

Versuch 1

Analoge Studioteknik



1. Theorie

1.1 Signalübertragung

1.1.1 Unsymmetrische Signalübertragung

Die unsymmetrische, auch „unbalanced“ genannte Signalübertragung ist die einfachste Möglichkeit, um Geräte miteinander zu verbinden. Sie besteht aus zwei Adern, der Signalführenden („hot“) und dem Schirm, der das 0-V-Potential darstellt. Dieser kann zwar elektrische, nicht jedoch magnetische Störfelder abhalten, da elektrische Störungen an diesem Leiter abfließen können. Dadurch ist diese Übertragung besonders anfällig für das „Netzbrummen“, also einem Störgeräusch mit der Frequenz unserer Netzspannung. Die maximale unsymmetrische Verbindungslänge sollte eine Länge von 3-5 Metern nicht überschreiten [Dickreiter, Handbuch der Tonstudio-technik II, S.89].

1.1.2 Symmetrische Signalübertragung

Symmetrische Signale werden über drei Leitungen geführt: Zum einem über dem Schirm bzw. dem 0-V-Potential, zum anderen über zwei Leitungen mit dem Nutzsignal („hot“), wobei das zweite, gleiche Nutzsignal in der Phase um 180° gedreht ist („cold“). Die beiden Signale würden sich somit in diesem Zustand zueinander komplett aufheben. Vor dem Zusammenführen dieser Signale am Empfänger wird aber nun das invertierte Signal nochmals invertiert. Sollten sich nun zuvor auf der Leitung Störungen eingestreut haben, würden diese auf beiden Adern in gleicher Phase aufliegen und sich nun bei der Invertierung im Empfänger aufheben. Bei längeren Signalstrecken sind somit vor allem bei Mikrofonsignalen (geringe Signalpegel!) symmetrische Kabel besonders wichtig. Soll ein Gerät, das nur unsymmetrische Ausgänge besitzt (CD/DVD-Player etc.) an einem symmetrischen Input angeschlossen werden, muss an dem brach liegenden „cold“-Anschluss der Schirm angelegt werden. Soll ein symmetrisches Signal an einen unsymmetrischen Anschluss angelegt werden, muss „cold“ auf die Masse gelegt werden.

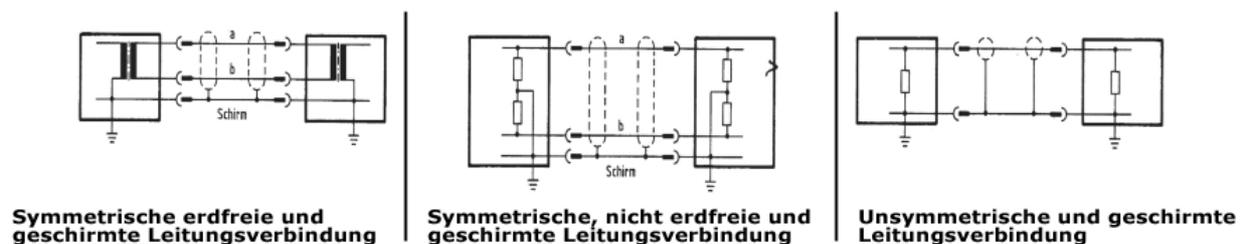


Abb. 1: Symmetrische und unsymmetrische Signalführung. [Handbuch der Tonstudioteknik II, S.91]

1.1.3 Schirmung

Eine zusätzliche Maßnahme gegen kapazitive Einstreuungen stellt die Schirmung der Tonfrequenzleitungen dar. Die beiden Adern werden dabei mit einem Aluminium- oder Kupferdrahtgeflecht umgeben, das wie ein Faradayscher Käfig Einstreuungen durch elektrische Felder fernhält. Der Schirm wird geerdet. Bei unsymmetrischer Leitungsführung genügt eine Schirmung der spannungsführenden Ader; der Schirm schützt die Ader vor Einstreuungen und verbindet zugleich die Erdpotentialanschlüsse der Geräte. Der Sinn symmetrischer, geschirmter Leitungen ist Rausch- und Störunterdrückung. Jedes Stück Kabel nimmt wie eine Antenne die elektromagnetischen Felder auf, von denen man permanent umgeben ist: Rundfunk und Fernsehsignale ebenso wie die Störschwingungen, die von Kraftstromkabeln, Motoren, elektrischen Geräten, Computer-

Monitoren oder einer Vielzahl von anderen Quellen verursacht werden. Je länger der Draht, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass Störungen aufgenommen werden.

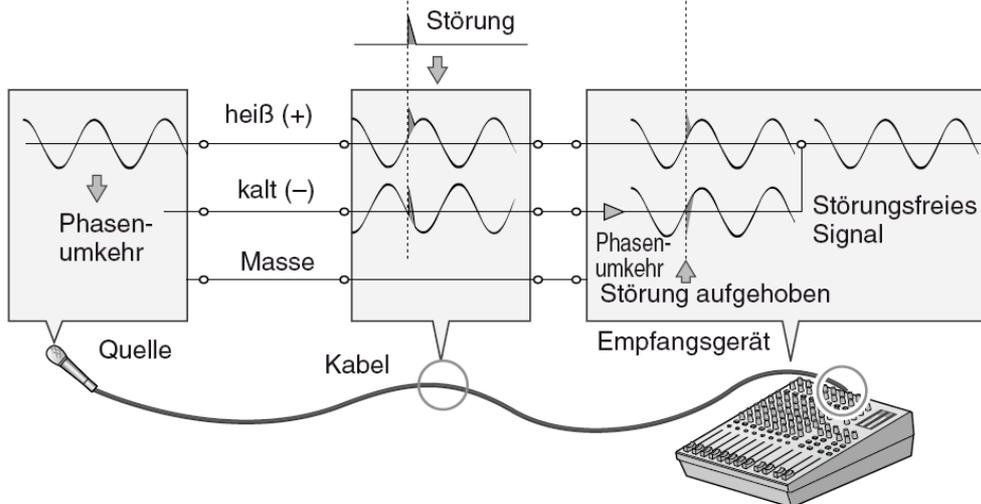


Abb. 2: Schema für eine symmetrische Störauslöschung

1.2 Pegel

1.2.1 Mikrofonpegel

Der Mikrofonpegel besitzt mit Abstand die geringste Ausgangsspannung in einem Tonstudio. Sie liegt je nach Wahl des Mikrofonwandlertyps ungefähr bei 0,001V. Allein diese geringe Spannung zeigt die Notwendigkeit einer symmetrischen Signalübertragung auf. Kondensatormikrofone benötigen eine Versorgungsspannung für eben diesen Kondensator, die abgesehen von speziellen Messmikrofonen (200V) bei 48V Gleichspannung liegt. Die Spannung liegt zwischen „hot/cold“ und der Masse, zwischen „hot“ und „cold“ direkt lässt sich keine Spannung feststellen. Die Phantomspeisung ist somit für andere Mikrofontypen normalerweise kein Problem, sie könnte somit ständig in einem Mikrofonweg aktiviert sein. Besser ist es aber nur dort die Phantomspeisung anzulegen wo sie wirklich benötigt wird. Die Abhöre sollte während des An- und Ausschaltens der Speisung auf jeden Fall gemutet werden. **Unbedingt zu beachten ist, dass niemals Phantomspeisung an andere Geräte wie CD/DVD-Player etc. angeschlossen wird.**

1.2.2 Linepegel/Arbeitspegel

Hier handelt es sich um den Pegel, in dem intern in dem jeweiligen Studiogerät gearbeitet wird. Je nach Hersteller/Gerät liegt der Arbeitspegel woanders. Prinzipiell wird hier jeder Pegel in „dB“ angegeben. Drei „Hauptpegel“ seien hier erwähnt, „dBu“, „dBv“ und „dBm“. dBm ist rechnerisch mit dBu gleichzusetzen (6dBu=6dBm). dBm entstand seitens der Rundfunkindustrie, bei der Leistung umgesetzt wird. In Studios, aber auch international, hat sich dBu als Norm-Maß durchgesetzt. dBv wird meist in semiprofessionellen Geräten eingesetzt. Elektrisch ergeben sich folgende Werte:

dBu	Vollaussteuerung 0 dB = +4 dBu, $U_0 = 1,23 \text{ V}$
dBv	Vollaussteuerung 0 dB = -10 dBv, $U_0 = 0,32 \text{ V}$
dBm	Vollaussteuerung 0 dB = +6 dBm, $U_0 = 1,55 \text{ V}$
Zum Vergleich Mikrofonpegel in dBu	Mikroaussteuerung -60 dB, Spannung: 0,001 V

Sinn und Zweck der genormten Spannungspegel ist, in einem gesamten Komplex wie in einem Studio einen gleich bleibenden Bezug zwischen den einzelnen Komponenten zu schaffen. Es findet also eine Eichung der unterschiedlichen Geräte zueinander statt. Zum selber probieren: Schließt man seinen Plattenspieler an den Phono-Eingang seines Hifi-Verstärkers an, ist die Lautstärke relativ gleich mit dem Signal einer CD. Schließt man hingegen den CD-Player an den Phono-Eingang des Verstärkers an, ist das Signal deutlich lauter und leicht verzerrt, weil der Verstärker ein Gerät mit wenig Pegel wie z.B. den Plattenspieler erwartet. Der Phono-Eingang wird vom hohen Pegel des CD-Spielers übersteuert und verzerrt. **Hinweis: Pegelrechnung in Tontechnik Skript Prof. G. Krump, SS 17.**

1.2.3 Sonderfall Tonstudio

Besonders hingewiesen werden muss hier im Tonstudio auf den Gebrauch der Mikrofonkanäle. Alle Mikrofonanschlüsse liegen an der Patchbay an, um diese z.B. von der Nachbar-Regie nebenan abgreifen zu können oder um einen anderen Mikrofonvorverstärker benutzen zu können. Achten Sie bitte aber unbedingt darauf, wo 48 V Phantomspeisung aktiviert ist! Hier noch mal der Hinweis, dass nur Mikrofone an 48 V angeschlossen werden dürfen. Vermeiden Sie also, dass z.B. versehentlich das Signal eines DVD-Players an den Mikrofoneingang gepatcht wird. Noch ein weiterer Sonderfall: Es sollte immer nur eine Phantomspannungsquelle für das Mikrofon eingeschaltet sein. Routet man z.B. ein Mikrofon, das im Aufnahmerraum B anliegt auf einen Eingangskanal des Pultes aus der Regie A, kann eine doppelte Phantomspeisung anliegen, wenn diese bei beiden Pulten aktiviert ist.

Wenn man Signale, die „half-normalled“ an einem Raum verbunden sind, zu einem anderen Raum leitet, kann es zu Netzbrummen kommen. Als Faustregel: Sobald ein Signal in einen anderen Raum gepatcht werden soll, die „half-normalled“-Verbindung durch einen Blindstecker (einfach ein normaler Klinkenstecker) auftrennen (vgl. auch später Patchbay).

1.3 Kontrollinstrumente

1.3.1 Aussteuerungsmesser

Aussteuerungsmesser kontrollieren den elektronischen Pegel und die Signalkorrelation. Bei der richtigen Arbeitspegelwahl wird bei Vollaussteuerung 0 dB angezeigt.

Beispiel: An einem Mischpult mit einem Arbeits- und Ausgangspegel von +4 dBu wird ein Messinstrument angeschlossen, an dem ebenfalls +4 dBu eingestellt wird. Pegelt man nun z.B. einen Sinuston mit 0 dB am Mischpult aus, zeigt das Meter ebenfalls 0 dB an. Wäre das Meter auf -10 dBv eingestellt, würde es

$$L = 20 \log \frac{1,23 V}{0,32 V} = 11,7 \text{ dB}$$

anzeigen, also eine Übersteuerung, die eigentlich am Signal selbst gar nicht existent ist, sondern durch die unterschiedliche Bezugsspannung U_0 hervorgerufen wird.

Neben der Bezugsspannung unterscheiden sich Aussteuerungsmesser noch in der Anstiegs- (Hinflaufzeit) und Abfallzeit (Rücklaufzeit) sowie in der Anzeige von Spitzen- oder Effektivspannung.

Prinzipiell gibt es zwei Arten, das **Peak-Meter** und das **VU-Meter**.

Das **Peak-Meter** (oder auch „peak programm meter“, PPM, Spitzenwertmesser) zeigt mit einer sehr kurzen Anstiegszeit kleiner 10 ms und einer Abfallzeit von 1,5 s pro 20 dB kurze Impulse gut an, um kurzzeitige Übersteuerungen zu verhindern. Für digitale Signale ist dies immer noch

zu langsam, da ein Abtastwert bereits zur Übersteuerung führen kann, so dass z.B. in DAT-Recordern eingebaute Peak-Meter eine noch schnellere Anzeige besitzen. Digitale Peakmeter kontrollieren daher jeden Abtastwert. Ihre Anzeige ist in dB_{FS} (Full Scale) kalibriert, so dass 0 dB_{FS} digitale Vollaussteuerung bedeutet.

Norm	Hinlaufzeit	Rücklaufzeit	Skala
Analog:			
DIN 45 406	10 ms	1,5 s/20 dB	-50 -30 -20 -10 -5 0 5
Nordic N9	5 ms	1,7 s/20 dB	-36 -30 -24 -18 -12 -6 0 6 12
British Standard 55428 Part 9	12 ms	2,3 s/20 dB	1 2 3 4 5 6 7
Digital:			
AES/EBU	1 Sample	1,5 s/20 dB	-60 -40 -30 -20 -15 -10 -5 0

Abb. 4: Versch. Normen für Peak-Meter [Friesecke, Metering].

Das **VU-Meter** (Volume-Unit) besitzt hingegen eine Anstiegs- und Abfallzeit von je 100 ms, was grob der unseres Gehörs entspricht. Damit ist die Anzeige in etwa gehöradäquat, so dass sich das VU-Meter gut für eine Beurteilung der durchschnittlichen Lautstärke eignet, die gerade in der Pop/Rockmusik oder auch in der Werbung/Nachrichten-Abteilung eines der wichtigsten Kriterien ist (Mehr dazu im TTP Versuch 3 Effektbearbeitung). Die Skala reicht von -20 bis +3 dB und wird manchmal zusätzlich in Prozent geeicht. Sind nur geringe Pegelschwankungen während eines Titels feststellbar, so besitzt der Titel nahezu konstante Lautheit.

Die Quasi-Spitzenwertanzeige eines Peakmeters zeigt signalabhängig immer um 6 bis 10 dB mehr an als die Quasi-Effektivwertanzeige eines VU-Meters. Diese Differenz kann durch einen Anzeige-offset, den sog. **Vorlauf**, ausgeglichen werden, so dass das VU-Meter +6 oder +9 dB Vorlauf haben kann.

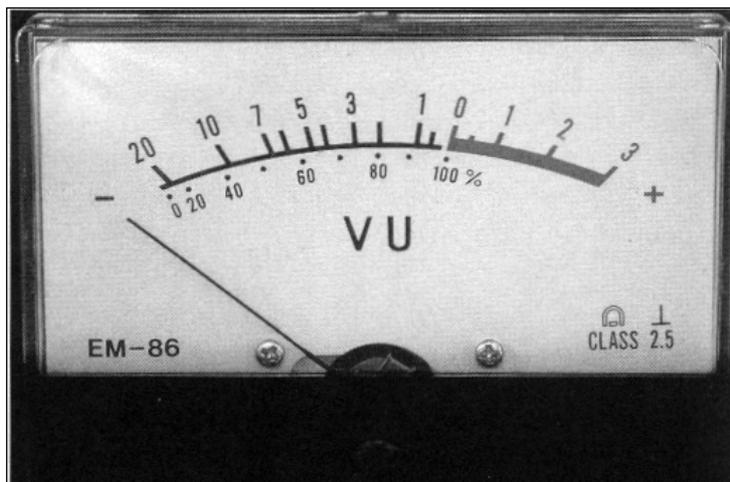


Abb. 5: VU-Zeigerinstrument. [Friesecke, Metering]

Das Peak-Meter gibt maximale Aussteuerbarkeit, das VU-Meter maximale Lautheit an. Mit einem Instrument, das beides anzeigt, kann ein Musiktitel evtl. mit Einsatz eines Kompressors so laut wie möglich auf ein Medium gespielt werden, indem der „empfundene VU-Pegel“ so nah wie möglich an den elektrischen Pegel der Peakanzeige gebracht wird.

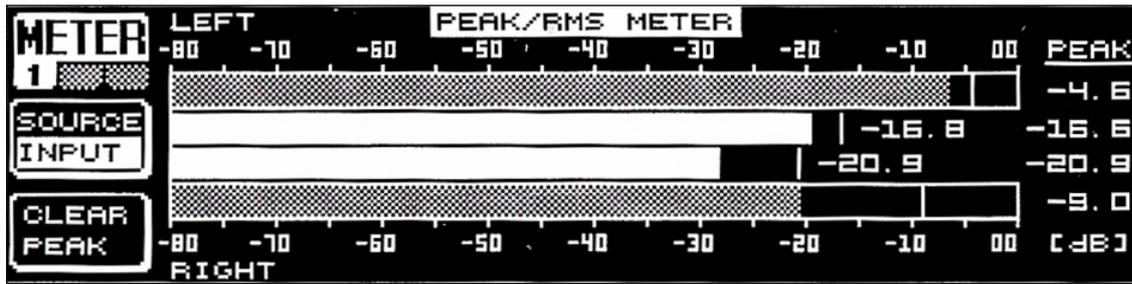


Abb. 6: Peak- und Effektivwertmesser mit Haltefunktion. (RMS steht hier für „root mean square“)

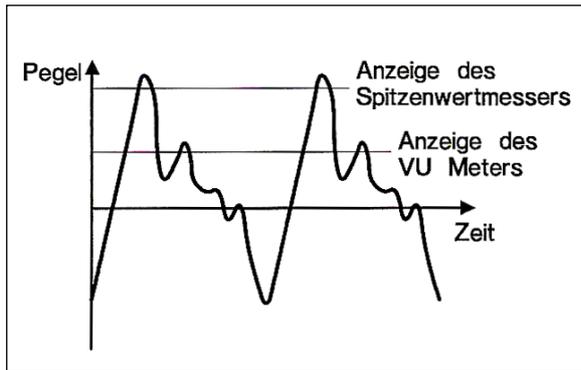


Abb. 7: Quasi-Spitzenpegel und Quasi-Effektivwertpegel im Vergleich. [Warstat, Studioteknik, S.103]

Hinweis: Signaldarstellung in Tontechnik Skript Prof. G. Krump, SS 17

1.3.2 Spektrum-Analyzer

Spektrum-Analyzer messen den Pegel in bestimmten Frequenzbändern, hier in Terzbändern. Das gesamte Signal wird nach seinen Frequenzanteilen analysiert. Mischungen von Vorbildern können auf dieser Weise bei identischer Instrumentenwahl und Klangbildern nachgeahmt werden. Des Weiteren werden somit PA-Anlagen bei Live-Events und Lautsprecher entzerrt. Schmalbandige Störgeräusche können erfasst und gefiltert werden.

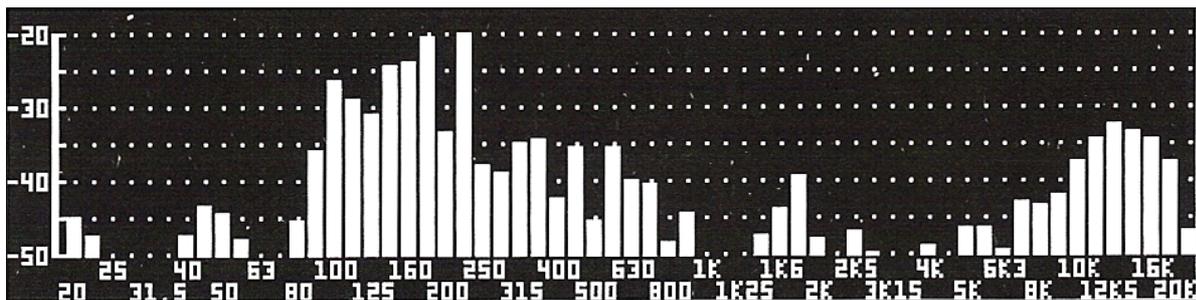


Abb. 8: Bild des FFT-Analyzerfensters des Behringer Ultracurve mit Angabe der Terzmittenfrequenzen. (FFT = Fast Fourier Transform)

Hinweis: Tonhöhe in Tontechnik Skript Prof. G. Krump, SS 17

1.3.3 Korrelationsgradmesser

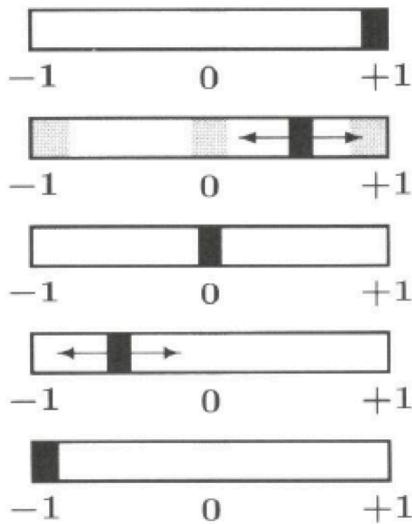


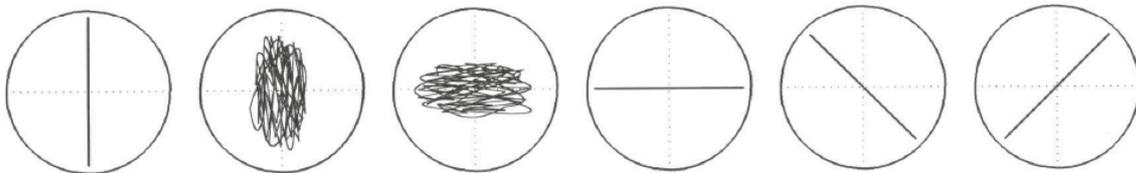
Abb. 9 (links): Horizontale, schematische Darstellung eines Korrelations-gradmessers in der Praxis bzw. im Tonstudio. [Görne, Das Tontechnik, S.349]

v.o.n.u. mono, stereo, unkorreliert, stereo verpolt, mono verpolt

Korrelationsgradmesser messen Phasenunterschiede zwischen zwei Kanälen einer Stereomischung. Beim Wert 0 sind die Signale völlig unkorreliert, also unterschiedlich. Dies könnte ein Hinweis sein dass ein Kanal kein Signal trägt. Positive Werte zwischen 0 und 1 zeigen eine normale Stereo-Aufnahme. Wert 1 zeigt ein Monosignal an.

Somit kann festgestellt werden, ob die Mischung, die man erstellt hat in Stereo und Phasenrichtig ist. Die Werte gehen von -1 bis +1. -1 gibt an, dass das Stereosignal mono ist, wobei ein Kanal um 180° phasengedreht ist. Sonstige negative Werte zeigen eine Stereoaufnahme, bei der ein Kanal ebenfalls um 180° gedreht ist.

Abb. 10 : Stereo Sichtgerät, Korrelationsgradmessung, v.l.n.r: mono, stereo (fehlerfreies Signal) stereo verpolt, mono verpolt, nur linker Kanal, nur rechter Kanal. [Görne, Das Tontechnik, S.349]



Besonders wichtig ist die Messung zur Beurteilung der Monokompatibilität des Materials, da bei der Monowiedergabe eines Stereosignals beide Kanäle zusammengemischt werden. Dieses ist für Musikproduktionen, die im Radio laufen sollen, besonders wichtig (noch weite Verbreitung von Monogeräten, z. B. einfache Transistor- und "Küchen"radios). Bei gegenläufigen Phasenbeziehungen kommt es dabei zu Auslöschungen, die das Klangbild negativ beeinflussen. Im Extremfall ist bei komplett gegenläufigen Signalen das Ergebnis beim "Monoabhören" eben Stille.

Korrelationsgrad	Erläuterung
+1	Identische Signale in beiden Kanälen. Dadurch entsteht auch auf Stereogeräten ein Monoklangbild, da keine unterschiedlichen Signale wiedergegeben werden.
zwischen +1 und 0	Ein (mehr oder weniger) monokompatibles Stereosignal ist vorhanden.
0	Signale sind komplett verschieden oder ein Kanal fehlt.
zwischen 0 und -1	Ein Stereosignal ist vorhanden, das nicht monokompatibel ist. Das bedeutet, dass das Stereosignal als Monosignal nicht brauchbar und vermutlich zu leise ist.
-1	Auf beiden Kanälen sind gleiche Signale, aber auf einem Kanal ist das Signal verpolt, z. B. als Folge von vertauschten Anschlussleitungen in einem der beiden Signalwege. Kein monokompatibles Stereosignal.

Abb. 10.1 : Monokompatibilität des Korrelationsgradmessers [Görne, Das Tontechnik, S.349]

1.3.4 PFL als Kontrollfunktion

„PFL“ bedeutet „Pre Fader Listening“. Praktisch in jedem Mischpult gibt es diese Funktion. Das Eingangssignal wird direkt nach dem „Gain-Regler“ abgegriffen und auf die Monitor-Sektion geroutet. Ein Peak-Meter wird zudem auch mitumgeschaltet, um auch optische Kontrolle über den Pegel zu erhalten. Während PFL aktiviert ist, laufen alle Signale im Pult normal weiter, man kann also auch während einer Live-Sendung oder einer laufenden Aufnahme PFL aktivieren. Dies macht in solchen Situationen PFL zum wichtigsten Kontrollinstrument.

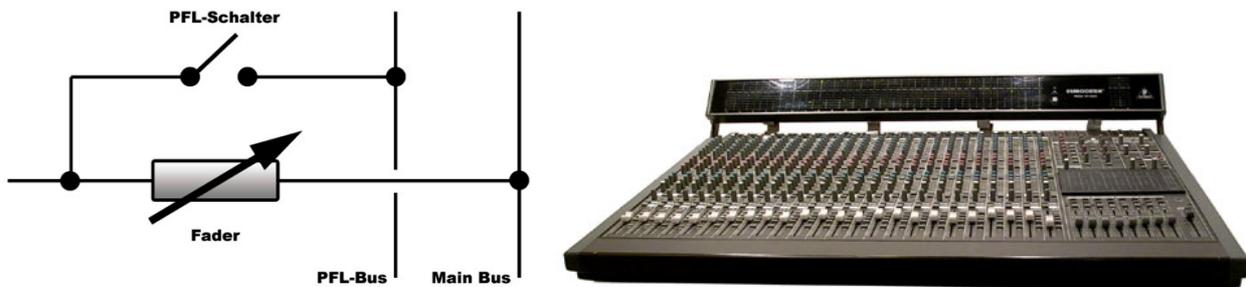


Abb. 11: Schema einer PFL-Schaltung (links); Analoges Mischpult Behringer Eurodesk MX 8000A (rechts).

1.3.5 Sonderfall Tonstudio

Das Behringer-Mischpult in der Regie A (Abb. 11, siehe oben) besitzt mehrere eingebaute Pegelanzeigen. In jedem Kanalzug gibt es zwei LEDs. Die „Peak“-LED [L24] zeigt an, ob das Signal bereits verzerrt, die „-20 dB“-LED [L25] gibt an, ob überhaupt ein Signal anliegt (bei Pegeln unter 20 dB bleibt sie aber dunkel). Die Subgruppen und die Mastersektion besitzen jeweils eigene LED-Ketten. Wird in den Solo-Modus geschaltet, wird das ausgewählte Signal auf den Main MIX LEDs angezeigt. Zusätzlich verfügt das Pult noch über eine zusätzliche „Meterbridge“, die für jeden eigenen Kanal den Pegel anzeigt. Sie lässt sich zwischen den beiden Eingangskanälen „Channel“ und „Tape“ umschalten. In beiden Fällen ist die Anzeige „Post Fader“, d.h. die Anzeige greift den Pegel nach dem Kanal-Fader ab, nicht den Eingangspegel (nur über PFL auf den Main LEDs!).

Im PFL-Modus gibt ein Pegel von 0 dB auf den Main-LEDs einen Pegel von 0 dBu an. Die Ein- und Ausgänge des Pultes und das Pult intern arbeiten hingegen mit +4 dBu. Hat man ein Signal mit +4 dBu anliegen und will man dieses mit PFL genau aussteuern, müsste man auf +4 dB an den Main-LEDs mit dem Kanal Gain-Regler aussteuern. Geht man nun aus dem Solo-Modus wieder heraus und routet das Signal auf den Main Mix, zeigen die LEDs wieder 0 dB an.

Da man aber in der Regel mehrere Signale zusammenmischt und auch viele Signale z.B. durch eine Equalizer-Einstellung verstärkt, wird für die Summe ein Headroom benötigt, wodurch es sinnvoll ist, prinzipiell alle Signale auch unter PFL nur auf 0 dB auszusteuern.

1.4 Der Mischer

Das Mischpult ist das Herz eines Studios, sei es in analoger, in digitaler oder auch in Form von Software. Während bei der Software-Ausführung in Bezug auf Routing und Erweiterbarkeit praktisch keine Grenzen festgesetzt sind, ist die digitale bzw. besonders die analoge Form natürlich eingeschränkt. Jede Bauform besitzt Stärken und Schwächen, gerade die immer mehr in den Hintergrund tretenden analogen Mischer haben aber immer noch ihre Vorteile. Vor allem zum Aneignen des Grundverständnisses eignen sich analoge Mischer besonders gut, die Grundeigen-

schaften sind nämlich in jeder Bauform gleich, wobei der Überblick bei Mischpulten in analoger Bauweise immer noch am besten ist.

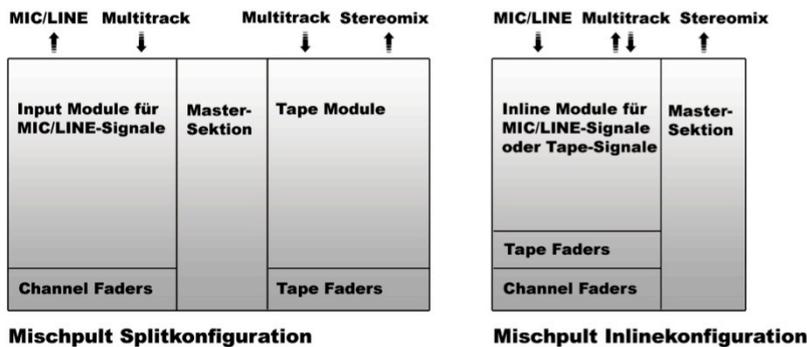


Abb. 12: (Analoge) Mischpult-Konfigurationen.

1.4.1 Mischpult Übersicht

Grundsätzlich gibt es mehrere **Blöcke**, die Eingangs-, die Bearbeitungs- und die Ausgangssection. Bei unterschiedlichen Pulten gibt es unterschiedliche Routingmöglichkeiten. Je nachdem, ob man sich in einer Aufnahme- oder einer Mixingsituation befindet, sind auch die Anforderungen an das Mischpult unterschiedlich.

Pulte weisen mehrere **Eingänge** für die unterschiedlichen Signale auf, einen Eingang für Mikrofone, einen Input für Line Signale und einen eventuellen „Tape Return“ Eingang. Dieser Tape Return ist für die Rücksignale gedacht, die von einem Recorder/Computer/HarddiskSystem kommen, auf den man die Mic/Line-Signale geschickt hat. Meist hat der Tape Return-Eingang keinen „Gain-Control“ mehr, da man ja auf die Signale vorher bereits auf den richtigen Pegel gebracht hat. Ein weiterer Eingang wäre noch der Eingang vom „Insert-Einschleifpunkt“ (kurz Insert). Der Insert ist gedacht, um das Signal erst zur weiteren Verarbeitung, z.B. zu einem externen Kompressor zu schicken, von dem anschließend das bearbeitete Signal wieder in den Mischpultkanal eingeführt wird. Kurz gesagt, der Insert besteht aus einem Aus- und einem Eingang. Liegt am Eingang des Insert kein externes Signal an, wird der Insert vom Mischpult ignoriert.

Einen **Ausgang** haben wir jetzt bereits kennen gelernt, den Ausgang vom Insert. Ein weiterer Ausgang wäre an jedem Kanal der sogenannte „Direct Out“. Dieser liegt nach dem Kanal-Fader an, d. h. nur wenn dieser Fader hochgezogen ist, kann auch hier das Signal in der vom Fader eingestellten Stärke anliegen. Ein „Auxiliary Out“ beschreibt, wie der Name schon sagt, einfach einen Hilfsausgang, an dem das Signal ebenfalls anliegen kann. Dieser Ausgang verfügt über einen eigenen Regler. Genauso wie es „Aux Out“ gibt, so gibt es „Aux In“ oder auch „Aux Return“. Dies sind einfache Eingangskanäle, die meist nur sehr spartanisch ausgestattet sind. Desweiteren gibt es noch „Subgruppen“ und den „Main-Mix“. Auch auf diese Ausgänge kann das Mikrofonsignal oder auch das Line-Signal gegeben werden.

Eine Bemerkung noch zu den Ausgängen: Man muss hier zwischen **Einzel- und Summenausgängen** unterscheiden. Einzelausgänge repräsentieren das einzelne Signal, das an dem jeweiligen Kanal anliegt. Bei Summen liegen grundsätzlich Mischungen an. Bei Summen geht es um Mischungen, die einen eingestellten Mix ausgeben, der Sinn eines Mischpults also.

Zwei Begriffe sind hier besonders wichtig: „**Pre Fader**“ und „**Post Fader**“. Durch diese Begriffe lässt sich die Abhängigkeit eines Ausgangs oder einer Summe von der Fadereinstellung deuten. Alle Ausgänge, die vor dem Fader abgreifen, sind unabhängig. Das bedeutet, man kann mit ihnen eine eigene zweite oder auch dritte etc. Mischung erstellen. Bei Ausgängen, die Post sind, sind solche Mischungen immer abhängig von der Fader-Position.

Zur Klangbearbeitung gibt es eine **Equalizer-Sektion**. Hier kann man durch bestimmte Frequenzanhebungen oder auch Absenkungen den Klang des Signals beeinflussen.
 Ein Mischpult verfügt auch über eine **Monitor-Sektion**. Hier kann ausgewählt werden, welches Signal bzw. welche Summe abgehört werden soll. Wird ein Solo-Modus aktiviert, liegt dieser automatisch an der Monitor-Sektion an. An dem Monitor-Ausgang sollte sich die Abhöre befinden. **Hinweis: *Tonbearbeitung Mischpult* in Tontechnik Skript Prof. G. Krump, SS 17**

1.4.2 Mischpult Beispiel: Yamaha MG 166c-USB

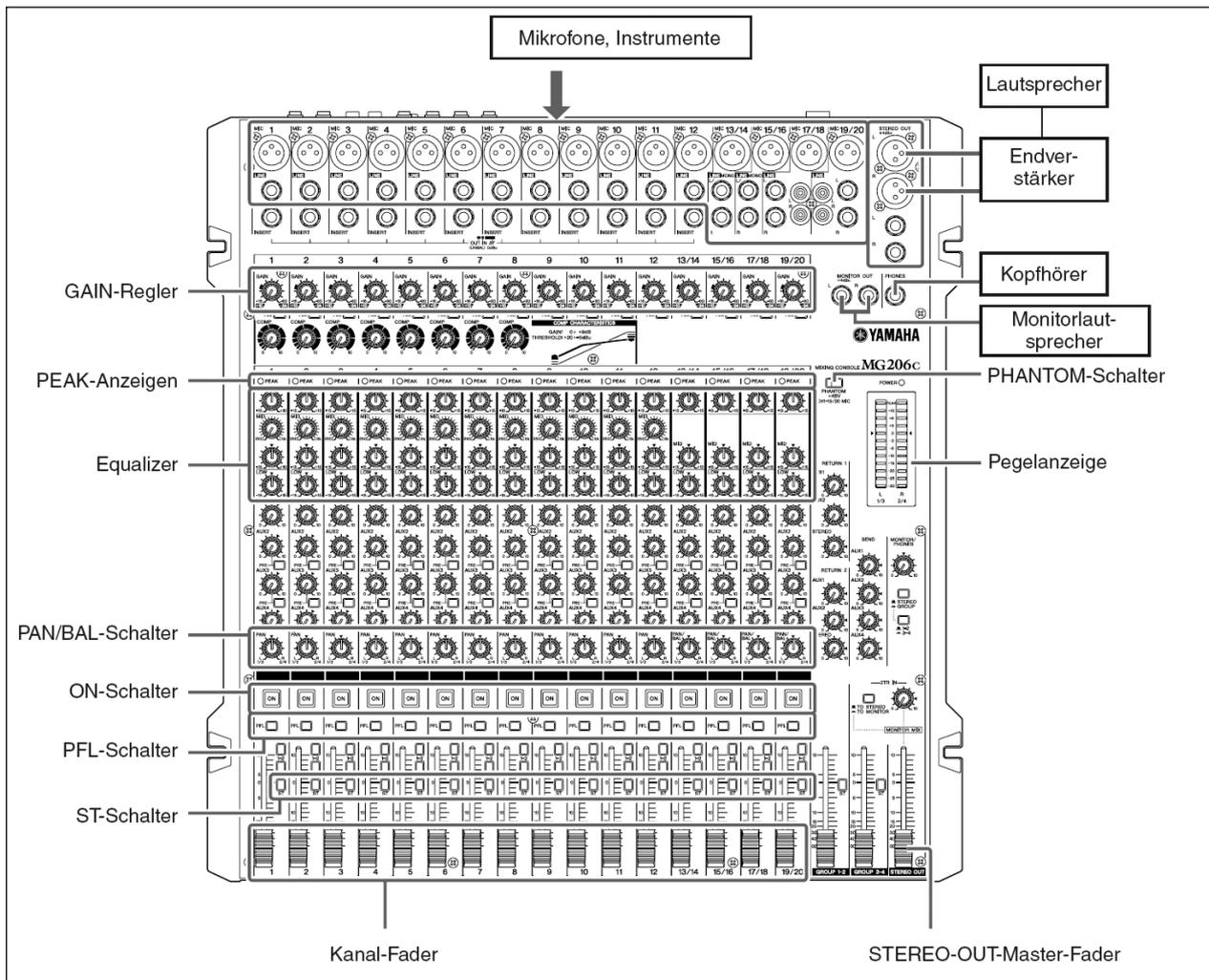


Abb. 13: Übersicht Yamaha MG 166c-USB



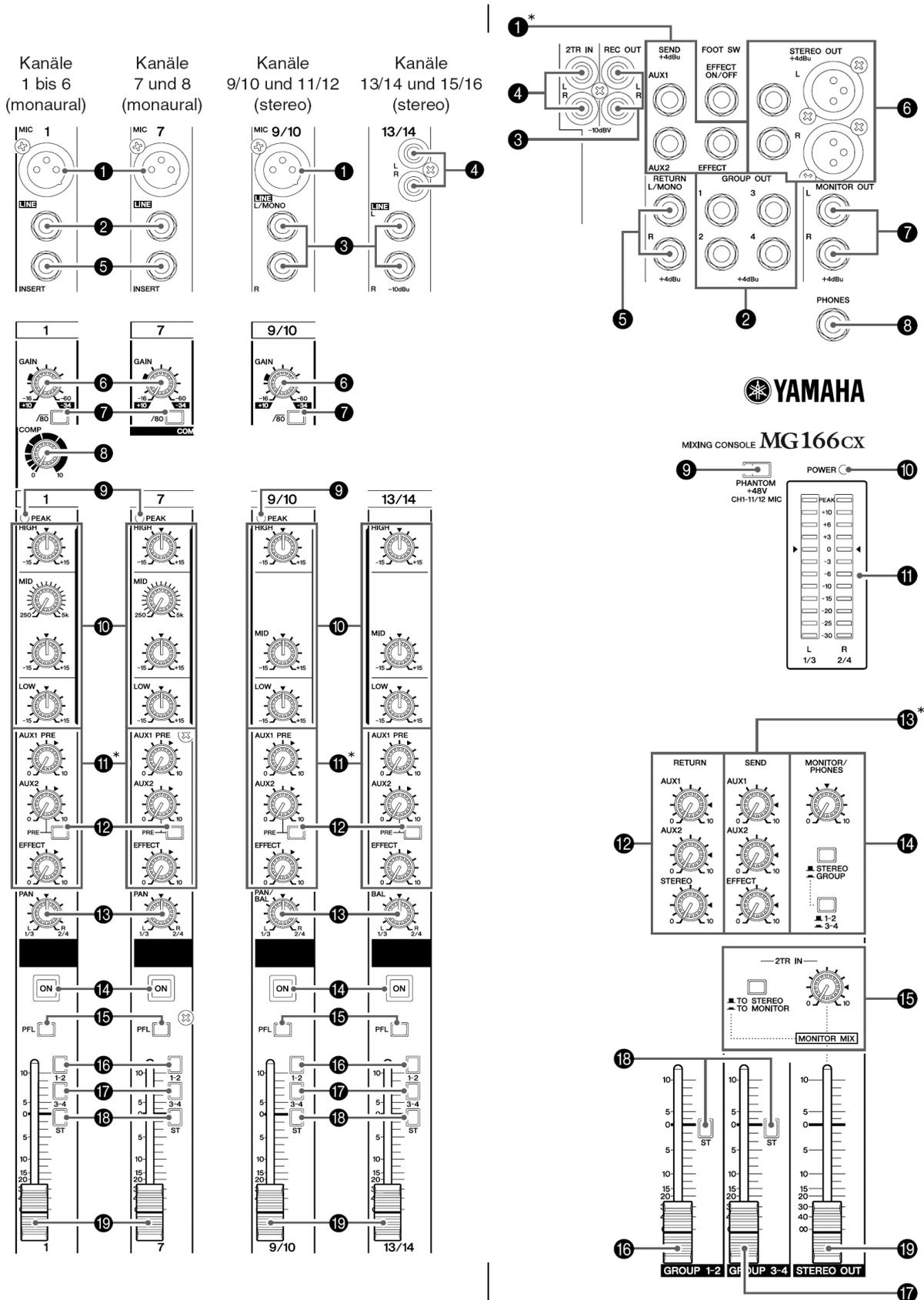


Abb. 14: Die Kanalzüge (links) und der Master-Regler-Bereich (rechts) des Yamaha MG 166c-USB Mischpults

Auf den folgenden Seiten werden die jeweiligen Schalter, Fader und LEDs und ihre Funktionen erklärt.

1.4.2.1 Die Kanalzüge Yamaha MG 166c-USB (vgl. Abb.14, S.12)

(1) **MIC-Eingangsbuchsen:** Dies sind symmetrische XLR-Mikrofon-Eingangsbuchsen.

(2) **LINE-Eingangsbuchsen (Monokanäle):** Dies sind symmetrische TRS-Klinkenbuchsen für Leitungspegel (LINE). An diesen Buchsen können Sie symmetrische oder unsymmetrische Klinkestecker anschließen.

(3) **LINE-Eingangsbuchsen (Stereokanäle):** Dies sind unsymmetrische Stereo-Klinken-Eingangsbuchsen.

(4) **LINE-Eingangsbuchsen (Stereokanäle):** Dies sind unsymmetrische Cinch-Eingangsbuchsen. Bei Kanälen, die mehrere Arten von Eingangsbuchsen bieten, kann immer nur eine Buchse zur Zeit benutzt werden.

(5) **INSERT-Buchsen:** Diese Buchsen können verwendet werden, um zwischen Klangregelung und Fader des entsprechenden Mono-Eingangskanals einen externen Signalprozessor einzuschleifen. Die INSERT-Buchsen sind optimal geeignet für den Anschluss von Geräten wie graphische Equalizer, Kompressoren oder Rauschfiltern direkt im Signalweg jedes einzelnen Kanals. Dies sind TRS-Eingangsbuchsen, die sowohl das Send-Signal als auch das Return-Signal führen. Um externe Geräte über eine INSERT-Buchse anzuschließen, ist ein Spezial-Kabel erforderlich, wie unten abgebildet (vgl. auch S. 3 Abb. 3: Y-Kabel).

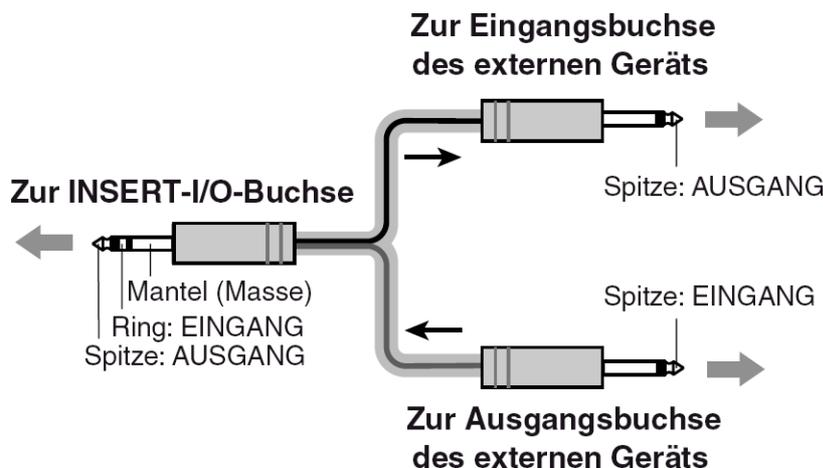


Abb. 15: Ein Insert-Kabel im Einsatz

Anmerkung: Der Signalausgang von den INSERT-Buchsen ist phasenverkehrt. Dies stellt kein Problem dar, wenn ein Effektgerät angeschlossen wird, aber achten Sie auf mögliche Phasenprobleme, wenn Sie andere Gerätetypen anschließen. Ein phasenverkehrtes Signal kann schlechtere Klangqualität oder sogar Signalauslöschungen zur Folge haben!

(6) **GAIN-Regler (Verstärkung):** Hier stellen Sie den Eingangssignalpegel ein. Für optimale Balance zwischen Geräuschspannungsabstand und Dynamikumfang stellen Sie den GAIN-Regler so ein, dass die PEAK-Anzeige (9) nur gelegentlich und kurz bei maximalen Eingangsimpulsen aufleuchtet. Die Skala von -60 bis -16 entspricht dem Regelbereich für MIC-Eingangspegel. Die Skala von -34 bis $+10$ entspricht dem Regelbereich für LINE-Eingangspegel.

(7) $\sqrt{80}$ **Schalter (Hochpassfilter; HPF):** Mit diesem Schalter wird ein Hochpassfilter ein- oder ausgeschaltet. Durch Drücken des Schalters wird der HPF aktiviert. Das Hochpassfilter senkt Frequenzen unterhalb 80 Hz ab. **Hinweis:** der HPF ist allerdings nicht wirksam für die Line-

Eingänge der Stereo-Eingangskanäle (3), (4).

(8) COMP-Regler: Mit diesem Regler wird die Stärke der Kompression für den Kanal eingestellt. Durch Drehen des Reglers nach rechts wird das Kompressionsverhältnis erhöht, während die Ausgangsverstärkung automatisch angepasst wird. Das bewirkt eine gleichmäßige, ausgeglichene Dynamik, weil lautere Signale abgedämpft werden, während der Gesamtpegel angehoben wird. **Hinweis:** Vermeiden Sie es, die Kompression zu hoch einzustellen, da der durchschnittlich höhere Signalpegel zu Rückkopplungen führen kann (Kompressoren werden in TTP Versuch 3: Effektbearbeitung noch genauer thematisiert!).

(9) PEAK-Anzeigen: Erkennt die Signalspitzen nach dem EQ (post-EQ) und leuchtet rot auf, wenn der Pegel den 3-dB-Punkt unterhalb der Übersteuerungsgrenze erreicht. Bei Stereo-Eingangskanälen werden Spitzenpegel sowohl hinter dem EQ als auch hinter dem Mikrofonvorverstärker erkannt, und die Anzeige leuchtet rot auf, wenn einer dieser Pegel den 3-dB-Punkt unterhalb der Übersteuerungsgrenze erreicht.

(10) Klangregelung (HIGH, MID und LOW): Dieser dreibandige Equalizer stellt die hohen, mittleren und niedrigen Frequenzbänder des Kanals ein. Wird der Regler auf die Position „▼“ eingestellt, ergibt sich eine flache Frequenzkurve (neutrale Klangwiedergabe) für das entsprechende Frequenzband. Drehen nach rechts hebt den Pegel des entsprechenden Frequenzbandes an, Drehen nach links verringert den Pegel. Die Monokanäle haben MID-Frequenzregler zur Einstellung der Arbeitsfrequenz des Mitten-Frequenzbandes. Die folgende Tabelle zeigt den EQ-Typ, die Arbeitsfrequenz und die maximale Anhebung/Absenkung für jedes der drei Bänder:

Band	Type	Frequenz	Maximale Absenkung/Anhebung
HIGH	Shelving (Niveauregelung)	10 kHz	±15 dB
MID (Mitten)	Peaking (Glockenform)	2,5 kHz*	
LOW (Bässe)	Shelving (Niveauregelung)	100 Hz	

* Der MID-Frequenzregler stellt die Arbeitsfrequenz für die Mitten zwischen 250 Hz und 5 kHz ein. Die MID-Arbeitsfrequenz ist 2,5 kHz, wenn sich der MID-Frequenzregler in Mittelstellung befindet.

Abb. 16: EQ-Typ, Arbeitsfrequenz und maximale Anhebung/Absenkung der drei Bänder beim Yamaha MG 166c-USB

Hinweis: Equalizer (-typen) werden in TTP Versuch 3: Effektbearbeitung noch genauer thematisiert!

(11) Regler AUX: Stellt den Pegel des vom Kanal an den Bus AUX gesendeten Signals ein. Diese Regler sollten generell in Nähe der Stellung „▼“ stehen. Diese Regler senden entweder das Signal von dem Punkt direkt vor dem Kanal-Fader (Pre-Fader-Signal) oder das Signal direkt nach dem Kanal-Fader (Post-Fader-Signal) an den entsprechenden Bus. Die von den Regler AUX jedes Mischpults gesendeten Signale sind folgende:

AUX1: Pre-Fader

AUX2: Pre-Fader/Post-Fader (festgelegt mit dem AUX-PRE-Schalter (12))

AUX3: Post-Fader

Hinweis: Um das Signal an den STEREO-Bus zu senden, schalten Sie den ON-Schalter ein (14).

Bei Stereo-Kanälen werden die Signale des linken (ungeraden) Kanals (L) und des rechten (geraden) Kanals (R) zusammengelegt und zu den AUX-Bussen gesendet.

(12) AUX-PRE-Schalter

Wählt, ob das Pre-Fader- oder das Post-Fader-Signal an die AUX-Busse gesendet wird. Wenn eingeschaltet, sendet das Mischpult das Pre-Fader-Signal an die AUX-Busse, sodass die AUX-Ausgänge nicht vom Kanal-Fader (19) beeinflusst werden. Wenn ausgeschaltet, wird das Post-Fader-Signal (also das Signal nach dem Kanal-Fader) zu den AUX-Bussen gesendet.

(13) PAN-Regler / PAN/BAL-Regler / BAL-Regler: Der PAN-Regler bestimmt die Stereoposition des Kanalsignals auf den GROUP-Bussen 1/2 und 3/4 oder linkem und rechtem STEREO-Bus. Der Regler BAL stellt die Balance zwischen linkem und rechtem Kanal ein. Signale, die am L-Eingang (ungerade Kanäle) anliegen, werden zum GROUP-Bus 1 oder 3, oder zum STEREO-Bus L geführt; Signale, die am R-Eingang (gerade Kanäle) anliegen, werden zum GROUP-Bus 2 oder 4, oder zum STEREO-Bus R geführt.

Hinweis: Bei Kanälen, bei denen PAN und BAL für diesen Regler kombiniert ist, arbeitet er als PAN-Regler, wenn das Eingangssignal über die MIC-Buchse oder nur die linke Eingangsbuchse L (MONO) zugeführt wird, und als BAL-Regler, wenn der Eingang über beide Eingänge L und R zugeführt wird.

(14) ON-Schalter: Aktivieren Sie den ON-Schalter, um ein Signal an die Busse zu senden. Dieser Schalter leuchtet orange, wenn er eingeschaltet ist.

(15) PFL-Schalter (Pre-Fader Listening; „Vorhören“): Mit diesem Schalter können Sie das Kanalsignal vor dem Lautstärkeregler („pre-fader“) abhören. Zum Einschalten drücken Sie ihn hinein, so dass er aufleuchtet. Wenn eingeschaltet, wird das Pre-Fader-Signal des Kanals zum Vorhören an die Buchsen PHONES und MONITOR OUT geschickt.

(16) Gruppen 1-2-Schalter: Dieser Schalter sendet das Kanalsignal an die GROUP-Busse 1/2. Um das Signal an den GROUP-Bus 1/2 zu senden, schalten Sie den ON-Schalter ein (14).

(17) Gruppen 3-4-Schalter: Dieser Schalter sendet das Kanalsignal an die GROUP-Busse 3/4. Um das Signal an den GROUP-Bus 3/4 zu senden, schalten Sie den ON-Schalter ein (14).

(18) ST-Schalter (Stereo): Dieser Schalter weist das Signal des Kanals den STEREO-Bussen L/R zu. Um das Signal an den STEREO-Bus zu senden, schalten Sie den ON-Schalter ein (14).

(19) Kanal-Fader: Stellt den Ausgangspegel des Signals für den jeweiligen Kanal ein. Mit diesen Fadern stellen Sie das Lautstärkeverhältnis zwischen den verschiedenen Kanälen ein.

Hinweis: Ziehen Sie die Fader unbenutzter Kanäle ganz nach unten, um das Grundrauschen zu minimieren.

1.4.2.2 Master-Regler-Bereich Yamaha MG 166c-USB (Vgl. Abb.14, S.12)

(1) SEND (AUX)-Buchsen: Diese TRS-Klinkenbuchsen symmetrischer Impedanz geben die Signale aus, die von den AUX-Bussen ausgegeben werden. Die Pre-Fader-Send-Option sollte ausgewählt werden, wenn Sie ein Monitorsystem anschließen, die Post-Fader-Send-Option ist die beste Wahl für den Anschluss externer Signalprozessoren (z. B. Effektgeräte).

(2) GROUP-OUT-Buchsen (1 bis 4) (Gruppenausgänge): Diese TRS-Klinkenbuchsen symmetrischer Impedanz geben die Signale der GROUP 1/GROUP 2 und GROUP 3/GROUP 4 aus.

Sie können diese Buchsen mit den Eingängen einer Mehrspurmaschine, eines externen Mischpults oder ähnlichen Geräten verbinden.

Hinweis (zu Symmetrische Impedanz): Da der signalführende und der kalte Leiter der symmetrischen Ausgangsbuchsen gleiche Impedanz haben, sind diese Ausgangsbuchsen weniger anfällig für Störgeräusche.

(3) Buchsen REC OUT (L, R): An diesen Cinch-Buchsen kann ein externes Aufnahmegerät - z. B. ein MD-Recorder - angeschlossen werden. Hier liegt das gleiche Signal an, das auch an den STEREO OUT-Buchsen ausgegeben wird.

Hinweis: Der Master-Fader STEREO OUT hat keinen Einfluss auf die Signalausgabe an diesen Buchsen. Nehmen Sie daher die Einstellung des Aufnahmepegels beim Aufnahmegerät vor.

(4) 2TR-IN-Buchsen: Benutzen Sie diese Cinch-Buchsen für das Einspeisen eines Stereo-Eingangssignals. Verwenden Sie diese Buchsen, wenn Sie einen CD-Player direkt am Mischpult anschließen möchten.

Hinweis: Wenn Sie mit dem Schalter 2TR IN ausgewählt haben, wohin Sie das Signal senden möchten, stellen Sie den Signalpegel mit dem Regler 2TR IN im Master- Bedienfeldbereich ein.

(5) Buchsen RETURN L (MONO), R: Dies sind unsymmetrische Klinken-Eingangsbuchsen. Das an diesen Buchsen empfangene Signal kann sowohl an den STEREO-Bus L/R als auch an die Busse AUX1 und AUX2 gesendet werden. Wenn ein Stereosignal zurückgeführt wird, wird ein Monomix dieses Signals an die Buchsen AUX1 und AUX2 gesendet. An diesen Buchsen wird meistens das rückkehrende Signal von einem externen Effektgerät (Effect Return) angeschlossen (Hall, Delay usw.).

Hinweis: Diese Buchsen können auch als zusätzliche Stereoeingänge verwendet werden. Wenn Sie nur die Buchse L (MONO) anschließen, nimmt das Mischpult dieses als Monosignal entgegen und führt es zu beiden Stereo-Ausgangsbuchsen (L und R).

(6) Buchsen STEREO OUT (L, R): Diese Buchsen geben das Stereo-Ausgangssignal des Mischpultes aus. Sie können diese Buchsen z. B. für den Anschluss eines Verstärkers für Ihren Lautsprecherausgang benutzen. Sie können an diesen Buchsen auch ein Aufnahmegerät anschließen, wenn sie den Stereoausgang des Mischpults aufnehmen und den Master-Fader STEREO OUT (19) zur Pegelregelung nutzen möchten.

Hinweis (XLR-Buchsen): Symmetrische XLR-Ausgangsbuchsen.

Hinweis (LINE-Buchsen): Symmetrische TRS-Klinken-Ausgangsbuchsen.

(7) Buchsen MONITOR OUT: Dies sind TRS-Klinkenausgangsbuchsen symmetrischer Impedanz (vgl.(2)). Das an diesen Buchsen ausgegebene Signal hängt von den Schaltern MONITOR und 2TR IN sowie den PFL-Schaltern der Eingangskanäle ab.

(8) PHONES-Buchse: Sie können an dieser TRS-Stereo-Klinkenbuchse einen Kopfhörer anschließen. An der PHONES-Buchse wird das gleiche Signal ausgegeben wie an den MONITOR-OUT-Buchsen.

(9) Schalter PHANTOM + 48 V: Dieser Schalter schaltet die Phantomspannung ein und aus. Wenn Sie diesen Schalter einschalten, versorgt das Mischpult diejenigen Kanäle mit +48-V Phantomspannung, die einen XLR-Mikrofoneingang besitzen. Aktivieren Sie diesen Schalter, wenn Sie ein oder mehrere phantomgespeiste Kondensatormikrofone verwenden möchten. Wenn dieser

Schalter eingeschaltet ist, versorgt das Mischpult die Pins 2 und 3 aller XLR-Buchsen MIC INPUT mit +48 V Gleichspannung.

Hinweis: Denken Sie daran, diesen Schalter auszuschalten, wenn Sie die Phantomspeisung nicht benötigen. Wenn Sie den Schalter einschalten, achten Sie darauf, dass nur Kondensatormikrofone an den XLR-Eingangsbuchsen angeschlossen sind. Andere Geräte außer Kondensatormikrofonen können beschädigt werden, wenn sie Phantomspannung erhalten. Sie können diesen Schalter jedoch eingeschaltet lassen, wenn Sie symmetrische dynamische Mikrofone anschließen. Um Schäden an den Lautsprechern zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass Leistungsverstärker (oder Aktivlautsprecher) ausgeschaltet sind, bevor Sie diesen Schalter ein oder ausschalten.

Es wird zusätzlich empfohlen, alle Ausgangsregler (Master-Fader STEREO OUT, GROUP-Fader 1-2, 3-4, usw.) auf Minimum einzustellen, bevor Sie den Schalter betätigen, um das Risiko lauter Geräusche zu minimieren, die Hörschäden oder Geräteschäden verursachen können.

(10) POWER-Anzeige: Diese Anzeige leuchtet, wenn das Mischpult eingeschaltet ist (ON).

(11) Pegelanzeige: Diese LED-Pegelanzeige zeigt den Pegel des Signals, das durch den MONITOR-Schalter (14), 2TR IN (15) und PFL-Schalter ausgewählt wurde. Das Segment „0“ entspricht dem nominalen Ausgangspegel. Die PEAK-Anzeige leuchtet rot auf, wenn der Ausgangspegel die Übersteuerungsgrenze erreicht.

(12) RETURN

- **Regler AUX1, AUX2:** Stellt den Pegel des L/R-Signals ein, das von den RETURN-Buchsen kommt (L (MONO) und R) und an den Bussen AUX1 und AUX2 anliegt.
- **STEREO-Regler:** Stellt den Pegel des Signals ein, das von den RETURN-Buchsen kommt (L (MONO) und R) und am STEREO L/R-Bus anliegt.

Hinweis: Wenn Sie ein Signal nur zur RETURN-Buchse L (MONO) führen, sendet das Mischpult dasselbe Signal an die STEREO-Busse L und R.

(13) Master-SEND-Regler (AUX): Hier stellen Sie den Pegel des Signals ein, das an die SEND (AUX)-Buchsen gesendet wird.

(14) MONITOR/PHONES

- **MONITOR-Schalter:** Diese Schalter wählen das Signal, das vom STEREO-Bus L/R, vom GROUP-Bus 1/2 oder GROUP-Bus 3/4 an die Buchsen MONITOR OUT, PHONES und zur Pegelanzeige gesendet wird.

STEREO-Bus L/R: STEREO (Schalter nicht gedrückt)

GROUP-Bus 1/2: GROUP (Schalter gedrückt), 1-2 (Schalter nicht gedrückt)

GROUP-Bus 3/4: GROUP (Schalter gedrückt), 3-4 (Schalter gedrückt)

- **MONITOR-Regler:** Stellt den Pegel des Signals ein, das an der PHONES/Buchse und der MONITOR OUT-Buchse ausgegeben wird.

(15) 2TR IN

- **2TR IN-Schalter:** Steht dieser Schalter in Stellung TO MONITOR, wird das an den 2TR IN Eingangsbuchsen eingespeiste Signal an die MONITOR OUT-Buchsen, die PHONES-Buchsen und die Pegelanzeige gesendet. Steht er in Stellung STEREO, wird das Signal an die STEREO-Busse L/R gesendet.

- **Regler 2TR IN:** Stellt den Pegel des Eingangssignals an den Buchsen 2TR IN ein.

Die folgende Abbildung zeigt, wie die Stellung der Schalter die Auswahl der Signale bestimmt:

Schalter			An den MONITOR/ PHONES-Buchsen ausgegebenes Signal	
PFL	MONITOR/ PHONES	2TR IN		
EIN ■	—	—	PFL	
AUS ■	STEREO ■	TO STEREO ■	STEREO (+ 2TR IN)	
		TO MONITOR ■	STEREO + 2TR IN [MONITOR MIX] *	
	GROUP ■	1-2 ■	TO STEREO ■	GROUP 1-2
			TO MONITOR ■	GROUP 1-2 (+ 2TR IN)
		3-4 ■	TO STEREO ■	GROUP 3-4
			TO MONITOR ■	GROUP 3-4 (+ 2TR IN)

* [MONITOR MIX] : Beim Überspielen können Sie den Abhörpegel und den Aufnahmepegel getrennt einstellen.

MONITOR-MIX-Signalfluss

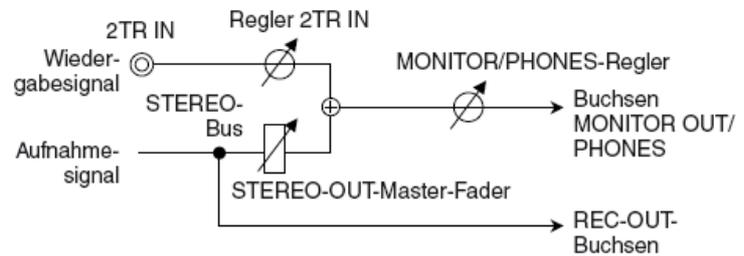


Abb. 17: Schalterstellung und Signalarouting 2TR IN.

Hinweis: Wenn der PFL-Schalter eines Eingangskanals eingeschaltet ist, wird nur das PFL-Signal dieses Kanals an die Buchsen MONITOR OUT, PHONES und die Pegelanzeige gesendet.

(16) **GROUP-Fader 1-2:** Stellt den Pegel des Signals ein, das an die Buchsen GROUP OUT 1/2 gesendet wird.

(17) **GROUP-Fader 3-4:** Stellt den Pegel des Signals ein, das an die Buchsen GROUP OUT 3/4 gesendet wird.

(18) **ST-Schalter:** Wenn eingeschaltet, werden die Signale über den GROUP-Fader 1-2 oder 3-4 an den STEREO-Bus L/R gesendet. Die Signale der GROUP 1 und GROUP 3 werden zum STEREO-Bus L geführt, die Signale der GROUP 2 und GROUP 4 zum STEREO-Bus R.

(19) **STEREO-OUT-Master-Fader:** Stellt den Pegel des Signals ein, das an die Buchsen STEREO OUT gesendet wird.

1.4.3 Behringer MX 8000A

In der Regie A kommt das (festverbaute) **MX8000A** zum Einsatz

Der Einzelkanalzug des Mixers

Das Mischpult besitzt generell 24 A-Kanäle (1-24) und 24 B-Kanäle (25-48). Zunächst wählt man den gewünschten Eingang [S1] aus, also ob man den Mic- oder Line-Input nutzen möchte. Mit dem Flip-Schalter [S3] wählt man nun aus, ob dieses Signal auf den A oder B-Kanal anliegen soll. Schaltet man dieses Signal auf A, liegt der Tape-Eingang auf B. Schaltet man es auf B, liegt an A der Tape-Eingang an. Der Mic- bzw. der Line-Pegel kann mit dem Gain-Regler [P2] und der PFL-Funktion angesteuert werden.

Die Aux-Wege können immer paarweise von post- auf pre-Fader umgeschaltet werden [S13, S16]. Aux 3, 4 und Aux 5, 6 sind gekoppelt, d.h. man kann die beiden Drehregler [P14, P15] entweder nur für Aux 3 und 4 benutzen oder man schaltet mit dem Shift-Schalter [S15] auf Aux 5 und 6, wodurch nun die Drehregler [P14, P15] den Wert vorgeben. Ein zeitgleiches Benutzen von Aux 3, 4 und 5, 6 ist nicht möglich. Mit dem Source-Schalter [S17] legt man noch fest, ob Aux 3-6 auf dem A-Kanal oder dem B-Kanal liegen soll.

Mit dem Source-Schalter [S23] in der B-Kanal Sektion kann man noch entschieden, ob wie oben beschrieben das Signal anliegen soll, das nicht auf dem A-Kanal liegt, oder ob auf dem B-Kanal ebenfalls das Signal von A anliegen soll. Der Ausgang des B-Kanal (auch Mix B9 genannt) liegt fest auf der Mix B Summe, die aber auch auf den Main Mix geschaltet werden kann [S48]. In diesem Fall würde der B-Kanal als Stereo Aux-Weg fungieren, der Post-Fader ist.

Mit dem Solo/PFL Schalter [S26] können Sie den Solo-Modus aktivieren. Das Pult kennt zwei Solo-Modi. Je nachdem wie der Channel Mode-Schalter [S 95] in der Solo-Sektion geschaltet ist, wird durch drücken der Solo-Taste entweder der PFL-Bus aktiviert oder der SIP-Modus (Solo in Place). Letzterer wird beim Abmischen benutzt, er gibt den mit der Solo-Taste ausgewählten Kanal Post-Fader mit richtigem Panorama wieder. Bei PFL wird wie erwähnt direkt nach dem Gain Regler [P2] abgegriffen und ist zum korrekten Aussteuern des Signals vorhanden.

Mit den Bus-Schaltern [S28-32] kann angegeben werden, auf welche der Busse (es gehen auch alle) das Signal des A-Kanals gehen soll. Der Panoramaregler [P24] bestimmt hierbei, wo das Signal innerhalb der Buspärchen gehen soll. Steht der Panoramaregler ganz auf links, wird das Signal nur auf die ungeraden Busanteile bzw. beim Main Bus auf links geschaltet. Bei rechter Panoramaeinstellung erhalten nur die geraden Busanteile bzw. beim Main Bus der rechte Kanal ein Signal. In der Mittenposition liegt das Signal überall an.

Die Mastersektion des Mixers

Hier liegen in erster Linie die Summenregler der aus den Einzelkanalzügen bekannten Busse vor. Die Subgruppen 1-8 können hier noch jeweils auf den Main Mix gegeben werden (ungerade links, gerade rechts) [S37]. Durch Drücken des Schalters „Mono L+R“ kann auch ein einzelner Bus mittig auf den Main Mix gelegt werden. Die Aux Summenregler besitzen wie die Subgruppen einen Solo-Schalter [S41-46], somit kann man z.B. einen Kopfhörermix, der auf Aux 1 zusammengemischt wurde, selber an der Abhöre abhören und gegebenenfalls korrigieren. Durch den Schalter „Assign to Main Mix“ [S48] kann die Summe des Mix-B auf den Main Mix gegeben werden.

Die Stereo Aux>Returns sind ebenso wie der Mix-B einfach nur normale Kanäle, jedoch haben sie längst nicht alle Möglichkeiten. Return 1 und 2 können zumindest auf alle Busse geschaltet werden [S49-53, S62-66]. Return 3 bis Return 6 gehen nur auf den Main Mix. Beachtet werden muss, dass jeder Return für sich bereits einen Stereo-Eingang besitzt, deswegen haben diese Kanäle auch keinen Panorama, sondern einen Balance-Regler.

Die Phone-Sektion sind eingebaute Kopfhörerverstärker, auf die angegeben Busse geroutet werden können.

Das eingebaute Talkback-Mikrofon ist ebenfalls im Routing begrenzt, deshalb könnte man z.B im Mikrofoneingang 24 noch ein Schwanenhalsmikrofon anschließen, so dass man, falls nötig, alle Busse erreichen kann.

Besonderes Augenmerk ist auf die Monitor-Sektion zu richten. Hier ist es wichtig, immer nur eine der Abhörmöglichkeiten zu aktivieren [S82-85]. Im Normalfall ist hier sicherlich immer der Main Mix oder der Mix-B aktiviert. Mit dem Mono Schalter [S86] kann die Mischung akustisch auf die Monokompatibilität hin überprüft werden.

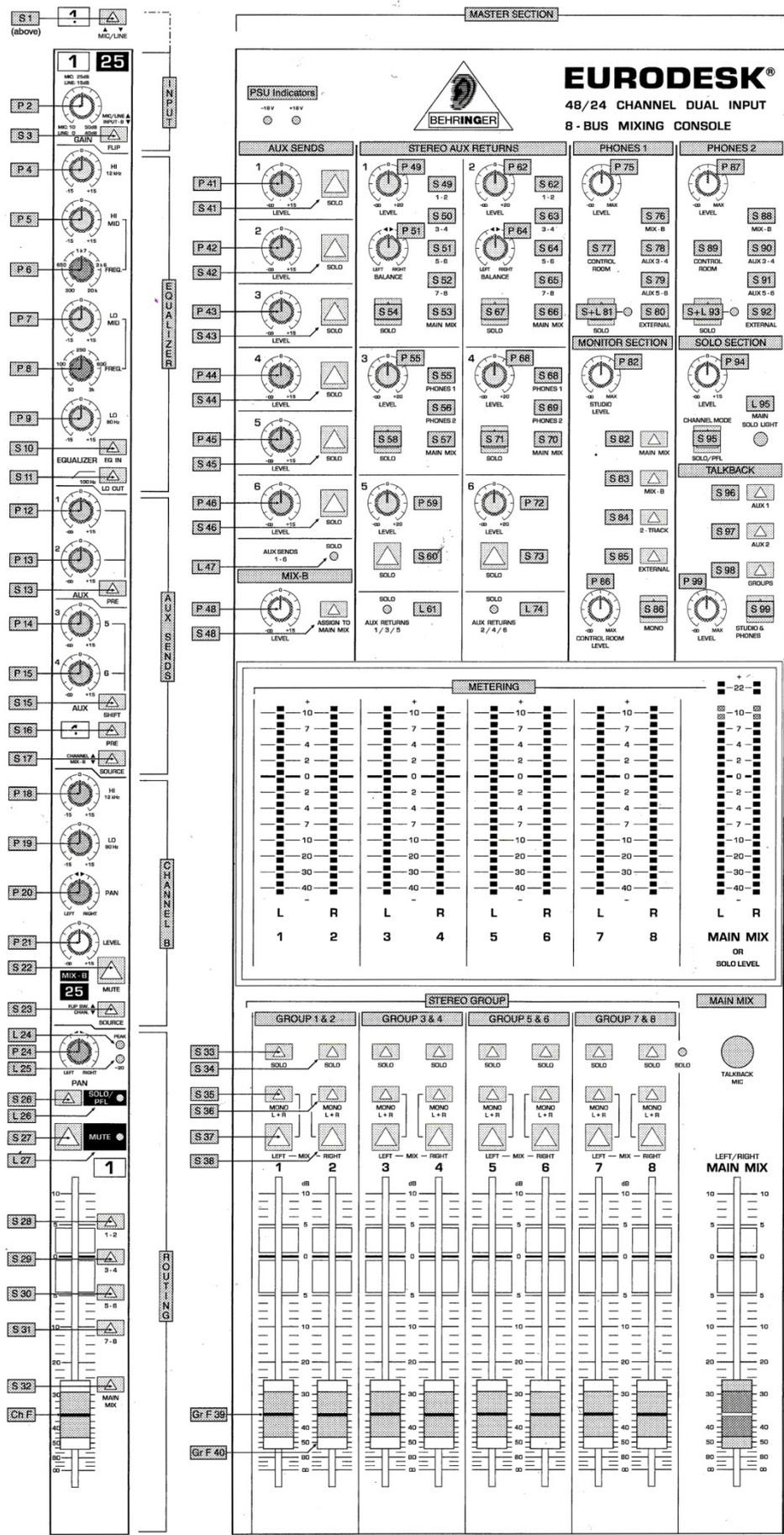


Abb. 18: Abbildung eines Kanalzugs und der Master-Sektion aus der Anleitung des analogen Behringer Mischpultes MX8000A.

1.5 Patchbay

1.5.1 Patchbay allgemein

Prinzipiell würde man, wenn alle Geräte direkt miteinander verbunden wären, die beste Übertragungsqualität zwischen den einzelnen Geräten erreichen. Die Anzahl der benötigten Stecker und die Verbindungslängen wären minimal (Jeder Stecker wie auch jeder zusätzlicher Meter Kabel verursachen natürlich Signalverluste und erhöhen die Störpegel, siehe unsymmetrische Übertragung). Benötigt man aber produktionsbedingt eine andere Verbindung (Routing), benötigt das direkte Umstecken der Verbindungen zwischen den Geräten einen hohen Zeitaufwand. Somit ist der Einsatz von Patchbays (Steckfeldern) vonnöten.

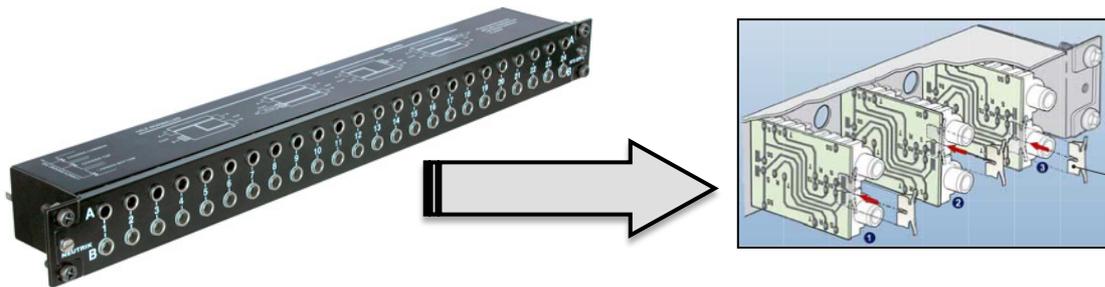


Abb. 21: Neutrik Patch Panel NYS-SPP-L1 mit Querschnitt.

An Patchbays laufen sämtliche Ein- und Ausgänge aller Studiogeräte zusammen. Mit kurzen Kabeln werden die benötigten Verbindungen zwischen den Ein- und Ausgängen geschaffen. Um Standard Verbindungen nicht immer mit Kabeln verbinden zu müssen, gibt es in einer Patchbay verschiedene Modi. Die wichtigsten sind „Normalled“, „Half-Normalled“ und „Isolated“. Bei allen Modi gilt immer: **Oben liegen Ausgänge, unten Eingänge an.**

- Im „**Normalled**“-Modus geht der an der Rückseite angeschlossene Ausgang automatisch auf den ebenfalls rückwärtig angeschlossenen Eingang. Sobald ein Kabel auf der Vorderseite eingesteckt wird, wird diese Verbindung aufgebrochen (z.B. oben eingesteckt liegt also der Ausgang am Kabel an, der Eingang auf der Rückseite hat kein Signal mehr anliegen).
- Im „**Half-Normalled**“-Modus wird diese Verbindung nur aufgetrennt, wenn man ein Kabel unten am Eingang patcht. Oben liegt es am Kabel und noch an der alten Verbindung an (auf die Art hat man sehr elegant ein Ausgangssignal zweifach zur Verfügung, einmal fest auf dem Standard-Pfad und einmal am Kabel).
- Im „**Isolated**“-Modus haben, wenn beide hintere Anschlüsse belegt sind, der Aus- und Eingang keinerlei Verbindung. Sie können immer nur mit Patchkabeln verbunden werden. Wenn der Ausgang nicht belegt ist, befindet sich die Patchbay im „**Split**“-Modus, d.h. der Ausgang ist auf den vorderen und hinteren Eingang gelegt.

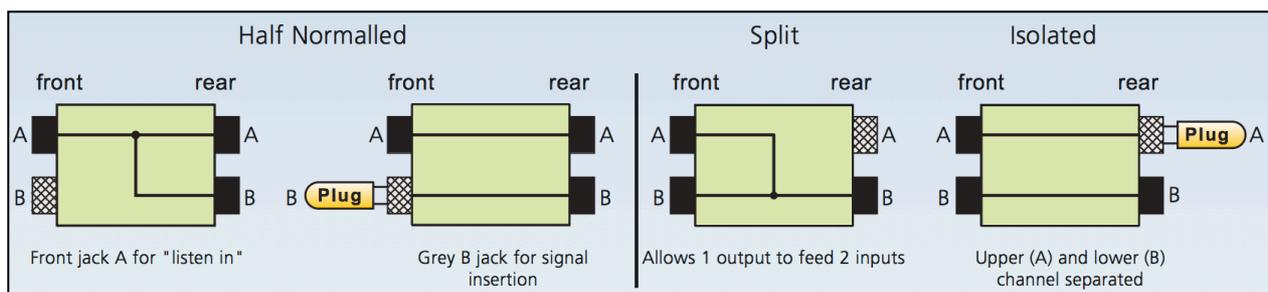


Abb. 22: Patchbay-Anschluß-Modi. [Prospekt/www.neutrik.com]

1.5.2 Sonderfall Tonstudio

Im Studio werden in beiden Regien Patchbays verwendet, die nur den „Half-Normalled“- und den „Isolated“-Modus verwenden. Ob Aus- und Eingänge durch die Patchbay selbst verbunden sind, erkennt man durch eine weiße bzw. durch eine graue Markierung des vorderen Eingangs an den Patchmodulen. Fehlt diese, besteht keine Verbindung. Einen Sonderfall bilden die Module mit der Beschriftung „Parallel“. Bei diesen Modulen, die im „Isolated“-Modus gesetzt sind, liegt nur am hinteren Eingang ein Kabel an, das in das daneben liegende Modul ebenfalls wieder am hinteren Eingang steckt. Somit kann ein Signal, das vorne gepatcht wird, darüber und an beiden daneben liegenden Buchsen nochmals abgegriffen werden. Alle Ein- und Ausgänge sämtlicher Studiogeräte liegen an den Patchbays an.

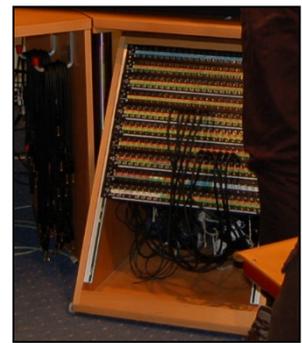


Abb. 23: Patchbay im Tonstudio

Die Anschlüsse im Überblick

Anmerkung: Im Folgenden ist die Patchbay der Regie 1 im Tonstudio beschrieben. Die Nummerierung beginnt am obersten Patchfeld. Alle Darstellungen sind in der Mitte geteilt. D.h. die Zeilen 1 und 3 einer Darstellung sind die Ausgänge der dort angelegten Studiogeräte, die an jedem Patchfeld oben anliegen. Die Zeilen 2 und 4 sind die Eingänge eines Patchfelds für die dort angelegten Studiogeräte. Sie liegen an Patchfeldern immer unten an.

Patchfeld 1: Am ersten Patchfeld liegen die 24 Mikrofonsignale von Studio 1 an. In der unteren Reihe befinden sich die 24 Mikrofoneingänge des Mischpults. Patchfeld 1 ist komplett „half-normalled“.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mic Out	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MIC IN	
Stage Box		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mixer		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Patchfeld 2: Am zweiten Patchfeld befinden sich alle Lineeingänge des Mischpultes (untere Reihe). Auch dieses Patchfeld ist komplett „half-normalled“. Auf Kanal 1-6 liegt der Roland Expander- Synthesizer an. Der analoge 5.1-Ausgang des DVD-Players liegt auf 7 bis 12, der Stereoausgang auf 13 und 14. Die beiden Line-Ausgänge des DBX Mikrofonvorverstärkers liegen auf Kanal 15 und 16. An „Mac L“ und „Mac R“ liegt das Stereosignal der eingebauten Audiokarte des Computers an. Ein Anschluss z.B. für ein Notebook liegt auf 21 und 22. 23 und 24 sind nicht belegt.

Roland L	Roland R	Roland 3	Roland 4	Roland 5	Roland 6	DVD FL	DVD FR	DVD SL	DVD SR	DVD C	DVD S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Line IN	
DVD St.L	DVD St.R	DBX 1	DBX 2	BehrAux1	BehrAux2	Mac L	Mac R	Notebook	Notebook	free	free
Mixer		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Patchfeld 3: Am dritten Patchfeld liegen alle Direktausgänge des Mischpultes (obere Reihe) an. An Kanal 1 bis 16 liegen die Line Eingänge des Audiointerfaces an (zwei Motu MKII kaskadiert). Auf Kanal 17 und 18 befinden sich die Line Eingänge des DBX. Auch hier sind die Verbindungen half-normalled verbunden.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Direct Out	
Motu In1	Motu In2	Motu In3	Motu In4	Motu In5	Motu In6	Motu In7	Motu In8	Motu In9	Motu In10	Motu In11	Motu In12
Mixer		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Motu In13	Motu In14	Motu In15	Motu In16	DBX In1	DBX In2	free	free	free	free	free	free

Patchfeld 4: Die Ausgänge des Audiointerfaces liegen hier komplett an. Zu den 16 Line Ausgängen besitzt jedes einzelne Interface noch einen Summenausgang (Main Out) und zwei Sends

(Insert für die beiden Mikrofoneingänge). Jeder Ausgang ist einem Tape Eingang des Mischpultes „half-normalled“ zugewiesen.

MotuOut1	MotuOut2	MotuOut3	MotuOut4	MotuOut5	MotuOut6	MotuOut7	MotuOut8	MotuOut9	MotuOut10	MotuOut11	MotuOut12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tape Return	
MotuOut13	MotuOut14	MotuOut15	MotuOut16	MotuZ1L	MotuZ1R	MotuZ2L	MotuZ2R	MotuSnd1	MotuSnd2	MotuSnd3	MotuSnd4
Mixer		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Patchfeld 5: Hier liegen auf der oberen Reihe die Ausgänge und auf der unteren Reihe die Eingänge der Einschleifwege (Inserts) der Mischpultkanäle an. Patchfeld 5 hat als Module die speziellen Send-/Return-Module (Eingänge sind rot markiert).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Insert Out	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Insert In	
Mixer Channels		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mixer Channels		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Patchfeld 6: An den ersten acht Modulen liegen die Einschleifwege der acht Subgruppen des Mischpultes an, neun und zehn sind die Inserts für den Main Ausgang des Mischpultes. Modul elf und zwölf sind die Inserts für den DBX Mikrofonvorverstärker. An den folgenden 8 Subgruppenausgängen liegen die Anschlüsse von dem 5.1-Verstärker an. Subgruppe 1/2 geht auf den Stereoeingang des Verstärkers (Verstärker auf „Tape“ schalten). Subgruppe 3-8 geht auf den analogen 5.1 Eingang des Verstärkers (Verstärker auf „6 Channel Direct Input“). An einem der zwei Main Ausgängen des Pultes liegt das T-Meter (externe Peak-Meter) an. **Hinweis:** Hier sind die analogen 5.1-Direct Input-Anschlüsse des Verstärkers in der Regie A im Tonstudio schwarz markiert!

SubOut1	SubOut2	SubOut3	SubOut4	SubOut5	SubOut6	SubOut7	SubOut8	MainOut1	MainOut2	DBXOut1	DBXOut2
SubIn1	SubIn2	SubIn3	SubIn4	SubIn5	SubIn6	SubIn7	SubIn8	MainIn1	MainIn2	DBXIn1	DBXIn2
SubG1-1	SubG1-2	SubG1-3	SubG1-4	SubG1-5	SubG1-6	SubG1-7	SubG1-8	MainOutL	MainOutR	MainOutL	MainOutR
AmpStL	AmpStR	AMP FL	AMP FR	AMP SL	AMP SR	AMP C	AMP S	free	free	T-Meter L	T-Meter R

Patchfeld 7: An „AuxSnd“ liegen die Aux-Wege des Mischpultes an. Sie sind „half-normalled“ mit den Lexicon-Effektgeräten verbunden. „MX“ steht für die beiden Effektgeräte MX200, „MPX“ für den MPX1. Die Ausgänge der Geräte liegen an den Aux Returns, also den Hilfeingängen (einfach gehaltene Kanäle) an. Diese Eingänge sind alle in Stereo gehalten, d.h. „Aux Ret 1“ und „AuxRet 2“ bilden zusammen einen Aux Return Kanal. „Ext. In“ ist ein weiterer Eingangskanal des Mischpultes in Stereo, der auf den Main Mix geschaltet werden kann. An „CtrlOut“ liegt die Monitorsektion des Pultes an. Sie ist „half-normalled“ mit den Eingängen des Behringer „Ultracurve“ verbunden. Die „Phone“ Ausgänge sind die eingebauten Kopfhörerverstärker des Mischpultes. Sie gehen auf die Rückkanäle in die Aufnahmekabine 1

AuxSnd1	AuxSnd2	AuxSnd3	AuxSnd4	AuxSnd5	AuxSnd6	MX 1 L	MX 1 R	MX 2 L	MX 2 R	MPX L	MPX R
MX 1 L	MX 1 R	MX 2 L	MX 2 R	MPX L	MPX R	AuxRet1	AuxRet2	AuxRet3	AuxRet4	AuxRet5	AuxRet6
Quer 1	Quer 2	Quer 3	Quer 4	Quer 5	Quer 6	Quer 7	Quer 8	CtrlOut L	CtrlOut R	Phone 1	Phone 2
AuxRet7	AuxRet8	AuxRet9	AuxRet10	AuxRet11	AuxRet12	Ext. In L	Ext. In R	Ultra In L	Ultra In R	RetKam1	RetKam2

Patchfeld 8: Mit „Ret Std“ werden die Rückkanäle zu Aufnahmekabine 1 bezeichnet. „Std Out“ ist der Studio Ausgang des Mischpultes, der an dem ausgewählten Signal in der Monitorsektion gekoppelt ist. „Mix B“ ist der Summenausgang der Tape-Summe(Kanal 25 bis 48). DBXMicIn“ sind die Mikrofoneingänge des DBX Mikrofonvorverstärkers.

Std Out L	Std Out R							Mix B L	Mix B R	Ultra OutL	UltraOutR
Ret Std.1	Ret Std.2	Ret Std.3	Ret Std.4	Ret Std.5	Ret Std.6	Ret Std.7	Ret Std.8	2Tr. In L	2Tr. In R	Genelec	Genelec
Kam1-1	Kam1-2	Kam2-1	Kam2-2	parallel	parallel						
DBXMicIn	DBXMicIn	Ult RTA In		parallel	parallel						

2. Praktischer Teil

2.1 Die Grundfunktionen eines Mischpults

Versuchsziel

Allgemeines und erstes Kennenlernen eines Mischers und seiner Funktionen mit einfachem Signalrouting.

Aufgabenstellung

Am Yamaha MG 166c-USB Mischpult soll zuerst ein Mikrofoneingangssignal auf die PHONES-Buchsen gelegt werden und anschließend auf die Stereoausgänge. Das Signal auf den Stereoausgängen wird dann weitergeleitet auf einen Verstärker und ist schließlich auf den Boxen zu hören.

✘ Vorbereitungsfragen

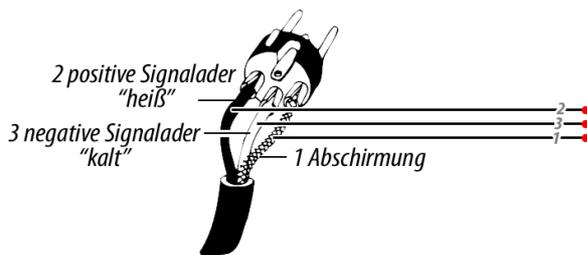
Für diese Aufgabenstellung sind im Vorfeld folgende Fragen zu klären:



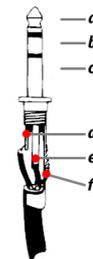
Abb. 28: Aufsicht Yamaha MG 166c-USB Mischpult

Beschriften Sie die Punkte a bis f für ein Klinke-XLR-Kabel am rechten Klinkenstecker und verbinden Sie die Punkte 1-3 des dargestellten symmetrischen XLR-Steckers mit den Punkten d bis f.

Symmetrischer XLR-Stecker



6,35 mm Stereo Klinkenstecker



Welche Funktion erfüllt die PHONES-Buchse und welches Signal liegt hier in der Regel an?

Nennen Sie die wesentlichen Unterschiede zwischen den LINE- und MIC-Eingängen an Mischpulten.

Welche Aufgaben bzw. Funktionen erfüllen die INSERT-Buchsen?

Wann verwendet man die 2TR IN-Sektion am Mischpult Yamaha MG 166c-USB?

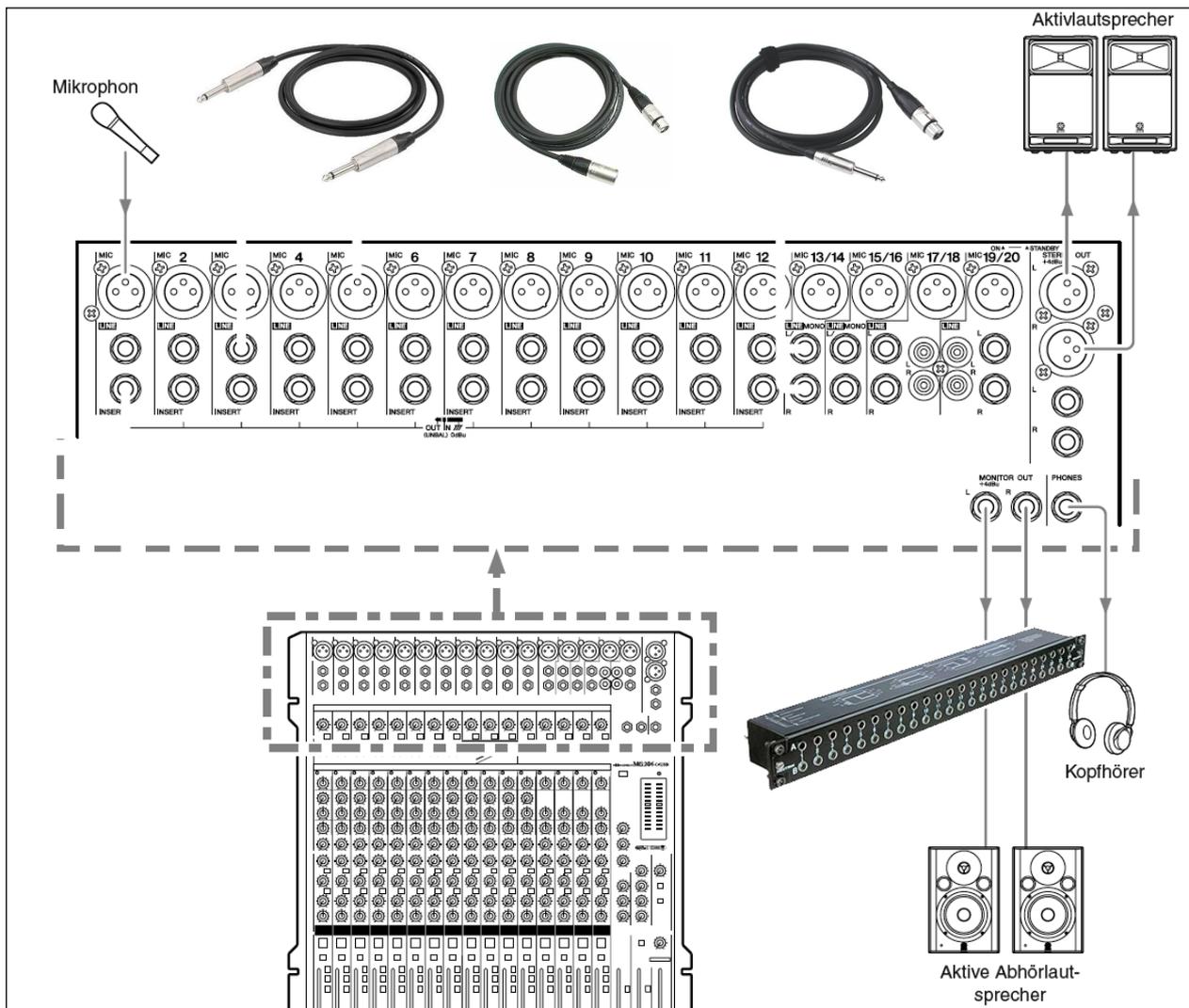


Abb. 29: Skizze der Aufgabenstellung 2.1 und verwendete Kabeltypen (oben: v.l. Klinkenkabel, XLR-Kabel, Klinke-XLR-Kabel)

Versuchsdurchführung

2.1.1 Mikrofonsignal auf Kopfhörer hören

Vergewissern Sie sich, dass das Yamaha-Mischpult eingeschaltet ist. Stecken Sie dann zunächst ein Shure SM 58 Mikrofon mit einem XLR-Kabel an den MIC-Eingang von Kanalzug 1 des Yamaha MG 166c-USB. Nehmen Sie dann einen Studio Kopfhörer und schließen Sie ihn an dem PHONES-Ausgang des Mischpultes an.



Abb. 30: Skizze des Signalwegs für Aufgabenstellung 2.1.1

Hinweis: Nutzen Sie **nicht** die PFL-Funktion bzw. die PFL-Taste an den Kanalzügen. Diese wird in 2.2 genauer behandelt.

Fragen vor Ort

Welche Schalter müssen an Kanalzug 1 gedrückt sein um ein Signal auf den Kopfhörer zu bekommen?

Welche Mischpult-Fader müssen aktiviert sein um ein Signal auf den Kopfhörer zu bekommen?

Wie können Sie das Signal auf dem Kopfhörer nur links bzw. nur rechts hören?

Wo regeln Sie die Eingangslautstärke an den Kanalzügen?

Besprechen Sie das Ergebnis mit dem Versuchsleiter.

2.1.2 Der Signalweg vom Mikrofon bis zur Lautsprecherbox

Bauen Sie nun die Kopfhörer wieder ab. Stellen Sie sämtliche Schalter am Mischpult wieder in ihren ursprünglichen Zustand. Das Mikrofon lassen Sie in Kanalzug 1 eingesteckt.

Verkabeln Sie dann den mobilen Verstärker mit den mobilen Boxenpaar in der Regie 1 und schließen Sie ihn an den Strom an. Legen Sie das Mikrofon-Signal des linken und rechten STEREO-Ausgangs am Yamaha-Mischpult mit Hilfe der XLR-Klinke-Kabel und der Klinke-Cinch-Adapter auf die mobilen Lautsprecher. Verwenden Sie die Eingänge in der „Audio Input“-Sektion am mobilen Verstärker um das Mikrofonssignal auf den Boxen zu hören.



Abb. 31: Skizze des Signalwegs für Aufgabenstellung 2.1.2

Hinweis: Drehen Sie den Verstärker zunächst auf ganz leise und dann beim Testen des Signals vorsichtig lauter um Rückkopplungen zu vermeiden.

Fragen vor Ort

Prüfen Sie ob das Signal des STEREO-Ausgangs auf beiden Lautsprechern am Verstärker zu hören ist.

Wo könnten Sie ein zweites Mischpult am Verstärker anschließen?

Besprechen Sie das Ergebnis mit ihrem Versuchsleiter.

2.1.3 Der Signalweg über ein Patchfeld

Bauen Sie zunächst alles bis auf die Lautsprecher-Verkabelung am Verstärker und das angesteckte Mikrofon an Kanal 1 wieder zurück. Nehmen Sie dann ein loses Patchfeld. Schließen Sie mit den Patchkabeln den linken und den rechten LINE-Ausgang des STEREO-OUTs am Mischpult auf der Rückseite des Patchfelds an. Auf der Vorderseite des Patchfelds schließen Sie den Verstärker an.

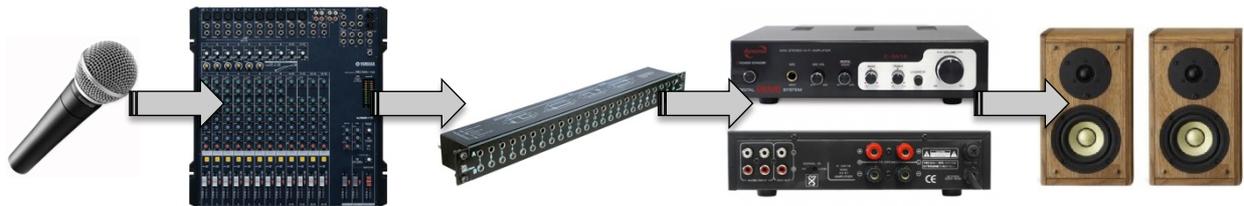


Abb. 32: Skizze des Signalwegs für Aufgabenstellung 2.1.3

Hinweis: Beim Umbau drehen Sie den Verstärker zunächst auf ganz leise und dann beim Testen des Signals vorsichtig lauter um Rückkopplungen zu vermeiden.

Fragen vor Ort

Wie müssen die Kabel stecken, damit das Mikrofon-Signal über das lose Patchfeld zuhören ist?

Muss auf der Patchfeld-Rückseite oben oder unten das Signal des Mischers anliegen, um ein Signal auf den Lautsprechern zu hören? Begründung!

2.2 Abhöre und Soloschaltung am (fest)verbauten Studiopult Behringer MX 8000A

Versuchsziel

Mit Hilfe eines Testsignals soll ein typischer Signalfluss während einer Tonproduktion in der Studioumgebung des MX8000A nachgestellt werden.

Aufgabenstellung

Ein Testsignal soll hörbar gemacht werden. Auf ein korrektes Einpegeln des Signals mit Hilfe der Solo-Funktion ist zu achten. Das Stereosignal des DVD-Players soll am Mischpultkanal 1 und 2 anliegen. Kanal 1 ist links und Kanal 2 rechts im Panoramabild zu positionieren. Beide Kanäle sind ungefähr auf 0 dB auszusteuern, etwaige Summenausgänge sind ebenfalls mit 0 dB zu pegeln. Alle Signale müssen über das Mischpult laufen. Als Abhöre dienen die aktiven Genelec Nearfields.



Abb. 33: Behringer Eurodesk MX 8000A Mischpult

Hinweis: Nehmen Sie Abb.18 auf S.19 zu Hilfe für das Routing und die Schalterstellungen am Behringer Mischpult.

✘ Vorbereitungsfragen

Für diese Aufgabenstellung sind im Vorfeld folgende Fragen zu klären:

Was liegt generell an den Patchbays an? Worin unterscheiden sich die beiden (im Tonstudio verwendeten) Modi an den Patchbays?

Welcher Eingang muss für den Kanal 1/2 im Mischpult MX 8000A aktiviert werden und warum?

Die Mikrofoneingänge und die Mikrofonensignale haben eine wichtige Besonderheit, auch im Hinblick auf die Patchbays hier im Studio. Was darf auf keinen Fall verbunden werden?

Das Mischpult MX 8000A besitzt zwei Soli – Modi. Beschreiben Sie kurz ihre Funktion und erklären Sie, welchen Modus Sie zum Aussteuern des Signals zu Hilfe nehmen.

Zur optischen Kontrolle stehen mehrere Instrumente und Anzeigen am Mischpult MX 8000A zur Verfügung. Welche sind diese und welche Besonderheiten weisen diese auf?

Welche weiteren Instrumente kennen Sie zur optischen Signalkontrolle?

Beschreiben Sie die Funktion der Monitor Sektion des MX 8000A Pultes. Warum besitzt diese Sektion einen eigenen Lautstärkeregler? (Schalter P 86 in Abb. 34)

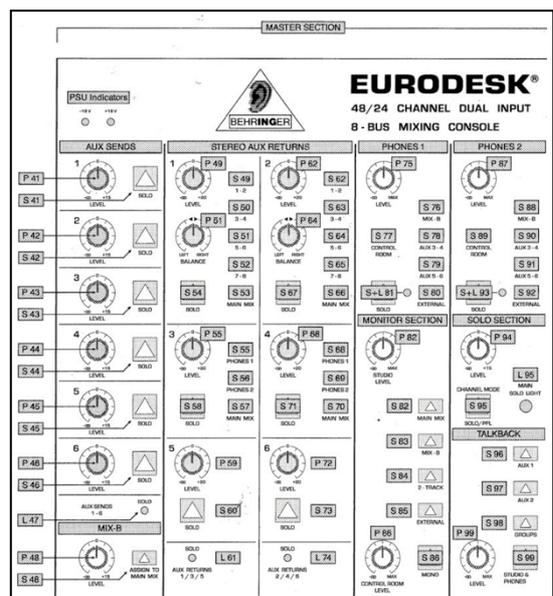


Abb. 34: Mastersektion Behringer Eurodesk MX 8000A.

Versuchsdurchführung

2.2.1 Routen des DVD-Stereosignal auf die Genelec Abhörlautsprecher

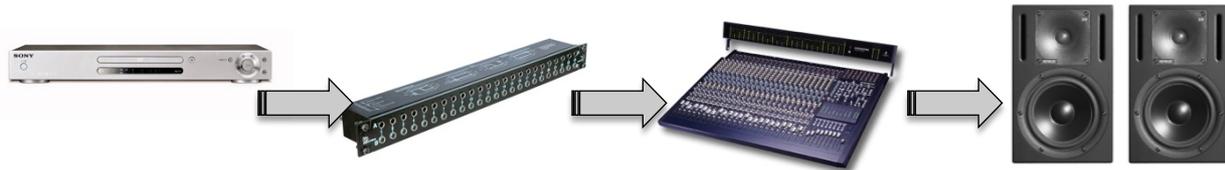


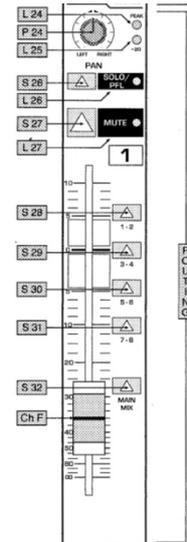
Abb. 35: Skizze des Signalwegs für die erste Teilaufgabe (2.2.1) von 2.2

Verbinden Sie an der Patchbay die beiden Kanäle des DVD-Players mit den Kanälen 1 und 2 des Mischpultes. Benutzen Sie schwarze Stereo-Klinkenkabel. Achten Sie beim DVD-Player darauf, die Ausgänge des Stereoausgangs zu benutzen, die analogen Ausgänge für den 5.1-Ton des Players werden hier nicht benötigt:

- „DVD St.L“ auf „1“
- „DVD St.R“ auf „2“

Roland 1	Roland 2	Roland 3	Roland 4	Roland 5	Roland 6	DVD FL	DVD FR	DVD SL	DVD SR	DVD C	DVD S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Line IN	
DVD St.L	DVD St.R	DBX 1	DBX 2	BehrAux1	BehrAux2	Mac L	Mac R	Notebook	Notebook	free	free
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		

Abb. 36 (rechts): Routing-Sektion mit Panoramaregler am Kanalzug
 Abb. 37 (unten): Markierte, zu verwendende Eingänge des Mischpultes und Ausgänge des DVD-Players



Das schwarze Stereo-Aktiv-Lautsprecherpaar (Genelec; Abb. 35: rechts) ist eingeschaltet. Diese Genelec-Boxen sind an die Monitor-Sektion des Mischpultes angeschlossen. Legen Sie nun Kanal 1 auf links und Kanal 2 rechts im Panoramabild des Kanals. Pegeln Sie beide Kanäle mit Hilfe der „PFL-“ bzw. „Solofunktion“ ungefähr auf 0 dB. Nutzen Sie hierzu die jeweiligen LED-Anzeigen. Routen Sie das Signal nun auf den Main-Mix und steuern Sie diesen Summenausgang ebenfalls auf 0 dB aus.

Besprechen Sie anschließend das Ergebnis mit dem Versuchsleiter

Vorgehensweise Zusammenfassung:

Die Stereoausgänge des DVD-Player liegen an der Patchfeld 2 auf Modul 13 und 14 an (obere Reihe). Diese müssen nun auf „Line In 1“ und „Line In 2“ mit Patchkabeln gepatcht werden (gleiches Patchfeld, Modul 1 und 2 der unteren Reihe). Im Kanal 1 und 2 muss nun Mic/Line (S3 nicht gedrückt) als Eingang ausgewählt sein. S1 muss auf Line stehen (S1 gedrückt). In dem Kanal Solo drücken. In der Mastersektion muss als Solo PFL gewählt sein (S95 gedrückt), die Lautstärke für Solo auf „12 Uhr“ stellen (P94). Die Abhörsektion auf Main Mix schalten (S82 drücken). Die Abhöre ein wenig aufdrehen (P86 auf „9-11 Uhr“). Nun das Signal mit dem Gain-Regler (P2) auf 0 dB regeln

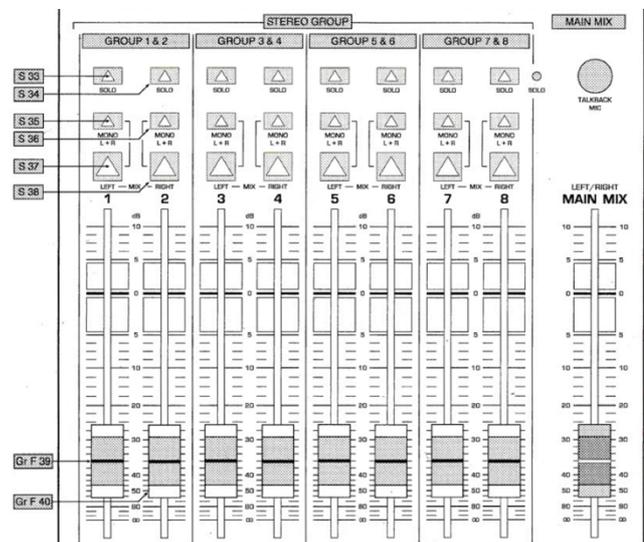


Abb. 36: Subgruppen-Regler und der Main Mix Regler am Behringer Eurodesk MX 8000A

(PFL Meter ist die Main Mix LED-Kette). Kanal 1 mit dem Panoramaregler auf die linke Seite, Kanal 2 auf die rechte Seite legen (P24). Die Kanal-Fader hochziehen, bis am Main Mix 0 dB anliegt (evtl. an den Main Mix-Fader nachjustieren). Das Main Mix-Signal ist nun an den Genelec Boxen zu hören.

Fragen vor Ort

Versuchen Sie nun das Klangspektrum des Sprechers gezielt zu beeinflussen. Welche Sektion des Mischpults ist hierfür vonnöten? Wie kann man direkt Vorher/Nachher miteinander vergleichen ohne die Regler wieder zurückzustellen?

Am „Main Mix“-Ausgang des Mischpults liegt standardmäßig auch das externe Peak-Meter an. Wenn man nun den Lautstärkeregler für die Abhöre in der Monitor-Sektion herunterdreht, wird immer noch der gleiche Pegel wie zuvor angezeigt, warum?



Abb. 37: Der Peakmeter befindet sich in Regie 2 im Tonstudio

Besprechen Sie das Ergebnis mit dem Versuchsleiter.