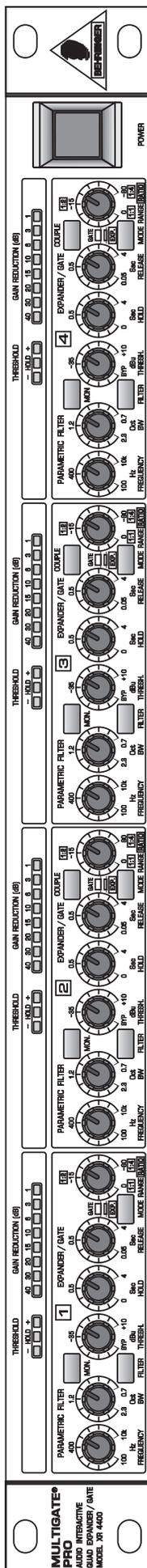


MULTIGATE® PRO XR4400



Bedienungsanleitung

Version 1.1 April 2001

DEUTSCH



www.behringer.com

SICHERHEITSHINWEISE

ACHTUNG: Um eine Gefährdung durch Stromschlag auszuschließen, darf die Geräteabdeckung bzw. Geräterückwand nicht abgenommen werden. Im Innern des Geräts befinden sich keine vom Benutzer reparierbaren Teile. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden.



WARNUNG: Um eine Gefährdung durch Feuer bzw. Stromschlag auszuschließen, darf dieses Gerät nicht Regen oder Feuchtigkeit ausgesetzt werden.



Dieses Symbol verweist auf das Vorhandensein einer nicht isolierten und gefährlichen Spannung im Innern des Gehäuses und auf eine Gefährdung durch Stromschlag.



Dieses Symbol verweist auf wichtige Bedienungs- und Wartungshinweise in der Begleitdokumentation. Bitte lesen Sie in der Bedienungsanleitung nach.

SICHERHEITSHINWEISE IM EINZELNEN:

Vor Inbetriebnahme des Gerätes sind alle Sicherheits- und Bedienungshinweise sorgfältig zu lesen.

Aufbewahrung:

Bewahren Sie die Sicherheits- und Bedienungshinweise für zukünftige Fragen auf.

Beachten von Warnhinweisen:

Bitte beachten Sie alle Warnhinweise, die auf das Gerät aufgedruckt bzw. in der Bedienungsanleitung angegeben sind.

Beachten der Bedienungshinweise:

Bitte beachten Sie alle Bedienungs- und Anwendungshinweise.

Wasser und Feuchtigkeit:

Das Gerät darf nicht in der Nähe von Wasser (z.B. Badewanne, Wasch- und Spülbecken, Waschmaschine, Schwimmbecken, usw.) betrieben werden.

Belüftung:

Das Gerät muss so aufgestellt werden, dass eine einwandfreie Belüftung gewährleistet ist. Beispielsweise sollte es nicht auf einem Bett, Sofa oder auf einer anderen Unterlage aufgestellt werden, wo Belüftungsschlitze verdeckt werden könnten. Gleiches gilt für die Festmontage z.B. in einem Bücherregal oder Schrank, wo eine ungehinderte Belüftung nicht gewährleistet ist.

Wärme:

Das Gerät darf nicht in der Nähe von Wärmequellen, wie z.B. Heizkörpern, Herden oder anderen wärmeerzeugenden Geräten (auch Verstärker), aufgestellt werden.

Stromversorgung:

Das Gerät darf nur an die auf dem Gerät bzw. in der Bedienungsanleitung angegebene Stromversorgung angeschlossen werden.

Erdung:

Die einwandfreie Erdung des Gerätes ist zu gewährleisten.

Netzkabel:

Das Netzkabel muss so verlegt werden, dass es nicht durch Personen oder darauf abgestellte Gegenstände beschädigt werden kann. Bitte achten Sie hierbei besonders auf Kabel und Stecker, Verteiler sowie die Austrittsstelle des Kabels aus dem Gehäuse.

Reinigung:

Das Gerät darf nur wie vom Hersteller empfohlen gereinigt werden.

Nichtgebrauch:

Bitte ziehen Sie den Netzstecker, wenn Sie das Gerät längere Zeit nicht benutzen.

Eindringen von Gegenständen und Flüssigkeit in das Geräteinnere:

Bitte achten Sie darauf, dass durch die Öffnungen keine Gegenstände oder Flüssigkeit in das Geräteinnere gelangen können.

Schäden und Reparaturen:

Das Gerät muss durch qualifiziertes Personal repariert werden, wenn:

- das Netzkabel oder der Netzstecker beschädigt worden sind,
- Gegenstände oder Flüssigkeit in das Geräteinnere gelangt sind,
- das Gerät Regen oder Feuchtigkeit ausgesetzt worden ist,
- das Gerät nicht ordnungsgemäß funktioniert oder eine deutliche Funktionsabweichung aufweist
- das Gerät auf den Boden gefallen bzw. das Gehäuse beschädigt worden ist.

Wartung:

Alle vom Anwender auszuführenden Wartungsarbeiten sind in der Bedienungsanleitung beschrieben. Darüber hinausgehende Wartungsarbeiten dürfen nur durch qualifiziertes Reparaturpersonal ausgeführt werden.

VORWORT

Lieber Kunde,

willkommen im Team der MULTIGATE PRO-Anwender und herzlichen Dank für das Vertrauen, das Sie uns mit dem Kauf dieses Gerätes 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 hervorragendes Gerät noch besser zu machen. Das MULTIGATE zählt schon lange zur Standardausstattung unzähliger Studios und PA-Verleiher. Eines unserer meistverkauften Geräte weiterzuentwickeln bedeutete dabei natürlich eine große Verantwortung. Bei der Weiterentwicklung 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. Eine solche Entwicklung bringt immer sehr viele Menschen zusammen, und wie schön ist es dann, wenn alle Beteiligten stolz auf das Ergebnis sein können.

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 kompromisslose Qualität (hergestellt unter ISO9000 zertifiziertem Management-System), hervorragende 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 machen 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 allen bedanken, die das MULTIGATE PRO erst möglich gemacht haben. Alle haben ihren persönlichen Beitrag geleistet, angefangen bei den Entwicklern über die vielen anderen Mitarbeiter in unserer Firma bis zu Ihnen, dem BEHRINGER-Anwender.

Freunde, es hat sich gelohnt!

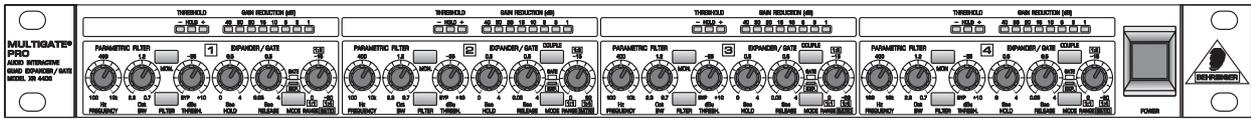
Herzlichen Dank,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'U. Behringer', with a long horizontal stroke extending to the right.

Uli Behringer

MULTIGATE[®] PRO

Interaktives Vierfach-Expander/Gate der High End-Klasse



- ▲ Hochpräzise, parametrische Filter für frequenzselektive Arbeitsweise
- ▲ Schaltbares, ultra-schnelles UTR (Ultra Transient Response)-Gate
- ▲ Schaltbarer, ultra-weicher IRC (Interactive Ratio Control)-Expander
- ▲ Einstellbare Ratio-Funktion im Expander-Modus
- ▲ Einstellbare Ausblenddämpfung im Gate-Modus
- ▲ Unabhängige Hold/Release-Funktionen für jegliche Hüllkurvenbildung
- ▲ FlexLink-System zur flexiblen Verkopplung von Master/Slave-Kanälen
- ▲ Filter Monitor-Option zum Vorhören der Filtersektion
- ▲ Hochqualitative VCAs (Voltage Controlled Amplifier) in allen Kanälen
- ▲ Extrem rauscharme Operationsverstärker für herausragenden Klang
- ▲ Präzise, 8-stellige LED-Anzeige der Gain Reduction
- ▲ Akkurate "Ampelanzeige" für einfache Threshold-Einstellung
- ▲ Echte RMS-Pegelkonvertierung für "unhörbare" Regelvorgänge
- ▲ Servo-symmetrierte Ein- und Ausgänge
- ▲ Goldbeschichtete XLR- bzw. Klinkenanschlüsse
- ▲ Qualitäts-Rasterpotentiometer und beleuchtete Schalter
- ▲ Gefertigt unter ISO9000 zertifiziertem Management-System

XR4400

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINFÜHRUNG	6
1.1 Technischer Hintergrund	7
1.1.1 Das Rauschen als physikalisches Phänomen	7
1.1.2 Der Begriff der Dynamik	7
1.1.3 Kompressoren/Limiter	9
1.1.4 Expander/Noise Gates	9
2. DAS KONZEPT	10
2.1 Die Qualität von Bauteilen und Schaltung	10
2.2 Ein- und Ausgänge	10
2.2.1 Symmetrische Ein- und Ausgänge	10
3. INBETRIEBNAHME	10
3.1 Einbau in ein Rack	10
3.2 Netzspannung	10
3.3 Audioverbindungen	11
4. BEDIENUNGSELEMENTE	12
4.1 EXPANDER/GATE-Sektion	13
4.2 Die rückseitigen Elemente	14
5. TECHNISCHE GRUNDLAGEN	15
5.1 Funktionsweise des Expanders	15
5.2 Interaktive Regelfunktionen	15
5.2.1 THRESHOLD-Regler	15
5.2.2 Attack-, Release- und Hold-Zeit	16
5.2.3 IAC (Interactive Attack Control)-Schaltung	16
5.2.4 RANGE-Funktion	16
5.2.5 IRC (Interactive Ratio Control)-Schaltung	17
5.2.6 Die RATIO-Funktion	17
5.3 Die FLEXLINK-Funktion	18
5.4 Das SIDECHAIN-Filter	18
5.4.1 Die MONITOR-Funktion	18
6. ANWENDUNGSHINWEISE	18
6.1 Grundeinstellung	19
6.1.1 Die Gate-Funktion	19
6.1.2 Die Expander-Funktion	20
6.2 Korrekte Mikrofonaufstellung	20
6.3 Anwendungen	21
6.3.1 Unterdrücken von Übersprechen in der Mehrkanaltechnik	21
6.3.2 Verminderung von Übersprechen bei Bühnenmikrofonen	21
6.3.3 Verminderung der Rückkopplung von Bühnenmikrofonen	21
7. TECHNISCHE DATEN	22
8. GARANTIE	23

1. EINFÜHRUNG

Mit dem BEHRINGER MULTIGATE PRO haben Sie einen Dynamikprozessor der High End-Klasse erworben. Das Gerät wurde für höchste Ansprüche entwickelt: Professionelle Aufnahme-, Rundfunk- und Fernsehstudios, CD- und Digitalproduktionsanlagen, etc. Seine umfangreichen Möglichkeiten und das neuartige Schaltungskonzept machen das MULTIGATE PRO einsetzbar zur Rauschminderung von Audioaufnahmen, zur "Auto-Mute"-Steuerung von Bühnenmikrofonen, zur Erweiterung des Dynamikbereiches komprimierter Aufnahmen, zur Verbesserung des Rauschabstandes in verrauschten Kommunikationssystemen und zur Erzeugung von Spezialeffekten etc.

Zukunftsweisende BEHRINGER-Technik

Seit der Ankündigung unseres ersten MULTIGATE vor einigen Jahren hat dieses Gerät für Furore gesorgt. Unser Expander/Gate basiert auf unseren langjährigen Erfahrungen und Erkenntnissen im Bereich der Psychoakustik und wird weltweit in renommierten Studios, Beschallungsanlagen und Rundfunk- bzw. Fernsehanstalten eingesetzt.

Das bekannte MULTIGATE noch weiter zu verbessern, war eine Herausforderung. Wir sind stolz darauf, dass es gelungen ist. Das MULTIGATE PRO weist gegenüber seinen Vorgängermodellen nicht nur weitere Zusatzfunktionen auf, sondern konnte auch in seiner Funktionsweise enorm verbessert werden. So verfügt das Gerät nun über parametrische Filter, mit dem Sie exakt die Triggerfrequenzen auswählen können. Ein FlexLink-System erlaubt die äußerst flexible Verkopplung der einzelnen Kanäle für Master/Slave-Konfigurationen.

Grundsätzlich sind Vierfach-Gates keine neue Erfindung. In der Regel werden vier einfache Noise Gates in ein Gehäuse gepackt, wobei diese Geräte allerdings einen Kompromiss aus Bedienungsmöglichkeiten und Funktionalität darstellen. Zu viele Regler führen zu einer Unbedienbarkeit des Gerätes und der Verzicht auf Regelfunktionen schränkt die Anwendungsmöglichkeiten ein.

Das BEHRINGER MULTIGATE PRO ist ein Quad-Expander/Gate und bietet ein Maximum an Funktionalität bei gleichzeitig hohem Bedienungskomfort. Interaktive Funktionen erleichtern Ihnen ein schnelles und gezieltes Arbeiten an jeder Art von Programmmaterial und reduzieren die Einstellarbeit drastisch. Jede der vier Sektionen des MULTIGATE PRO beinhaltet ein ultra-schnelles Gate, einen programmabhängigen Expander, eine Filtersektion und präzise Anzeigen für Arbeitspunkt und Pegelminderung.

Modernste Fertigungs- und Qualitätssicherungsmethoden

Das MULTIGATE PRO wurde erstmals auf Basis von SMD (Surface Mount Device) hergestellt. Die Verwendung der aus der Raumfahrt bekannten Subminiaturbauteile garantiert nicht nur eine extreme Packungsdichte, sondern auch eine erhöhte Zuverlässigkeit des Gerätes.

A propos Zuverlässigkeit. Die Qualitätssicherung nimmt in modernen Produktionsmethoden eine immer wichtigere Stellung ein. Um Ihnen eine noch größere Betriebssicherheit zu gewährleisten, werden unsere Geräte nach den höchsten Qualitätsstandards der Industrie hergestellt. Zudem findet die Produktion unter dem ISO9000 zertifizierten Management-System statt.

Die IAC (Interactive Attack Control)-Schaltung

Ein herausragendes Merkmal ist die programmabhängige Steuerung der Ansprechzeit. Das MULTIGATE PRO verfügt über eine neue IAC (Interactive Attack Control)-Schaltung, die die Attack-Zeit interaktiv aus dem Programmmaterial ableitet, sodass der Einsatz des Hold/Release-Prozesses programmabhängig, d.h. automatisch erfolgt. Auf einen Attack-Regler konnte daher komplett verzichtet werden.

Umschaltbare Gate/Expander-Funktion

Eine weitere, herausragende Funktion des MULTIGATE PRO ist die umschaltbare Betriebsweise von Gate und Expander. Ist die MODE-Funktion ausgeschaltet, arbeitet das MULTIGATE PRO im Gate-Modus mit einer extrem schnellen Attack-Zeit, um alle Arten von Schlagzeug- und Synthesizer-Sounds zu gaten, ohne den perkussiven „Kick“ der Sounds zu verlieren.

Im Expander-Modus werden die Regelzeiten aus der Signalfanke und der Dynamikanalyse des Eingangssignals abgeleitet. Das Ergebnis ist ein interaktiver Expander, der sich automatisch dem Signal anpasst. So lassen sich sowohl Gitarrensounds und Stimmen als auch komplexe Summensignale "säubern", ohne dass Klicks, "Atmen" oder andere Nebeneffekte hörbar werden. Zudem lässt sich der Dynamikbereich jedes Programmmaterials beliebig erweitern.

Sidechain Filtersektion

In der Multimikrofonie, wie z.B. bei Schlagzeugaufnahmen, kann das Übersprechen der Mikrofone zu einem unerwünschten Triggern des Gates führen. Das integrierte parametrische Sidechain-Filter des MULTIGATE PRO ermöglicht eine präzise Auswahl der Störfrequenzen, so dass das Gerät ausschließlich auf diese Frequenzen reagiert. Eine Monitorfunktion erlaubt das Vorhören des Filters und erleichtert dadurch die akustische Abstimmung auf das Programmmaterial.

FlexLink-System

Eine neuartige Koppelfunktion ermöglicht eine äußerst flexible Synchronisation der Expander/Gate-Sektionen und die Aufteilung in beliebige Master/Slave-Einheiten.

 **Die folgende Anleitung soll Sie zuerst mit den verwendeten Spezialbegriffen vertraut machen, damit Sie das Gerät in allen Funktionen kennen lernen. Nachdem Sie die Anleitung sorgfältig gelesen haben, bewahren Sie sie bitte auf, um bei Bedarf immer wieder nachlesen zu können.**

1.1 Technischer Hintergrund

Mit den heutigen Mitteln der Analogtechnik können Geräte mit einem Dynamikumfang von bis zu 130 dB hergestellt werden. Die Digitaltechnik weist im Vergleich zur Analogtechnik einen um ca. 25 dB geringeren Dynamikumfang auf. Sowohl in der konventionellen Schallplatten- bzw. Tonbandaufnahmetechnik als auch im Rundfunkbereich ist dieser Wert noch weiter reduziert. Er beträgt dann nur noch einen Bruchteil der ursprünglichen Dynamik. Die Einschränkung der Dynamik wird dabei maßgeblich durch das Rauschen des Speicher- bzw. Übertragungsmediums und durch dessen maximale Aussteuerbarkeit bestimmt.

1.1.1 Das Rauschen als physikalisches Phänomen

Alle elektrischen Bauteile weisen ein gewisses Eigenrauschen auf. Das Durchfließen des Leiters mit Strom führt zu unkontrollierten und zufälligen Elektronenbewegungen. Aus statistischen Gründen treten dabei Frequenzen des gesamten Spektrums auf. Werden diese schwachen Ströme hoch verstärkt, führt dies zum Phänomen des Rauschens. Aufgrund des gleichmäßigen Auftretens aller Frequenzen spricht man in diesem Zusammenhang von *weißem* Rauschen.

Aus verständlichen Gründen ist es in der Elektronik nicht möglich, auf Bauteile prinzipiell zu verzichten. Trotz des Einsatzes speziell rauscharmer Komponenten, lässt sich ein bestimmtes Maß an Grundrauschen nicht vermeiden.

Ähnlich verhält es sich mit dem Rauschen, das beim Wiedergabevorgang eines Tonbandes hörbar wird. Die am Wiedergabekopf vorbeiziehenden, ungerichteten Magnetpartikel verursachen ebenfalls unkontrollierte Ströme und Spannungen. Die dabei entstehenden Tonfrequenzen werden als Rauschen wahrgenommen. Selbst bei bestmöglicher Magnetisierung des Bandes sind Rauschabstände von "nur" ca. 70 dB möglich, die bei den mittlerweile gestiegenen Höransprüchen als unzureichend anzusehen sind. Aus physikalischen Gründen sind prinzipielle Verbesserungen des Magnetträgers mit herkömmlichen Mitteln nicht möglich.

1.1.2 Der Begriff der Dynamik

Das menschliche Ohr zeichnet sich dadurch aus, dass es die unterschiedlichsten Lautstärken wahrnehmen kann – vom leisesten Flüstern bis zum ohrenbetäubenden Lärm eines Düsenflugzeuges. Versucht man, dieses breite Spektrum an Lautstärken mit Hilfe von Verstärkern, Cassetten-Recordern, Schallplatten, ja selbst digitalen Speichermedien (CD, DAT etc.) aufzunehmen bzw. wiederzugeben, stößt man schnell an die physikalischen Grenzen der elektronischen und akustischen Wiedergabemöglichkeiten.

Der nutzbare Dynamikbereich für elektroakustische Anlagen ist sowohl nach unten als auch nach oben hin begrenzt. Das Rauschen der Elektronen in den Bauteilen führt zu einem hörbaren Grundrauschen und stellt damit die untere Grenze des Übertragungsbereiches dar. Die obere Grenze ergibt sich durch die Höhe der internen Betriebsspannungen des Gerätes, deren Überschreiten zu hörbaren Signalverzerrungen führt. Obwohl der nutzbare Dynamikumfang theoretisch bis an diese beiden Grenzen reicht, weist er in der Praxis einen bedeutend geringeren Wert auf, da eine bestimmte Aussteuerungsreserve eingehalten werden muss, um ein Verzerrten des Audiosignals bei plötzlich auftretenden Pegelspitzen zu vermeiden. Diese Aussteuerungsreserve wird im Fachjargon als "Headroom" bezeichnet und beträgt in der Praxis ca. 10 bis 20 dB. Ein Absenken des

durchschnittlichen Arbeitspegels würde zwar zu einem größeren Headroom führen, also die Gefahr vor Verzerrungen durch Signalspitzen verringern, gleichzeitig würde aber auch der Geräuschspannungsabstand herabgesetzt, was eine Erhöhung des Grundrauschens im Programmmaterial zur Folge hätte.

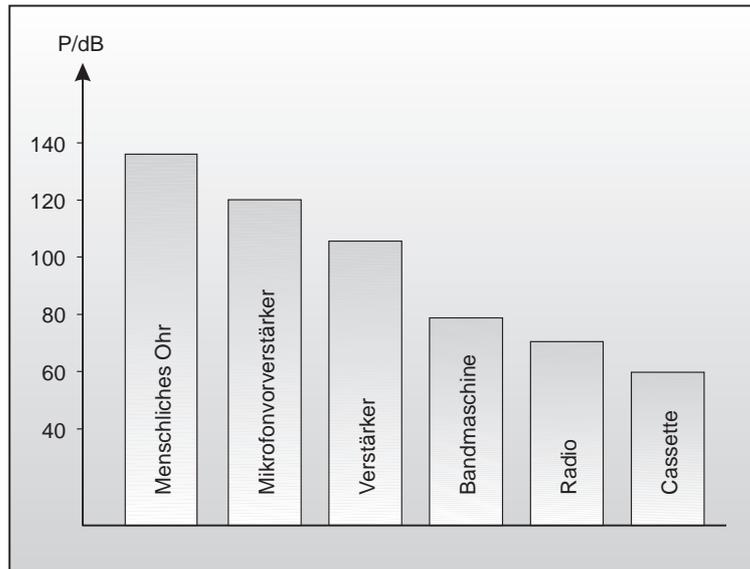


Abb. 1.1: Dynamikbereiche üblicher Geräte

Um eine optimale Übertragungsqualität zu erreichen, erscheint es daher sinnvoll, den Arbeitspegel so hoch wie möglich anzusetzen, ohne aber dabei Gefahr zu laufen, das Signal zu verzerrern.

Eine weitere Verbesserung der Übertragungsqualität lässt sich erreichen, indem das Programmmaterial überwacht wird, um die Aussteuerung mittels eines Lautstärkereglers laufend von Hand nachzuregeln. In leisen Passagen wird der Pegel angehoben, wohingegen laute Stellen zurückgeregelt werden. Natürlich ist klar, dass diese manuelle Regelung ihre Grenzen hat: Auftretende Signalspitzen sind schwer vorherzusehen und es wäre unmöglich, sie in der kurzen Zeit auszuregeln. Die Trägheit der manuellen Regelung führt zwangsläufig zu keinem befriedigenden Ergebnis.

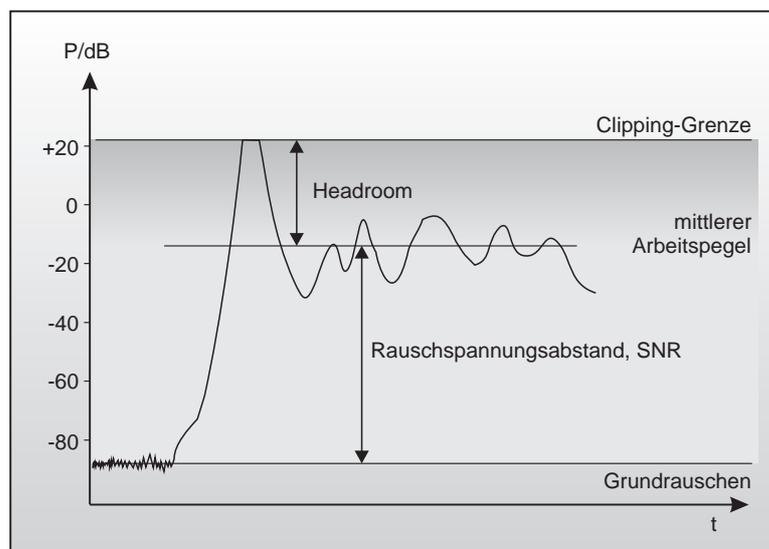


Abb. 1.2: Zusammenhang von Arbeitspegel und Headroom

Es stellt sich daher die Forderung nach einem schnell reagierenden, automatischen Regelungssystem, welches das Signal stetig überwacht und die Verstärkung so regelt, dass ein maximaler Rauschabstand – bei gleichzeitiger Vermeidung von Signalverzerrungen – gewährleistet ist. Dieses Regelungssystem nennt man Kompressor oder Limiter.

1.1.3 Kompressoren/Limiter

Im Rundfunkbereich und in der Aufnahmetechnik überschreitet der Signalpegel oft die Aussteuerungsgrenze der signalverarbeitenden Geräte und muss deshalb in der Dynamik reduziert werden, um Verzerrungen zu vermeiden. Dies wird üblicherweise durch den Einsatz eines Kompressors oder Limiters erreicht. Die Funktionsweise dieser Geräte basiert wie bereits besprochen auf einer automatischen Verstärkungsregelung, die in lauten Passagen den Pegel reduziert. Auf diese Weise lässt sich z.B. die Dynamik eines Mikrofonkanals von 90 dB auf 50 dB oder weniger komprimieren, wodurch eine problemlose Weiterverarbeitung im Bühnen-, Rundfunk- oder Aufnahmebereich gewährleistet ist.

Obwohl Kompressoren und Limiter ähnliche Aufgaben haben, unterscheiden sie sich doch in einem wesentlichen Punkt: Der Limiter begrenzt das Signal oberhalb einer bestimmten Pegelschwelle abrupt, während der Regelvorgang beim Kompressor über einen größeren Bereich "weich" verläuft. Der Limiter überwacht das Signal laufend und greift bei Überschreiten einer einstellbaren Schwelle in den Dynamikprozess ein. Diese Schwelle wird Threshold genannt. Jedes Signal, das diese Schwelle überschreitet, wird sofort auf den eingestellten Schwellwert zurückgeregelt.

Der Kompressor überwacht das Programmmaterial ebenfalls und weist auch einen Threshold-Punkt auf. Im Gegensatz zum Limiter erfolgt der Regelprozess aber nicht abrupt, sondern verläuft kontinuierlich. Oberhalb des Schwellwertes (Threshold) wird die Verstärkung des Signals reduziert, abhängig davon, um welchen Betrag die Schwelle überschritten wurde.

In der Regel wird der Threshold-Punkt unterhalb des Arbeitspegels gewählt, um eine musikalische "Verdichtung" des oberen Pegelbereiches zu ermöglichen. In der Limiter-Funktion wird der Threshold-Punkt hingegen oberhalb des Arbeitspegels gewählt, um eine zuverlässige Signalbegrenzung und einen damit verbundenen Schutz für nachfolgende Geräte zu ermöglichen.

1.1.4 Expander/Noise Gates

Viele Audiosignale sind von Natur aus in ihrer Dynamik begrenzt: z.B. weisen Außenaufnahmen meist ein hohes Maß an Hintergrundgeräuschen auf (Verkehr, Wind etc.). Auch produzieren Gitarren-Pickups, Verstärker, Synthesizer, Effektgeräte etc. in hohem Maße Rauschen, Brummen oder sonstige Grundgeräusche, die zwangsläufig den Dynamikbereich des Nutzsignals einschränken.

Hintergrundgeräusche dieser Art sind solange unhörbar, wie der Pegel des Nutzsignals bedeutend über dem der Grundgeräusche liegt: Das Störsignal wird hierbei vom Nutzsignal überdeckt. Je weiter der Pegel des Nutzsignals jedoch absinkt, je geringer also die Pegeldifferenz zwischen Nutz- und Störsignal wird, um so stärker wird das Klangbild durch Störgeräusche beeinflusst.

Ein Expander oder Noise Gate kann dazu verwendet werden, den Dynamikbereich von Signalen zu erweitern und stellt damit die inverse Funktion zum Kompressor dar. Dabei wird das Signal bei kleinen Amplituden zusätzlich abgeschwächt, wodurch gleichzeitig Hintergrundgeräusche abgesenkt werden. Regelverstärker wie Expander sind daher in der Lage, den Dynamikbereich eines Signals in effektiver Weise zu erweitern.

Den größten Anwendungsbereich in der Audiotechnik erfährt dieses System im Einsatz von komplementären Rauschminderungssystemen (Kodierung – Dekodierung). Daneben erkannte man früh die vorteilhafte Anwendung des Expanders zur Entfernung von Hintergrundgeräuschen und Übersprechen von einzelnen Spuren in der Mehrkanaltechnik.

Das Noise Gate stellt die einfachste Form dieser Geräteart dar. Oberhalb eines einstellbaren Schwellwertes (Threshold) passiert das Signal das Gerät unverändert. Unterschreitet das Signal diesen Wert, wird es einfach komplett "abgeschnitten". Diese Methode ist natürlich in den meisten Anwendungsfällen wenig geeignet, da der Übergang zu sprunghaft wäre und vom Hörer als unnatürlich empfunden würde. Eine verbesserte Version dieser Schaltung ergibt sich durch die Einstellbarkeit der Regelzeiten und des Expansionsgrades.

2. DAS KONZEPT

2.1 Die Qualität von Bauteilen und Schaltung

Die Firmenphilosophie von BEHRINGER garantiert ein vollständig durchdachtes Schaltungskonzept und eine kompromisslose Wahl an Komponenten. Die von BEHRINGER eingesetzten Operationsverstärker, die im MULTIGATE PRO Verwendung finden, gehören zu den rauschärmsten überhaupt und zeichnen sich durch extreme Linearität und Klirrarmlaus aus. Daneben finden engtolerante Widerstände und Kondensatoren, hochwertige Potentiometer und Schalter sowie weitere selektierte Komponenten Anwendung.

Das MULTIGATE PRO XR4400 wurde erstmals auf Basis von SMD-Technologie (Surface Mounted Device) hergestellt. Die Verwendung der aus der Raumfahrt bekannten Subminiaturbausteine garantiert Ihnen nicht nur eine extreme Packungsdichte, sondern auch eine erhöhte Zuverlässigkeit des Gerätes. Das Gerät wurde zudem unter dem ISO9000 zertifiziertem Management-System hergestellt.

2.2 Ein- und Ausgänge

2.2.1 Symmetrische Ein- und Ausgänge

Das BEHRINGER MULTIGATE PRO verfügt standardmäßig über elektronisch servo-symmetrierte Ein- und Ausgänge. Das neuartige Schaltungskonzept weist eine automatische Brummunterdrückung bei symmetrischen Signalen auf und ermöglicht einen problemlosen Betrieb selbst bei höchsten Pegeln. Extern induziertes Netzbrummen etc. wird so wirkungsvoll unterdrückt.

Die ebenfalls automatisch arbeitende Servofunktion erkennt den Anschluss von unsymmetrischen Steckerbelegungen und stellt den Nominalpegel intern um, damit kein Pegelunterschied zwischen Ein- und Ausgangssignal auftritt (6 dB-Korrektur).

3. INBETRIEBNAHME

Das MULTIGATE PRO wurde im Werk sorgfältig verpackt, um einen sicheren Transport zu gewährleisten. Weist der Karton trotzdem Beschädigungen auf, überprüfen Sie bitte sofort das Gerät auf äußere Schäden.

 **Schicken Sie das Gerät bei eventuellen Beschädigungen NICHT an uns zurück, sondern benachrichtigen Sie unbedingt zuerst den Händler und das Transportunternehmen, da sonst jeglicher Schadenersatzanspruch erlöschen kann.**

Nehmen Sie sich bitte die Zeit und senden Sie uns die vom Fachhändler komplett ausgefüllte Garantiekarte innerhalb von 14 Tagen nach Kaufdatum zu, da Sie sonst Ihren erweiterten Garantieanspruch verlieren. Alternativ ist auch eine Online-Registrierung über unsere Internet-Seite (www.behringer.com) möglich.

3.1 Einbau in ein Rack

Das BEHRINGER MULTIGATE PRO benötigt eine Höheneinheit (1 HE) für den Einbau in ein 19-Zoll-Rack. Bitte beachten Sie, dass Sie zusätzlich ca. 10 cm Einbautiefe für die rückwärtigen Anschlüsse frei lassen.

Sorgen Sie für eine ausreichende Luftzufuhr und stellen Sie das MULTIGATE PRO z.B. nicht auf eine Endstufe, um eine Überhitzung des Gerätes zu vermeiden.

3.2 Netzspannung

Bevor Sie das MULTIGATE PRO mit dem Stromnetz verbinden, überprüfen Sie bitte sorgfältig ob Ihr Gerät auf die richtige Versorgungsspannung eingestellt ist! Der Sicherungshalter an der Netzanschlussbuchse weist 3 dreieckige Markierungen auf. Zwei dieser Dreiecke stehen sich gegenüber. Das MULTIGATE PRO ist auf die neben diesen Markierungen stehende Betriebsspannung eingestellt und kann durch eine 180° Drehung des Sicherungshalters umgestellt werden. **ACHTUNG: Dies gilt nicht für Exportmodelle, die z.B. nur für eine Netzspannung von 115 V konzipiert wurden!**

Die Netzverbindung erfolgt über ein Netzkabel mit Kaltgeräteeanschluss. Sie entspricht den erforderlichen Sicherheitsbestimmungen.

Beachten Sie bitte, dass alle Geräte unbedingt geerdet sein müssen. Zu Ihrem eigenen Schutz sollten Sie in keinem Fall die Erdung der Geräte bzw. der Netzkabel entfernen oder unwirksam machen.

3.3 Audioverbindungen

Die Audioein- und Audioausgänge des BEHRINGER MULTIGATE PRO sind vollständig symmetriert aufgebaut. Wenn Sie die Möglichkeit haben mit anderen Geräten eine symmetrische Signalführung aufzubauen, sollten Sie davon Gebrauch machen, um eine maximale Störsignalkompensation zu erreichen.

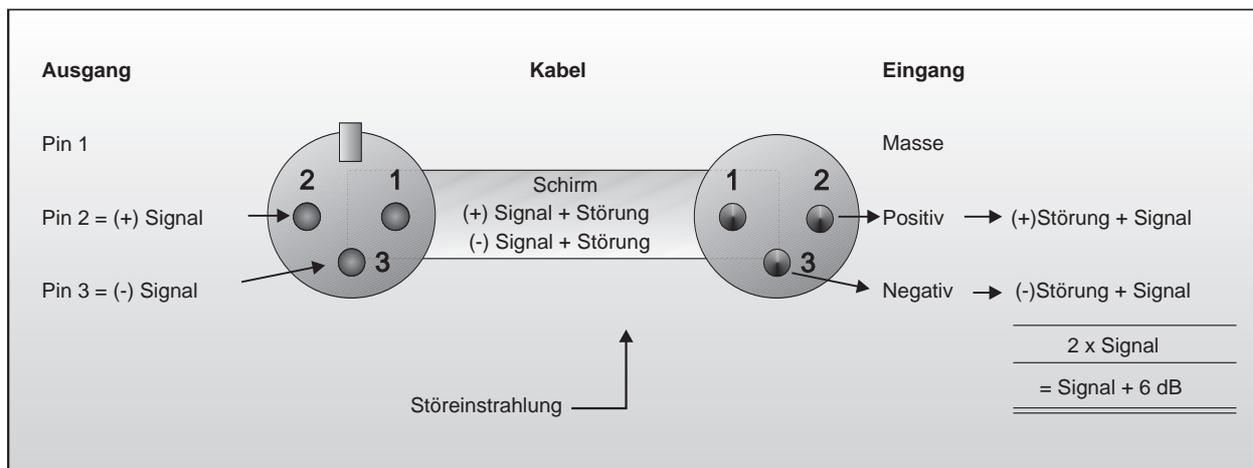


Abb. 3.1: Kompensation von Störungen bei symmetrischem Betrieb

Achten Sie unbedingt darauf, dass die Installation und Bedienung des Gerätes nur von sachverständigen Personen ausgeführt wird. Während und nach der Installation ist immer auf eine ausreichende Erdung der handhabenden Person(en) zu achten, da es ansonsten durch elektrostatische Entladungen o.ä. zu einer Beeinträchtigung der Betriebseigenschaften kommen kann.

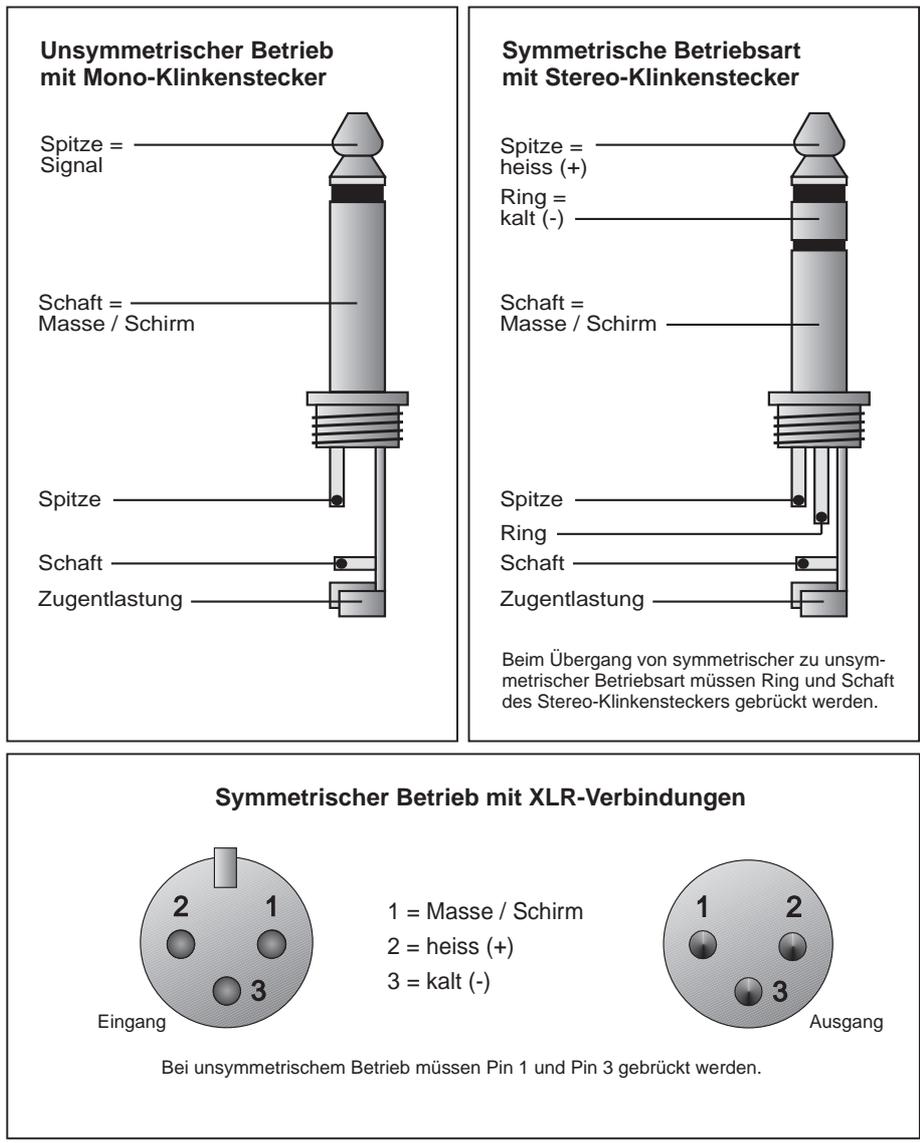


Abb. 3.2: Die verschiedenen Steckertypen im Vergleich

⚠️ Unsymmetrische XLR-Verbindungen sollten auf keinen Fall als Mikrofongabel verwendet werden, da dadurch eine vorhandene Phantomspeisung kurzgeschlossen würde!

4. BEDIENUNGSELEMENTE

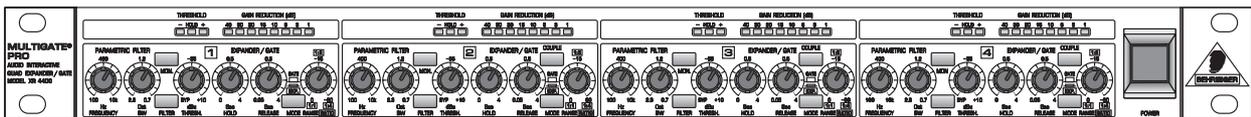


Abb. 4.1: Die Frontseite des MULTIGATE PRO

Das BEHRINGER MULTIGATE PRO weist vier Kanäle auf und verfügt pro Kanal über 3 bzw. 4 Druckschalter, 6 Drehregler und 11 LEDs.

4.1 EXPANDER/GATE-Sektion

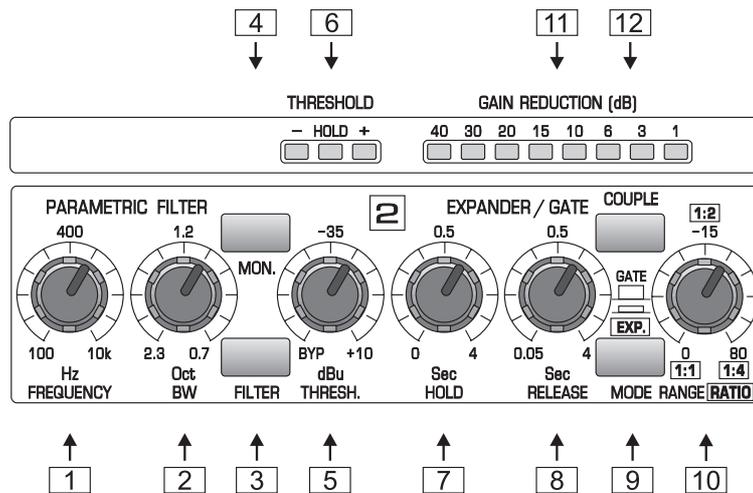


Abb. 4.2: Die Bedienelemente des MULTIGATE PRO

- 1 Mit dem *FREQUENCY*-Regler bestimmen Sie die untere Grenzfrequenz des Filters im Sidechain-Weg. Dieses Filter überstreicht einen Bereich von 100 Hz bis 10 kHz.
 - 2 Der *BW* (*BANDWIDTH*)-Regler bestimmt die Flankensteilheit, bzw. die Bandbreite des Sidechain-Filters. Die Bandbreite ist im Bereich von 2,3 bis 0,7 Oktaven einstellbar, so dass selbst extrem schmalbandige Filterfunktionen möglich sind.
 - 3 Der *FILTER*-Schalter aktiviert das parametrische Sidechain-Filter, das Sie mittels des Frequency- und BW-Reglers einstellen können.
 - 4 Mit dem *MONITOR*-Schalter wird eine Verbindung zwischen dem Sidechain-Steuersignal und dem Audioausgang hergestellt, wobei gleichzeitig das Audioeingangssignal stummgeschaltet wird. Diese Vorrichtung erlaubt das Vorhören des parametrischen Filters und erleichtert die gehörmäßige Abstimmung des durchstimmbaren Filters.
- Bitte beachten Sie, dass mit dem Aktivieren des MONITOR-Schalters die Audiofunktion des Kanals außer Betrieb gesetzt wird.**
- 5 Mit dem *THRESHOLD*-Regler stellen Sie den Einsatzpunkt der Expander/Gate-Funktion im Bereich von BYPASS bis +10 dBu ein. Signale, deren Pegel unterhalb der Threshold-Schwelle liegen, erfahren eine Abschwächung. Im Moment des Unterschreitens der Schwelle setzt die Hold/Release-Funktion ein, und das Signal wird danach auf ein mittels RANGE/RATIO-Regler einstellbares Pegelniveau abgesenkt.
- Beachten Sie bitte, dass der THRESHOLD-Regler in der linken Endstellung das Gerät in den Bypass-Modus schaltet, d.h. alle Funktionen außer Betrieb setzt, sodass das Signal unverändert durchgeschleift wird.**
- 6 Die Anordnung dieser LEDs wird in dieser Anwendung als "Verkehrssampel" bezeichnet und zeigt den jeweiligen Betriebszustand des Gerätes an: Die "+"-LED (rot) zeigt an, dass sich das Sidechain-Signal unterhalb der Threshold-Schwelle befindet. Die *HOLD*-LED (gelb) zeigt an, dass die Hold-Schaltung bzw. der Release-Prozess aktiv ist. Die "-"-LED (grün) zeigt an, dass sich das Sidechain-Signal oberhalb der Threshold-Schwelle befindet.
 - 7 Der *HOLD*-Regler bestimmt die Zeitverzögerung des einsetzenden Release-Prozesses nach Unterschreiten der Threshold-Schwelle. Der Einstellbereich umfasst 0 bis 4 Sekunden.
- Der HOLD-Regler ist nur im GATE-Modus aktiv!**

- 8] Der *RELEASE*-Regler bestimmt die Länge des Release-Prozesses. Dieser Prozess beginnt nach dem Ende der Hold-Phase und endet mit dem Erreichen der mittels *RANGE* eingestellten Pegelminderung. Der Einstellbereich des *RELEASE*-Reglers umfasst 0,05 bis 4 Sekunden.

 **Der RELEASE-Regler ist nur im GATE-Modus aktiv!**

- 9] Mit dem *MODE*-Schalter wird der Betriebsmodus des jeweiligen Kanals bestimmt. Ist der Schalter nicht aktiviert, arbeitet die Sektion als ultra-schnelles Gate. Auf diese Weise können auch perkussivste Signale verlustfrei bearbeitet werden. Bei eingeschalteter *MODE*-Funktion setzt der IRC (Interactive Ratio Control)-Expander ein. Diese interaktive Regelfunktion ermöglicht eine programmabhängige Expansion von komplexen Signalen. Sowohl die Attack-Zeit, als auch die Ausblendkennlinie (Ratio) verändern sich in Abhängigkeit vom Programmmaterial. Das Ergebnis zeigt sich in einer unkritischen Einstellarbeit und einer "unhörbaren" Expansion.
- 10] Der *RANGE/RATIO*-Regler weist eine Doppelfunktion auf. Je nach Stellung des *MODE*-Schalters, d.h. je nach Funktion des Gerätes als Gate bzw. Expander, bestimmt der *RANGE/RATIO*-Regler die maximale Abschwächung bzw. die Expansionskennlinie. Im Gate-Modus weist der Regler eine *RANGE*-Funktion auf und bestimmt das Maß der maximalen Pegelminderung. Der Bereich umfasst 0 dB bis -80 dB. Im Expander-Modus weist der Regler eine *RATIO*-Funktion auf und bestimmt das Expansionsverhältnis des Expanders. Die Ratio-Funktion bestimmt das Verhältnis von Eingangs- zu Ausgangspegel für alle Signale, die den Threshold-Punkt unterschreiten. Der Einstellbereich umfasst 1:1 bis 1:4.
- 11] Die 8-stellige *GAIN REDUCTION*-Anzeige gibt Aufschluss über die aktuelle Pegelminderung und zeigt diese im Bereich von 1 bis 40 dB an.
- 12] Wenn Sie den *COUPLE*-Schalter betätigen, wird dieser Kanal automatisch zum "Slave". Der linke, benachbarte Kanal wird zum "Master" und übernimmt die komplette Steuerung beider Kanäle mit Ausnahme des *MONITOR*-Schalters.

4.2 Die rückseitigen Elemente

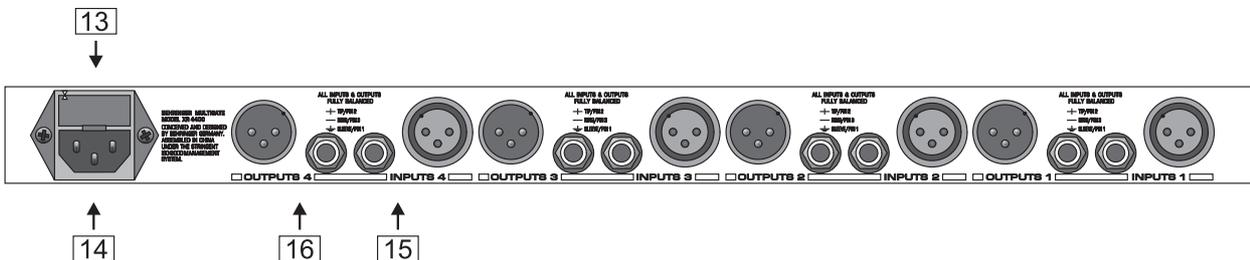


Abb. 4.3: Die rückseitigen Elemente des MULTIGATE PRO

- 13] *SICHERUNGSHALTER/SPANNUNGSWAHL-SELEKTOR*. Bevor Sie das Gerät anschließen, prüfen Sie, ob die Spannungsanzeige mit Ihrer Netzspannung übereinstimmt. Beim Ersetzen der Sicherung sollten Sie unbedingt den gleichen Typ verwenden.
- 14] *NETZANSCHLUSS*. Benutzen Sie das beigegefügte Netzkabel, um das Gerät an das Netz anzuschließen. Beachten Sie bitte auch die Hinweise im Kapitel "INBETRIEBNAHME".
- 15] *AUDIO IN*. Dies sind die Audioeingänge des MULTIGATE PRO. Sie sind als symmetrische 6,3 mm Klinken- und XLR-Buchsen ausgeführt.
- 16] *AUDIO OUT*. Dies sind die Audioausgänge des MULTIGATE PRO. Die jeweils zusammengehörenden Klinken- und XLR-Buchsen sind parallel verdrahtet.

5. TECHNISCHE GRUNDLAGEN

5.1 Funktionsweise des Expanders

Wie bereits beschrieben, reduziert ein sogenannter Downward(Abwärts)-Expander automatisch den Gesamtpegel für alle Signale unterhalb einer einstellbaren Schwelle und erweitert damit den Dynamikbereich des Programmmaterials. Der Expander kann daher als das Gegenteil eines Kompressors betrachtet werden. Expander arbeiten meistens mit einer relativ flachen Ratio-Kennlinie, so dass das Signal weich ausgeblendet wird.

Noise Gates stellen eine spezielle Form des Expanders dar. Sie arbeiten mit einer wesentlich steileren Ratio-Kennlinie und schneiden das Signal nach Unterschreiten der Schwelle radikal ab.

 **Da das Gate eine spezielle Form des Expanders darstellt, schließt die folgende Expander-Diskussion auch die Gate-Funktion ein.**

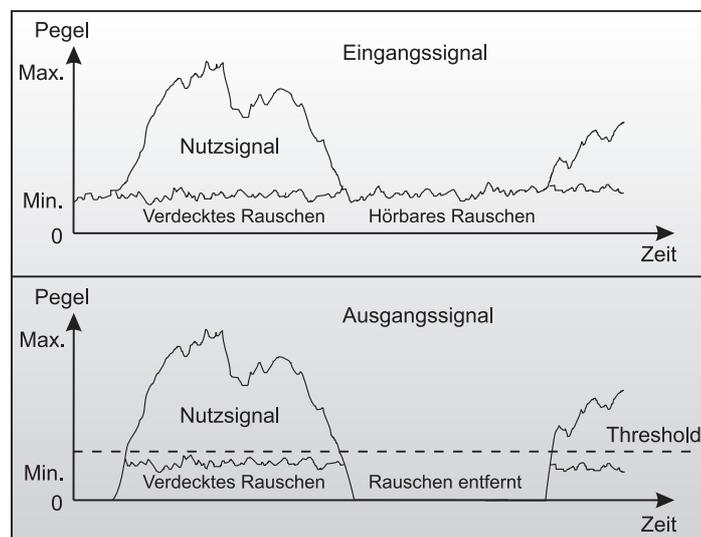


Abb. 5.1: Funktionsweise des Expanders

5.2 Interaktive Regelfunktionen

Wie bei den Produkten COMPOSER, INTELLIGATE, MULTICOM, etc. haben wir auch im MULTIGATE PRO das von uns entwickelte Interaktivprinzip integriert. Es basiert auf einer intelligenten Verkettung von Regelfunktionen. So verläuft z.B. beim IRC (Interactive Ratio Control)-Expander die Ratiokennlinie nicht starr, sondern verändert sich in Abhängigkeit vom Eingangspegel und von der Einstellung des THRESHOLD-Reglers.

Das folgende Kapitel soll Ihnen Aufschluss über die interaktiven Regelfunktionen geben:

5.2.1 THRESHOLD-Regler

Der THRESHOLD-Regler dient zur Festlegung des Arbeitspunktes und zum Ausschalten des individuellen Kanals. Der Regler überstreicht einen sehr weiten Bereich und kann daher einfach an alle Arbeitspegel angepasst werden:

Eingangspegel oberhalb des eingestellten Threshold-Punktes erfahren keine Veränderung. Unterschreitet das Eingangssignal jedoch den Threshold-Punkt, setzt die Dynamikregelung ein. Einfache Noise Gates verfügen meist nur über einen Regler, der zur Einstellung der Ein- und Ausschaltswelle dient. Bedienungselemente zur Variierung der Hüllkurvenfunktion fehlen oft ganz.

Das BEHRINGER MULTIGATE PRO verfügt dagegen über alle erforderlichen Regelmöglichkeiten. Wie wichtig die Einstellbarkeit dieser Parameter ist, soll anhand der folgenden Diskussion ausführlich erläutert werden.

5.2.2 Attack-, Release- und Hold-Zeit

Das BEHRINGER MULTIGATE PRO verfügt über einen MODE-Schalter, einen HOLD- und einen RELEASE-Regler zur Einstellung der Zeitparameter. Sie bestimmen auf diese Weise die Form der sogenannten Hüllkurve:

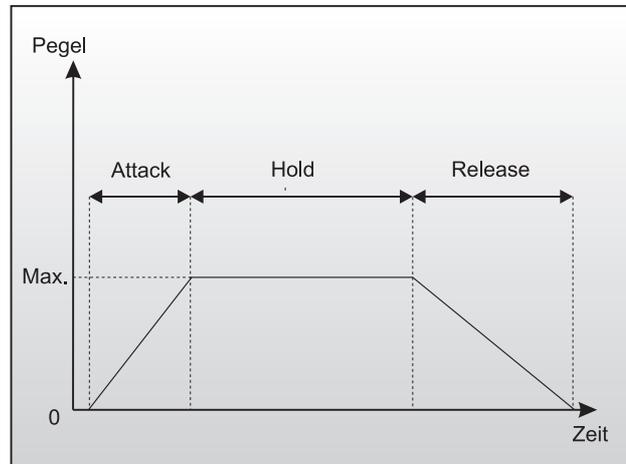


Abb. 5.2: Prinzipielle Hüllkurvenfunktion

Attack-Zeit

Die Qualität eines Expander/Gates wird wesentlich durch eine kurze Attack-Zeit (Anstiegszeit) bestimmt. Sie definiert, wieviel Zeit nach Überschreiten des Threshold-Punktes verstreicht, bis der Expander die Pegelminderung aufgeholt d.h. den Regelvorgang rückgängig gemacht hat.

Treten sehr schnelle Transienten (Pegelspitzen), wie z.B. beim Händeklatschen und bei perkussiven Instrumenten etc. auf, ist eine extrem kurze Attack-Zeit notwendig, damit der Expander die Signalfanken des einsetzenden Signals nicht anschneidet und damit den Klang verfälscht.

Die neue, von BEHRINGER entwickelte UTR (Ultra Transient Response)-Schaltung, in Verbindung mit einem exzellenten VCA, ermöglicht im Gate-Modus extrem schnelle Ansprechzeiten, ohne dass die von herkömmlichen Geräten bekannten Schaltgeräusche hörbar werden.

Release-Zeit

Eine weitere Kenngröße ist die Release-Zeit (Ausklang-Zeit): Sie bestimmt, wieviel Zeit das Gate benötigt, um das Signal um einen bestimmten Betrag abzuschwächen, nachdem das Signal den Threshold-Punkt unterschritten hat.

Hold-Zeit

Die Hold-Zeit ermöglicht eine Verzögerung des einsetzenden Release-Regelprozesses. Speziell bei der Bearbeitung von häufig unterbrochenen Signalen wie z.B. bei Sprachaufnahmen, ist eine zusätzliche Hold-Zeit unerlässlich, um ein ständiges Ein- und Ausschalten des Gates in den Sprechpausen zu vermeiden.

5.2.3 IAC (Interactive Attack Control)-Schaltung

Das MULTIGATE PRO verfügt über eine IAC (Interactive Attack Control)-Schaltung, die die Attack-Zeit interaktiv aus dem Programmmaterial ableitet, sodass der Einsatz des Hold/Release-Prozesses programmabhängig, d.h. automatisch, erfolgt. Auf einen Attack-Regler konnte daher komplett verzichtet werden.

5.2.4 RANGE-Funktion

Die Regelung des Dynamikprozesses beim MULTIGATE PRO erfolgt über einen hochwertigen VCA. Sein Arbeitsbereich umfasst mehr als 100 dB, d.h. das Eingangssignal kann bis zu 100 dB abgeschwächt werden.

In den meisten Anwendungsfällen ist es jedoch weder notwendig noch wünschenswert, das Signal nach Unterschreiten des Threshold-Punktes komplett abzuschneiden. Speziell bei Signalen mit einem hohen Maß an Hintergrundgeräuschen führt dies zu abrupten und hörbaren Regelvorgängen, die wenig zu einer Klangverbesserung beitragen.

Das Gerät verfügt daher über einen RANGE-Regler, mit dessen Hilfe die maximale Pegelminderung des MULTIGATE PRO begrenzt werden kann. Es ist so möglich, das Signal lediglich um einen geringen Betrag abzuschwächen, wodurch die Natürlichkeit des Klangbildes – insbesondere bei stark störräuschhaltigen Signalen – beibehalten werden kann.

5.2.5 IRC (Interactive Ratio Control)-Schaltung

Die Regelung herkömmlicher Expander setzt unterhalb des Threshold-Punktes abrupt ein und liefert meist unbefriedigende Ergebnisse, da das Einsetzen der Regelfunktion hörbar ist. In Anwendungen, die eine unhörbar einsetzende Expansion erfordern, ist es daher vorteilhaft, den Übergang der beiden Geraden im Threshold-Punkt in Form einer "Soft Knee"-Charakteristik verlaufen zu lassen, um einen "weicheren" Übergang zu ermöglichen.

Das BEHRINGER MULTIGATE PRO verfügt über den neu entwickelten IRC (Interactive Ratio Control)-Expander, dessen Ansprechzeit (Attack) und Ratio-Arbeitskennlinie sich in Abhängigkeit vom Programmmaterial automatisch verändert.

Die IRC-Expanderfunktion wird mit der Aktivierung des MODE-Schalters eingeschaltet. Bei niedrigen Ratio-Werten und entsprechend geringer Expansion verläuft der Übergang "weich", wogegen höhere Ratio-Werte und eine entsprechend stärkere Expansion zu einem "härteren" Übergang im Kennlinienverlauf führen.

Diese sogenannte, interaktive, d.h. nichtlineare, IRC-Kennlinie ist dem menschlichen Hörempfinden optimal angepasst: Kritische Nutzsignale im Bereich der Threshold-Schwelle werden mit einer geringen Expansionsrate bearbeitet, wohingegen im Pegel weiter abnehmende Störsignale (z.B. Grundrauschen) zu einer höheren Expansionsrate führen und dadurch stärker ausgeblendet werden.

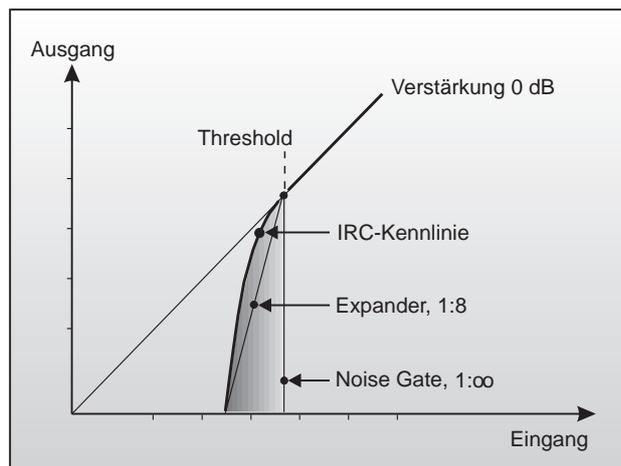


Abb. 5.3: IRC-Kennlinie des Expanders

Das Ergebnis ist eine Expansion, die weniger kritisch einzustellen ist und gegenüber Nutzsignalen toleranter verfährt, deren Pegel nur geringfügig über dem des Grundrauschens liegen.

5.2.6 Die RATIO-Funktion

Das Verhältnis von Eingangspegeländerung zu Ausgangspegeländerung – nach Einsetzen des Regelprozesses, d.h. nach Unterschreiten des Threshold-Punktes – wird als Expansionsverhältnis bezeichnet und ist mittels RATIO-Regler einstellbar. RATIO-Einstellungen von 1:1,2 bis ungefähr 1:4 bewirken eine weich einsetzende und genau kontrollierte Downward-Expansion.

Die auf der Frontplatte befindliche Skalierung des RATIO-Reglers ist in Dezibel geeicht. Sie zeigt an, um wieviel Dezibel das Ausgangssignal reduziert wird, bei einer Minderung des Eingangssignals um jeweils 1 dB.

Ein Ratio-Verhältnis von 1:1 bestimmt, dass das Ausgangssignal im gleichen Verhältnis wie das Eingangssignal übertragen wird, d.h. dass keine Veränderung des Signals erfolgt. Ein Ratio-Verhältnis von 1:2 bedeutet, dass eine Signalunterschreitung des Threshold-Punktes um 1 dB in einer Minderung des Ausgangssignals um 2 dB resultiert. Entsprechend erfährt das Ausgangssignal bei einem Ratio-Verhältnis von 1:4 und einer Unterschreitung des Threshold-Punktes um 1 dB eine Pegelminderung von 4 dB.

5.3 Die FLEXLINK-Funktion

Die vier Kanäle des MULTIGATE PRO können sowohl unabhängig betrieben, als auch miteinander verkoppelt werden. Speziell bei der Aufnahme eines Chores erweist sich die Verkopplung der einzelnen Mikrofonkanäle als sinnvoll. Werden alle Mikrofone durch einen einzelnen Sänger gesteuert, beginnen bzw. enden alle Gesangsstimmen gleichzeitig. Auch bei der Synchronisation von mehreren Instrumenten lassen sich so zeitlich ungenaue Einsätze von Musikern vermeiden.

Sollen z.B. phasenkohärente (gleichphasige) Stereosignale expandiert werden, ist es unbedingt notwendig, dass die Regelvorgänge in beiden Kanälen zu jeder Zeit simultan erfolgen. Aufgrund eines unterschiedlichen Lautstärkeindrucks des linken und rechten Kanals würden sonst unerwünschte Verschiebungen in der Stereobasis auftreten.

Die neuartige FlexLink-Funktion, die im MULTIGATE PRO Anwendung findet, ermöglicht eine Vielzahl von Koppelmöglichkeiten der einzelnen Kanäle. Wird z.B. der COUPLE-Schalter von Kanal 3 betätigt, wird dieser Kanal automatisch zum "Slave"-Kanal. Der benachbarte Kanal 2 wird zum "Master"-Kanal und übernimmt die komplette Steuerung beider Kanäle.

Bei Aktivieren des COUPLE-Schalters im Kanal 3 werden mit Ausnahme des MONITOR-Schalters alle Regler und Schalter in diesem Kanal außer Betrieb gesetzt. Die Regler von Kanal 2 übernehmen folglich die komplette Steuerung von Kanal 3. Ähnlich wie bei einem Stereofader arbeiten beide Kanäle nun synchron. Soll z.B. Kanal 1 die Kanäle 2 und 3 steuern, betätigen Sie einfach die COUPLE-Schalter von Kanal 2 und 3.

5.4 Das SIDECHAIN-Filter

Jeder Kanal verfügt über ein parametrisches Filter, d.h. es können sowohl Frequenz als auch Güte (Bandbreite) des Filters genau eingestellt werden. Das durchstimmbare Filter ermöglicht ein selektives Ausgrenzen bestimmter Frequenzen, die sonst zu einer unerwünschten Triggerung des Expanders führen würden.

5.4.1 Die MONITOR-Funktion

Mit diesem Schalter wird eine Verbindung zwischen dem Sidechain-Steuersignal und dem Audioausgang hergestellt, wobei gleichzeitig das Audioeingangssignal stummgeschaltet wird. Diese Vorrichtung erlaubt das Vorhören der Filtersektion und erleichtert so die Abstimmung der Filtereinstellungen.

 **Bitte beachten Sie, dass mit dem Aktivieren des MONITOR-Schalters die gesamte Prozessorfunktion des Kanals außer Betrieb gesetzt wird.**

6. ANWENDUNGSHINWEISE

In diesem Abschnitt werden einige typische Anwendungen des BEHRINGER MULTIGATE PRO behandelt. Ausgehend von den folgenden Grundeinstellungen lassen sich die meisten Dynamikprobleme lösen. Nehmen Sie sich die Zeit, die folgenden Anwendungsbeispiele ausführlich zu studieren, um in Zukunft die umfangreichen Möglichkeiten des Gerätes optimal nutzen zu können.

Prinzipiell lassen sich die Anwendungen des BEHRINGER MULTIGATE PRO in drei Bereiche aufteilen:

1. Das Entfernen von Störgeräuschen und das Unterdrücken von Übersprechen in der Mehrkanal- und der Multimikrofonietechnik.
2. Die Erweiterung des Dynamikbereiches von komprimiertem Programmmaterial, das Auffrischen von Sample Sounds und das kreative Erzeugen von Spezialeffekten und Sounds.
3. Das MULTIGATE PRO als De-Esser und der Einsatz des Gerätes zur gezielten Entfernung von Störgeräuschen in einer Aufnahme und zur Reduzierung der Feedback-Gefahr im Live-Betrieb.

6.1 Grundeinstellung

Es ist verständlich, dass es keine Standardeinstellung für alle Anwendungen gibt – die Regler und Schalter sind für jede Anwendung neu einzustellen. Anhand der folgenden, praktischen Diskussion typischer Anwendungsfälle werden Sie aber schnell ein Verständnis für die Funktion der Bedienungselemente bekommen:

6.1.1 Die Gate-Funktion

“Gating” ist eine sogenannte “High Ratio”-Expander-Funktion und stellt die einfachste Funktion des BEHRINGER MULTIGATE PRO dar. Wird der Expander mit einer maximalen Abschwächung (RANGE-Regler auf Linksanschlag) betrieben, spricht man von “Hard Gating”. Die Gate-Funktion dient zur Auto-Mute-Funktion einzelner Kanäle in Mehrspurabmischungen, zur Auto-Mute-Funktion nicht aktiver Bühnenmikrofone und zur Unterdrückung von Hintergrundgeräuschen und Übersprechen in Mehrspuraufnahmen. Speziell zur Bearbeitung von perkussiven Instrumenten empfiehlt sich der Einsatz der “Hard Gating”-Funktion.

Das Vorgehen soll nun anhand von Beispielen näher erläutert werden:

Elektrische Signale von Perkussionsinstrumenten weisen eine sehr kurze Anstiegszeit auf. Die Zeit zwischen den einzelnen Instrumentenschlägen wird meist durch die Geräusche benachbarter Instrumente oder durch den Raumhall ausgefüllt, wodurch die akustische Trennung bei der Abnahme durch Mikrofone oft nicht oder nur unzureichend gelingt. Dieser unerwünschte Effekt des Übersprechens lässt sich mit dem MULTIGATE PRO präzise unterdrücken.

Bringen Sie die Regler und Schalter in folgende Ausgangsstellung:

Bedienungselemente	Stellung
MONITOR-Schalter	OUT
SC FILTER-Schalter	OUT
THRESHOLD-Schalter	Rechtsanschlag
HOLD-Regler	Mittelstellung
RELEASE-Regler	Mittelstellung
MODE-Schalter	GATE
RANGE/RATIO-Regler	Linksanschlag

Tab. 6.1: Ausgangsstellung des MULTIGATE PRO

THRESHOLD-Regler

Drehen Sie nun den THRESHOLD-Regler im Gegenuhrzeigersinn, bis das geringste Anschlagen des aufzunehmenden Instrumentes den Expander triggert und das gewünschte Signal unverfälscht übertragen wird. Das Triggern des Expanders wird durch das Aufleuchten der “+”-LED erkennbar. Wenn Sie das Gerät richtig eingestellt haben, werden Sie ein aus dem Klangbild “sauber herausgelöstes” Instrument hören.

HOLD-Regler (nur im GATE-Modus aktiv)

Im Programmmaterial (z.B. Sprach- oder Gesangsaufnahmen) sind oft viele und zum Teil kurze Pausen enthalten, die zu andauernden Einschaltvorgängen des Gates führen können. Die Hold-Funktion verhindert das lästige und von herkömmlichen Gates bekannte “Flattern”, indem der Release-Vorgang zeitlich verzögert einsetzt, wodurch das Gate zwischen den kurzen Sprachpausen eingeschaltet bleibt. Nach Ablauf der eingestellten Hold-Zeit schließt das Gate den Audiokanal gemäß der entsprechenden Release-Funktion.

 **Beachten Sie, dass dieser Regler nur im Gate-Modus aktiv ist!**

RELEASE-Regler (nur im GATE-Modus aktiv)

Viele Perkussionsinstrumente weisen eine längere Ausklingzeit auf (z.B. das Nachklingen der Becken). Die Einstellbarkeit der Release-Zeit des MULTIGATE PRO ermöglicht es, die Ausklingkurve der Instrumente so nachzubilden, dass der gesamte Charakter des Instrumentes erhalten bleibt. So vermeiden Sie, dass zu kurze Release-Zeiten den natürlichen Ausklang, bzw. den damit verbundenen Raumklang des Instrumentes beeinträchtigen.

Für langsam abklingende oder stark verhallte Signale werden vorzugsweise lange Release-Zeiten gewählt. Sie werden feststellen, dass für die akustische Trennung der meisten Schlagzeug-Sounds eine kurze Rücklaufzeiten vorzuziehen sind, während für Becken- und Tom-Instrumente in der Regel längere Zeiten von Vorteil sind.

Sind die Bedienungselemente richtig eingestellt, so klingen die Schlagzeug-Sounds "trocken", "knackig" und klar definiert.

 **Beachten Sie, dass dieser Regler nur im Gate-Modus aktiv ist!**

RANGE-Regler

Der RANGE-Regler bestimmt das Maß der maximalen Abschwächung des Audiosignals. Bei Instrumenten mit längeren Ausklingzeiten ist es sinnvoll, den RANGE-Regler in einer mittleren Stellung zu positionieren, damit das Signal nicht vollständig unterdrückt wird. Obwohl das MULTIGATE PRO eine maximale Pegelminderung von 80 dB zulässt, ist es in der Regel nicht sinnvoll, das Signal um diesen Betrag abzuschwächen. Besonders bei stark verrauschten Signalen, empfiehlt es sich, die maximale Abschwächung des Signals auf ca. 10 bis 20 dB zu begrenzen, um den Einsatz der Gate-Funktion nicht zu offensichtlich werden zu lassen.

6.1.2 Die Expander-Funktion

Im Gegensatz zur Gate-Funktion basiert die Expander-Funktion auf einer kontinuierlichen Abschwächung des Signals, sobald es den Threshold-Level unterschritten hat.

RATIO-Regler

Falls der MODE-Schalter gedrückt wurde, arbeitet das MULTIGATE PRO als interaktiver Expander. Der RATIO-Regler bestimmt nun die Expansionskurve. Wurde z.B. ein Musikstück während der Aufnahme stark komprimiert, lässt sich die verlorengegangene Dynamik nachträglich durch eine komplementäre Expansion wiederherstellen. Mit etwas Fingerspitzengefühl lassen sich die folgenden Regler nach Gehör so einstellen, dass die vor dem Kompressionsvorgang ursprüngliche Originaldynamik wiederhergestellt werden kann.

Es empfiehlt sich, den RATIO-Regler auf Werte von 1:1,2 bis 1:2 einzustellen, um eine "weiche" Expansionskurve zu erzielen und den THRESHOLD-Regler so zu justieren, dass der gesamte Dynamikbereich der zu bearbeitenden Musik unterhalb des Threshold-Punktes liegt. Stellen Sie den THRESHOLD-Regler daher so ein, dass nur die lautesten Passagen des Programmmaterials den Threshold-Punkt überschreiten, was durch das Aufleuchten der "-" -LED signalisiert wird. In gleicher Weise lässt sich mit einem gefühlvollen Umgang mit den beschriebenen Reglern der Dynamikbereich z.B. eines Instrumentes künstlich erweitern. Speziell in Verbindung mit gesampelten Sounds kann eine Expansion zu guten Klangergebnissen führen, da Sampler oft nur über einen stark eingeschränkten Dynamikumfang verfügen. Bei der Bearbeitung von Schlagzeug-Sounds (z.B. Snare) können mit der Downward-Expansion interessante Effekte erzielt werden, wenn z.B. die Threshold-Schwelle auf einen mittleren Pegel eingestellt wird und lediglich der "untere" Teil der Dynamik bearbeitet wird. Der Ausklang des Signals erfolgt bis zu der eingestellten Schwelle unverändert und wird dann verstärkt ausgeblendet.

6.2 Korrekte Mikrofonaufstellung

Die Hauptaufgabe eines Expanders ist es, unerwünschte Hintergrundgeräusche vom Nutzsignal zu trennen und "unhörbar" zu entfernen. Dies setzt natürlich voraus, dass ein minimaler Pegelunterschied zwischen dem Nutz- und dem Störsignal vorhanden ist, um die Einsatzschwelle des Expanders definieren zu können.

Die optimale Arbeitsweise eines Expanders hängt aber vor allem von der Mikrofontechnik ab:

Seien Sie besonders vorsichtig, wenn neben oder hinter einem Mikrofon mit gerichteter Nierencharakteristik Instrumente mit hohen Frequenzanteilen gespielt werden. Die meisten Richtmikrofone weisen eine stark abnehmende Richtwirkung bei hohen Frequenzen auf. Bei einer unterschiedlichen Ansprechempfindlichkeit von nur 2 bis 3 dB zwischen der Haupt- und Seitenachse im Bereich von 5 bis 10 kHz, können z.B. Becken stark in Tom-Mikrofone übersprechen, oder die Hi-Hat kann den Klang der Snare überdecken.

 **Nutzen Sie die Richtcharakteristik des Mikrofons optimal aus, um andere Instrumente so gut wie möglich akustisch auszugrenzen. Bedenken Sie, dass Sie alles daran setzen sollten, allein mit einer guten Mikrofontechnik die Trennung der Klangquellen zu erreichen.**

Dennoch gibt es Anwendungen, in denen auch die beste Mikrofontechnik nicht zum gewünschten Erfolg führt. Das BEHRINGER MULTIGATE PRO bietet mit dem Sidechain-Filter die Möglichkeit der frequenzselektiven Expansion und damit eine weitere Hilfe zur akustischen Separation.

6.3 Anwendungen

6.3.1 Unterdrücken von Übersprechen in der Mehrkanaltechnik

Eine der häufigsten Anwendungen eines Expander/Gates liegt in der Unterdrückung von unerwünschtem Übersprechen einzelner Kanäle während des Aufnahme- bzw. Wiedergabevorganges. Speziell bei der Abnahme von akustischen Schlagzeuginstrumenten ist diese Anwendung sehr verbreitet, da dort die Mikrofone sehr nahe beieinander angeordnet sind.

Der hohe Schalldruck der einzelnen Instrumente überspricht in alle benachbarten Mikrofone und führt neben Frequenzauslöschungen zu einem undefinierten Klang ("Kammfilter"-Effekt). Es erweist sich daher als optimal, für jedes Schlagzeuginstrument ein separates Mikrofon einzusetzen, wobei jedes Mikrofon individuell "gegated" wird.

Schleifen Sie deshalb das BEHRINGER MULTIGATE PRO in den Aufnahmekanal z.B. der Snare ein und stellen Sie das Gerät so ein, dass es nur bei Schlägen auf die Snare reagiert. Jedes Mikrofon wird vorher optimal ausgerichtet und die Threshold-Schwelle des jeweiligen Kanals so eingestellt, dass der Schlagzeug-Sound akustisch sauber herausgetrennt wird, so, als würde das Instrument alleine gespielt.

6.3.2 Verminderung von Übersprechen bei Bühnenmikrofonen

Speziell im Live- oder Bühnenbetrieb und in der Multimikrofonie bieten sich für das MULTIGATE PRO viele Anwendungsmöglichkeiten: Der maßvoll und gezielt eingesetzte Expander kann Hintergrundgeräusche, das kompressortypische "Aufrauschen" und das Übersprechen von Mikrofonen etc. wirksam unterdrücken, ohne dabei unerwünschte Nebeneffekte zu erzeugen.

Eine typische Anwendung des Expanders liegt in der Bearbeitung von Gesangsspuren. Speziell mit dem Einsatz eines Kompressors wird der Mikrofonabstand zum Sänger äußerst kritisch: Mit zunehmendem Abstand werden störende Hintergrundgeräusche vermehrt übertragen. Nutzen Sie deshalb die Expander-Funktion, um in Gesangspausen unerwünschte Störgeräusche "unhörbar" auszublenden.

In Live-Anwendungen kann z.B. das Übersprechen von Schlagzeug- in Klavierspuren unterdrückt oder eine Aufnahme von anderen akustischen "Verschmutzungen" gereinigt werden.

Wenn Sie nicht über genügend Einzelmikrofone (oder MULTIGATE PRO!) verfügen um alle Instrumente aufzunehmen, versuchen Sie sogenannte Subgruppen zu bilden: Fassen Sie jeweils Snare und Mitten-Toms, Seiten-Toms, Bass-Drum und Becken mit Hilfe eines Mischpultes zu Gruppen zusammen.

Das Ziel ist, die Gruppenmikrofone so zu platzieren und den Expander so einzustellen, dass mit jedem Schlag auf ein bestimmtes Instrument genau ein Mikrofon öffnet, sodass nur das jeweilige Instrument übertragen wird, die anderen Mikrofone aber "gemutet" bleiben.

6.3.3 Verminderung der Rückkopplung von Bühnenmikrofonen

Wenn ein Sänger in sein Bühnenmikrofon hineinsingt, werden Hintergrundgeräusche überdeckt und somit nicht wahrgenommen. In einer Gesangspause aber überträgt das Mikrofon die Geräusche der PA-Anlage und der Monitorlautsprecher, was zu unangenehmem Feedback-Pfeifen führen kann.

Wird das MULTIGATE PRO in den Gesangskanal eingeschleift und so eingestellt, dass es bei Nichtbenutzung des Mikrofons den Kanal stummschaltet, so wird die Rückkopplungsneigung stark eingeschränkt. Prinzipiell sollten daher alle Bühnenmikrofone in diese Anwendung einbezogen werden.

7. TECHNISCHE DATEN

AUDIOEINGÄNGE

Anschlüsse	XLR- und 6,3 mm Klinkeanschluss
Typ	HF-entstörter, servo-symmetrierter Eingang
Impedanz	50 kOhm symmetrisch, 25 kOhm unsymmetrisch
Max. Eingangspegel	+21 dBu symmetrisch und unsymmetrisch
CMRR	typisch 40 dB, >55 dB @ 1 kHz

AUDIOAUSGÄNGE

Anschlüsse	XLR- und 6,3 mm Klinkeanschluss
Typ	Elektronisch gesteuerte, servo-symmetrierte Ausgangsendstufe
Impedanz	60 Ohm symmetrisch, 30 Ohm unsymmetrisch
Max. Ausgangspegel	+21 dBu, +20 dBm symmetrisch und unsymmetrisch

SYSTEMDATEN

Frequenzgang	18 Hz bis 30 kHz, +/- 3 dB
Rauschabstand	>95 dBu, ungewichtet, 22 Hz bis 22 kHz
THD	0,008 % typ. @ +4 dBu, 1 kHz, Verstärkung 1
IMD	0,01 % typ. SMPTE
Übersprechen	<-100 dB, 22 Hz bis 22 kHz

GATE-SEKTION (MODE-Funktion ausgeschaltet)

Typ	UTR (Ultra Transient Response)-Gate
Threshold	variabel (BYPASS bis +10 dBu)
Attack	programmabhängig
Hold	variabel (0 bis 4 Sekunden)
Release	variabel (50 ms bis 4 Sekunden)
Range	variabel (0 bis -80 dB)

EXPANDER-SEKTION (MODE-Funktion eingeschaltet)

Typ	IRC (Interactive Ratio Control)-Expander
Attack	programmabhängig
Ratio	variabel (1:1 bis 1:4)

SIDECHAIN-FILTER

Frequency	variabel (100 Hz bis 10 kHz)
BW(Bandwidth)	variabel (2,3 bis 0,7 Okt.)

FUNKTIONSSCHALTER

Monitor	Vorhörfunktion für Sidechain-Steuersignal
Filter	aktiviert Sidechain-Filter
Mode	Gate/Expander-Umschaltung
Couple	aktiviert FlexLink-Funktion (Koppelfunktion der Kanäle)

ANZEIGEN

"+"-Anzeige	Signalpegel liegt unterhalb der Threshold-Schwelle
"Hold"-Anzeige	Signalpegel erreicht die Threshold-Schwelle
"-"-Anzeige	Signalpegel liegt oberhalb der Threshold-Schwelle
Gain Reduction	8-stellige LED-Anzeige: 1/3/6/10/15/20/30/40 dB

LED-Anzeige jeder Schalterfunktion

STROMVERSORGUNG

Netzspannung	USA/Canada	120 V ~, 60 Hz
	U.K./Australia	240 V ~, 50 Hz
	Europe	230 V ~, 50 Hz
	Generelles Exportmodell	100 - 120 V ~, 200 - 240 V ~, 50 - 60 Hz
	Leistungsaufnahme	max. 20 W
Sicherung	100 - 120 V ~:	T 630 mA H
	200 - 240 V ~:	T 315 mA H
Netzanschluss	Standard-Kaltgeräteanschluss	

ABMESSUNGEN/GEWICHT

Abmessungen	1 ¾" (44,5 mm) * 19" (482,6 mm) * 8 ½" (217 mm)
Gewicht	ca. 2,5 kg
Transportgewicht	ca. 3,5 kg

Die Fa. BEHRINGER 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.

8. GARANTIE

§ 1 GARANTIEKARTE/ONLINE-REGISTRIERUNG

Zum Erwerb des erweiterten Garantieanspruches muss der Käufer die Garantiekarte innerhalb von 14 Tagen nach dem Kaufdatum komplett ausgefüllt an die Firma BEHRINGER Spezielle Studiotechnik GmbH zu den unter § 3 genannten Bedingungen zurücksenden. Es gilt das Datum des Poststempels. Wird die Karte nicht oder verspätet eingesandt, besteht kein erweiterter Garantieanspruch.

Unter den genannten Bedingungen ist auch eine Online-Registrierung über das Internet möglich (www.behringer.com bzw. www.behringer.de).

§ 2 GARANTIELEISTUNG

1. Die Firma BEHRINGER (BEHRINGER Spezielle Studiotechnik GmbH einschließlich der auf der beiliegenden Seite genannten BEHRINGER Gesellschaften, ausgenommen BEHRINGER Japan) gewährt für mechanische und elektronische Bauteile des Produktes, nach Maßgabe der hier beschriebenen Bedingungen, eine Garantie von einem Jahr gerechnet ab dem Erwerb des Produktes durch den Käufer. Treten innerhalb dieser Garantiefrist Mängel auf, die nicht auf normalem Verschleiß oder unsachgemäßer Benutzung beruhen, so werden diese nach Wahl der Firma BEHRINGER durch Reparatur oder Ersatz des Gerätes behoben.

2. Bei berechtigten Garantieansprüchen wird das Produkt frachtfrei zurückgesandt.

3. Andere als die vorgenannten Garantieleistungen werden nicht gewährt.

§ 3 REPARATURNUMMER

1. Um die Berechtigung zur Garantiereparatur vorab überprüfen zu können, setzt die Garantieleistung voraus, dass der Käufer oder sein autorisierter Fachhändler die Firma BEHRINGER (siehe beiliegende Liste) VOR Einsendung des Gerätes zu den üblichen Geschäftszeiten anruft und über den aufgetretenen Mangel unterrichtet. Der Käufer oder sein autorisierter Fachhändler erhält dabei eine Reparaturnummer.

2. Das Gerät muss sodann zusammen mit der Reparaturnummer im Originalkarton eingesandt werden. Die Firma BEHRINGER wird Ihnen mitteilen, wohin das Gerät einzusenden ist.

3. Unfreie Sendungen werden nicht akzeptiert.

§ 4 GARANTIEBESTIMMUNGEN

1. Garantieleistungen werden nur erbracht, wenn zusammen mit dem Gerät die Kopie der Originalrechnung bzw. der Kassenbeleg, den der Händler ausgestellt hat, vorgelegt wird. Liegt ein Garantiefall vor, wird das Produkt grundsätzlich innerhalb von spätestens 30 Tagen nach Wareneingang durch die Firma BEHRINGER repariert oder ersetzt.

2. Falls das Produkt verändert oder angepasst werden muss, um den geltenden nationalen oder örtlichen technischen oder sicherheitstechnischen Anforderungen des Landes zu entsprechen, das nicht das Land ist, für das das Produkt ursprünglich konzipiert und hergestellt worden ist, gilt das nicht als Material- oder Herstellungsfehler. Die Garantie umfasst im übrigen nicht die Vornahme solcher Veränderungen oder Anpassungen unabhängig davon, ob diese ordnungsgemäß durchgeführt worden sind oder nicht. Die Firma BEHRINGER übernimmt im Rahmen dieser Garantie für derartige Veränderungen auch keine Kosten.

3. Die Garantie berechtigt nicht zur kostenlosen Inspektion oder Wartung bzw. zur Reparatur des Gerätes, insbesondere wenn die Defekte auf unsachgemäße Benutzung zurückzuführen sind.

Ebenfalls nicht vom Garantieanspruch erfasst sind Defekte an Verschleißteilen, die auf normalen Verschleiß zurückzuführen sind. Verschleißteile sind insbesondere Fader, Potis, Tasten und ähnliche Teile.

4. Auf dem Garantiewege nicht behoben werden des weiteren Schäden an dem Gerät, die verursacht worden sind durch:

- ▲ Missbrauch oder Fehlgebrauch des Gerätes für einen anderen als seinen normalen Zweck unter Nichtbeachtung der Bedienungs- und Wartungsanleitungen der Firma BEHRINGER;
- ▲ den Anschluss oder Gebrauch des Produktes in einer Weise, die den geltenden technischen oder sicherheitstechnischen Anforderungen in dem Land, in dem das Gerät gebraucht wird, nicht entspricht;
- ▲ Schäden, die durch höhere Gewalt oder andere von der Firma BEHRINGER nicht zu vertretende Ursachen bedingt sind.

5. Die Garantieberechtigung erlischt, wenn das Produkt durch eine nicht autorisierte Werkstatt oder durch den Kunden selbst repariert bzw. geöffnet wurde.

6. Sollte bei Überprüfung des Gerätes durch die Firma BEHRINGER festgestellt werden, dass der vorliegende Schaden nicht zur Geltendmachung von Garantieansprüchen berechtigt, sind die Kosten der Überprüfungsleistung durch die Firma BEHRINGER vom Kunden zu tragen.

7. Produkte ohne Garantieberechtigung werden nur gegen Kostenübernahme durch den Käufer repariert. Bei fehlender Garantieberechtigung wird die Firma BEHRINGER den Käufer über die fehlende Garantieberechtigung informieren. Wird auf diese Mitteilung innerhalb von 6 Wochen kein schriftlicher Reparaturauftrag gegen Übernahmen der Kosten erteilt, so wird die Firma BEHRINGER das übersandte Gerät an den Käufer zurücksenden. Die Kosten für Fracht und Verpackung werden dabei gesondert in Rechnung gestellt und per Nachnahme erhoben. Wird ein Reparaturauftrag gegen Kostenübernahme erteilt, so werden die Kosten für Fracht und Verpackung zusätzlich, ebenfalls gesondert, in Rechnung gestellt.

§ 5 ÜBERTRAGUNG DER GARANTIE

Die Garantie wird ausschließlich für den ursprünglichen Käufer (Kunde des Vertragshändlers) geleistet und ist nicht übertragbar. Außer der Firma BEHRINGER ist kein Dritter (Händler etc.) berechtigt, Garantieversprechen für die Firma BEHRINGER abzugeben.

§ 6 SCHADENERSATZANSPRÜCHE

Wegen Schlechtleistung der Garantie stehen dem Käufer keine Schadenersatzansprüche zu, insbesondere auch nicht wegen Folgeschäden. Die Haftung der Firma BEHRINGER beschränkt sich in allen Fällen auf den Warenwert des Produktes.

§ 7 VERHÄLTNIS ZU ANDEREN GEWÄHRLEISTUNGSRECHTEN UND ZU NATIONALEM RECHT

1. Durch diese Garantie werden die Rechte des Käufers gegen den Verkäufer aus dem geschlossenen Kaufvertrag nicht berührt.

2. Die vorstehenden Garantiebedingungen der Firma BEHRINGER gelten soweit sie dem jeweiligen nationalen Recht im Hinblick auf Garantiebestimmungen nicht entgegenstehen.

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 Spezielle Studiotechnik GmbH gestattet.
BEHRINGER und MULTIGATE sind eingetragene Warenzeichen.

© 2001 BEHRINGER Spezielle Studiotechnik GmbH.

BEHRINGER Spezielle Studiotechnik GmbH, Hanns-Martin-Schleyer-Str. 36-38, 47877 Willich-Münchheide II, Deutschland
Tel. +49 (0) 21 54 / 92 06-0, Fax +49 (0) 21 54 / 92 06-30