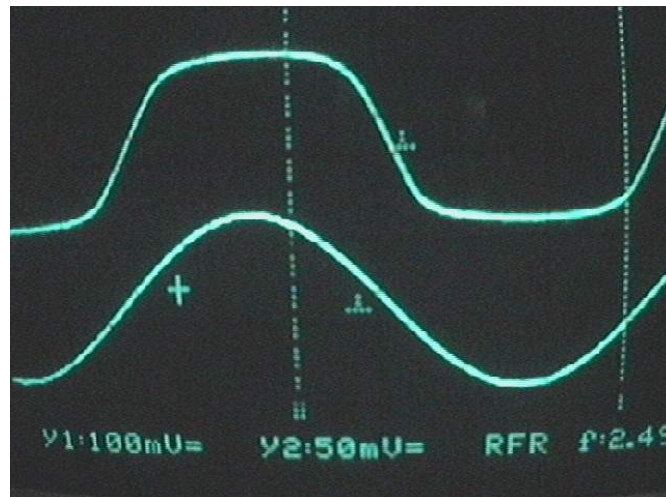




Krankenhausradio Elmshorn

Analoges Soundprocessing In der Radio-Neuzeit

Bearbeitung von analogen Sendesignalen in einfacher Form
Summenbearbeitung und analoges Soundprocessing der Radio-Neuzeit



Eine Abhandlung von Jens Kelting
Copyright 2004 –2005 Alle Rechte vorbehalten
Nachdruck nur mit Zustimmung des Verfassers!
Krankenhausradio Elmshorn - Radio K.R.E.

V1.92 – April 2005



Vorwort

Vorweg gesagt, die Vorstellung einer Softwarelösung bleibt hier auf der Strecke – dafür gibt andere Autoren, die sich mit diesem Fachbereich beschäftigen. Die Vorteile einer komplett digitalen Signalbearbeitung liegen auf der Hand, wobei diesem Punkt die komplexe Handhabung der Materie entgegensteht. Es ist nicht zweckgemäß, ein total übersteuertes Summensignal mit Hilfe einer Soundkarte im PC wieder auf einen „Normalpegel“ zu bringen, damit das Ganze weiterverarbeitet werden kann. Außerdem wird der Praktiker sehr schnell an die Möglichkeiten stoßen, die eine sinnvolle Signalbearbeitung in diesem Bereich in Frage stellen. Dazu zählen die physikalischen Grenzen eines jeden Wandlers, wenn er hardwaremäßig übersteuert wird. Ich möchte mich hier auf die Wege im analogen Bereich beschränken, denn auch diese sind umfangreich und kompliziert genug. Wer unbedingt alles mit „Plug-In’s“ lösen möchte, dem wünsche ich viel Spaß dabei...

Charakter

Um die klanglichen Charaktereigenschaften eines Radiosenders zu formen werden die unterschiedlichsten Wege beschritten, um dem mühsam aus dem Mischpult oder Wandler gekommenen Audiosignal dann noch den angeblich „letzten“ Schliff zu geben.

Nicht zuletzt werden hierzu eine Vielzahl von unterschiedlichen Signalprozessoren hintereinander geschaltet, um den gewünschten „Sound“ zu erzielen. Das dabei die Monokompatibilität durch typische Basisbreitenveränderungen ganz auf der Strecke bleibt, zeigt nur der nachgeschaltete Korrelator, der unruhig im roten Bereich der Skala verbleibt. Dazu jedoch später mehr. Das der Korrelationsgrad übrigens nicht viel über die Qualität eines Sendesignals aussagt, ist ein zusätzlicher Faktor, der die messtechnische Auswertung eines brauchbaren Signals erschwert. Auch in Gegenphase vorhandene Anteile in einer Summe müssen nicht zwangsläufig zu einer „Verschlechterung“ führen, so das man das Sendesignal besser in den Mülleimer routet. Die oft beschriebenen Auslöschungen bei FM-Sendern sind zwar immer noch ein bekannter Faktor – der aber nicht gleich zu einer drastischen Einschränkung der Sendeeigenschaften führt, die eine sofortige Pleite des ganzen Sender nach sich ziehen. Oft werden diese Effekte auch gezielt eingesetzt, um spezielle, gewünschte Klangcharaktere zu erreichen.

Ein bisschen Exciter hier, ein wenig Basisverbreiterung dort – den unteren Frequenzbereich anheben – bitte, dann auch dynamisch – und schon ist das Sendesignal-Chaos perfekt. Die einen nennen es dann „Sound des Senders“ – die anderen „Spieltrieb des Tontechnikers“. Ist vielleicht auch besser so, als wenn alle Sender gleich klingen würden...



...mit Sendelimiter wäre es nicht passiert – oder...?



Sendelimiter

Eine der wichtigsten Einrichtungen ist der Sendelimiter, der dem ungezügelt Pegelwahn ganzer Moderatorenscharen Einhalt gebietet. Nun kann man den Sendelimiter nicht als „klotzige“ Kiste mit einem Knopf betrachten – nein, vielmehr verbergen sich hinter dieser Funktion komplexe Regelprozesse, die alle - wie ein Uhrwerk mit Zahnrädern – perfekt ineinander greifen müssen. Dabei ist ein absolutes Brickwall-Verhalten erwünscht, das die Pegelspitzen (Peak's) gnadenlos beschneidet, damit sich dies nicht in einer unkontrollierten Übermodulation widerspiegelt. (Nun versorgen wir in den meisten Krankenhaus-Radiosendern keine Sendeanlagen auf UKW – sondern eine hausinterne Verteilungsanlage - kurz „ELA“) die jedoch ebenfalls mit einem definierten Signal versorgt werden möchte)

Anmerkung des Autors: Über die typischen, endlosen Gesänge zum Thema „Optimod, Preemphase, Basisverbreiterung und Exciter im Sendeweg – und dem Spruch „...der Sender ist fett, dieser ausgedünnt in den Mitten und endlos breit...“ - können die „Studiomanisten“ ausgiebig in den Foren diskutieren. Da wir es hier in den meisten Fällen mit „Krankenhausradio“ über „grottenschlechte Übertragungswege“ zu tun haben, können wir auf jene Diskussionen gern verzichten.

Unhörbare Regelungen

Die Begrenzung der Signalspitzen sollte natürlich nahezu unhörbar passieren, was technisch gesehen jedoch nicht immer möglich ist. Eine harte Beschneidung mit Dioden (wie es in einigen Übertragungsleitungen üblich ist) führt nur zu hörbaren, nicht wünschenswerten Verzerrungen. Zwar wird das Signal hardwaremäßig auf ein Maximalpegel beschnitten – was aber der Verwendbarkeit gegenübersteht. An dieser Stelle ist der Einsatz eines Regelverstärkers – auch VCA genannt (Voltage Controlled Amplifier) erforderlich, der durch eine externe Stellspannung seine Verstärkungseigenschaften verändert und so das Signal stark bedämpft – oder auch verstärkt.

Wenn der Compressor erkennbar wird

Da dieser "Begrenzungsvorgang" nicht „zeitlos“ passieren kann, ist immer die sogenannte Attack-Time (Ansprechzeit) erforderlich, die dem Limiter sagt, wann er mit seiner Arbeit beginnen soll, nachdem die „Signalbearbeitung“ gewünscht wird. Ist die Zeit zu kurz gewählt, werden zwar alle Spitzen genau begrenzt - was jedoch mit einem hörbaren Einsatz des Limiters durch ein eventuell auftretendes Knacken erkennbar wird. In diesem Fall gelangen die „Signaltransienten“ des Hauptsignals ungehindert durch den Gleichrichter, die sich als Zusatzsignal in Form von Oberwellen auf dem Gleichrichtersignal befinden. Diese „Höcker“ und „Wellen“ werden durch den VCA in das Hauptsignal „multipliziert“, was zum den bereits beschriebenen Geräuschen bei einer zu geringen Attack-Zeit führt. Ein weiterer Punkt ist die „Kompressionskennlinie“, die vorgibt, ob die Begrenzung erst ab einem Bestimmten Wert „schlagartig“ oder „langsam-weich“ verläuft. Die sogenannte „Soft-Knee“ Charakteristik beginnt bereits vor dem Erreichen des Treshold Wertes langsam mit der Compression, wobei sich die „Hard-Knee“ Kennlinie schlagartig beim Treshold-Wert in der vollen Kraft des eingestellten Ratio-Wertes am Hauptsignal vergeht.

Zusätzlich wird die Art der Signalbearbeitung noch von der „Release-Time“ beeinflusst die jenen Zeitraum beschreibt, den das Regelglied (VCA) benötigt, um nach unterschreiten des eingestellten Tresholdwertes wieder in den Ausgangszustand zurückzukehren. Alle diese Parameter können in hochwertigen Kompressoren auch vollautomatisch eingestellt werden, so das dem Anwender viel Einstellarbeit abgenommen wird. Das dabei ein erheblich aufwändigeres Schaltungsdesign erforderlich ist, resultiert aus der Überwachung der komplexen Signale und Parameter.



Vorrausschauendes Komprimieren...?

Über sogenannte „Vorrausschauende Limiter“ (Look Ahead) sprechen wir hier nicht, da diese Technik vorbehaltlich in der digitalen Bearbeitung (auch als externe Geräte möglich) genutzt wird. Analog ist es nicht möglich, ein Audiosignal in geeigneter Form und Qualität so zu verzögern, das genügend Zeit bleibt, um einen Regelvorgang „Vorhersehend“ ausführen zu können. Mit Compressoren, die über einen „Side-Chain-Input“ verfügen, lassen sich mit Hilfe eines externen Digital-Delays solche „vorrausschauenden“ Systeme zusammenstellen. Sehr beliebt sind diese Effekte auch in der Musikproduktion. Hierbei werden Schlagzeuge und Stimmen gezielt durch diesen Effekt bearbeitet. Für die Rundfunkanwendung im Sendesignalweg ist diese Technik kaum geeignet, da das Sendesignal „digital“ verzögert wird. Dies wirkt sich jedoch störend auf den Moderator aus, der eventuell das Sendesignal als Monitor signal auf dem Kopfhörer verwendet. Hört er sich dann noch mit einigen Millisekunden verzögert, ist kaum noch eine vernünftige Moderation mit „Echo“ im Hörer möglich. (Versuchen Sie das mal...)

Gradwanderung und eine Geschichte der 80er

An dieser Stelle sprechen zahlreiche Hersteller wir immer wieder von sogenannten „Analog-Computern“, die im Compressor wahre „Regelwunder“ vollbringen sollen. Gerade ein Deutsche Firma hat hier in den späten 80er Jahren von sich Reden gemacht, als hier ein neuartiger Compressor auf dem Markt kam. Eine schwarze Front mit gesamt drei Reglern pro Kanal prägte das Erscheinungsbild des Gerätes. Angeblich verrichte hier ein „Analog Computer“ seine Dienste, um die Regelzeiten vollautomatisch zu berechnen. Zudem erschien dieses Gerät nach der Etablierung des legendären dbx-Compressors, der bereits über die patentierte „Over Easy Schaltung“ verfügte. Tatsache ist, das der dbx166 mit seiner „Over-Easy-Schaltung“ wirkliche Regelwunder vollbringt. Hier kommt allerdings die schon beschriebene, dynamische „Soft-Knee-Charakteristik“ zum Einsatz, die für eine nahezu unhörbare Arbeitsweise des Kompressors sorgt. Mann hört die Kiste nicht - man merkt eben nur, das ein Signal irgendwie komprimiert wurde.

Was sind VCA's und RMS-Detectoren?

Klingt zwar berauschend stark - ist aber simpel wie „eh und je“. Das Geheimnis sind zwei zusammenhängende Bausteine von NEC (später dbx - dann THAT...). Schon im Datenblatt gehören diese beiden Typen der Ursprünglichen NEC-Familie „µPC“ zusammen und bilden eine komplette Regeleinheit aus RMS Detektor (Effektivwert-Gleichrichter) und VCA. Auch wurde diese Kombination dieser beiden IC's als „Noise Reduction System“ bezeichnet, was auf der Tatsache beruhte, das die IC auch für eine Rauschunterdrückung im Compander-Prinzip verwendet wurden.



Typisches VCA-IC von THAT Typ: 2151



Analog-Computer?

Mit einem angeblichen „Analog-Computer“, der die Sinuskurve wie ein „Abakus auf analoger Ebene mit bunten Kugeln“ berechnet - hat das Ganze wirklich nichts zu tun. Klingt eben nur für die Verkaufsstrategen gut! Die Ergebnisse sind allerdings schon beachtenswert - die Kompression ist nahezu unhörbar. Das Geheimnis ist auch in Geräten der Österreichischen Nobelmarke „Höf“ zu finden. Um die Hüllkurve (analoger Signalverlauf einer Funktion) zu bilden, werden zahlreiche RC-Kombinationen verwendet, die alle unterschiedliche Entlade- und besonders „Ladezeiten“ aufweisen. Die Kombination ermöglicht es, eine Gleichspannung nicht immer „voll“ und „linear“ zu speichern- sondern in komplexer Abhängigkeit ihres Energiegehaltes. Dies ist auch das Geheimnis der typischen „denkenden“ Kompressoren. Die Firma ORBAN hat es mit ihren Geräten „Optimod“ vorgemacht, zu welchen Leistungen eine analoge Regelschaltung in der Lage ist. Auch wenn in den „offiziellen“ Schaltungsunterlagen des OPTIMOD immer nur ein Funktionsblock dargestellt wird, ist im Schaltplan selbst offensichtlich, welche Bausteine hier ihren Dienst verrichten.

Warum überhaupt ein fertiges Signal noch bearbeiten?

Nun stellt sich hier die Frage, warum überhaupt am „Sound“ rumgebastelt werden muss, da doch alles aus den heutigen, digitalen „Tonschmieden“ kommt und eigentlich schon „Perfekt“ im Sound sein muss?

Da sich jeder Produzent und Tontechniker etwas anderes unter dem „ultimativen Supersound“ vorstellt, schwanken die klanglichen Bearbeitungsdarbietungen doch sehr erheblich. So sind manche Retortensounds aus der Tekkno-Szene bis schieren Unkenntlichkeit komprimiert, um auch den absoluten Boom-Bass noch richtig spüren zu können. Das dabei das eigentliche Ziel, einen guten Mastermix abzuliefern, vollkommen auf der Strecke bleibt, interessiert eigentlich niemanden. Zudem gesellt sich noch die Tatsache, das die meisten Softwaretools (Plug-In's) in Form von Kompressoren, Loudness Maximizer und Exciter mehr Schaden - als gutes Werk am Mastersignal anrichten. Sinnvoll oder nicht sei dahingestellt, zudem dann nicht, wenn man schon am Charakter der eigentlichen Produktion heraushören kann, welches Plug-In hier seinen Dienst verrichtet hat...

Die analoge Alchemistenküche des Dr. Hardware

Selten befinden sich im Masterringstudio jene Gestalten, die mit einem Kochkessel in der Ecke - und einer Eule auf der Schulter das Pult bedienen und die Regler schieben. Auch verschwindend gering ist Anzahl jener Toningenieure, die es verstehen, mit den alten Gerätschaften der 70er, 80er und 90er Jahre einen guten Mastersound zu kreieren, den der Mitbewerber mit seinen „TFT-geflachten“ Megatools kurz in die „Ecke“ stellt. Das dort eine komplette, „gefriergetrocknete Digitalmischung“ schon mal durch eine alte Bandmaschine mit Hinterbandkontrolle läuft - oder durch zwei gleichklingende Röhren-Preamps - oder Tube-Tretminen obskurer Hersteller gejagt wird, ist ein wohlgehütetes Geheimrezept vieler Gurus... Da gibt es auch schon mal den festen Aufbau eines DAT-Recorders, gefolgt von einem „alten, schon Stereo“ Röhrenradio der 60er Jahre, an dem wieder ein DAT-Recorder hängt... Wenn es dann rauscht und brabbelt, ist es gewollt und kommt dies mal nicht aus dem „Plug-In V1.03“ - Gratulation!

Das ist auch der wichtige Unterschied zwischen den wirklich „großen“ und den „gern großen“ im Musikbereich. Mit den notwendigen Plug-In's (deren illegales Kopieren viele Anwender als vollkommen normal betrachten) läßt sich eben alles in das virtuelle Rack stopfen. Ob sich hier aber auch die typischen Anpassungsprobleme durch Ein- und Ausgänge mit unterschiedlichen Kabellängen im Sound widerspiegeln, wage ich zu bezweifeln. Ob nun ein C-Exciter aus den 80er Jahren – oder ein Denoiser – egal, der Click mit der Mouse macht es möglich. Wer aber, kann schon Hardware 1:1 nachbauen...



Soundprocessing im Radio

So haben sich zahlreiche Radiosender den Wiedererkennungswert auf die Fahne geschrieben, und versuchen durch die Reihenschaltung zahlreicher Effektprozessoren einen ganz eigenwilligen Klangcharakter zu formen. Es darf ein bisschen Exciting sein, gefolgt von einer massiven Verbreiterung des gesamten Klangbildes, das dann bis zur absoluten Unerkennbarkeit an die Grenze von 0dB (oder +4/+6dB – wer's ganz genau will) komprimiert wird. Im Extremfall findet man den Exciter auch hinter dem Kompressor – weil noch einer da war... Wenn dann die eigentliche Dynamik für den Zuhörer im Bereich von maximal 10dB bleibt, ist der Chef vom Dienst glücklich und hat die Zielvorgabe seines klanglichen Senderprofils ausreichend erfüllt. „Satter, fetter und lauter“ sind die Vorgaben, an denen sich der einstellende Techniker versuchen muss. Wenn dann der Limiter pumpt, der Exciter zischt und der Bass vor lauter Energie nicht weis - „wohin?“ dann stimmt der Mix... Ob wir dies jedoch bei einem Krankenhausradio oder Schülerfunk brauchen, mag ich klar zu bezweifeln – es sei denn, wir haben „Experimentierwochen im Soundprocessing“ – so wie einige Radiosender seit Jahren...!

Übliches und „übles“ Soundprocessing - Die Basisverbreiterung

Nun gibt es zahlreiche Möglichkeiten, den gewünschten „Supersound“ zu kreieren. Zugegeben, bei einem Krankenhausradio oder Schüler/Projektradio ist dies nicht erforderlich - aber dennoch möchte ich einige Worte zu diesem Thema verlieren. Außerdem ist es schon von Vorteil, bei einem Internetradio in hochwertiger Qualität von 44,1KHz Samplingrate (Stereo) alles für einen durchsetzungsvollen und transparenten Sound zu unternehmen. Sehr wohl trägt die allgemeine Signalbreite (für alle Surround-Geschädigten-Multikanal-Freaks: wir sprechen hier immer von zwei Nutzkanälen - also einem Stereosignal) zum Klangcharakter des Senders bei. Wird der Sender allerdings „zu breit“ verliert sich Klangbild und ein vollkommen „aufgelöstes“ Fundament ist hier die Folge. Zwei Stunden eine „wabernde Hallwolke“ zu hören ist nicht gerade ein professioneller Klangcharakter eines Senders. Außerdem kann es dann durchaus vorkommen, das wir die Stimme des Sängers – die eigentlich zentriert in der Mitte sein soll – plötzlich nicht mehr hören... Nun ist es jedoch nicht empfehlenswert, die Breite eines Signals (also genau auf den Punkt gebracht: Das Verhältnis zwischen Mono [L+R] und dem Summendifferenzsignal [L-R] also) statisch zu verändern. Zumal dann nicht, wenn es sich um unkalkulierbares Programmmaterial handelt, wie es nun mal bei Radiosendern verarbeitet wird. Hier werden die unterschiedlichsten Signalquellen verwendet und die Titel kommen nie aus der gleichen „Soundschmiede“. Dann passiert es schon einmal, daß das erste Stück der Stunde „breit“ ohne Ende ist – und das letzte „schmal“ wie Schlauch... Da wir hier keine Produktion haben, deren Ergebnis wir beim Mastering in die gewünschte Form bringen, sind klangtechnische Überraschungen durchaus üblich. Hier wäre es nur zu Fatal, einfach eine Verbreiterung nach Einstellung „X“ durchzuführen und dann Punkt.

Wie soll das anders sein?

Wie aber nun, verbreitern wir ein Signal, ohne es total zu „entfremden“ was den meisten Stationen leider kompromisslos gelingt? Als typische Standartgeräte wären das die Prozessoren „Stereomaxx von Modulation Sciences“, der „Stereo Spatial Enhancer Mod. 222A von Orban“ und letztendlich der „Edison EX1 von Behringer“. Einige weitere Prozessoren wären der „Chrystal Phasematic“ oder „Audio-Prisma“, die ebenfalls den beiden Stereokanälen mit einer Verbreiterung zu Leibe rücken. Der Phasematic war ein gut einzusetzendes Gerät auf dem analogen Bereich, das sich besonders durch die Verarbeitung auszeichnete. Das innere zierte ein vergossener Klotz, indem die hier verwendetet, simple Schaltung ihren Dienst versieht. Der Audio-Prisma eignet sich in seiner einfachen Version auch nur für bezeichnete Verwendung in der HiFi Anlage oder der mobilen Diskothek. Die



Broadcast Version MKII vermag dort mehr zu bearbeiten, ist aber auch entsprechend kostenintensiv. Ebenfalls ist die Surround Funktion in einigen Geräten nur als Zusatzoption eingebaut worden (z.B. von SPL im Stereo Vitalizer).

Stereomaxx MYB2

Bei den ersten drei Geräten handelt es sich kompromisslos um reine Bearbeitungsprozessoren, die sich nur mit der Stereofeld-Bearbeitung beschäftigen. Dabei geht der Stereomaxx einen sehr aufwändigen Weg der digitalen Signalverzögerung. Hier wird das Summendifferenzsignal L-R zuerst gefiltert um dann digital verzögert wieder auf das Hauptsignal gekoppelt zu werden. Zusätzlich kann die digitale Schleife, in der sich das L-R Differenzsignal als Loop befindet, stufenlos verlängert oder verkürzt werden. Dies führt zu einer Addition nicht vorhandener Signalfragmente aus L-R, die eine sehr breit klingende - und sehr effektive Tiefenstaffelung ermöglichen. Dem ganzen wurde eine Rauschunterdrückung mit einem VCA spendiert, die den Prozessor bei Monosignalen stummschaltet, was ihn nahezu 100% Monokompatibel macht. Ob die Monoerkennung allerdings auch bei Kanalschwankungen (und nicht vorhandener Inkohärenz der Kanäle) korrekt die Existenz eines echten Stereo Eingangssignals erkennt, ist mir nicht bekannt. Zum Stereomaxx ergänzend zu sagen ist das aufwändig gestaltete Display - das auf den konstruktiven Spieltrieb des Entwicklers schließen lässt, wohinter sich nur zwei absolut identische LED Ketten verbergen, deren LED mit LM3914 gleich angesteuert werden. Leuchtet es links - leuchtet es auch rechts... Vollkommen abgerundet wird die Prozessoridee durch einen Limiter, der die maximale Verbreiterung begrenzt und ggf. eingreift, bevor das Signal schier zerfällt und im „Nichts“ endet. Deshalb ist auch besonders hier auf eine sinnige - und dezente Einstellung des „Effektes“ zu achten, wenn das Hauptsendesignal nicht in einer „blubbernden Hallwolke“ mutieren soll...

So vielversprechend, wie sich diesen Zeilen lesen ist auch der Preis für die Kiste, der bei umgerechnet dreitausend Euro liegt. (nach letzten Informationen für ein Neugerät) Für einen Radiosender auf jeden eine super Anschaffung – für ein Klinikradio ein wenig zu teuer...

Orban 222A

Orban, bekannt durch seinen legendären OPTIMOD, der nahezu alles komprimiert und „plattmacht“ was jemals die Sendekonzole verlassen hat, brachte ebenfalls ein Gerät zum Vorschein. Der „Stereo Spatial Enhancer 222A“ soll ebenfalls die Stereosumme verbreitern, ohne dabei nennenswerte Verfärbungen der Stereosumme zu erzeugen. Eine Sache ist auf jeden klar: Verfärbungen wird es immer geben, es sein denn - das Gerät steht auf BYPASS! Soweit dazu. Bei Orban wird ebenfalls nach der alten Rezeptur die Differenz zwischen L-R gebildet, gefiltert (Low Frequenzen raus, denn die lassen sich nicht sinnvoll in eine Verbreiterung einbeziehen) und dann „dynamisch“ wieder eingekoppelt. Dabei wird dann in Abhängigkeit der Signaltransienten (Schnelle Änderungen) der Effekt impulsförmig zugemischt. Somit handelt es sich nicht um eine statische Addition - sondern um einen dem Programm angepassten Prozess. Auch hier greift wieder eine sinnvolle Limitierung des Effektes, dessen Begrenzung nach oben hin eingestellt werden kann.

Nachteilig ist hier die Tatsache, das ein 222A hinter dem Summenkompressor eventuell Schwierigkeiten bereiten kann, das wieder einmal an der Signaldynamik „herumgefummelt“ wird. Zwar stellt die Signalregelung durch Transienten keinen wesentlichen Eingriff in die durchschnittliche Lautstärke dar – kann aber bei Signaldifferenzen von L und R „Peaks“ erzeugen, die eventuell stören. Besser ist also der Einsatz eines solchen Gerätes vor der eigentlichen Dynamiktour durch Kompressoren, Leveller und Limiter. Einen großen Vorteil hat die Sache doch: Da Orban gleich den passenden Sendeprozessor mitliefern kann, sind Schwierigkeiten bei der Zusammenarbeit ausgeschlossen. An die klanglichen Eigenschaften des Stereomaxx soll der Orban nicht herankommen - wobei der Fairness jedoch



erwähnt sei, das es hierbei um zwei vollkommen unterschiedliche Bearbeitungsverfahren handelt. Somit hat jedes seine Existenzberechtigung und der Geschmack – sowie die Ohren des Cheftechnikers entscheiden den Einkauf...

Behringer Edison EX1

Der Behringer Edison EX1 ist ebenfalls ein Basisbreitenprozessor, dessen Einstellungen und Bearbeitungsvorgänge alle statisch durchgeführt werden. Zur Kontrolle wurde dem Gerät ein Korrelationsgradmesser spendiert, der auch seinen Dienst zuverlässig erledigt. Außer, man hat mit geringfügigen Brummspannungen zu kämpfen, die im Ruhezustand anliegen. Dann nämlich, zappelt die LED-Kette lustig im Roten Bereich. Ist vielleicht eine Verbesserung Wert – genauso die grüne LED für „Mono“ – die bei Vollanzeige von $k=-1$ (rot) noch leicht glimmt... Dies ist allerdings auf den verwendeten LED-Treiber LM3914 zurückzuführen, der im allgemeinen mit diesem Problem zu kämpfen hat. Übernimmt man nämlich stur die vorgeschlagene Applikationslösung des Herstellers, tritt diese Erscheinung auf. Eine kleine, unwesentliche Schaltungsänderung schafft hier sonst Abhilfe. Bei der eigentlichen Bearbeitung eines Musiksignals ist viel Feingefühl ist durch den fehlenden „Weiten Limiter“ erforderlich. Aus dem Signal wird - wie üblich - die Differenz von L-R gebildet und wieder auf die Summe gemischt. Dabei kann die Monosumme ebenfalls korrigiert werden, was eine stufenlose Einstellung zwischen dem Verhältnis L+R und L-R ermöglicht. Dies ist mehr eine nützliche Nachbearbeitung eines „vergrützten Mastermixes“ der zu eng oder zu breit geraten ist. Für die Summenbearbeitung hingegen, rate ich von solchen statischen „Zack und Fertig“ Einstellungen ab. Erwähnenswert ist die Tatsache, das die Parameter L+R, L-R und die Balance zwischen L und R eingestellt und nachbearbeitet werden können. Somit ist der Edison ein sehr sinnvolles Tool, wenn es um die Nachbearbeitung von Summensignalen geht, bei denen die Verhältnisse zwischen Links und Rechts und dem Monowert ein wenig aus den Fugen geraten sind...

Durch den - wie bereits oben erwähnt - verwendeten Korrelationsgradmesser lassen sich Signale mit Phasenverschiebungen über 90 Grad sinnvoll zusammenschieben, um sie trotzdem noch Vinyl- und Sendefähig zu gestalten. Auf jeden Fall möchte ich erwähnen, das es sich hierbei um ein universelles Gerät mit Kaufempfehlung handelt, da es umfangreiche Bearbeitungsmöglichkeiten für einen „vergurkten“ Stereomix aufzeigt. Zum Thema Korrelationsgradmesser finden Sie ebenfalls einen Text auf unserer Webseite.

Selbstbau und Kosten sparen

Die Technik vom Krankenhausradio hat sich auch zu diesem Thema Gedanken gemacht und eine Schaltung entwickelt, die für die nachträgliche Bearbeitung eines Stereosummensignals durchaus brauchbare Ergebnisse erzielt. Dabei wird auf die dynamische Arbeitsweise eines solchen Prozesses eingegangen, damit keine „feste“ Bearbeitung zu unkalkulierten Effekten führt.

Nun werden Sie als Leser bestimmt denken, das die Jungs von Radio K.R.E. das Rad doch nicht neu erfunden haben. Auch das ist korrekt. Anders ist hingegen die Arbeitsweise, wie zu dem Ergebnis gekommen wurde. Das Grundprinzip einer Signalbearbeitung bei dieser Anwendung ist immer wieder die gleiche – der Lösungsansatz jedoch immer Unterschiedlich. So habe auch wir die Schaltung in eigener Arbeit entwickelt und dabei die bestehenden Geräte außer Acht gelassen. Somit vermeiden wir das sonst übliche „abgucken“ und „nachbauen“ bekannter – und weniger Bekannter Hersteller, die genau wissen, was Sie machen. Ganz klar ist die Tatsache, das im digitalen Bereich kaum „nachgebaut“ werden kann, wenn es um die komplexe Anwendung von DSP's geht. Im analogen Bereich sind jedoch die meisten „Kochrezepte“ von Filtern, Verstärkern und anderen Schaltungslösungen den Elektronik-Kennern so bekannt, wie auch eine gute Kneipe im Ort, und das lässt den Einsatz dieser Schaltungen wesentlich einfacher ausfallen.



Wann allerdings eine fertige Schaltung auf unserer Webseite erscheint, steht noch nicht fest, da dies immer mit sehr viel Aufwand und Arbeit verbunden ist. Da wir diese Seite ehrenamtlich und unentgeltlich betreiben, kann es schon mal dauern. Einfach von Zeit zu Zeit auf die Seite im Bereich Download – oder Neu sehen...

V1.3 vom 08.12.2004

V1.4 vom 14.12.2004

V1.5 vom 21.12.2004

V1.6 vom 23.12.2004

V1.7 vom 03.12.2005

V1.8 vom 15.02.2005

V1.9 vom 16.02.2005

V1.91 vom 16.02.2005

V1.92 vom 20.04.2005

Copyright by Jens Kelting, 2002-2005

Wer Rechtschreibfehler in diesem Dokument findet, darf diese BEHALTEN! Für Anregungen und sinnvoll-konstruktive Kritik bezüglich aller Rechtschreibdifferenzen bei Form- und Ausdrucksfehler bezüglich der neuen Regelungen sind wir jederzeit sehr dankbar. Änderungen werden umgehend – sofern durchführbar – umgesetzt. Auf Wunsch erscheint der Name des „aufmerksamen Kritikers“ im Dokument. Manchmal läßt bei der Menge an technischen Informationen - die wir gern kostenlos veröffentlichen möchten - die Konzentration beim Schreiben nach. Vielen Dank für die Mithilfe!

