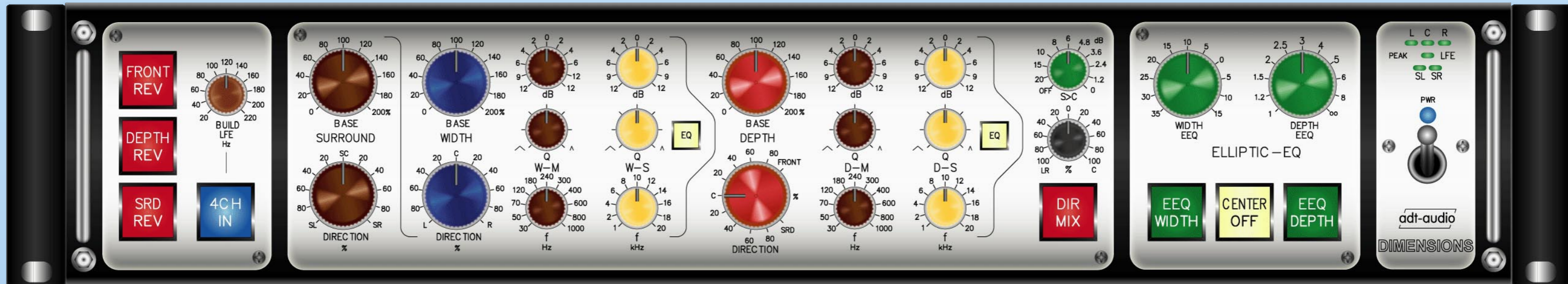


Für die Stereotechnik gibt es seit vielen Jahrzehnten den Richtungsmischer auf MS-Basis zur Bearbeitung der Räumlichkeit. Ein solches Instrument für die Bearbeitung von Mehrkanalton steht mit dem **DIMENSIONS** nun zur Verfügung. Das Gerät ermöglicht die Regelung von Richtung und Basisbreite im Raum und ist in erster Linie zur Bearbeitung von Mehrkanal-Mischungen gedacht. Neben der Korrektur von Positionen ist es durch Überbasis möglich unvergleichbare Breiten- und Tiefeneffekte zu erzeugen.

Zusätzliche parametrische Equalizer ermöglichen die Klangbeeinflussung auf der MS-Ebene im Raum. Die hier erzielbaren Breiten- und Tiefeneffekte sind ebenfalls mit keinem anderen Instrumentarium herstellbar. Ferner ist ein ebenfalls räumlich arbeitender Elliptischer Equalizer eingebaut. Dieses Element ermöglicht die Verringerung die Basisbreite und -tiefe in Abhängigkeit von der Frequenz. Damit bleibt auch bei Verbreiterungen des Signals ein kompakter Bass erhalten. Weiterhin verbessert man mit diesem Element die Kompatibilität nach Stereo. Eine eingangsseitige Konvertierungsstufe ermöglicht die Umsetzung von 4-Kanal-Surround nach 5•1.

- Beeinflussen Sie Ihre 5•1 Mischungen im Raum durch Regelmöglichkeiten für Richtung und Basisbreite in Breite und Tiefe.
- Erzielen Sie Stereokompatibilität durch den räumlichen Elliptic-Equalizer.
- Konvertieren Sie Surround in 5•1.
- in Muss für die 5•1 Technik



## Die Regelung von Basisbreite und Richtung im Raum

Mit den Reglern **WIDTH-BASE** und **DEPTH-BASE** kann man den **Breiteneindruck** des Programms unabhängig voneinander in der **Raumbreite** und der **Raumtiefe** verändern. Die Regelung erfolgt in Prozent der Originalbasisbreite von 100 % und hat einen Bereich von 0 % bis 200 %. Bei der Einstellung 100 % bleibt das Signal unverändert. Bei Regelung in Richtung 0 % wird die Basisbreite verringert. In der Stellung 0 % erscheint das Signal punktförmig. Die Einstellungen oberhalb von 100 % erzeugen eine Überbreite. Das Signal wird scheinbar über die durch die Aufstellung der Lautsprecher gegebenen Grenzen hinaus geortet. Maximal kann eine Überbreite von 200 % eingestellt werden.

Die Regler **WIDTH-DIR** und **DEPTH-DIR** regeln die Richtung - wiederum unabhängig voneinander - in Raumbreite und Raumtiefe. In der Stellung C erfolgt keine Veränderung des Signals. Bewegt man den Regler für die Raumbreite in Richtung L so erfolgt eine Verschiebung des Mitteneindrucks des Signals nach Links. Analog dazu erfolgt in Richtung R eine Verschiebung nach Rechts. In den Extremstellungen L bzw. R wird Rechts bzw. Links komplett ausgeblendet. Die ausgeblendeten Kanäle gehen jedoch nicht verloren sondern werden in die aufgeregelten Kanäle eingefügt. In der Stellung L erscheint also Links ein Signal das die Addition der Eingangssignale Links und Rechts enthält. Der Regler **DEPTH-DIR** arbeitet wie der Regler **WIDTH-DIR** - allerdings nicht in der Raumbreite sondern in der Raumtiefe. Auch hier erfolgt eine Verschiebung des Signals aus der Mitte heraus nach vorn (Stellung F) oder nach hinten (Stellung S). Die Regelungen der Richtungen arbeiten - genau wie die Basisregelungen unabhängig voneinander.

Die Regler **SURROUND-BASE** und **SURROUND-DIR** arbeiten wie ein ‚normaler‘ Stereo-Richtungsmischer, allerdings nur für die beiden Surround-Kanäle. Diese Einheit ist dem eigentlichen räumlichen Richtungsmischer vorgeschaltet. Sie dient dazu die Breite und Richtung der hinteren Kanäle dem gesamten Klangbild anzupas-

sen. Die beiden Regler arbeiten analog zum vorherbeschriebenen Verfahren. Der Basis-Regler ermöglicht die Veränderung der Breite von 0 % (Mono) bis zu 200 % Überbreite. Der Richtungsregler arbeitet von ‚Mono von Links‘ über ‚Normal‘ bis ‚Mono von Rechts‘. Ferner dienen Sie zur Anpassung des künstlich erzeugten Stereo-Rücksignals aus einem 4-Kanal-Eingangssignal. Bei Nutzung dieser Möglichkeit wird das Element automatisch eingeschaltet. Dazu später mehr.

## Der Center-Kanal

Das beschriebene Grundprinzip lässt zunächst einmal die Existenz des Center-Kanals außen vor um die Beschreibung der Funktionen verständlicher zu machen. Tatsächlich wird der Center-Kanal sowohl von der Breitensektion wie von der Tiefensektion beeinflusst. Regelt man nach Links so wird der Center-Kanal in einer der tatsächlichen Ortung angepassten Regelkurve, versetzt zum rechten Kanal ausgeblendet und gleichzeitig dem linken Kanal zugemischt. In der Endstellung L ist der Center-Kanal wie der rechte Kanal aus und der linke Kanal erhält die Mischung aus Links, Rechts und Center. Analog dazu - jedoch mit vertauschten Kanälen - arbeitet dieser Regler bei Drehung nach Rechts.

Die Auswirkung des Basisbreitenreglers auf den Center-Kanal sind schwieriger zu verstehen. In der Mittelstellung des Richtungsreglers erfolgt zunächst keine Änderung des Centerkanal. Bei Verringerung der Basisbreite wird ein Anteil des Center-Kanal nach Links und Rechts gemischt. Gleichzeitig werden Anteile von Links und Rechts in den Center-Kanal eingemischt. In der Stellung 0 % wählt der Überblendregler C - LR das Verhalten des Systems. In der Mittelstellung dieses Reglers erhalten alle 3 Frontkanäle das gleiche Signal, das aus der Addition von Links, Center und Rechts gebildet wird. In der Stellung C dieses Reglers führt eine Verringerung der Basisbreite zur Reduzierung des Pegels in den Kanälen L und R. In der Stellung 0 % wird nur noch der Center-Kanal mit dem aus Links, Rechts und Center addierten Signal angesteuert. In der Stellung LR des

Überblendregler wird bei Verringerung der Basisbreite der Centerkanal ausgeblendet. In der Endstellung 0 % werden die Kanäle L und R mit der Addition aus Links, Rechts und Center angesteuert. So lässt sich durch den Überblendregler ein Verhalten des Centerkanals einstellen, dass dem Programmmaterial anpassbar ist. Zwischen den Extrempositionen erfolgt eine kontinuierliche Überblendung der verschiedenen Verhaltensweisen.

Bei Regelung in Richtung Überbasis arbeitet der Überblendregler analog. In der Mittelstellung bleibt der Center-Kanal unverändert. In der Stellung LR wird der Pegel des Center-Kanals bis zu 6 dB reduziert. In der Stellung C des Überblendreglers werden zusätzlich die Signale der Kanäle Links und Rechts gegenphasig zugemischt. Hierdurch ergibt sich ein homogeneres Verhalten der Basisverbreiterung.

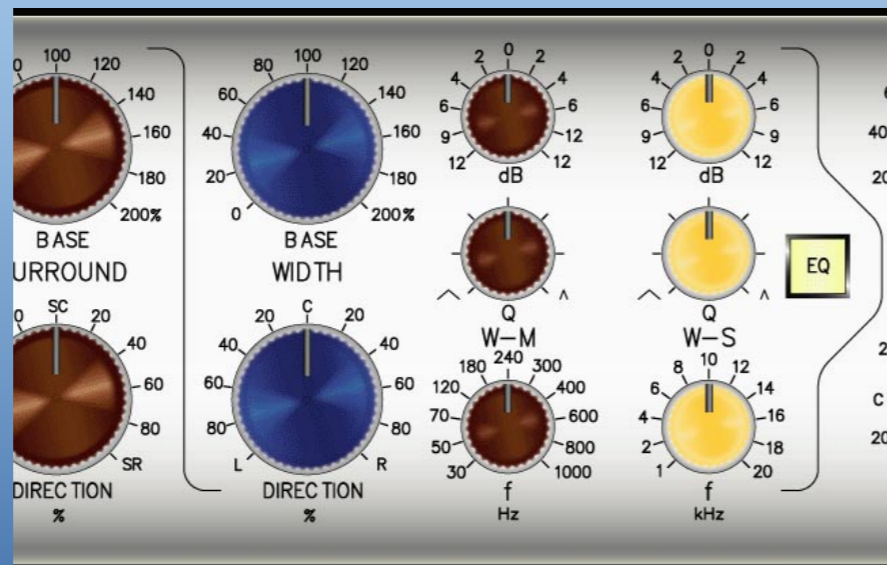
Der Richtungsregler wirkt übergeordnet. Unabhängig von den vorbeschriebenen Variationen bewirkt eine Regelung nach Links oder Rechts immer eine Abregelung eines Kanal und eine versetzte Abregelung des Centerkanals. In jeder Stellung bleiben jedoch immer alle Signalanteile erhalten.

Die Regelungen für die Raumbreite in Bezug auf den Centerkanal sind weniger komplex. In Mittelstellung des Richtungsreglers für die Raumbreite bleibt der Centerkanal unverändert. Bei einer Regelung nach hinten wird der Centerkanal abgeregelt bis er in der Endstellung ausgeschaltet wird. Dadurch würde sein Signalanteil aber verloren gehen. In dem Maße wie der Centerkanal abgeregelt wird wird sein Signal in beide Rückkanäle eingemischt, so das unabhängig von der Stellung dieses Reglers kein Signalanteil verloren geht. Bei Regelung nach vorn werden die Surround-Kanäle SL und SR den Frontkanälen L bzw. R zugemischt und gleichzeitig abgeregelt. Aus der Addition der beiden Surround-Kanäle wird ein künstliches Center-Signal gebildet das dem Center-Kanal zugemischt wird. Das Maß dieser Addition kann durch den Regler S > C zwischen OFF (keine Zumischung) und 0 dB geregelt werden. So ist ein programmabhängiges Verhalten einstellbar. Dieses Verhalten wird durch den Basisregler für die Raumbreite nicht grundsätzlich verändert sondern nur modifiziert. In der Mittelstellung des Richtungsreglers bewirkt eine Verringerung der Tiefenbasis dass das Center-Signal den Surround-Kanälen zugemischt wird. Umgekehrt wird das aus SL und SR addierte Signal dem Center-Kanal zugemischt. Das Maß dieser Einmischung wird wiederum durch den Regler S to C bestimmt. Bei Regelung in Richtung Überbasis ändern sich Phasenlage und Pegel der Einmischungen.

## Die Equalizer in der MS-Ebene

In beiden Richtungsmischer-Sektionen befinden sich einschleifbare EQ-Bänder. Diese regeln jedoch nicht - wie gewohnt - das Signal im normalen Format sondern in der **MS-Ebene**, die zur Regelung von Richtung und Basis innerhalb des Gerätes erzeugt wird. Eine Regelung im jeweiligen Mittenkanal (Breite und Tiefe) erzeugt dabei nur Veränderung in den kohärenten Signalanteilen. Diese EQ's verändern also nur die **monophonen Signalanteile** in der Raumbreite bzw. der Raumbtiefe.

Die Regelung im **Seitenkanal** beeinflusst dagegen nur die inkohärenten, **räumlichen Signalanteile**. Für die Breitenregelung und für die Tiefenregelung ist jeweils ein Low-EQ für den Mittenkanal und ein Hi-EQ für den Seitenkanal vorhanden. Diese Aufteilung der Bänder liegt nahe, da der Tieftonbereich nicht ortbar ist. Mit diesen EQ-Bändern lässt sich nach und während der Veränderung der Raumparameter das Bassfundament des Programms effektiv anpassen. Der jeweilige Hi-EQ liegt dagegen im Seitenkanal und regelt den räumlichen Anteil des Signals. Die einzelnen



Bänder sind jeweils vollparametrisch ausgeführt. Die Stellbereiche für die Frequenz reichen von 30 Hz bis 1 kHz für die Low-EQ's und 1 kHz bis 20 kHz für die Hi-EQ's. Die Güte lässt sich im Bereich 0.5 bis 3 regeln. Für die Pegelveränderung ist an dieser Stelle ein Regelbereich von ± 12 dB mehr als ausreichend. Die EQ's können einzeln im Breiten-Richtungsmischer und im Tiefen-Richtungsmischer zugeschaltet werden.

## Der LFE-Kanal

Der LFE-Kanal (Low-Frequency-Effect - früher Subwoofer) ist für tieffrequente Signalanteile ausgelegt und besitzt keine ortbaren Komponenten. Daher ist er nicht in die Regelung eingebunden sondern läuft an diesen Elementen vorbei. In Verbindung mit der Ein- und Ausgangsmatrix kann jedoch das Verhalten des LFE zusätzlich beeinflusst werden. Dazu später mehr.

## Zusätzliche Schaltmöglichkeiten

Zusätzlich kann die Kanalzuordnung eingangsseitig durch eine Reihe von Schaltern beeinflusst werden. **FRONT-REVERSE** und **SRD-REVERSE** vertauschen die Kanäle Links und Rechts bzw. SL und SR. Der Schalter **DEPTH REVERSE** vertauscht die Front- mit den Surroundkanälen, ohne jedoch den Centerkanal zu beeinflussen.

## Der Elliptische Equalizer

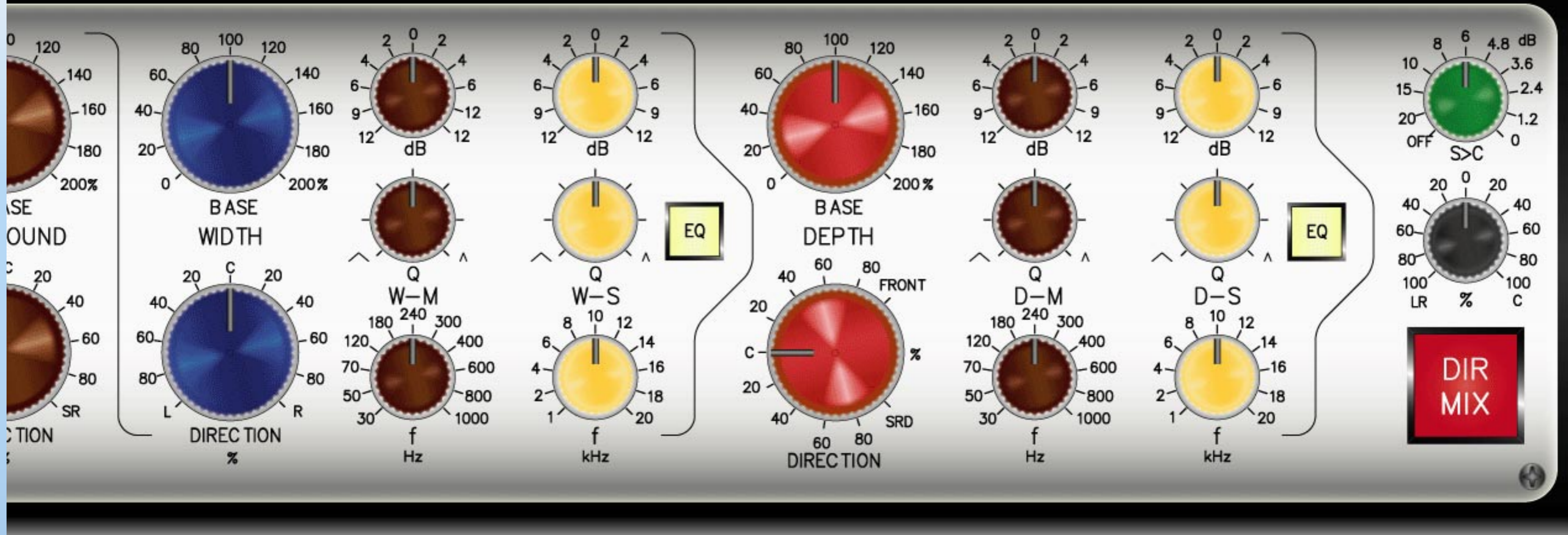
Der Elliptische 3-D-Equalizer ermöglicht die Reduktion der Basisbreite zu niedrigen Frequenzen hin sowohl in der Raumbreite wie in der Raumbtiefe. Auf Grund der Gehörphysiologie ist Richtungshören erst ab Frequenzen oberhalb von 300 Hz möglich. Dies hat mit dem Abstand unserer Ohren und der Reaktionszeit des Gehirns zu tun. Es ist daher nicht erforderlich Frequenzen unterhalb von 300 Hz mehrkanalig zu übertragen. Das altbekannte Prinzip des Subwoofers nutzt diese Eigenschaft des menschlichen Gehörs aus.

Dieser Effekt ermöglicht es die tiefen Frequenzen praktisch in Mono zu übertragen ohne das der räumliche Eindruck verloren geht. Da in diesem Frequenzbereich zumindest bei Musikprogramm der größte Teil des Pegels auftritt kann dieses Verfahren dazu benutzt werden, die Kompatibilität des Programmmaterials zu erhöhen.

Besonders bei Einsatz von Überbasiseffekten ist der Einsatz dieses Verfahrens empfehlenswert. Letztendlich beruhen alle Basis-Verbreiterungseffekte darauf, das die Kanäle gegenphasig miteinander verkoppelt werden. Reduziert man die Basisbreite nun bei tiefen Frequenzen reduziert man gleichzeitig auch die in diesem Frequenzbereich auftretenden Auslöschungen durch die gegenphasigen Anteile in den verschiedenen Kanälen ohne die gewünschten Effekte der Basisverbreiterung zu beeinflussen.

Auch in Hinblick auf die Kompatibilität ist die Reduktion der Basisbreite bei den niedrigen Frequenzen vorteilhaft. Gewinnt man aus einem ‚breitgezogenem‘ Stereosignal ein Mono-Signal so erhält man die am stärksten hörbaren Auslöschungen durch die in beiden Kanälen gegenphasigen Anteile im Bereich der niedrigen Frequenzen, da hier ja auch die höchsten Pegel liegen. Reduziert man nun die Basisbreite im Bassbereich sind diese Probleme wesentlich geringer. Diese Verfahrensweise lässt sich ohne weiteres auf die 5.1-Technik übertragen.

Der Elliptische Equalizer hilft bei der Lösung eines für die 5.1 Technik im Heimbereich auftretenden Problems. Fast alle Konsumer-Surround-Anlagen verfügen nur über einen Tieftonlautsprecher der dann aber nicht - wie für den LFE-Kanal vorgesehen nur bis 50 oder 70 Hz arbeitet sondern den wesentlichen Teil der Tieftonübertragung nach dem Subwoofer-Prinzip übernimmt. Damit ist er für den Frequenzbereich bis ca. 300 Hz zuständig. Der wirtschaftliche Vorteil liegt auf der Hand. Man kommt mit einem leistungsfähigen Verstärker - Lautsprechersystem aus und kann auf Grund der Amplitudenstatistik (Anteil der Pegel der verschiedenen Frequenzen über



den gesamten Übertragungsbereich) für die Mittel-Hochtöner kleine billige Lautsprecher und Verstärker mit ein paar Watt Leistung verwenden. Allerdings hat dies natürlich den Nachteil, dass die grundsätzliche Konzeption der Kanalzuordnung des 5•1 Verfahrens auf den Kopf gestellt wird. Der Subwoofer bekommt nämlich hier nicht nur die Signalanteile des LFE, sondern auch die Signalanteile aller Kanäle unterhalb von etwa 300 Hz. Hierdurch können erhebliche Kompatibilitätsprobleme auftreten. Treten im Frequenzbereich unterhalb der Grenzfrequenz des jeweiligen Subwoofersystems Signalanteile mit unterschiedlichen Phasenlagen in den verschiedenen Kanälen auf, so kommt es bei der Addition der einzelnen Signale, aus denen ja in Verbindung mit einer Tiefpassfilterung das Subwoofersignal gebildet wird zu Auslöschungen. Dadurch wird der Teil des Tieftonsignals, der in verschiedenen Kanälen relevante Phasenunterschiede aufweist in der Addition pegelmäßig mehr oder weniger stark reduziert. Dies kann bei Ausnutzung von räumlichen Effekten durch Laufzeit zu einem auf der Abhöranlage im Mischraum nicht kontrollierbaren Verfälschung der Wiedergabe beim Konsumenten führen. Durch die Reduzierung des Übersprechens mit Hilfe der Elliptischen Equalizer wird dieses Problem zumindest start vermindert, ohne dass man in der Nutzung räumlicher Effekte eingeschränkt wird.

Um eine hörbare Reduktion der Basisbreite zu vermeiden muss die Übersprechdämpfung bei 300 Hz noch so groß sein, dass eine eindeutige Links/Rechts-Ortung möglich ist. Ab einem Pegelunterschied zwischen zwei Kanälen von 15 dB hört man nur noch den lauterer Kanal. Daher wurden die Mittelstellungen der Frequenzregler auf eine Übersprechdämpfung von 15 dB bei 300 Hz geeicht. In dieser Stellung erhöht sich die Übersprechdämpfung mit 6 dB pro Oktave zu den höheren Frequenzen hin. Zu den niedrigeren Frequenzen

verringert sich das Übersprechen bis auf 0 dB bei ca. 40 Hz. Durch Linksdrehung verschiebt man die 15 dB-Frequenz - und damit natürlich den gesamten Frequenzverlauf - zu niedrigeren Frequenzen. Dreht man nach rechts verschiebt sich die Kurve zu den höheren Frequenzen. Damit wird dann - abhängig vom Programmmaterial - die Reduktion der Basisbreite auch hörbar. Die Grenze des Regelbereiches liegt bei 1000 Hz für 15 dB Übersprechen.

Zwei Regler sind vorhanden. Der Regler **WIDTH-EEQ** beeinflusst das ‚Links nach Rechts‘ Übersprechen. Für die hinteren Kanäle SL und SR erfolgt eine Verkopplung zwischen den beiden Kanälen direkt. Im Frontbereich werden alle 3 Kanäle L, C und R miteinander verkopplert. Es wird also ein Übersprechen von L nach C, C nach R und L nach R erzeugt. Der Regler **DEPTH-EEQ** beeinflusst das ‚Vorn nach Hinten‘ Übersprechen. Hier wird Übersprechen zwischen SL und L, SL und C, SR und R und SR und C erzeugt. Die Beeinflussung des Center-Kanals kann durch die Taste **CENTER OFF** blockiert werden. Beide Regelsysteme sind getrennt einschaltbar.

### Die Eingangsschaltung

Die Eingangsschaltung ist für normale 5•1-Signale ausgelegt und kann Pegel bis + 30 dBu verarbeiten. Eine Matrix-Schaltung am Eingang ermöglicht auch die Verarbeitung von 4-Kanal Surround-Signalen.

Durch den Schalter **4CH-IN** wird der Eingangsanschluss SL über eine spezielle Schaltung geführt, mit der

ein Stereo-Rücksignal gewonnen werden kann. Das an SL anliegende Mono-Surround-Signal dient hierbei als Hauptsignal, die Breiteninformation wird aus den Frontkanälen gewonnen und bildet mit dem Mono-Surround-Signal zusammen das gesamte Stereo-Rücksignal. Zur Anpassung dieses künstlichen Surround-Stereos dient der Richtungsmischer für die Surround-Kanäle, der durch den Schalter 4CH-In automatisch eingeschaltet wird. Diese Regler müssen gehörmäßig zu Optimierung des Effektes eingestellt werden da die Umsetzung stark von der Programmverteilung auf den Kanälen abhängig ist.

Außerdem bewirkt die Taste 4CH-IN die Bildung eines LFE-Kanals. Hierzu werden die drei Frontkanäle addiert und über ein Tiefpassfilter geführt dessen Eckfrequenz zwischen 20 Hz und 220 Hz geregelt werden kann.

### Anschlusstechnik

Das Gerät wird grundsätzlich mit symmetrischen Ein- und Ausgängen ausgeführt. In der Normalausführung

sind alle Anschlüsse erdsymmetrisch (elektronisch symmetriert) mit der Option /rk kann das Gerät auch mit symmetrisch-erdfreien Ein- und Ausgängen geliefert werden. Hier werden hochwertige, überdimensionierte Ringkernübertrager verwendet.

Die Ein- und Ausgänge sind mit vergoldeten XLR-Verbindern ausgeführt. Zusätzlich sind für alle Anschlüsse parallel zu den XLR-Verbindern SubD-25 Verbinder eingesetzt, mit denen ein Anschluss an den Surround-Controller **DIRECTOR** durch die Verwendung von vorkonfektionierten Multicore-Kabeln vereinfacht wird.

Für die übersichtliche Kontrolle der Ausgangssignale ist ein Block mit 6 Leuchtdioden die als Peak-Präsent-Anzeige arbeiten eingebaut. Die Leuchtdiode melden einen Pegel von - 20 dB mit grün, färben bei 0 dB auf gelb um und leuchten rot, wenn die Übersteuerungsreserve noch 5 dB beträgt.

Mit diesem Instrumentarium sind auf einfachste Art und Weise Korrekturen in die Räumlichkeit von fertig gemischtem Programm möglich, ohne das die eigentliche Mischung verändert werden muss.

