

Dieter Kahlen

Digitaler Mastering - De-Esser / Kompressor Weiss Gambit DS1

Studio Magazin, März 1998

Eigentlich war klar, dass nicht irgend ein ganz normaler Kompressor dabei herauskommen würde, wenn Mastering-Spezialist Daniel Weiss aus der Schweiz beschliesst, einen neuen digitalen Dynamikprozessor zu bauen. Gute analoge Standardgeräte mit den allseits bekannten Parametern gibt es heute fast an jeder Ecke, und auch digitale Regelverstärker in Soft- oder Hardwareform sind keine Seltenheit mehr. Aber bei der Dynamikbearbeitung im Mastering geht es nicht in erster Linie um die alltäglichen Standardaufgaben für einen Kompressor oder Limiter, sondern eher um das Herauskitzeln der letzten dBs an Lautheit ohne auffällige Veränderung der dynamischen Struktur, um das Kontrollieren von Zischlauten und das sichere Abfangen von Peaks oder um andere Spezialitäten - und hier ist die Auswahl nach wie vor merklich kleiner.

Der Gambit DSI von Weiss Engineering, von der eingeweihten Fangemeinde des Herstellers bereits mit Spannung erwartet, ist angetreten, um den kleinen Kreis Mastering-tauglicher digitaler Dynamikprozessoren um eine eigenständige Alternative zu erweitern. Er hält dazu einige ausgefeilte Funktionen und Parameter bereit, die die besonderen Möglichkeiten und Erfordernisse einer Dynamikbearbeitung in der digitalen Ebene gezielt berücksichtigen und auf zum Teil neuartige Weise kreativ umsetzen. Es handelt sich also nicht einfach um die '1:1-Übersetzung' eines ursprünglich analogen Regelverstärkers in die digitale Ebene. Und im Gegensatz zu digitalen Lösungen mit 'Automatik'-Charakter, bei denen die Anpassung an das Audioprogramm weitestgehend unsichtbar abläuft, ermöglicht der DS1 experimentierfreudigen Anwendern in vielerlei Hinsicht den gezielten Zugriff auf das Regelverhalten – natürlich mit der unvermeidlichen Konsequenz, durch falsche Einstellungen auch ziemlich abenteuerliche Ergebnisse erzielen zu können. Aber auch die technischen Eckdaten lassen erkennen, dass wir es hier keinesfalls mit Fließband-Ware zu tun haben. Das Gerät arbeitet wahlweise als breitbandiger Kompressor/Limiter mit intern verdoppelter Abtastrate oder als frequenzselektiver Regelverstärker, wobei aufwendige FIR-Filter zur Anwendung kommen. Sie bieten gegenüber der klassischen analogen oder digitalen Filtertechnik unter anderem den Vorteil der Phasenneutralität, so dass beispielsweise das Eingangssignal auch im De-Esser-Modus bis zum Ansprechen des Regelverstärkers völlig unverändert bleibt, wenn man dies will. Trotz der digitalen Bedienoberfläche kann der Anwender auf praktisch alle wichtigen Parameter über eigene,

berührungsempfindliche Drehgeber unmittelbar zugreifen, ohne sich durch umständliche Menüs quälen zu müssen.

Da sich Weiss Engineering bekanntlich nicht erst seit gestern mit Mastering-Equipment und digitalen Regelverstärkern beschäftigt, konnte man bei der Konzeption des DS1 zum Teil auf bereits existierende Konzepte innerhalb des Produktprogramms zurückgreifen. Neben der Gambit-Serie mit Stand-Alone-Geräten fertigt Weiss seit Jahren die in den wichtigsten Mastering-Studios weltweit präsente Modulserie 102, die das flexible Kombinieren digitaler Bearbeitungsmodule wie etwa Ein- und Ausgangsschnittstellen, Wandler, Entzerrer, Filter, Dynamikeinheiten, Mixer oder Abtastratenwandler ermöglicht. Der DS1 kombiniert die wichtigsten Eigenschaften und Algorithmen des De-Essers und des Dynamikprozessors aus dieser Modulserie mit der Bauform, dem interessanten Preisniveau und dem Bedienkonzept des digitalen Entzerrers Gambit EQ1 (siehe Test im Studio Magazin Januar 1997).

Hardware und Bedienung

Der DS1 wurde für digitale Systemumgebungen entwickelt und verzichtet daher – ebenso wie auch der EQ1 aus der gleichen Baureihe – auf eingebaute Wandler. Natürlich unterstützt die AES/EBU-Schnittstelle die volle Wortbreite von 24 Bit; die interne Signalbearbeitung erfolgt in 40 Bit Floating Point -Technologie. Die Wortbreite des Ausgangssignals kann mit Hilfe eines integrierten Ditherings auf 20 oder 16 Bit reduziert werden; dabei kommt ein Noiseshaping zweiter Ordnung zur Anwendung. Eine im Systemmenü anwählbare Auto-Blackening-Funktion schaltet das Dithering ab, falls am Eingang ein digitales Nullsignal anliegt, damit Modulationspausen auch bei

aktiviertem Dithering als ‚digital Null‘ wieder ausgegeben werden. Das vom EQ1 übernommene Bedienkonzept beruht auf berührungsempfindlichen Drehgebern, die mit einer Ausnahme fest jeweils einer bestimmten Funktion zugeordnet sind, und einem grossen grafikfähigen CFL-LC Display, das neben Parameterwerten auch die Gain Reduction, das bearbeitete Frequenzband im De-Esser-Modus, die Kompressionskennlinie, Ein- und Ausgangspegel sowie verschiedene weitere Statusdaten anzeigt. Berührt der Anwender einen Drehgeber, so erscheint im Display der aktuelle Zahlenwert des gewählten Parameters; Timing-Parameter wie Attack und Release werden zusätzlich zur numerischen Anzeige auch noch in Form von ‚Mehr/Weniger‘-Balken dargestellt, die ständig im Display sichtbar sind. Selten benötigte Parameter werden über eine Menü-Taste und vier dem Display zugeordneten Softkeys aufgerufen und dann mit dem Drehgeber ‚Gain/Data‘ eingestellt. Wenn die Menüfunktion nicht aktiv ist, dient dieser Regler zum Einstellen der statischen Gesamtverstärkung des Gerätes. Dieser Gain-Parameter ist in allen Betriebsarten des DS1 aktiv (Ausnahme: Bypass) und wird auch innerhalb der Snapshots gespeichert. Der Speicherbereich des Kompressors ermöglicht das Ablegen von 128 Anwenderprogrammen, die alle Geräteparameter mit Ausnahme des ‚Overall Delay‘ erfassen. Zusätzlich steht zu Vergleichszwecken eine A- B-Taste für zwei Alternativeinstellungen zur Verfügung, zwischen denen auch kopiert werden kann. Ausserdem ermöglicht die A- B-Funktion, ein neues Snapshot zu laden, ohne die aktuelle Einstellung zu verlieren. Beliebige gespeicherte Snapshots können mit ‚Safe‘ gegen unbeabsichtigte Änderungen und Überschreiben gesichert werden. Snapshots werden mit fortlaufenden Nummern bezeichnet; alphanumerische Programmnamen sind dagegen nicht möglich. Ein Snapshot kann auch auf mehrere fortlaufende Speicherplätze gleichzeitig kopiert werden, etwa als Ausgangspunkt für weitere differenzierte Einstellungen. Neben dem aktiven Snapshot-Set mit 128 Plätzen hält der Speicher Kapazität für zwei weitere Backup-Sets mit ebenfalls jeweils 128 Programmen bereit, die mit Hilfe der Backup-Funktion geschlossen geladen oder gesichert werden können. Außerdem sind MIDI-Dumps kompletter Sätze auf einen Sequenzer o.ä. möglich. Neben den vom Anwender speicherbaren Snapshots beinhaltet der DS1 für seine beiden Betriebsarten De-Esser und Limiter je vier Werks-Presets, die sich beispielsweise als Einstieg und

Ausgangspunkt für eigene Einstellungen nutzen lassen. Zum Aufrufen der beiden Preset-Gruppen sind auf der Frontplatte eigene Taster angeordnet. Der rechts im Display angeordnete Statusbereich enthält unter anderem Informationen über Abtastrate und Format des Eingangssignals, die Wortbreite des Ausgangssignals, das momentan aktivierte Snapshot sowie eine numerische Peak-Hold-Anzeige, die für jeden Kanal den verbleibenden Headroom oder etwaige, seit dem letzten Reset aufgetretene Übersteuerungen anzeigt. Zusätzlich zur Peak-Anzeige im Display ist die Frontplatte mit zwei auffälligen Overload - Anzeigen in Form von roten LEDs bestückt. Links daneben befindet sich eine quadratische Kennliniengrafik, die logisch sinnvoll um Pegelanzeigen für das Eingangssignal (horizontal) und das Ausgangssignal (vertikal) ergänzt wurde. Die Skafierung und damit der Anzeigebereich dieser kombinierten Pegel- und Kennliniengrafik lässt sich wahlweise manuell zwischen 20 und 80 dB einstellen oder wird vom Gerät automatisch je nach eingestellter Kennlinie bestimmt. Kennlinien und Pegelanzeigen weisen immer die gleiche Skalierung auf, so dass stets ein unmittelbarer Bezug herstellbar ist. Dem gleichen Prinzip folgt auch die ganz links im Display angeordnete Gain Reduction-Anzeige. Die Schnittstellen-Ausstattung des DS1 umfasst neben einem MIDI-Set auch RS232- und RS422-Anschlüsse, die alle den gleichen Datenstrom übertragen. Sie ermöglichen prinzipiell neben Daten-Dumps die externe Steuerung aller im Gerät verfügbaren Systemparameter.

Kompressor/Limiter

Und nun zum zweifellos spannenderen Teil des DS1, der die eigentliche Funktionsweise des Regelverstärkers betrifft. Zunächst arbeitet das Weiss-Gerät als ‚normaler‘ Breitband-Kompressor, der intern allerdings an zwei Punkten die Vorteile erhöhter Abtastraten nutzt. Während die AES/EBU-Schnittstelle der momentan angebotenen Geräteversion noch auf die Standard-Abtastfrequenzen bis 48 kHz begrenzt ist (dies wird sich ebenso wie beim EQ1 künftig noch ändern), geschieht die interne Verarbeitung im Fullrange-Betrieb bereits heute mit doppelter Abtastrate. Das Audiosignal wird also vor der eigentlichen Dynamikbearbeitung durch einen Upsampler geführt und vor der Ausgabe wieder auf die ursprüngliche Abtastrate umgesetzt. Dies gilt übrigens nur für die breitbandige Betriebsart; im frequenzselektiven Modus arbeitet das Gerät dagegen durchgehend mit der Standard-Abtastrate im Audioweg. Unabhängig von der Betriebsart arbeitet jedoch die Sidechain des

Regelverstärkers, also der für die Bewertung der Signalstruktur zuständige Detektorweg, immer mit vierfachem Upsampling. Durch die damit entstehenden zusätzliche Abtastpunkte auf der Zeitachse soll verhindert werden, dass sehr kurze Transienten, die anderenfalls zwischen zwei Abtastpunkten liegen könnten, nicht erkannt werden und deshalb Overloads verursachen. Zunächst bietet der DS1 dem Anwender natürlich alle üblichen Parameter eines analogen oder digitalen Regelverstärkers an, die übrigens durchweg durch einen ungewöhnlich weiten Einstellbereich auffallen. So lässt sich beispielsweise die Ratio zwischen 1000:1 und 1:1 einstellen und alle Zeitkonstanten mit Ausnahme der Attackzeit im Bereich zwischen 20 Mikrosekunden und 8 Sekunden (Attack: bis 800 Millisekunden). Dies ermöglicht die grafische Darstellung aller Timing-Parameter (insgesamt 6) in einer gemeinsamen Balkengrafik mit horizontaler Zeitachse. Der kleinste einstellbare Schwellwert (Threshold) ist mit -60 dB ebenfalls niedrig angesetzt. Die erste Sonderfunktion des Kompressors betrifft einen feinstufig einstellbaren Kennlinienverlauf im Bereich des Knickpunktes. Der ‚Softknee‘-Parameter bietet hierzu zwischen konventioneller Arbeitsweise mit hartem Knickpunkt (Einstellung 0) und einer sehr runden Kennlinie (Einstellung 1) insgesamt 11 Varianten an. Die Maximaleinstellung 1 bearbeitet die Kennlinie bis herunter zum zweifachen eingestellten Threshold-Wert, also bereits unterhalb des Schwellwertes. Der DS1 ist mit einer komfortablen Gain Makeup-Funktion ausgestattet, mit der die gesamte Kennlinie nach oben oder unten verschoben werden kann, um beispielsweise die bei der Kompression entstehenden Pegelverluste zu kompensieren. Zunächst lässt sich die gewünschte Pegelanhebung manuell am betreffenden Drehgeber als dB-Wert einstellen. Dreht man den Regler weiter nach rechts, so schaltet das Gerät beim Erreichen der grösstmöglichen Anhebung auf die Betriebsart ‚Max. Gain Makeup‘ um, was durch eine entsprechende LED verdeutlicht wird. Nun berechnet der DS1 für alle vorgegebenen Einstellungen von Ratio, Threshold und Softknee automatisch die maximal mögliche Pegelanhebung, damit die daraus resultierende Kennlinie exakt bei 0 dBFS ‚landet‘; dieser Wert ist auch im Display sichtbar. Dies funktioniert unter anderem deshalb sehr elegant und präzise, weil der DS1 ausschliesslich Digitalsignale verarbeitet und deshalb davon ausgehen kann, dass der Maximalpegel am Eingang höchstens 0 dBFS beträgt. So lässt sich der Wert, um den die eingestellte Kennlinie maximal angehoben werden kann, exakt kalkulieren. Besondere

Bedeutung haben die Entwickler des DS1 dem Thema Zeitkonstanten zukommen lassen. Dabei geht es einerseits um eine intelligente Signalvorschau und zum anderen um die möglichst gute Anpassung des Release-Regelverhaltens an die Signalstruktur. Laufzeiten zwischen Ein- und Ausgang sind für digitale Signalprozessoren wegen der entstehenden Rechenzeiten generell ein Thema. Im Falle digitaler Dynamikbearbeitung kann ein absichtlich eingeführter Zeitversatz im Audioweg natürlich genutzt werden, um der Sidechain einen zeitlichen ‚Vorsprung‘ für die Signalanalyse einzuräumen und somit ein völlig verzögerungsfreies Ansprechen auf ankommende Signale zu realisieren. Übersteuerungen können so mit absoluter Sicherheit verhindert werden, da der Algorithmus die zu bearbeitende Signalstruktur bereits kennt, wenn das Audiosignal selbst eintrifft. Der DS1 führt in diesem Zusammenhang die beiden Parameter ‚Overall Delay‘ und ‚Preview‘ ein (siehe Abbildung 1). Preview ist ein vom Anwender individuell einstellbarer Zeitparameter, der den Vorlauf der Sidechain gegenüber dem Nutzsignal bestimmt und der wie alle übrigen Kompressionsparameter innerhalb eines Snapshots gespeichert wird. Overall Delay dagegen ist als global einstellbarer Systemparameter kein Bestandteil der Snapshots. Er gibt die Gesamtlaufzeit des Eingangssignals durch das Gerät an und besteht neben der individuell im Snapshot eingestellten Preview-Zeit aus den benötigten Laufzeiten für die eigentliche Signalbearbeitung, beispielsweise für die Berechnung der linearphasigen FIR-Filter im De-Esser-Betrieb. Im Setup-Fenster für die Gesamt-Delayzeit ist jederzeit ablesbar, welche maximale Preview-Zeit beim gerade eingestellten Overall Delay und der aktiven Betriebsart möglich ist. Damit nun auch kürzeste Transienten am Multiplizierer ankommen und somit einen sinnvollen Regelvorgang auslösen können, befindet sich im Eingangsbereich der Sidechain ein sogenanntes Peak Hold-Element, das solche kurzen Peaks bis zum Ablauf der Predelay-Zeit verlängert – natürlich nur in Form eines Steuersignals in der Sidechain. Nach Ablauf der mit Preview eingestellten Zeitkonstante erfolgt ein Reset des Peak Holds, falls nicht inzwischen ein höherer Peak-Wert eingetroffen ist, der den bisherigen Wert ersetzt hat. Durch diesen Kniff haben die Entwickler sichergestellt, dass auch sehr kurze Peaks eine Attack-Phase auslösen, die mindestens so lange dauert wie das eingestellte Preview. Je länger die eingestellte Attackzeit eines Regelverstärkers ist, umso eher werden die ersten Flanken schneller Transienten die

Schaltung unbeeinflusst durchlaufen können. Sehr schnelle Attackzeiten im Bereich eines Samples, 'erwischen' zwar alle Transienten, führen aber bekannterweise im tieffrequenten Bereich schnell zu Verzerrungen, die die Wellenform selbst dort bereits als Hüllkurve missverstanden und entsprechend bearbeitet wird. Mit Preview wird es möglich, längere Attackzeiten einzustellen und dennoch auch kürzeste Transienten abzufangen. Da eine komplette Attackphase beim Eintreffen eines Peaks in etwa der dreifachen ein gestellten Attack-Zeit entspricht, schlägt der Hersteller vor, Preview auf den drei-bis vierfachen Zeitwert des Attack-Parameters einzustellen. Kleinere Previews lassen kurze Transienten passieren und lassen sich somit unter Umständen als Stilmittel zum Betonen von Einschwingvorgängen einsetzen. In diesem Fall kann es allerdings nötig werden, Gain Make-up manuell anstatt automatisch einzustellen, um Overloads sicher zu vermeiden. Für eine besonders differenzierte Einstellung des Release-Verhaltens auf die jeweilige Programmquelle führt Weiss beim DS1 nicht weniger als 4 Einzelparameter ein: Release Delay, Release Fast, Release Slow sowie Average. Während im Normalfall die Release-Phase eines Kompressors unmittelbar nach Abfallen der Signalamplitude einsetzt, ermöglicht Release Delay das Halten des aktuellen Regelwertes auch bei kleiner werdenden Amplituden für eine einstellbare Zeitspanne. Auf diese Weise können die bekannten Pumpeffekte wirkungsvoll unterbunden werden, die durch Hochziehen des Pegels in kurzen Modulationspausen auftreten. Der DS1 bewertet das Eingangssignal kontinuierlich sowohl mit RMS- als auch mit Peak-Charakteristik, um sowohl kurze Pegelspitzen erkennen als auch den Lautheitsverlauf des Signals analysieren zu können. Durch Vergleich der beiden Messergebnisse mittels Komparatoren versucht der Sidechain-Algorithmus fortlaufend zu ermitteln, welche der beiden Release-Zeitkonstanten (Fast/Slow) für die momentane Situation die geeignetere ist. So werden kurzzeitige Peaks beispielsweise mit einer anderen Releasezeit bearbeitet als Signale mit hoher Lautheit, aber geringen Transientenanteilen. Den beiden Release-Reglern sind LEDs zugeordnet, die sichtbar machen, wann welche Releasezeit aktiviert wird. Der Parameter 'Average' steuert die Integrationszeit der RMS-Messung und beeinflusst somit den permanenten Entscheidungsprozess zwischen den beiden Zeitkonstanten.

Frequenzselektiver Betrieb

Alternativ zum Breitband-Modus kann der DS1

auch frequenzselektiv arbeiten, wobei dem eigentlichen Kompressor eine Frequenzweiche aus phasenlinearen FIR-Filtern vorgeschaltet wird. Das Gerät kann nur wahlweise breitbandig oder frequenzselektiv eingesetzt werden; ein kombinierter Betrieb (De-Essing und Breitband-Kompression gleichzeitig) ist nicht möglich. Die Abbildung 5 verdeutlicht die Aufteilung des Eingangssignals in einen unbearbeiteten Teil, der lediglich verzögert wird, sowie das gewählte Frequenzband, das komprimiert werden soll. Anders als bei Breitband-Geräten mit Sidechain-Filtern wird hier also lediglich gewünschte Teil des Signalspektrums dynamisch bearbeitet; der Rest wird dem Ausgangssignal unverändert wieder zugemischt.

Ahnliche Schaltungskonzepte mit Frequenzweichen im Eingang kommen auch in Mehrband-Kompressoren zum Einsatz; in der Regel erkaufte man sich die spektrale Aufteilung des Signals in unterschiedlich zu behandelnde Komponenten und die anschließende Zusammenführung aber mit erheblichen Phasenfehlern durch die zum Einsatz kommenden Filter. Der DS1 von Weiss begegnet diesem Problem wirkungsvoll durch den Einsatz phasenneutraler FIR-Filtertechnik; der Nachteil einer insgesamt höheren Signalverzögerung spielt im Mastering in der Regel keine entscheidende Rolle. Nach dem Berühren eines der für die Filterparameter zuständigen Drehgeber erscheint im Display die Auswahl der verfügbaren Filterarten: Hochpass, Tiefpass, Bandpass oder Bypass für Breitbandbetrieb. Das ausgewählte Filter kann hinsichtlich seiner Mitten- oder Grenzfrequenz feinstufig zwischen 277 Hz und 17,7 kHz eingestellt werden; die Bandbreite im Bandpass-Modus ist zwischen 1/6 und 6 Oktaven wählbar. Die frequenzselektive Betriebsart bleibt demnach nicht auf den typischen Frequenzbereich von De-Essing-Anwendungen beschränkt; der Phantasie sind hier kaum Grenzen gesetzt. Lediglich den untersten Frequenzbereich kann das Gerät wegen des hier besonders hohen Rechenaufwands für die FIR-Filter nicht abdecken. Im Display wird der zur Dynamikbearbeitung ausgewählte Frequenzbereich mit Hilfe einer kleinen Grafik angedeutet. Da die Funktion Gain Makeup auch im frequenzselektiven Betrieb aktiv ist, sich jetzt aber nicht mehr auf den Pegel des Breitbandsignals, sondern nur noch auf das gewählte Frequenzband auswirkt, sind auch interessante Kombinationen aus dynamischer und statischer Filterung möglich. So lassen sich beispielsweise bestimmte Frequenzbereiche im Spektrum hervorheben und nur bei Überschreiten eines Schwellwertes

durch die dynamische Regelung schrittweise wieder zurücknehmen – etwa, um drohende Übersteuerungen zu verhindern. Eine breite Anhebung leiser Tieftonanteile nach Art einer Loudness-Regelung ist ebenfalls denkbar. Bei Pegelanhebungen mit Gain Makeup im frequenzselektiven Betrieb ist allerdings Vorsicht bezüglich des Ausgangspegels geboten; hier muss man auf etwaige Übersteuerungen achten. Die ausschliesslich im frequenzselektiven Betrieb aktive Monitor-Taste gestattet das separate Abhören des von der Frequenzweiche ausgewählten Signalteils. Dies ist nützlich, um beispielsweise die störenden Zischlaute bei De-Essing besser mit dem Filter eingrenzen zu können. Auch die Auswirkungen der Kompression auf das gewählte Frequenzband können mit Monitor kontrolliert werden.

Messergebnisse

Bei den Messungen am DS1 mit Hilfe unseres Audio Precision System Two konzentrierten wir uns in erster Linie auf die Kennlinien des digitalen Regelverstärkers sowie auf die Wirkung der FIR-Filter im frequenzselektiven Betrieb. Das Diagramm 1 zeigt zunächst die Kennlinien eines ganz 'normalen' Kompressors in Hard Knee-Einstellung mit verschiedenen Ratio-Einstellungen zwischen Maximum (1000:1) und 1:1. Wie man sieht, produziert der DS1 Bilderbuch-Kennlinien ohne jegliche Ungenauigkeiten. Es sind hier lediglich einige beispielhafte Ratio-Werte gezeigt; besonders im Bereich kleiner Kompressionsverhältnisse bietet das Gerät noch deutlich mehr Einstellpositionen. Insgesamt stehen zwischen 1:1 und 2:1 allein 11 Abstufungen für die Ratio zur Verfügung. In Diagramm 2 wird die Wirkungsweise des Soft Knee-Parameters erkennbar; auch hier kann der Anwender neben den gezeigten Einstellungen noch auf Zwischenwerte zugreifen. Diagramm 3 zeigt am Beispiel einer 10:1-Kompression die Wirkungsweise des Parameters Gain Makeup: Für die unterste Kurve war die Aufholverstärkung abgeschaltet; unterhalb des Schwellwertes von -15 dBFS ergibt sich deshalb ein pegelneutraler Verlauf. Für die oberste Kurve stand Gain Makeup auf 'Maximum', was in diesem Fall einer Verstärkung um 13,5 dB entsprach. Für eine durch die Parameter Ratio und Threshold vom Anwender vorgegebene Kennlinie errechnet das Gerät selbsttätig den maximal möglichen Wert der Aufholverstärkung, damit die Kurve für Vollpegel exakt bei 0 dBFS 'landet' und somit die bestmögliche Nutzung des verfügbaren Dynamikbereichs ohne hartes Abschneiden von Pegelspitzen gewährleistet ist. Die unterhalb der Maximum-Kurve angeordneten Kennlinien zeigen manuelle

Einstellungen des Makeup-Parameters. Die Kennlinien in Diagramm 4 verdeutlichen die Arbeitsweise mit sehr niedrig angesetztem Schwellwert und kleinen Ratio-Einstellungen zwischen 1:1 und 2:1 (Gain Makeup auf Maximum). Diese typische Einstellung für weitestgehend unauffällige Programmverdichtung und Verringerung des Dynamikbereichs gestattet die Steuerung des Regelverstärkers ausschliesslich mit dem Ratio-Regler, der mit der Steilheit der Kurve natürlich auch den möglichen Maximalwert für die Aufholverstärkung bestimmt. Da der Schwellwert in den untersten Pegelbereich (in diesem Fall auf -60 dB, ausserhalb der Skalierung) verlegt wurde, reichen bereits kleine Ratio-Einstellungen aus, um deutliche Anhebungen niedriger Pegel zu ermöglichen. Das Diagramm 5 zeigt ein Beispiel für die Wirkungsweise der frequenzselektiven Betriebsart. Eingestellt war ein Bandpass für die Sidechain bei 998 Hz mit Bandbreiten zwischen 1/6 Oktave und 1 2/3 Oktave. Ratio und Threshold waren auf feste Werte eingestellt; Gain Makeup war abgeschaltet. Man kann deutlich erkennen, dass die Kerbtiefe des Filters mit erhöhter Bandbreiten-Einstellung deutlich zunimmt; sehr schmalbandige Filtereinstellungen bewirken nur recht flache Kurven. Insofern ist die grafische Darstellung des Filters im Display, für die ja nur begrenzter Platz zur Verfügung steht, etwas irreführend; es entsteht nämlich optisch der Eindruck, als sei die Filtertiefe von der Bandbreite unabhängig. In Diagramm 6 ist die Wirkungsweise der im DS1 verwendeten FIR-Filter anhand einer Messung im Monitor-Modus erkennbar. In diesem Fall liegt am Ausgang nur das gefilterte Signal ohne den unbearbeiteten Signalteil an. Eingestellt waren Bandpässe mit einer Bandbreite von 1 Oktave bei verschiedenen Mittenfrequenzen. Die Limiter-Parameter waren so gewählt, dass keine Regelung stattfand. Wie deutlich zu sehen ist, erzeugen die FIR-Filter besonders im typischen De-Essing-Frequenzbereich mühelos Flankensteilheiten von 65 oder auch 100 dB pro Oktave; die Signalanteile ausserhalb des eingestellten Filterbereichs werden also radikal ausgeblendet. Ein derartiger Filterverlauf dürfte mit den Mitteln der Analogtechnik kaum zu realisieren sein. Zu tieferen Frequenzen hin erfordert die Berechnung von FIR-Filtern mit gleichbleibender Steilheit eine immer höhere Prozessorleistung; die Flankensteilheit der Filter wird deshalb mit abnehmender Frequenz geringer. Diagramm 7 zeigt einen ähnlichen Effekt bei Verwendung eines Hochpassfilters im bearbeiteten Signalweg; auch hier nimmt die Flankensteilheit nach unten hin deutlich ab.

Diagramm 8 verdeutlicht die Wirkungsweise des zuschaltbaren Dithers anhand einer FFT des Ausgangssignals bei einem Eingangspegel von -60 dBFS; erkennbar ist das Spektrum ohne Dither (24 Bit) sowie mit Dithering auf 20 und 16 Bit. Die gemessenen Jitterwerte am Ausgang lagen mit unter 10 nS (Peak- Messung 50 Hz bis 100 kHz) im grünen Bereich.

Praxis

Sie werden im Laufe dieses Artikels sicherlich schon festgestellt haben, dass wir es hier nicht mit einem Gerät zu tun haben, das sich in fünf Minuten bis ins letzte Detail beherrschen lässt. Solange man sich mit den verschiedenen neuen Parametern noch nicht explizit befassen möchte, sondern schnell zu einem Ergebnis kommen will, sind die angebotenen Presets als Ausgangspunkt für individuelle Einstellungen eine willkommene Hilfe. Sie ermöglichen es bei vielen Programmquellen, die nicht ganz einfach beherrschbaren Zeitkonstanten zunächst einmal aussen vor zu lassen und sich auf die Standard-Einstellungen für Threshold, Ratio, Softknee und Gain Makeup zu beschränken. Hinter der Preset- Taste, Limiter' verbergen sich vier typische Werkzeugeinstellungen für die Lautheitserhöhung, und zwar drei Breitband-Limitereinstellungen in den Abstufungen Soft, Medium und Hard sowie ein frequenzselektives Bass Boost-Programm. Die vier De-Esser-Presets (Hihat Soft/ Hard, Vocal Soft/Hard) eignen sich besonders zum Entfernen hochfrequenter Transienten und können mit Threshold und der Trennfrequenz dem Audiosignal auf einfache Weise angepasst werden. Besonders einfach beherrschbar ist auch ein moderater Kompressorbetrieb mit sehr niedrig angeordneter Threshold, sehr kleinen Kompressionsverhältnissen und automatischem Gain Makeup (siehe auch Kapitel ‚Messergebnisse‘). Hier reicht in der Regel die passende Einstellung des Ratio-Reglers auf die gewünschte Pegelanhebung für leise Eingangssignale, um gute Ergebnisse zu erzielen. Generell bleibt das Gerät, nicht zuletzt durch das gelungene Bedienkonzept und die grafische Kennlinien-Darstellung, recht gut überschaubar, solange die Zeitkonstanten untereinander und zum Audiosignal in einem sinnvollen Verhältnis stehen. Fängt man allerdings sozusagen bei Null an und versucht, alle Timing-Parameter sinnvoll auf das zu bearbeitende Programm einzustellen, so gerät man besonders anfangs schnell in eine Sackgasse, aus der nur eine genaue Kenntnis der Funktionsweise der einzelnen Zeitkonstanten herausführt. Hier wäre möglicherweise etwas mehr ‚Automatik‘, also eine auf Wunsch nutzbare Nachführung

bestimmter Parameter abhängig von der Einstellung der übrigen, eine gute Idee, um anfangs schneller zu einem Ergebnis zu kommen. Wir könnten uns beispielsweise vorstellen, dass der Preview-Parameter nicht mehr als unabhängiger Zeitwert, sondern als einstellbarer Faktor der Attack-Zeit (z.B. Preview = 3xAttack) einstellbar ist.

Von seiner Konzeption her würden wir den DS1 eher in die Kategorie der korrigierenden Signalbearbeitung und unauffälligen Lautheitserhöhung einordnen als in den Bereich der bewussten Klanggestaltung - auch wenn die ungewöhnliche Parameterauswahl natürlich besonders zum Experimentieren einlädt. Es lassen sich durchaus auch Kompressor-typische Klangvorstellungen verwirklichen, allerdings in der Regel nicht wie bei anderen Summenkompressoren mit zwei Handgriffen. Man muss bei der Einstellung besonders der Zeitkonstanten eben wissen, was man tut; die grosse Bandbreite beeinflussbarer Parameter und ihr breiter Wertebereich lässt auch drastische Fehleinstellungen zu. Darin unterscheidet sich das Gerät nicht von anderen guten Werkzeugen – mit einem scharfen Messer kann man gut arbeiten, sich aber auch schnell in den Finger schneiden... Der Deesser-Algorithmus des DS1 beruht weitestgehend auf dem entsprechenden Modul aus der Serie 102, das in der Mastering-Welt bekanntlich einen nahezu legendären Ruf genießt – und das nicht ohne Grund. Wenn man die zunächst etwas gewöhnungsbedürftige Arbeitsweise der Parameter und der ausgesprochen radikal zu Werke gehenden FIR- Filter erst einmal kennengelernt hat, kann man störende Signalkomponenten sehr präzise eingrenzen und entfernen, ohne das restliche Audiosignal in irgendeiner Weise zu beeinflussen – das macht dem Weiss-Gerät in dieser Perfektion so schnell niemand nach. Das schon im EQ1 erfolgreich angewendete Bedienkonzept mit berührungsempfindlichen Drehgebern macht auch im DS1 eine gute Figur. Besonders angenehm ist im praktischen Betrieb die Tatsache, dass für alle wichtigen Parameter eigene Bedienelemente zuständig sind. Das sehr kontrastreiche Display ist allerdings für die darzustellenden Informations- mengen zuweilen etwas knapp bemessen, so dass es stellenweise etwas beengt zugeht. So können zum Beispiel die kleinen Pegelbalken am Rand der Kennliniengrafik nicht als ernsthafte Aussteuerungsinstrumente genutzt werden; man kann allerdings davon ausgehen, dass im Masteringbereich ohnehin professionelle Pegelanzeigen vorhanden sind. Etwas spärlich erschien uns auch die Anzeige der Pegelreduktion links im Display; hier wäre eine

LED-Anzeige ausserhalb des Displays die komfortablere Lösung gewesen. Erfreulich vereinfacht wurde gegenüber der ersten Version des EQ1 die benötigte Tastenfolge zum Speichern und Abrufen von Snapshots; dies ist jetzt mit zwei Tastendrücken erledigt.

Fazit

Mediacom aus Ibbenbüren, deutscher Vertriebspartner für die Produkte von Daniel Weiss Engineering, nennt für den DS1 einen Netto-Verkaufspreis von 8.220 Mark zuzüglich der Mehrwertsteuer. Für diese angesichts der aufwendigen Technologie durchaus realistische Summe bekommen kompetente Mastering-Spezialisten mit präzisen Vorstellungen darüber, was sie von einer Dynamikbearbeitung erwarten, ein effizient einsetzbares Präzisionswerkzeug, das seinen Schwerpunkt auf die Lautheitserhöhung und Korrektur von Aussteuerungsfehlern sowie auf äusserst effektives De-Essing legt. Die dazu angebotenen Parameter sind in ihrer Wirkungsweise auf das klangliche Ergebnis zum Teil nicht ganz leicht zu durchschauen, ermöglichen aber bei näherer Beschäftigung mit der Materie ausgesprochen präzise Eingriffe in das Klanggeschehen. Der DS1 ist der richtige Dynamikprozessor für Anwender, denen die typischen digitalen, 'Automatik-Geräte' zur Lautheitserhöhung zu wenige differenzierte Beeinflussungsmöglichkeiten bieten; insofern ist er also tatsächlich ein interessanter Neuzugang für den Mastering-Bereich. Auf der Liste mit den vom Hersteller geplanten Updates der Steuerungssoftware finden sich so nützliche Dinge wie unabhängige zweikanalige Einstellmöglichkeiten anstelle der bisherigen gemeinsamen Steuerung beider Kanäle, die auch im Hinblick auf künftige Mehrkanal-Anwendungen wichtig sind, sowie die Option, auch Ratio-Einstellungen jenseits von 1:1 für Expander-Anwendungen einstellen zu können. Auch an die Weiterentwicklung der zur Zeit angebotenen Presets ist gedacht. Künftig wird – wie bereits für den EQ1 - auch für den DS1 eine 96kHz-Option angeboten werden, die eine Einbindung in Systeme mit doppelter Abtastrate ermöglicht. Sicher ist der DS1 nicht das letzte für das Mastering interessante Gerät aus der Gambit-Baureihe, so dass experimentierfreudige Spezialisten auch künftig auf ihre Kosten kommen – ein Mehrband-Kompressor befindet sich dem Vernehmen nach bereits in der Entwicklung...

Anwenderkommentar Weiss DS1

Insgesamt betrachtet ist die Übersicht des Gerätes hervorragend, doch muß man sicherlich einen Blick in das Handbuch werfen. Schon beim ersten Ausprobieren fällt auf, dass man bereits mit der Grundeinstellung des De-Essers und einer einfachen Variation des Arbeitspunktes auf Anhieb sehr brauchbare Ergebnisse erzielt, die auch sehr angenehm klingen. Man hat den Eindruck, dass man nach der Bearbeitung immer noch das Original hört, und erst beim Zurückschalten merkt man, wie weit man sich schon davon entfernt hat und wie hervorragend und natürlich die Bearbeitung eigentlich funktioniert. Bei vielen analogen De-Essern erlebt man hier sehr häufig unangenehme Überraschungen. Gleiches gilt auch für die Entschärfung etwa des Mittenbereichs. Die frequenzselektive Kompression ist also eine der Stärken des DS1.

Der DS1 ist verglichen mit anderen Digitalkompressoren ein Gerät, das man durchaus zum, 'Soundgestalten' einsetzen kann. So würde ich ihn auch eher sehen wollen: Möchte man einen bestimmten Sound oder eine bestimmte Dichte erzielen, ist der DS1 das effektivere Gerät im Vergleich zu anderen. Geht es allerdings um reine Lautheitserhöhung ohne jegliche Soundveränderung, kommt man mit anderen Geräten schneller zu einem Ergebnis. Der DS1 bietet zwar sehr viele Parameter, doch machen sie das Arbeiten nicht gerade einfacher oder besser gesagt schneller. Man muß sich mit den zur Verfügung stehenden Parametern schon intensiver auseinandersetzen. Es ist also ein Gerät, das Zeit und Konzentration erfordert. Für sogenannte Schnellschüsse eignet es sich nicht. Die Möglichkeiten sind sehr komplex, weshalb man wiederum auch sehr interessante Ergebnisse erzielen und weiter in das Programm eingreifen kann, als dies mit vielen anderen digitalen Geräten möglich wäre. Kleine Geschichten, wie etwa das automatische Skalieren der Gain Reduction Anzeige, bedürfen meiner Ansicht nach nochmals einer Überarbeitung. Stellt man eine höhere Pegelreduktion ein, wird die Anzeigeskala des Instrumentes im Display automatisch erweitert. Geht man jedoch wieder auf kleinere Werte herunter, stellt sich die Skala nicht mehr zurück, so dass die Anzeige bei kleinen Pegeln praktisch nichts Sichtbares mehr anbietet. Ein Display dieser Grösse ist für das Ablesen wahrscheinlich insgesamt gesehen etwas problematisch, doch ist die Anzeige der De-Esser-Funktion und auch die der Kennlinie durchaus hilfreich in der Praxis. Das Ohr bleibt natürlich vorrangig entscheidend. Als kleinen Nachteil empfinde ich, dass man beispielsweise De-Esser und

Kompressor nicht gleichzeitig einsetzen kann. Kunden zu erklären, warum man dazu zwei komplette Durchgänge benötigt, ist sicher nicht so einfach und auch das Vorstellungsvermögen, wie es nach zwei Durchgängen voraussichtlich klingen wird, leidet etwas darunter. Gerade von einem Weiss-Gerät hätte ich hier ein moderneres Konzept erwartet. Der Weiss-EQ hat ja bereits bewiesen, wie toll es ist, zu einem attraktiven Preis Topqualität zu erhalten und sich trotzdem von der Plug-In-Gemeinde absetzen zu können. Was mich ausserdem stört, ist das Flimmern der gelben LEDs auf der Frontplatte für beinahe jeden Parameter. Man kann mit dieser Information eigentlich wenig anfangen. - Obwohl der Einstellbereich für die Zeitkonstanten recht gross ist, war ich

überrascht, dass sich die Wirkung auch in den Extremeinstellungen nicht so drastisch niederschlägt wie zum Beispiel bei analogen Geräten. Die Klangergebnisse bleiben stets in einem gewissen Rahmen. Von daher gesehen ist es ein eher gutmütiges Gerät. Trotzdem muss man sich für ein erstklassiges Ergebnis ohne Nebeneffekte schon mit den Parametern auseinandersetzen. Sicher wird der dauerhafte Umgang mit dem DS1 zu mehr Routine in der Einstellung führen. Ich konnte mich nur ein paar Tage damit beschäftigen. Vielleicht könnte man mit einem Software-Update erreichen, dass die Zeitkonstanten ein bisschen schneller und einfacher zu handhaben sind.

Jürgen Lusky Toningenieur im Sound Studio N; Köln

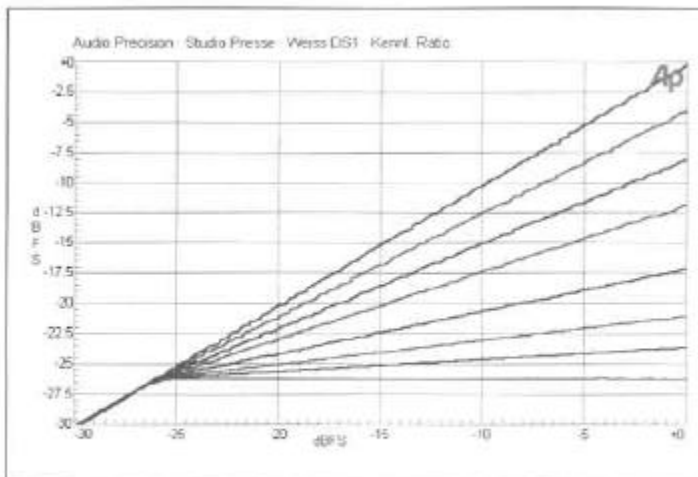


Diagramm 1: Kennlinien bei Ratio-Einstellungen zwischen 1:1 und 1000:1, Hardknee

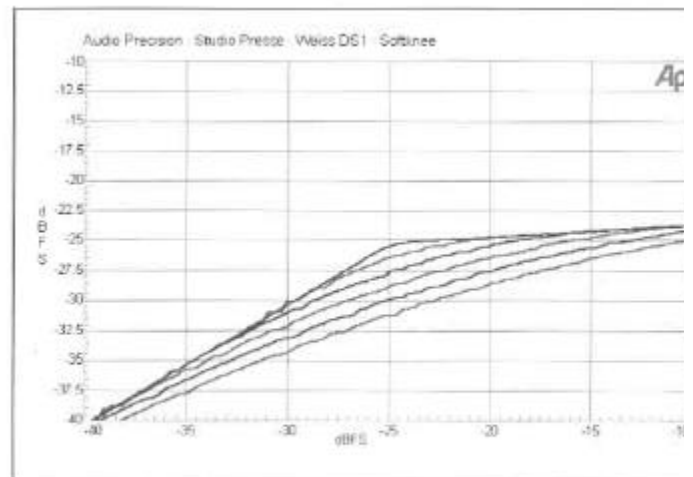


Diagramm 2: Softknee-Einstellungen zwischen 0 und 1, Ratio 10:1

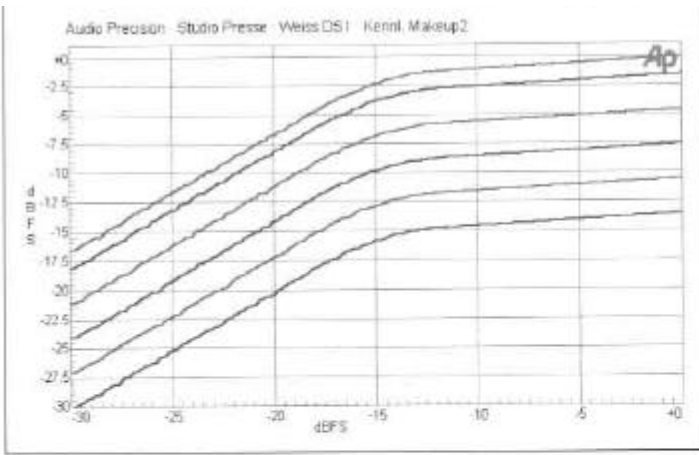


Diagramm 3: Wirkungweise der Gain Makeup-Funktion; die oberste Kurve zeigt die automatische 'Max'-Einstellung

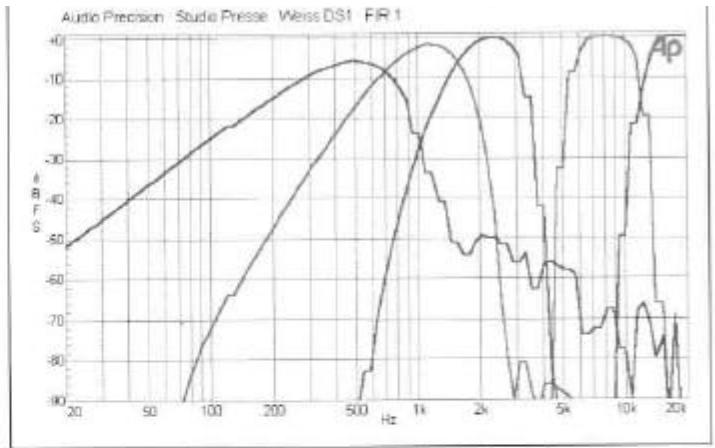


Diagramm 6: Bandpaß mit verschiedenen Mittenfrequenzen im Monitor-Modus; Bandbreite 1 Oktave

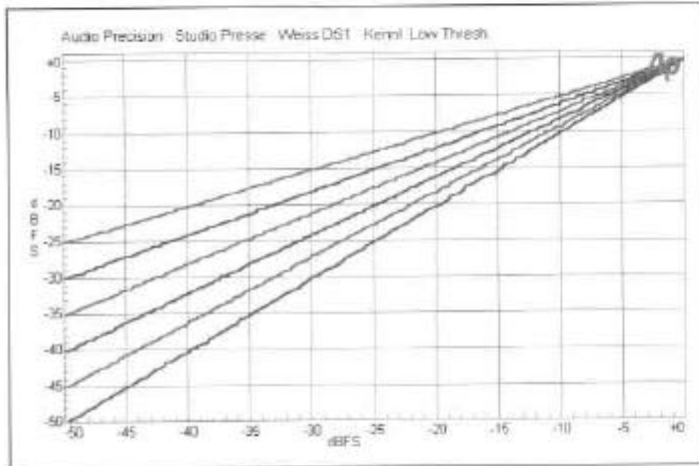


Diagramm 4: Einschränkung des Dynamikbereichs mit niedrigem Schwellwert (-60 dB) und Ratios zwischen 1:1 und 2:1; Gain Makeup auf Maximum

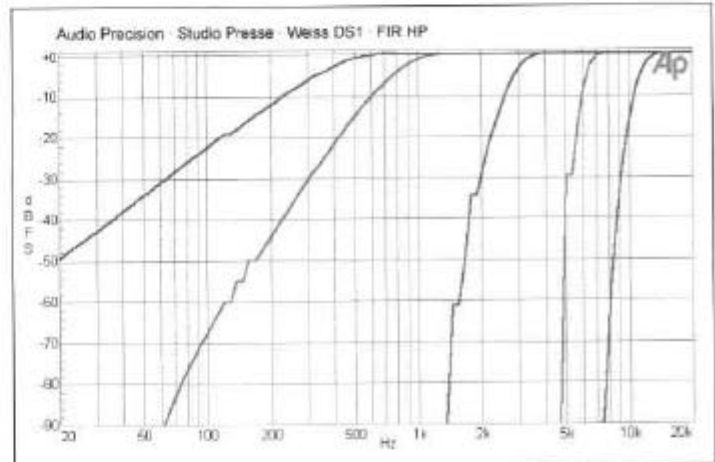


Diagramm 7: Hochpaß im Monitormodus, verschiedene Grenzfrequenzen

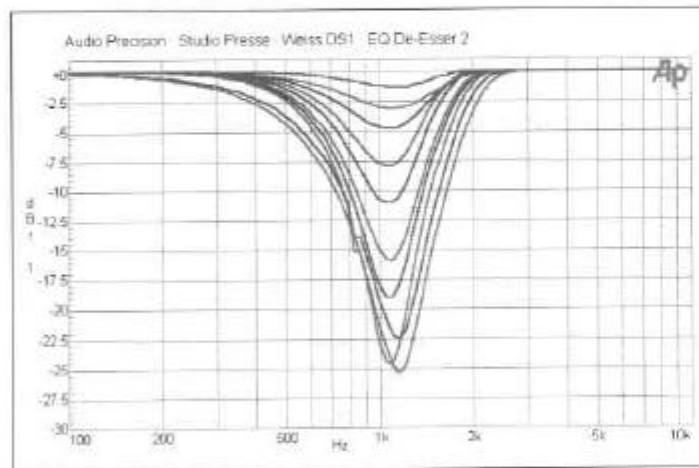


Diagramm 5: Wirkungweise einer Bandpaß-Einstellung im frequenzselektiven Betrieb bei unterschiedlichen Filterbandbreiten

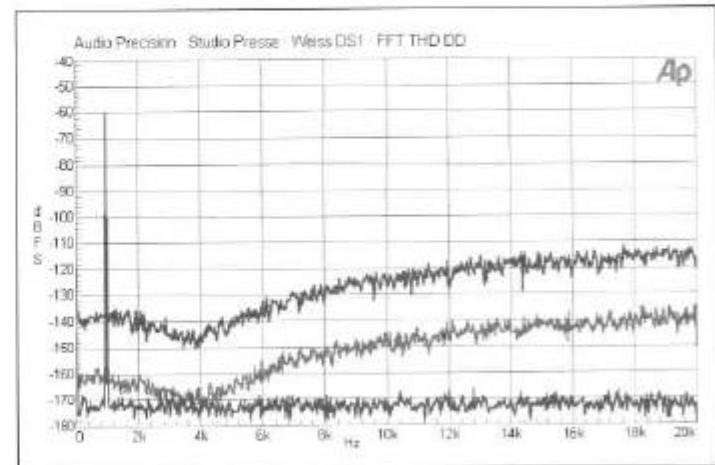


Diagramm 8: FFT-Spektrum mit Eingangssignal -60 dBFS/1 kHz, Ausgangswortbreite 24, 20 und 16 Bit

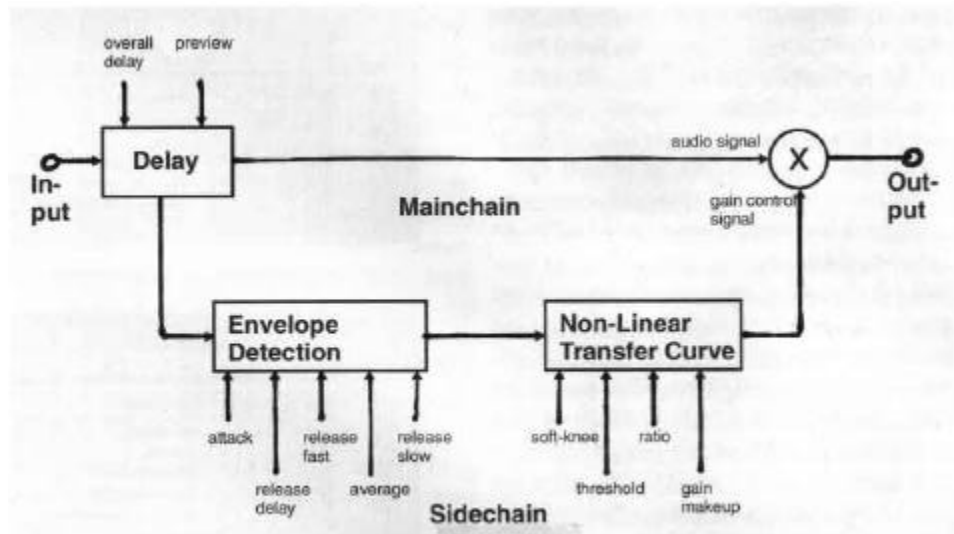


Abbildung 1: Blockschaltbild des Kompressors im Breitbandmodus

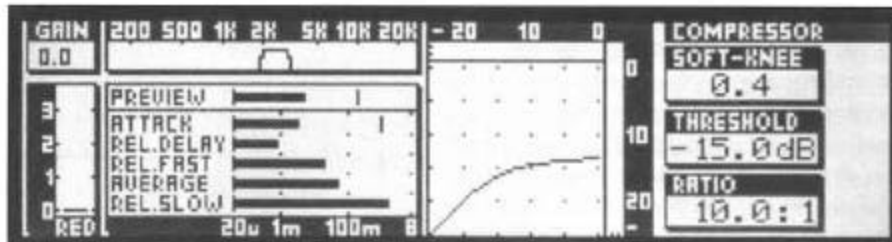


Abbildung 2: Display beim Einstellen der Kompressionsparameter

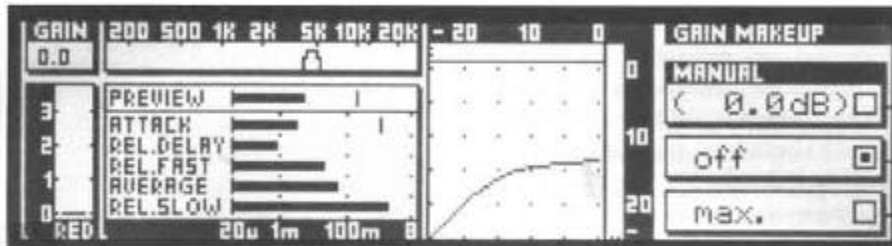


Abbildung 3: Die Gain Makeup-Parameter

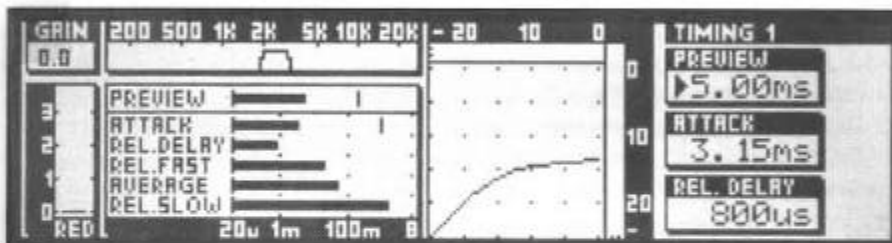


Abbildung 4: Erste Seite der Timing-Parameter

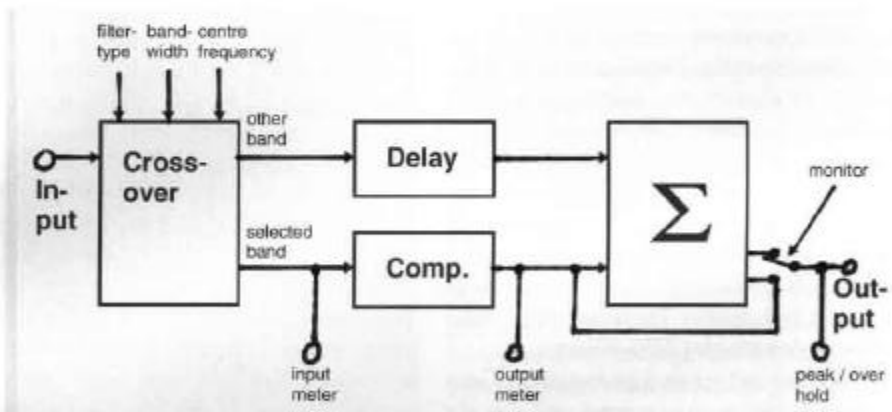


Abbildung 5: Blockschaltbild der frequenzselektiven Betriebsart

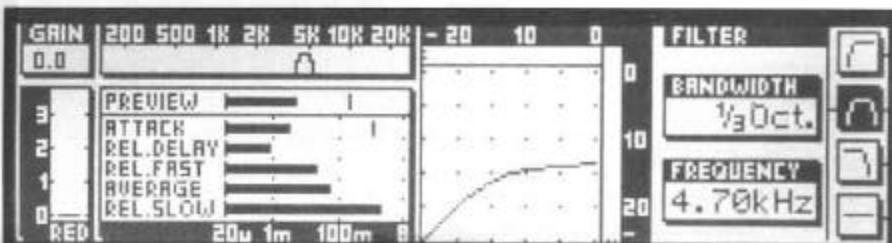


Abbildung 6: Display beim Einstellen des Sidechain-Filters