hauptmischpult einsetzen, werden Sie mit zunehmender Systemgröße weitere Eingänge benötigen. In diesem Fall können Sie Ihr Mischpultsystem durch die Verbindung von zwei oder mehr Mischpulten erweitern.

Hinzufügen zusätzlicher Line-Eingänge zum EURORACK

Ein kleiner Line-Mixer (z.B. der 6+2-Kanal-Mixer/Splitter/Signal-Router ULTRALINK MX 662 von Behringer) stellt einen preisgünstigen Weg dar, zusätzliche Line-Eingänge bereitzustellen. Mit dem ULTRALINK bietet jeder Stereo-Line-Eingang des EURORACKs einen Stereo-Line-Eingang plus sechs zusätzliche, im Panorama regelbare Mono-Line-Eingänge, über die sich z.B. Bandspuren in das Pult zurückführen lassen, usw.

Verbinden von zwei EURORACKs

Schließen Sie einfach den Summenausgang des einen EURORACKs an einen Stereo-Line-Eingang des anderen an. Das Signal vom EURORACK 1 stellt eine Vormischung von bis zu 16 Kanälen dar und nimmt daher in der Regel einen höheren Stellenwert ein als die üblichen Signale von nur einer Klangquelle (Mikrofone, MIDI-Instrumente, Bandmaschine), die in die restlichen Kanäle des EURORACK 2 eingespeist werden. Regeln Sie die Eingangsempfindlichkeit am Kanal des EURORACK 2, der das Signal vom EURORACK 1 aufnimmt, zurück (vgl. Einstellungen, Abschnitt 11).

Anschließen des EURORACK an ein Hauptmischpult

Um das EURORACK mit einer bereits vorhandenen Mischpult-Architektur zu kombinieren, empfehlen wir die folgende Verkabelung. Alle Ausgänge (L, R und Aux-Sends) sollten an einzelne Kanäle bzw. Line-Eingänge des Hauptmischers angeschlossen werden. Insbesondere sollten die einzelnen Aux-Sends des EURORACKs auf einen getrennten Aux-Bus des Hauptmischers geroutet werden (evtl. über einen Einzelkanal des Hauptmischers), wenn Sie Effekte, die bereits im Hauptmischer eingesetzt werden, auch zum EURORACK schicken möchten.

Eine andere Methode, die beiden Pulte zu verbinden, ist das einfache Anschließen des Stereoausgangs des eines Mischers an einen passenden Stereo-Line-Eingang (bzw. zwei Mono-Line-Eingänge) des anderen.

Die EURORACK-Ausgänge stellen eine Vormischung der verschiedenen Kanäle dar und haben daher einen wesentlich höheren Stellenwert als die Signale von einzelnen Klangquellen (Mikrofone, MIDI-Instrumente, Bandmaschine), die an die restlichen Kanäle des Hauptmischers angeschlossen sind.



11.1 AUSWAHL DER EINGÄNGE

1) Mono-Kanäle verfügen über Mikrofon- und Line-Eingänge. Wenn Sie den Mikrofon-Eingang benutzen, darf der Line-Eingang nicht belegt werden (gilt auch im umgekehrten Fall).



Die Mikrofon-Eingänge sind empfindlicher als die Line-Eingänge. Schalten Sie vor dem Anschließen von Mikrofonen die Phantomspeisung aus. Verwenden sie NIEMALS unsymmetrische Mikrofonkabel bei eingeschalteter Phantomspeisung!!! Der Massekurzschluß der +48-V-Spannung kann schwerwiegende Beschädigungen verursachen.

2) An Stereo-Kanäle können Line-Pegel-Signale angeschlossen werden. Wird nur die linke Anschlußbuchse verwendet, wird auch ein Stereo-Kanal als Mono-Kanal beschaltet. Diese Kanäle eignen sich für eine Vielzahl von Line-Pegel-Signalquellen, einschließlich MIDI-Instrumenten und Tape>Returns einer Mehrspurmaschine.

3) Stereo-Line-Eingänge dienen in erster Linie der Rückführung von Effektsignalen, können aber natürlich auch für Mehrspur>Returns oder für den Anschluß von MIDI-Instrumenten benutzt werden.

11.2 GRUNDEINSTELLUNG DER KANÄLE

1) Stellen Sie die Eingangsverstärkung (Gain) auf Minimum und alle Aux-Sends auf Off (vollständig nach links).

2) Stellen Sie die Klangregelung neutral ein (alle Regler in 12-Uhr-Stellung).

3) Schalten Sie den Channel-Mode-Schalter auf PFL (S17 nicht gedrückt).

4) Schalten Sie den SOLO/PFL-Schalter (S8) ein (gedrückt).

11.3 ABHÖREN EINES SIGNALS, EINSTELLEN DES KANALS

1) Spielen Sie die Signalquelle oder das Band ab. Die Aussteuerungsanzeigen L/R sollten einen PFL-Pegel anzeigen.

2) Eingänge: Stellen Sie den Gain-Regler (P1/P11) so ein, daß die +6 dB-Marke bei Signalspitzen aufleuchtet. Der Durchschnittspegel sollte die 0 dB-Grenze nicht überschreiten.

3) Falls Sie die Klangregelung einsetzen möchten, wiederholen Sie die Schritte 11.2 1) & 2).

4) Schalten Sie den SOLO/PFL-Schalter (S8) aus (nicht gedrückt). Stellen Sie nun den nächsten Kanal ein.

11.4 GRUNDEINSTELLUNG DES MISCHPULTES

Vor bzw. nach jeder "Recording-Session" sollten alle Bedienelemente des Mischpultes auf die jeweilige Grundeinstellung zurückgestellt werden. Normalerweise werden alle Fader zugezogen ($-\infty$), die Klangregelung auf "0" gestellt und damit ausgeschaltet, sowie alle Aux-Regler auf Linksanschlag gestellt, usw. Bei einigen Reglern ergibt sich die Grundeinstellung von selbst: Bei den Cut- und Boost-Reglern der Klangregelung z.B. ist dies die Mittelstellung. Einige Einstellungen, z.B. die Auswahl von "Pre" oder "Post Fader" für die Aux-Sends, hängen von der Arbeitsumgebung (z.B. Studio oder live) bzw. von Ihren Arbeitsgewohnheiten ab.

11.5 GRUNDEINSTELLUNG DER MEHRSPURMASCHINE

Stellen Sie die Mehrspurmaschine so ein, daß alle Spuren aufnahmebereit sind und bei gestopptem Band die Eingänge abgehört werden können (nach der Aufnahme sollten die betreffenden Kanäle selbsttätig auf Wiedergabe umschalten). Achten Sie vor jeder Aufnahme darauf, daß jede Spur optimal angesteuert wird.

11.6 AUSSTEUERUNG / AUFNAHMEPEGEL

Bei der Aufnahme mit Digitalrecordern sollten die Peakmeter des Recorders 0 dB nicht übersteigen. Bei den meisten Recordern (aber meist nicht bei Samplern) bleibt über die 0 dB-Marke hinaus noch eine kleine Aussteuerungsreserve (Headroom). Das hat den Grund, daß im Gegensatz zur Analogaufnahme bereits kleinste Übersteuerungen (die auch sehr plötzlich auftreten) zu fürchterlichen digitalen Verzerrungen führen. Wenn Sie mit dem Aufnahmepegel WIRKLICH bis an das absolute Limit gehen wollen (um den 96 dB-Dynamikumfang von 16-Bit-Digitalgeräten komplett zu nutzen), erfordert dies einige Einstellarbeit. Sie könnten z.B. einen 0 dB-Pegelton über das Mischpult ausgeben und als Referenz für Ihren DAT- oder ADAT-Recorder nehmen. Damit kann es aber passieren, daß der DAT- oder ADAT-Recorder weit unter seinem eigentlichen Limit arbeitet. Eine bessere Methode ist es, den Aufnahmepegel so lange schrittweise zu erhöhen, bis eine deutliche Verzerrung hörbar wird, und dann etwa 5 bis 10 dB zurückzuregeln. Diesen Pegel sollten Sie von jetzt an nicht mehr überschreiten. Mit der Peak-Hold-Funktion Ihres Recorders können Sie bereits vor der Aufnahme prüfen, daß der Maximalpegel nicht überschritten wird.

Der 8-Kanal-Recording-Limiter PROTECTOR von Behringer wurde speziell für die Vermeidung von digitalen Verzerrungen entwickelt. Er ist besonders einfach zu handhaben (nach dem Motto "Set and Forget") und ermöglicht Ihnen nicht nur, den vollen Dynamikumfang zu nutzen, sondern auch den durchschnittlichen digitalen Aufnahmepegel zu erhöhen. Ein Effekt vergleichbar mit der gewünschten Bandsättigung von Analogmaschinen.

Bei Analogaufnahmen sollten die VU-Meter bis ca. +3 dB bei tieffrequenten Signalen ausschlagen, bei Instrumenten wie einer Hi-Hat aber nur bis -10 dB. Obwohl leichte Übersteuerungen im Analogbereich eher wie eine Kompression wirken (im Bassbereich durchaus erwünscht), wird bei hohen Frequenzen die Bandsättigung weit früher erreicht (der Klang wird unangenehm rau). Bei Frequenzen über 1 kHz neigen VU-Meter aufgrund ihrer Trägheit dazu, den Signalpegel zu gering anzuzeigen. Hi-Hat-Pegel sollten bei Verwendung eines VU-Meters bei -10 dB liegen, Snare-Drums bei 0 dB und Bass-Drums bei +3 dB oder mehr.

Peakmeter zeigen den Pegel mehr oder weniger frequenzunabhängig an. Empfehlenswert ist ein Aufnahmepegel von 0 dB für alle Signalarten.

Einstellen der Recorder-/Sampler-Eingänge

Stellen Sie die Empfindlichkeit des Kanals passend für den Betriebspegel Ihrer Mehrspurmaschine ein (vgl. Gerätehandbuch, Anruf beim Hersteller oder Ausprobieren). Sampler können mit ihrer einstellbaren Eingangsempfindlichkeit Pegel von -10 dBV und/oder +4 dBu verarbeiten. Zwar bietet das EURORACK keinen Testtonoszillator, aber Sie können auch einen unmodulierten Sinuston von einem Keyboard verwenden (Frequenz: ca. 1 kHz).

Vorsicht vor ungenauen, nicht kalibrierten Aussteuerungsanzeigen bei Samplern. Finden Sie heraus, wie weit Sie den Sampler-Eingang aussteuern können, nehmen Sie diesen Wert als 0 dB-Referenz für den Ausgang des EURORACKs (PFL) und merken Sie sich die Stellung des Reglers für die Eingangsempfindlichkeit am Sampler (oder kleben Sie ihn mit einem Stück Klebeband fest). Jetzt können Sie über die EURORACK-Aussteuerungsanzeigen den Sampling-Pegel einstellen (in der Regel wesentlich genauer als mit dem Eingangspegel-Meter des Samplers).

11.7 SPURPLAN (TRACK SHEET)

Bei der Kanalbelegung sollten Sie sich ein sinnvolles Schema erarbeiten, das Sie immer beibehalten. Bass-Drum, Snare, Hi-Hat, Bass, usw. sollten immer auf den gleichen Kanälen und Tom-Toms immer zusammen liegen. So wissen Sie nach einiger Zeit auch ohne Spurplan, was auf welchem Kanal liegt.)

Beim EURORACK liegen die Mikrofoneingänge in den Kanälen 1 bis 4. Dies wird Ihr Aufnahmeschema natürlich in gewissem Maße beeinflussen (vgl. Abschnitt 12.2).



Vorsicht vor ungenauen, nicht kalibrierten Aussteuerungsanzeigen bei Samplern. Finden Sie heraus, wie weit Sie den Sampler-Eingang aussteuern können, nehmen Sie diesen Wert als 0 dB-Referenz für den Ausgang des EURORACKs (PFL) und merken Sie sich die Stellung des Reglers für die Eingangsempfindlichkeit am Sampler (oder kleben Sie ihn mit einem Stück Klebeband fest). Jetzt können Sie über die EURORACK-Aussteuerungsanzeigen den Sampling-Pegel einstellen (in der Regel wesentlich genauer als mit dem Eingangspegel-Meter des Samplers).

11.7 SPURPLAN (TRACK SHEET)

Bei der Kanalbelegung sollten Sie sich ein sinnvolles Schema erarbeiten, das Sie immer beibehalten. Bass-Drum, Snare, Hi-Hat, Bass, usw. sollten immer auf den gleichen Kanälen und Tom-Toms immer zusammen liegen. So wissen Sie nach einiger Zeit auch ohne Spurplan, was auf welchem Kanal liegt.)

Beim EURORACK liegen die Mikrofoneingänge in den Kanälen 1 bis 4. Dies wird Ihr Aufnahmeschema natürlich in gewissem Maße beeinflussen (vgl. Abschnitt 12.2).

12.1 ABMISCHEN VON KEYBOARDS - LIVE ODER IM STUDIO

Diese Konfiguration ist relativ einfach herzustellen. Verwenden Sie einfach die Line-Eingänge für die Stereo- bzw. Mono-Ausgänge der Keyboards. Die Aux-Send-Wege lassen sich entweder für die Bühnenmonitore, die Kopfhörer der Musiker oder für Effektgeräte einsetzen. Verwenden Sie die Stereo-Line-Eingänge für Instrumente mit integriertem Equalizer, da diese Eingänge keine eigene Klangregelung aufweisen. Der Main-Mix-Ausgang sollte dem Saal- oder Studiomischer zugeführt werden.

MX 1602A Beispiel für das Abmischen von Keyboards

Quelle	Mic/ Line	Mono/ Stereo	Eingang
MIDI Instrument 1	L	M	1
MIDI Instrument 2	L	M	2
MIDI Instrument 3	L	M	3
MIDI Instrument 4	L	M	4
MIDI Sampler 1	L	S	5/6
MIDI Sampler 2	L	S	7/8
MIDI Synthesizer 1	L	S	9/10
MIDI Synthesizer 2	L	S	11/12
Effektgerät 1		S	AUX 1
Effektgerät 2		S	AUX 2
Aux-Ausgang 1	› EFFEKT (POST-FADER)		
Aux-Ausgang 2	› EFFEKT (POST-FADER)		
Mix-Ausgang L	› KOMPRESSOR (INSERT) › SAALMISCHER		
Mix-Ausgang R	› KOMPRESSOR (INSERT) › SAALMISCHER		
Monitor-Ausgang L	› MONITORSYSTEM (MAIN STEREO FEED)		
Monitor-Ausgang R	› MONITORSYSTEM (MAIN STEREO FEED)		

12.2 LIVE-JOB MIT GLEICHZEITIGER 2-SPUR-AUFNAHME

Bei dieser Anwendung sind einige bzw. sogar alle Monokanäle mit Mikrofonen belegt. Ermitteln Sie deren Position sorgfältig, um Rückkopplungen zu vermeiden. Versuchen Sie, die Lautstärke auf der Bühne so niedrig wie möglich zu halten, um den Saalmix nicht zu beeinträchtigen und Rückkopplungen zu verringern. Denken Sie daran, kritische Frequenzen mit einem grafischen oder parametrischen Equalizer bzw. einem "Feedback-Destroyer" (z.B. dem ULTRA-CURVE DSP 8000 von Behringer, der all dies und noch wesentlich mehr kann) herauszufiltern.

Bearbeiten Sie den Gesang, Bass, die Gitarre und sogar das Schlagzeug mit einem Kompressor oder Noise-Gate.

MX 1602A Beispiel eines Live-Jobs mit 8-Spur-Aufnahme

Quelle		Mic/ Line	Mono/ Stereo	Eingang
Vocals		M	M	1
Backing Vocals		M	M	2
Bass-Drum		M	M	3
Snare-Drum		M	M	4
Bass DI	Mix	L	M	5
Guitar DI	Mix	L	M	7
Keyboard 1	Mix	L	S	9/10
Keyboard 2	Mix	L	S	11/12
Effektrückweg			S	AUX 1
Playback vom Band			S	AUX 2
Aux-Ausgang 1	› CUE (PRE-FADER)			
Aux-Ausgang 2	› EFFEKT			
MIX-Ausgang L	› AUFZEICHNUNG (DAT L)			
MIX-Ausgang R	› AUFZEICHNUNG (DAT R)			
Monitor-Ausgang L	› GRAPHIK EQ › SAALMISCHER			
Monitor-Ausgang R	› GRAPHIK EQ › SAALMISCHER			

13.1 KLANGREGELUNG

Die einstellbaren Parameter der Kanal-Klangregelung des EURORACK werden in den Abschnitten 3.2 und 4.2 beschrieben. Wenn Sie Ihre Klangregelmöglichkeiten erweitern möchten, sollten Sie sich als Ergänzung einen parametrischen Equalizer anschaffen, idealerweise ausgestattet mit Hochpaßfiltern (LoCut).

Kaum jemandem, der ein Mischpult kauft, wird man erklären müssen, wie ein Equalizer funktioniert. Wie man damit optimale Ergebnisse erzielt, ist ein anderes Thema, dem wir uns jetzt zuwenden wollen.

Anfangs war der Equalizer ein Instrument, mit dem unerwünschte Frequenzen unterdrückt oder der nichtlineare Frequenzgang eines Mikrofons oder Raumresonanzen eines Studios ausgeglichen werden konnten. Er war also eine Korrekturhilfe. In den Sechzigern kreierte die Plattenfirma Tamla Motown eine völlig neue Art des Umgangs mit dem EQ: Finde für jedes Instrument eine charakteristische Frequenz, die bei anderen Instrumenten im Mix nicht vorkommt. Dann hebe diese Frequenz mit dem EQ kräftig an! Dadurch setzen sich einzelne Klänge im Mix besser durch, es entsteht ein leicht unnatürliches, aber aufregendes Klangbild.

Generell benutzt man breitbandige Anhebungen und Absenkungen zur Veränderung des Grundklangs und schmalbandige Absenkungen zur Beseitigung störender Resonanzen. Je schmalbandiger die Absenkung ist, desto weniger ist sie hörbar.

Das Auffinden störender Resonanzen ist einfacher, wenn Sie die Frequenzen zuerst mit angehobenem Pegel durchgehen.

"Motown-EQ" zeichnet sich durch eine ziemlich breitbandige Anhebung aus. Je größer die Bandbreite, desto musikalischer und weniger instrumentenspezifisch ist der Effekt. Eine schmalbandige Anhebung erzeugt einen stark verfärbten Klang. Für drastische Klangmanipulationen sollten Sie besser ein paar externe vollparametrische Equalizer einschleifen.

Wir empfehlen den Behringer ULTRACURVE DSP 8000, ein digitaler Stereo-Equalizer der Superlative mit einer Vielzahl zusätzlicher Funktionen oder den analogen 5-Band-EQ ULTRA-Q PEQ 2000 (Constant-Q, State-Variable).

Bei Equalizer-Anwendungen "für Fortgeschrittene" empfiehlt sich folgende Vorgehensweise: Stellen Sie zunächst die gewünschte Konturierung bzw. "Lautheit" des Signals mit den LF- und HF-Filtern ein. Setzen Sie dann einen parametrischen EQ ein, um die signifikantesten Frequenzen eines Instruments bzw. einer Bandspur anzuheben. Falls in der Summe zwei oder mehr dieser Frequenzen zufällig gleichzeitig auftreten, müssen Sie sich unter Umständen mit der zweitbesten Lösung zufriedengeben, haben dafür aber eine bessere Signaltrennung im Mix. Richtig penetrante Frequenzen müssen mit einem Notch-Filter ausgeblendet werden.

Ein guter Gesangssound kann durch eine deutliche Anhebung bei 12 kHz oder höher, jenseits der störenden Zischlaute, aufgefrischt werden. Besonders wirksam ist dies, wenn Sie einen De-Esser post-EQ einschleifen. Hierzu empfehlen wir Ihnen unseren SUPPRESSOR DE 2000, der für diese Anwendung hervorragend geeignet ist.

Denken Sie immer daran, daß Sie mit einem EQ die Signalpegel auch absenken können. Senkt man den unteren und oberen Frequenzbereich eines Signals ab und hebt den Signalpegel an, so entspricht dies einer Anhebung der Mitten. Ein EQ ist keine Einbahnstraße!

Nach jeder Veränderung der EQ-Einstellung sollte die Eingangsverstärkung kontrolliert und ggf. angepaßt werden.

13.2 EINPEGELN - ABER RICHTIG

Die PFL-Funktion (Pre-Fader-Listening) ist DAS Hilfsmittel zum Einpegeln. Die Einstellung der Eingangskanalverstärkung wird in Abschnitt 11 ausführlich behandelt. Die optimale Einstellung der Effektwege (AUX-Master) ist abhängig von der Eingangsempfindlichkeit der angeschlossenen Effektgeräte, aber "Unity-Gain" (0 dB-Verstärkung) ist immer ein guter Ausgangspunkt. Je weiter der Mix fortschreitet, desto mehr Signale werden über die Aux-Wege geroutet. Es ist ratsam, kurz vor dem endgültigen Mix noch einmal alle Pegel über die PFL-Funktion zu kontrollieren.

Effektgeräte sollten hoch ausgesteuert werden. 85 dB Dynamikumfang sind nutzlos, wenn gerade mal die erste LED der Eingangsanzeige flackert. Andererseits sollen natürlich digitale Verzerrungen vermieden werden. Zum Glück können die Effekt-Rückwege (Aux>Returns) vorgehört werden. Hier müssen Sie sich auf Ihre Ohren verlassen, da die Anzeigen der meisten Effektgeräte viel zu ungenau sind und der Dynamikumfang zu klein ist, um mit angemessenem Headroom (Pegelreserve) zu arbeiten. Die SOLO/PFL-Pegelanzeige gibt nur Auskunft über den ankommenden Pegel am Aux-Eingang. Wenn Sie Verzerrungen hören, obwohl der ankommende Pegel im normalen Bereich liegt, müssen sie vom Aux-Ausgang oder vom Effektgerät selbst kommen. Deckt eine Kontrolle des Aux-Ausgangs die Störungen nicht auf, so muß der Eingang des Effektgerätes zu- und der Effekt-Rückweg aufgedreht werden.



In 99% aller Fälle liegt das Problem beim Effektgerät: Entweder ist das Signal verzerrt (Eingangsverstärkung zu hoch) oder verrauscht (Eingangsverstärkung zu niedrig).

Rauschende Effektgeräte (oder Synthesizer) können mit einem "Single-Ended"-Rauschunterdrückungssystem zwischen Geräteausgang und Pulteingang erheblich verbessert werden. Die DENOISER von Behringer sind dafür ideal geeignet.

Ich habe herausgefunden, daß man mit analogen Single-Ended-Rauschunterdrückungssystemen den Klang von Digital-Reverbs, die kalt und metallisch klingen, wärmer machen kann und Digital-Delays einen "Echoplex-Sound" verleihen kann.

Analoge Mehrspurmaschinen sollten ziemlich hoch ausgesteuert werden, da ihr Dynamikumfang (ohne Rauschunterdrückung) ca. 20-30 dB schlechter ist als der anderer Geräte in der Aufnahmekette. Sorgen Sie für genügend Höhen auf dem Band, sie können im Mix noch abgesenkt werden. Eine Höhenanhebung bei Bandspuren bewirkt auch immer eine Anhebung des Bandrauschens. Bei digitalen Bandmaschinen oder Hard-Disk-Recording-Geräten steht Ihnen ein ausreichend großer Dynamikumfang zur Verfügung, d.h. eine Anhebung der Höhen ist in aller Regel nicht notwendig. Achten Sie vor allem darauf, daß das Signal nicht verzerrt!



Die Kanalfaderposition sollte beim Aufnehmen wie beim Mischen bei oder unter 0 dB liegen. Sollten die Fader sich nach getaner Arbeit um einige dB nach oben bewegt haben, fangen Sie das nächste mal besser mit einem niedrigeren Pegel an (oder versuchen Sie, diese Angewohnheit zukünftig zu ändern).

13.3 SIGNALENTKOPPLUNG

Elektronische Eingänge haben in der Regel eine Impedanz in der Größenordnung von einigen 10 kOhm. Bei Ausgängen liegt dieser Wert um mehrere Zehnerpotenzen niedriger (das muß auch so sein, damit das Signal sich seinen Weg mit der nötigen Kraft bahnen kann).

In Kapitel 9 'Steckfeld' wurde eine parallele Verteilung der EURORACK-Summenausgänge auf die Eingänge der Stereo-Recorder vorgeschlagen. Es kann nicht schaden, den Eingang des wichtigsten (Master)Recorders von den übrigen Eingängen durch einen 470-Ohm-Widerstand zu entkoppeln. Die Eingangsimpedanzen von DAT-Recordern, Cassettenrecordern und Spulenmaschinen sollten zwar in etwa gleich sein, aber es ist besser, den Bruchteil eines dB mehr Rauschen in den Sekundäreingängen zu haben, als sich durch einen extrem niederohmigen Eingang den Pegel sozusagen "abzusaugen".

Eine andere gute Idee ist die die parallele Aufschaltung der Monitor L&R-Ausgänge auf ein zweites Buchsenpaar über 47 kOhm-Entkopplungswiderstände. Auf diese Weise kann z.B. ein Stimmgerät an einen der Ausgänge angeschlossen werden, ohne daß sich das Stereobild zu einer Seite verschiebt (genau das würde nämlich passieren, wenn man ein niederohmiges Stimmgerät ohne Entkopplung anschließen würde). Wann immer Sie nun einen Instrumentenpegel

per SOLO/PFL messen, können Sie auch die Stimmung überprüfen. Das wird Ihre Kunden beeindrucken, besonders diejenigen mit den schönen alten, aber leider wenig stimmstabilen Analogsynthesizern (auch bei manchen Werks-Samples von akustischen Instrumenten lohnt sich eine Kontrolle).

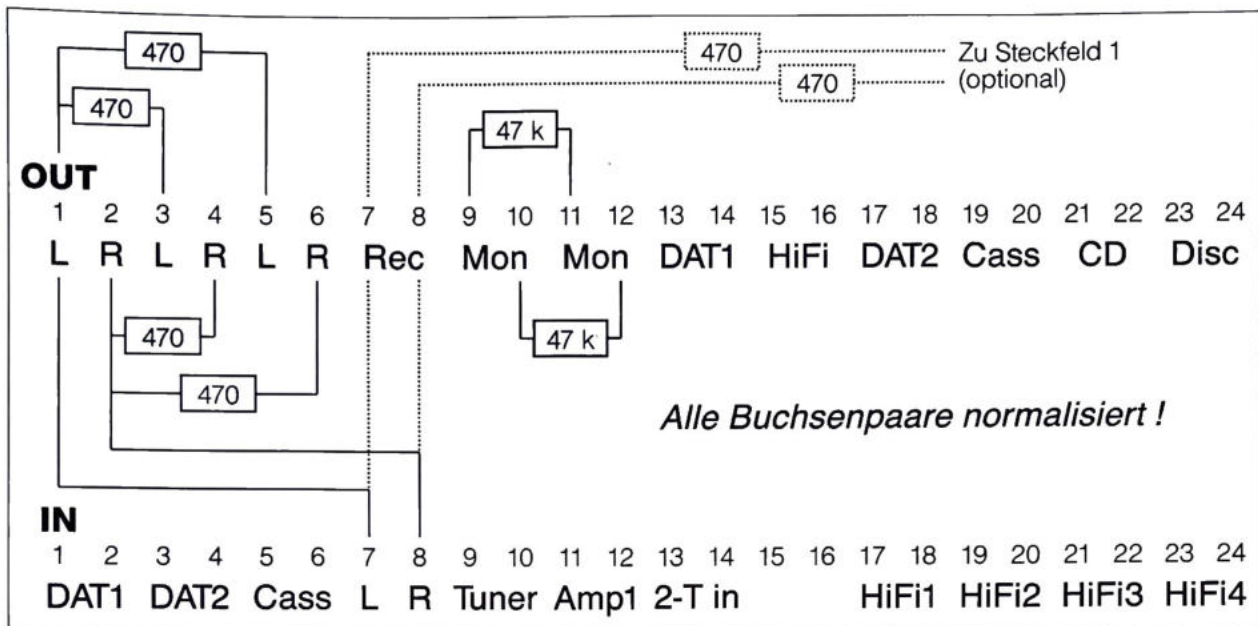


Abb. 13.1: Parallelausgänge mit Entkopplungswiderständen für Steckfeld 3 (siehe hierzu auch Abschnitt 9: Steckfeld)

13.4 (UN)SYMMETRISCHE LEITUNGSFÜHRUNG

Symmetrische Ein- und Ausgänge finden sich bei den meisten Audio-Anschlüssen des EURORACKS.

Warum? Auch wenn alle Audiokabel (mit Ausnahme von Lautsprecherkabeln) abgeschirmt sind, ist diese Abschirmung niemals perfekt. Die symmetrische Leitung ist ein einfaches aber effektives Mittel, um diesem Problem entgegenzuwirken. Anstelle eines isolierten Audioleiters, gibt es zwei, die normalerweise verdreht und von einer Abschirmung umgeben sind. Ein Leiter ist an Pin 2 eines XLR/Canon-Steckers angeschlossen (internationale Übereinkunft - nach Jahrzehnten des Durcheinanders!) und führt das Signal, das unterschiedlich als "heiß" oder "positiv" bezeichnet wird. Pin 3 ist mit dem "kalten" oder "negativen" Leiter verbunden.

Was bedeutet das? Stellen Sie sich eine unsymmetrische Leitung vor, dann fällt das Verständnis leichter. Es gibt einen "heißen" oder "positiven" Leiter und eine Abschirmung. Auf dem Oszilloskop entspricht die Wellenform des Leitersignals direkt dem Audiosignal. Auf der X-Achse wird man auf Anhieb das Rauschen sehen können, was jedoch nicht so leicht zu entdecken ist, sind die Brummkomponenten (bei 50, 60, 100, 120 Hz, usw.), da diese vom Audiosignal verdeckt werden (um sie wirklich sichtbar zu machen, bedient man sich der Fourier-Analyse). Netzbrummen und seine Obertöne werden von jedem Kabel aufgenommen und von der Abschirmung nie ganz abgehalten. Ob aber diese Störspannungen hörbar werden oder nicht, hängt vom zur Verfügung stehenden Nutzpegel ab. Im Audibereich haben wir es mit sehr unterschiedlichen Pegeln zu tun, so daß Einstreuungen sich auch sehr unterschiedlich auswirken.

Bei Lautsprecherkabeln betragen die Spannungen leicht 50 V oder mehr. Die Einstreuungen sind so gering, daß auf eine Abschirmung verzichtet werden kann (wegen der resultierenden Kabelkapazität wäre es sogar nachteilig, abgeschirmte Kabel zu verwenden. Lautsprecherkabel sollten so dick und so kurz wie möglich sein). Kabel mit Line-Pegel bewegen sich im Bereich von einigen hundert Millivolt bis in den Voltbereich. Sie können über kurze Entfernungen (bis zu einigen Metern) als unsymmetrische abgeschirmte Leitungen geführt werden, vorausgesetzt, es entsteht keine Masseschleife (vgl. Abschnitt 9.3: Probleme bei der Verlegung von Kabeln).

Bei Mikrofonkabeln liegen die Dinge jedoch ganz anders:

Die meisten Mikrofone erzeugen Spannungen im Mikrovolt- statt im Voltbereich. Für die Abschirmung eines niederpegeligen Signals benötigt man eine aufwendigere Lösung. Deshalb werden alle Mikrofonverbindungen über symmetrische Leitungen geführt. Das ganze funktioniert folgendermaßen: Die Mikrofonmembran bewegt sich vor und zurück, abhängig von den Luftdruckschwankungen, die durch die Schallwellen verursacht werden. Die Membran erzeugt nun ein entsprechendes elektrisches Signal, das entweder positiv oder negativ ist, abhängig von der Bewegungsrichtung. Die Signale +ve und -ve verhalten sich zueinander spiegelbildlich: Wenn Sie beide zusammenfügen, erhalten Sie gar nichts, beide heben sich gegenseitig auf. Dieser Auslöschungseffekt wird nun in symmetrischen Leitungen ausgenutzt. Anstatt den negativen Leiter mit der Masse zu verbinden wie bei einem unsymmetrischen System (wobei die Hälfte des Signals, 6 dB, verloren gehen), werden die beiden Leitungen getrennt voneinander geführt, bis sie einen elektronisch oder über einen Transformator symmetrierten Eingang erreichen.

Der symmetrische Eingang macht nun folgendes:

Die Minusphase wird invertiert und mit der Plusphase addiert, wodurch der volle Signalpegel erhalten bleibt. Gleichzeitig werden die aufgenommenen Störungen voneinander subtrahiert (durch die Invertierung), so daß z.B. Netzbrummen oder Thyristorstörungen von Lichtenanlagen eliminiert werden. Ohne symmetrische Leitungsführung wäre es unmöglich, ein PA-System zu betreiben. Im Studiobetrieb sind die Kabellängen zwar in aller Regel kürzer, dafür sind aber die Anforderungen an den Störabstand höher, so daß auch hier standardmäßig symmetrische Leitungen verwendet werden.

Zur Verbindung eines symmetrischen Ein-/Ausgangs mit einem unsymmetrischen legen Sie auf der unsymmetrischen Seite die Minusphase auf den Schirm/Masse.

Mic Output (z.B.)	Kabel	Eingang
Pin 1 »»	Schirm »»	Masse
Pin 2 (+) Signal »»	(+) Störung »»	DURCHGANG »» (+) Signal (+) Störung $\underbrace{\hspace{1.5cm}}$ ERGEBNIS = 2 x (+) SIGNAL
Pin 3 (-) Signal »»	(+) Störung »»	INVERTIERUNG »» (+) $\overbrace{\hspace{1.5cm}}$ Signal (-) Störung

Fig. 13.2: Eine symmetrische Leitung

14.1 TIMECODE

Bei analogen Mehrspurmaschinen wird der Timecode auf der letzten (Rand)Spur aufgezeichnet, also auf Spur 8, 16 oder 24. Die danebenliegende Spur bleibt wegen des Übersprechens ungenutzt. Bei Digitalmaschinen gibt es keine separate SYNC-Spur, so daß keine Audiospuren verloren gehen.

Im Idealfall ist der Ausgang der Timecodespur direkt mit dem Synchronizer verbunden. Das Mehrspurband wird normalerweise vor der Aufnahmesession bereits mit dem Timecode bespielt und dient dann als Referenz für Sequenzer, Clicktrack und Mischcomputer. Überprüfen Sie den Timecode auf dem Band, bevor Sie sequenzergesteuerte Musik darauf aufnehmen. Timecode kann verschiedene Formate haben. Timecode-Generator und -leser müssen das gleiche Format benutzen.

Wenn das Timecodesignal vom Band zu schwach für den Synchronizer ist:

- 1) Timecode neu aufspielen oder
- 2) das Timecodesignal "verstärken", möglicherweise über einen Pultkanal, der nicht auf einen der Main-Mix-Busse geroutet sein darf.

14.2 TRACK-BOUNCING

Von Track-Bouncing spricht man, wenn eine oder mehrere Spuren wiedergegeben, auf andere Spuren geroutet und im gleichen Durchgang wieder aufgenommen werden. Beispiele wären die Reduzierung von vier Gesangsspuren auf eine oder das Zusammenfassen von vier Tom-Tom-Spuren zu einem Stereopaar (womöglich schon über Noise-Gates und Effekte bearbeitet).

Bei einem Analogrecorder sollten Sie das "Bouncing" auf eine Nachbarspur vermeiden. Da der gleiche Tonkopf für Aufnahme und Wiedergabe benutzt wird, kann sich durch Übersprechen eine Rückkopplungsschleife bilden. Lassen Sie mindestens eine Spur Abstand.

Bei digitalen Systemen gibt es keine derartigen Einschränkungen.

14.3 "LIVE"-SEQUENZERBETRIEB

Sequenzerbetrieb heißt hier: MIDI-Instrumente werden nicht auf Band aufgenommen, sondern bei der Abmischung vom Sequenzer gesteuert. Ein Verfahren, das zwar einerseits Spuren spart, aber andererseits aus folgenden Gründen unbeliebt ist:

- 1) Es kann schwierig sein, alle benötigte Hard- und Software zu beschaffen, wenn ein Remix gemacht werden soll, das MIDI-Equipment aber nicht mehr im Studio ist.
- 2) Es ist einfacher und billiger, zwei 24-Spur-Bänder um die Welt zu schicken, als einen Container voller Equipment.
- 3) Ein Mehrspurband kann "tighter" klingen, da MIDI-Timingfehler eine geringere Rolle spielen: Die Spuren werden in der Regel im Sequenzer-Solo-Mode einzeln aufgenommen, wodurch viel weniger Daten anfallen und somit weniger Verzögerungen auftreten.

Alles auf Band aufzunehmen, hat trotzdem seine Nachteile. Abgesehen von den Kosten eines 24/48-Spur-Studios: Was passiert, wenn Sie mitten in der Produktion das Arrangement verändern möchten?

Nichtlineare Aufzeichnungsgeräte wie Hard-Disk-Rekorder sind immer noch ein ziemlich teurer Spaß, und der bei weitem billigste Weg zu einem flexiblen Arrangement ist und bleibt der Sequenzer. Die MIDI-Schnittstelle ist langsam (ein Event benötigt 0,66 ms, um den seriellen MIDI-Bus zu passieren), aber man kann die damit verbundenen Probleme minimieren, indem man einige grundsätzliche Regeln beachtet:

- 1) Sequenzer arbeiten ihre Spuren von oben nach unten ab, aus diesem Grunde gehören zeitkritische Spuren nach oben. Fangen Sie mit rhythmischen Loops an, dann Percussion usw.
- 2) Machen Sie den Datenstrom so klein wie möglich. Benutzen Sie so viele MIDI-Ausgänge wie Ihr Computer erlaubt, und verteilen Sie die MIDI-Aktivitäten so gleichmäßig wie möglich. Versuchen Sie, möglichst wenig MIDI-Noten gleichzeitig zu spielen. Langsam einschwingende Sounds können vorgezogen werden, Samples müssen nicht immer "hart" geschnitten sein. Löschen Sie alle Controllerdaten, die nicht benötigt werden.

Wer profitiert am meisten vom "Live"-Sequenzerbetrieb?

Das "Live"-Abmischen von Sequenzen ist besonders geeignet für alle, die Ihr gesamtes Equipment ständig an einem Ort aufgebaut haben. In diesem Fall gestaltet sich das Umarrangieren einer Mischung relativ einfach, besonders wenn die Einstellungen der Instrumentenparameter mit den Sequenzerdaten abgespeichert werden können.

Manchmal werden Re-Mixes aber nicht im Aufnahmestudio gemacht oder zeitlich nach der Aufnahme/Abmischung (Synthesizer etc. waren gemietet und sind bereits zurückgegeben). Für diesen Fall müssen Sie Ihre Musik in einer Form konservieren, die einfach gespeichert und verschickt werden kann und leicht wieder abrufbar ist. Und das bedeutet nun einmal: eine Mehrspurmaschine. Bei Dance-Musik ist die ganze Sache wesentlich flexibler: Viele Remixer benötigen nur ein paar Elemente einer Komposition, um damit zu arbeiten, und diese lassen sich auf DAT oder in üblichen Sample-Formaten an ein anderes Studio schicken.

Eingangskanäle

Mic In	Elektronisch symmetrisch; diskrete Eingangsschaltung
Mic E.I.N. (22 Hz - 22 kHz)	-129.0 dBu, 150 Ohm Quellwiderstand -117.3 dBqp, 150 Ohm Quellwiderstand -132.0 dBu, Eingang kurzgeschlossen -122.0 dBqp, Eingang kurzgeschlossen
Verzerrungen (THD&N)	0.007 % @ +4 dBu, 1 kHz, Bandbreite 80 kHz
Verstärkungsbereich	+10 dB bis +60 dB
Max. Eingangspegel (Mic)	+12 dBu
Line In	Elektronisch symmetrisch
Verstärkungsbereich	-10 dB bis +40 dB
Max. Eingangspegel (Line)	+22 dBu
Regelbereich Kanalfader	+10 dB bis -85 dB
Aux Send Verstärkungsbereich	Aus über Unity bis +15 dB

Klangregelung

Hi Shelving	12 kHz +/- 15 dB, Q = 2
Lo Shelving	80 Hz +/- 15 dB, Q = 2

Main Mix

Rauschen	Busrauschen @ fader 0 dB: -101.0 dB (ref.: +4 dBu); -92.5 dB (ref.: +4 dBu, 16/20 Kanäle aufgeschaltet & set @ Unity Gain)
Max. Output	+28 dBu symmetrisch, +22 dBu unsymmetrisch, 6,3 mm Klinkenbuchsen
Aux Returns Verstärkungsbereich	Aus über Unity bis +20 dB
Aux Sends Max. Ausgangspegel	+22 dBu

Allgemein

Verzerrungen (THD&N)	0.007 %, @ +4 dBu, 1 kHz, Bandbreite 80 kHz; unter 0.02 %, 22 Hz - 22 kHz bei normalen Arbeitspegeln, jeder Eingang auf jeden Ausgang, Bandbreite 80 kHz
Frequenzgang	20 Hz - 40 kHz +/- 1 dB jeder Eingang auf jeden Ausgang; 10 Hz - 120 kHz +/- 3 dB

Abmessungen / Gewicht

Abmessungen (H * B * T)	25 / 35 mm * 360 mm * 320 mm
Gewicht	3 kg (ohne Netzteil)

Die Firma BEHRINGER Spezielle Studioteknik GmbH ist stets bemüht, den höchsten Qualitätsstandard zu sichern. Erforderliche Modifikationen werden ohne vorherige Ankündigung vorgenommen. Technische Daten und Erscheinungsbild des Gerätes können daher von den genannten Angaben oder Abbildungen abweichen.

Aux Sends / Returns

Hilfsauskopplungen Hin-/Rückweg

Balance

Verhältnis links / rechts in einem Stereosignal, üblicherweise regelbar über ein Panorama-Poti

Balanced

elektronisch symmetriert

Bus

Sammelschiene, auf der Signale, z.B. von den Eingangskanälen, durch Widerstände entkoppelt (=rückwirkungsfrei) zusammengeführt werden. Das Bussignal wird verstärkt und einer Subgruppe oder Summe zugeführt.

Channel

Kanalzug

Clip, Clipping

Übersteuerung, Verzerrung

Control Room

Regieraum, Abhörraum

Cue

Kopfhörer-Auskopplung (auch Auskopplung für Bühnen-Monitoring)

dB (Dezibel)

Maßeinheit für das Verhältnis zweier Spannungen ($\text{dB} = 20 \log (V1 / V2)$);
 $\text{dBu} = \text{Spannungsverhältnis bezogen auf } 0.775 \text{ V RMS}$

DI-Box (Direct Injection)

Hilfsmittel zum Anschluß elektrischer Instrumente direkt an das Mischpult. Das hochpegelige, unsymmetrische Signal des Instrumentes wird in der DI-Box in ein niederpegeliges, symmetrisches Signal verwandelt, das vom Mikrofoneingang im Pult verarbeitet werden kann.

Distortion

(engl.) Verzerrung

Effektgeräte

Geräte, die das eingehende Signal verändern oder ihm etwas hinzufügen (z.B. Hall, Delay usw.)

Einschleifen

Herausführen eines Signals aus dem Pult zwecks Bearbeitung in einem externen Gerät mit anschließender Rückführung des bearbeiteten Signals an seinen Ausgangspunkt

Equalizer (EQ)

Funktionseinheit im Mischpult (oder auch externes Gerät) zur Klangregelung (durch Absenken oder Anheben ausgewählter Frequenzen)

Fader

Schieberegler (lineares Poti) mit logarithmischer Kennlinie

Feedback

Rückkopplung

FOH

(engl. Front of House)

PA, (Publikums-)Beschallungsanlage

FX

engl. Abkürzung für Effekt (s.o.)

Gain

Verstärkungsfaktor (in dB)

Headphones

Kopfhörer

Headroom

'Reservebereich' zwischen Arbeitspegel und Übersteuerung

Input

Eingang

Inserts

Einschleifpunkte (s.o.)

Level

Pegel

Line level signals (Leitungspegel-Signale)

Signale aus niederohmigen Quellen (-10 to +6 dBu)

Lo Cut (High Pass) Filter

Filter, das tiefe Frequenzen 'abschneidet'

Main Mix

Stereo-Hauptsumme, sozusagen am 'Ende' des Pultes

Mixdown

Abmischung, Zusammenfassen einer Mehrspur-Aufnahme zu einem Stereosignal (Mix)

Mute, Muting

Stummschaltung

Noise

Rauschen

Operating Level

Arbeitspegel

Output

Ausgang

Pan, Panorama

siehe Balance

Patchbay

Steckfeld bzw. Teile eines Steckfeldes

Patchen

Verkabeln

PCB

(engl. Printed Circuit Board) Platine, Leiterplatte

Peak

Spitzenwert

PFL

(engl. Pre-Fader Listening) Abgreifen eines Signals vor dem Kanal-Fader zu Abhör und Meßzwecken

Phantom Power

Phantomspeisung, +48 V Gleichspannung zur Versorgung von Kondensatormikrofonen

Phones

(=Headphones) Kopfhörer

Poti, Potentiometer

Drehregler zur Regulierung von Spannungen (und damit Verstärkungen, Frequenzen etc.)

Post

(engl.) nach

Pre

(engl.) vor

Q

(engl. Quality) Qualität, Bandbreite, Güte: Maß für die Flankensteilheit eines EQ-Filters (Q-faktor 1 entspricht einer Bandbreite von 1 Oktave)

Range

Bereich

Route, Routing

Signalweg, -verteilung

Solo

Abhörkontrolle einzelner Signale, in diesem Pult immer Solo-in-Place, d.h. stereo-richtig

Source

Signalquelle

Studio

In diesem Handbuch ist fast immer der Aufnahme-raum gemeint

Talkback

Kommando, Kommunikation mit dem Aufnahme-raum oder der Bühne

Tape Return

Eingang für den Signurrückweg von der Mehrspur-Bandmaschine o.ä.

Track

(Aufzeichnungs-) Spur

Unbalanced

unsymmetrisch

Unity Gain

0 dB (unverstärkt)



§ 1 GARANTIEKARTE

Die Garantiekarte muß innerhalb von 8 Tagen nach dem Kaufdatum, komplett ausgefüllt und vom Fachhändler abgestempelt an die Fa. Behringer GmbH zurückgesandt werden. Wird die Karte nicht oder verspätet eingesandt, erlischt jeglicher Garantieanspruch.

§ 2 GARANTIELEISTUNG

Die Fa. Behringer GmbH gewährt für mechanische und elektronische Bauteile des Produktes, nach Maßgabe der hier beschriebenen Bedingungen, eine Garantie von 12 Monaten. Treten innerhalb dieser Garantiefrist berechnete Mängel auf, so werden diese wahlweise durch Ersatz oder Reparatur des Gerätes behoben.

Es gelten grundsätzlich die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Fa. Behringer GmbH.

§ 3 REPARATURNUMMER

1. Um die Berechtigung zur Garantiereparatur überprüfen zu können, rufen Sie bitte VOR Einsenden des Gerätes die Fa. Behringer GmbH zu den normalen Geschäftszeiten an. Sie erhalten dann eine Reparaturnummer.

Tel. 0 21 54 / 92 06 - 0

2. Senden Sie das Gerät zusammen mit der Reparaturnummer im Originalkarton

**BEHRINGER Spezielle Studioteknik GmbH
Service Abteilung
Otto-Brenner-Str. 4
D-47877 Willich-Münchheide 1**

Das Gerät darf NICHT UNFREI eingesandt werden.

§ 4 GARANTIEBERECHTIGUNG

Die Fa. Behringer behält sich vor, die Ausführung der Reparatur oder den Ersatz des Gerätes von der Garantieberechtigung abhängig zu machen. Hierzu ist es unter anderem notwendig, den Kaufbeleg (Rechnung des Händlers) beizufügen. Die endgültige Entscheidung über den Garantieanspruch trifft ausschließlich die Fa. Behringer GmbH. Tritt ein berechtigter Garantiefall ein, wird das Produkt innerhalb von spätestens 30 Tagen nach Wareneingang bei der Fa. Behringer GmbH, repariert oder ersetzt. Bei festgestellten Fremdeingriffen oder mechanischen Beschädigungen erlischt jeglicher Garantieanspruch. Produkte ohne Garantieberechtigung werden kostenpflichtig repariert. Die Kosten für Fracht und Verpackung werden gesondert in Rechnung gestellt und per Nachnahme erhoben.

Bei berechtigten Garantieansprüchen wird das Produkt innerhalb der BRD frachtfrei zurückgesandt. Außerhalb der BRD erfolgt die Rücksendung des Gerätes zu Lasten des Kunden.

§ 5 ÜBERTRAGBARKEIT DER GARANTIE

Die Garantie wird ausschließlich für den ursprünglichen Käufer geleistet und ist nicht übertragbar. Außer der Fa. Behringer GmbH ist kein Dritter (Händler etc.) berechtigt, Garantieleistungen zuzusichern oder auszuführen.

Andere als die vorgenannten Garantieleistungen werden nicht gewährt.

§ 6 SCHADENERSATZANSPRÜCHE

Schadenersatzansprüche jeglicher Art, insbesondere wegen Folgeschäden, sind ausgeschlossen. Die Haftung der Fa. Behringer GmbH beschränkt sich in allen Fällen auf den Warenwert des Produktes. Alle Lieferungen und Leistungen erfolgen ausschließlich aufgrund der Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Fa. Behringer GmbH.



BEHRINGER Spezielle Studiotechnik GmbH, Otto-Brenner-Str. 4, D - 47877 Willich/Münchheide-II,
Tel. (0) 21 54 / 9206-0, Fax (0) 21 54 / 42 85 23

©1996 Behringer GmbH