

t.c. electronic System 6000

Ein Überblick für Einsteiger und Interessierte



Falk Schellenberger

Audiovisuelle Medien 8
Matrikelnummer 13555
fs018@hdm-stuttgart.de

Hochschule der Medien
Sommersemester 2006

Tonseminar 44611
Prof. Oliver Curdt

t.c. electronic System 6000

Einführung

Das System 6000 ist innerhalb der Produktlinie von t.c. electronic das Flaggschiff sowohl für Raumsimulation als auch für Masteringanwendungen. Die beiden Versionen Reverb 6000 und Mastering 6000 unterscheiden sich dabei nur in der Softwareausstattung, die jeweils durch den Erwerb zusätzlicher Lizenzen auf das jeweils andere Einsatzgebiet erweitert werden können.

Diese Arbeit möchte in einem kurzen Überblick die Möglichkeiten aufzeigen, die dieses mehrkanalfähige System bietet und die einzelnen Algorithmen, ihre Eigenschaften und möglichen Einsatzgebiete vorstellen und somit dem Einsteiger die Arbeit mit dem System 6000 und seinen mannigfaltigen Funktionen erleichtern.

t.c. electronic System 6000

Inhalt

-Die Komponenten	Seite 4
-Reverb 6000	Seite 5
-Grundlegende Bedienung	Seite 5
-Generic Reverb, Source Reverb und Sampling Reverb	Seite 10
-Die Algorithmen des Reverb 6000 und mögliche Anwendungen	Seite 11
-Mastering 6000	Seite 19
-MD 3, 4, und 5.1	Seite 19
-Intersample Limiting mit BrickWall 2	Seite 19
-Surround Upmixing mit Unwrap	Seite 20
-Sonstige Effekte	Seite 21
-Fazit	Seite 22
-Quellen	Seite 22

t.c. electronic System 6000

Die Komponenten

Die Hardware des t.c. electronic System 6000 besteht aus mindestens drei Komponenten, die hier kurz in Ihrer Funktion vorgestellt werden sollen.

Herzstück des Systems ist das System 6000 Mainframe. Neben den Prozessoren, die die gesamte DSP-Power für die Effektberechnung liefern beherbergt es auf zwei Höheneinheiten des 19" Rackformats auch die physikalischen Ein- und Ausgänge, wobei die ab Werk vorhandenen jeweils acht digitalen Ein- und Ausgänge im AES/EBU-Format durch optionale Karten um weitere digitale Ins und Outs in verschiedenen Formaten, sowie um analoge Lineverbindungen mit auf der Karte integrierten AD- und DA-Wandlern erweitert werden können.

Zur Seite gestellt wird dem Mainframe die System 6000 Remote CPU, die auf einer HE den Rechner für die Bedieneinheit beherbergt und über eine Ethernetverbindung mit dem Mainframe verbunden ist. Diese Netzwerkverbindung zwischen DSP-Einheit und Steuerung ermöglicht über einfache Hubs den Aufbau umfangreicher Systeme mit mehreren Mainframes, um die Rechenleistung zu erhöhen, oder den Einsatz mehrerer Bedieneinheiten, so dass zum Beispiel mehrere Benutzer gleichzeitig auf die verschiedenen Engines des Mainframe, die später noch Erklärung finden werden, zugreifen können.

Als Betriebssystem kommt auf der Remote CPU eine Version von Microsoft Windows zum Einsatz, was den Vorteil bietet, dass sich hier außer der Bedienung über die mitgelieferte Hardware auch eine einfache Integration in eine PC-Umgebung erreichen lässt, wozu t.c. auch eine entsprechende Steuerungssoftware bereitstellt. Andererseits ist auch dieses Windowssystem – wie die Erfahrung gezeigt hat – nicht immer frei von Fehlern, so dass bei so manchem unerklärlichen Problemchen mit dem System 6000 ein Neustart manchmal wahre Wunder wirkt.

Die eigentliche Bedienung des Systems erfolgt dann schließlich über die bereits erwähnte Software für mac OS X oder Windows, in den allermeisten Fällen jedoch über das dritte Hardwareelement eines jeden System 6000: die Icon Remote Control, die Anschluss an die Remote CPU findet. Mit einem großzügigen Touchscreen und sechs Fadern bietet dieses Bedieninterface dem Benutzer die Möglichkeit zur recht intuitiven Steuerung des Systems. Die Icon Software stellt dabei nichts anderes dar als eine Emulation der Bedienoberfläche der Icon Remote Control, wobei hier eben nicht mit den Fingern auf Schirm und an Fadern,

t.c. electronic System 6000

Die Komponenten

sondern mit der Maus an der Hand die diversen Funktionen gewählt und Werte eingestellt werden.

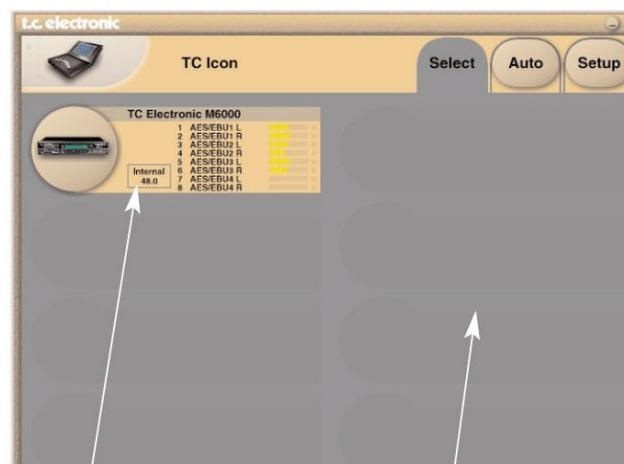
Reverb 6000 – Grundlegende Bedienung

Das Bedienkonzept

Nach dem Einschalten des Systems zeigt die Icon Remote Control zunächst eine Übersichtsseite, auf der die angeschlossenen Mainframes aufgelistet werden. Im einfachsten Fall ist dies nur eine Einheit, wie bereits erwähnt können aber über Hubs mehrere Mainframes zu einem Netz zusammengeschlossen werden.

Durch einfachen Druck auf das Symbol der jeweiligen Engine wird diese dann zur angewählt und kann im Folgenden editiert werde.

Die Bedienstruktur der Icon Remote Control setzt dabei auf ein möglichst intuitives Prinzip, bei dem dem Benutzer durch diverse Registerkarten, sogenannte Tabs, auf dem Touchscreen verdeutlicht wird, bei welchem Menüpunkt in welcher Ebene er sich gerade



List of connected units

Shortcut keys for accessing Frames

The Icon LINK key

Library, Frame & Engine select Tabs

Fig 3

Function Select Tabs

Fader Group Selector



Parameter values present in the currently recalled preset.

t.c. electronic System 6000

Reverb 6000 – Grundlegende Bedienung

befindet. Benachbarte Menüpunkte und übergeordnete Seiten sind dabei ebenfalls stets im direkten Zugriff, so dass man nicht lange suchen muss, um dorthin zu gelangen, wo man möchte, oder – oft viel wichtiger – wieder zu einem bekannten Ausgangspunkt im Menü zurückkehren kann, sollte man sich einmal verloren haben.

Im unteren Teil des Touchscreens sind dabei je nach Menüpunkt sechs Parameter erkennbar, die mit den darunter liegenden Fadern direkt modifiziert werden können.

Die Library und das Aufrufen von Presets

Das Aufrufen der verschiedenen Effektprogramme des System 6000 verbirgt sich hinter dem Library-Tab. In dieser „Bibliothek“ sind sowohl Werkseinstellungen hinterlegt, als auch die Möglichkeit



geboten, eigene Einstellungen abzuspeichern und somit jederzeit wieder herstellbar zu machen.

Über die „Bank Selectors“ wählt der Benutzer dabei aus, ob er eine vorgegebene Einstellung laden möchte, oder eine Benutzerdefinierte Einstellung, die zuvor abgespeichert wurde.

Das System 6000 verfügt über eine Art Speicherhierarchie, die es erlaubt entweder ein Komplettes Setup (Scene) für das gesamte Mainframe, ein Routing für die Ein- und Ausgänge, oder Effektprogramme für die einzelnen Engines zu aufrufen oder zu speichern. Über die „Operation Level Tabs“ wird die jeweilige Stufe ausgewählt, wobei die Scene in der Hierarchie am höchsten steht und sowohl das Routing, als auch die Programmbelegung aller vier Engines umfasst. Hier könnten zum Beispiel grundlegende Setups für die Verwendung als Hall in einer Stereo- oder Surroundumgebung, oder für entsprechende

t.c. electronic System 6000

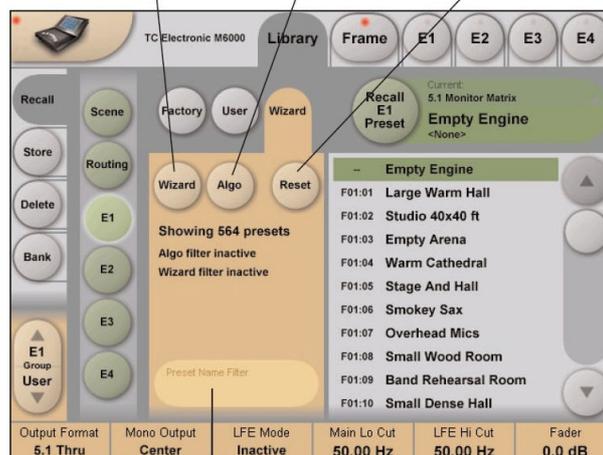
Reverb 6000 – Grundlegende Bedienung

Masteringanwendungen hinterlegt werde. In einem Routing wird nur die Verknüpfung der Physikalischen Ein- und Ausgänge des Mainframe auf die virtuellen Ein- und Ausgänge der einzelnen Engines gespeichert, während die Tabs E1 bis E4 für das Laden eines Effektprogrammes in die jeweilige einzelne Engine zuständig sind und somit eine vorgefertigte Scene nach dem Bedürfnissen der aktuelle Anwendung modifizierbar macht.

Der „Wizard“ Suchassistent

Ein nützliches Feature der Icon Remote ist der Suchassistent der Library. Dieser „Wizard“ bietet die Möglichkeit die gespeicherten Presets zu durchsuchen und somit schneller ein passendes Programm zu finden, als durch das „Durchsteppen“ aller hinterlegten Einstellungen. Dabei kann der Benutzer wählen, ob er die Bibliothek nach dem Namen eines Presets durchsuchen möchte (sinnvoll, da viele Presets nach möglichen Anwendungen benannt sind, oder wenn man sich nicht mehr erinnern

Press **Wizard** to enter Wizard functions
 Press **Algo** to enter Algorithm Filter
 Press **Reset** to reset all Wizard settings



Preset Name Filter
 Search function on presets names

kann, wo man eine eigene Einstellung abgelegt hat, aber weiß, unter welchem Namen man sein Preset gespeichert hat), oder ob man die Speicherbänke nach Programmen mit einem bestimmten Algorithmus durchsuchen möchte (sinnvoll weil die verschiedenen Algorithmen des System 6000 sich für verschiedene Anwendungen anbieten). Diese Suche kann dann noch nach weiteren Kriterien wie Raumgrößen oder ähnlichem eingegrenzt werden.

Speichern von Einstellungen

Zum speichern einer eigenen Einstellung wählt man im Library-Tab links den Function-Select-Tab „Store“. Wieder kann gewählt werden, ob man Scene, Routing oder Effektprogramm

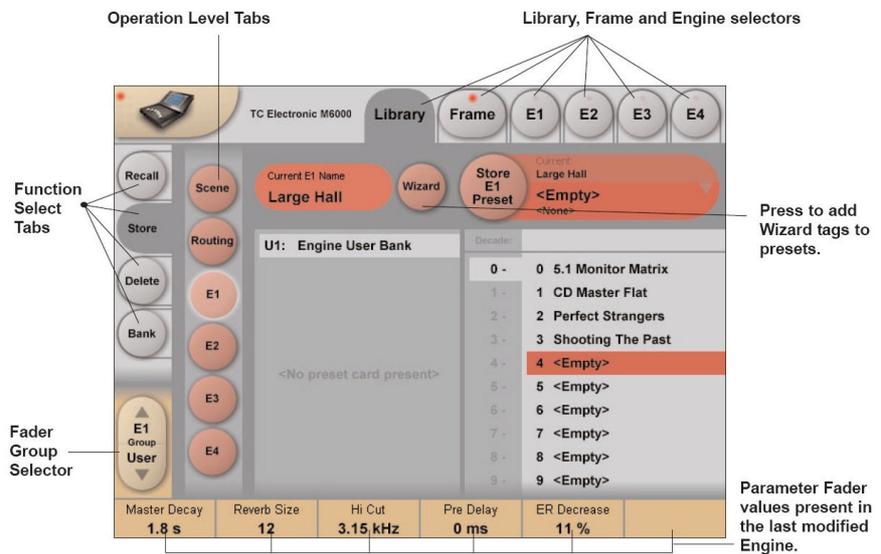
t.c. electronic System 6000

Reverb 6000 – Grundlegende Bedienung

speichern möchte.

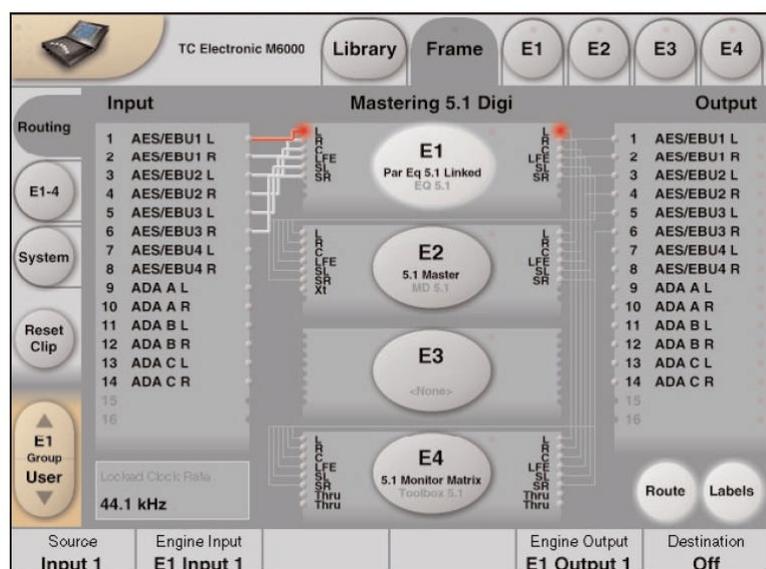
Benennen kann man das Programm dann über einen einfachen Druck auf das Namensfeld, worauf eine Softtastatur auf dem Touchscreen erscheint. Über die rechts befindliche Liste wird dann ein freier

Speicherplatz gewählt und das Preset über den entsprechenden „Store ... Preset“ Button oben rechts gespeichert, worauf es forthin als Einstellung in der User-Bank der Library zum Laden zur Verfügung steht.



Routing der physikalischen Ein- und Ausgänge

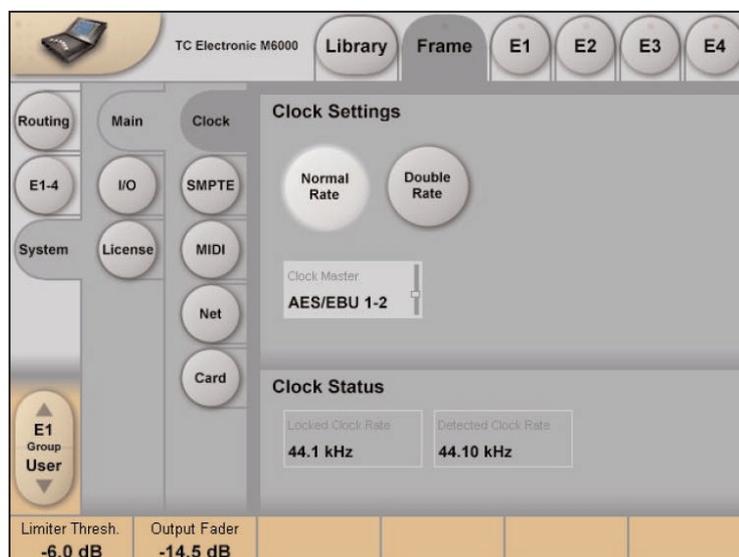
Um die physikalischen Ein- und Ausgänge des Mainframe den vier Engines zuzuweisen bedarf es der Erstellung eines Routings. Durch Anwählen des Frame-Tabs und dann des Routing-Tabs am linken Rand des Screens hat man eine Art virtuelle Patchbay vor sich, an der über die unten entsprechend gekennzeichneten Fader, die die einzelnen



t.c. electronic System 6000

Reverb 6000 – Grundlegende Bedienung

– abgerufen und ausgewählt werden können, außerdem steht eine Seite zur Verwaltung des SMPTE-Timecodes zur Verfügung, mit dessen Hilfe einzelne Parameter zeitabhängig automatisiert werden können, sowie eine Seite für das MIDI-Setup, das nicht nur das Aufrufen von Presets über MIDI ermöglicht, sondern auch



Parameter über Controllerinformationen fernsteuerbar macht – zum Beispiel über MIDI-Spuren einer DAW (die wahrscheinlich elegantere Lösung einer Automation). Auch die Lizenzverwaltung für das System findet sich hier.

Reverb 6000 – Generic Reverb, Source Reverb und Sampling Reverb

Das Reverb 6000 bietet eine stattliche Anzahl von Hallalgorithmen, die sich in zwei Gruppen unterscheiden lassen.

Zum einen ist dies der „Generic Reverb“, wie t.c. electronic es nennt. Dies ist der klassische Halleffekt, der es ermöglicht zu den Einzelsignalen eines Mixes oder einem gesamten Mix etwas Räumlichkeit zu verleihen. Diese Algorithmen besitzen nur wenige Erstreflexionen und prägen damit die Lokalisation kaum, haben also mehr einen beschönigenden oder weichzeichnenden Effekt, was aber dazu führen kann, dass das Ergebnis schnell verwaschen klingt, wenn man den Hallanteil großzügig dosiert, da die Lokalisation dann leidet und das Signal schnell phasig klingt.

Generic Reverb bietet sich – außer für die Bearbeitung fertiger Mixes – vor allem für das Verhalten von Hauptmikrofonen oder Surroundanwendungen mit bewegten Schallquellen an.

t.c. electronic System 6000

Reverb 6000 – Generic Reverb, Source Reverb und Sampling Reverb

Die Generic Reverbs werden beim Reverb 6000 ergänzt durch Source Reverb, die signalquellenbasiert sind. Hierbei handelt es sich um eine tatsächliche Raumsimulation mit verschiedenen Erstreflexionsmustern, bei denen die Signalquellen im virtuellen Raum platziert werden können und somit die Lokalisation teilweise sogar unterstützt werden kann.

Diese Algorithmen bietet sich an für das Verhalten von Einzelsignalen (z. B. bei einer Pop-Produktion), die in einem gemeinsamen Raum platziert werden sollen – allerdings wird dann auch für jedes Quellsignal ein eigener Send am Mischpult benötigt. In der klassischen Musik würde sich solch ein Hall für das Verhalten von Stützmikrofonen eignen falls das Hauptmikrofon nicht räumlich genug klingt. Diese könnten sich dann in sinnvollen Gruppen jeweils einen Aux-Bus teilen, um dann im virtuellen Raum verteilt werden zu können – so könnte man es zum Beispiel schaffen, die Bläser in der Tiefenstaffelung hinter die Streicher zu bekommen ohne diese übermäßig verhallen zu müssen und die Ortung der einzelnen Instrumente zu opfern.

Mit dem Begriff des „Sampling Reverb“ umschreibt t.c. den Faltungshall, der allerdings nicht zum Angebot des Reverb 6000 gehört. Hier werden die Signale mit den Impulsantworten realer Räume gefaltet, was den Hall äußerst natürlich klingen lässt und eine gute Lokalisation sicherstellt, aber auch oft unerwünschte Färbungen mit sich bringen kann, die diese Räume nun mal besitzen, die sich mit den wenigen zur Verfügung stehenden Parametern oftmals auch kaum „wegeditieren“ lassen.

Reverb 6000 Algorithmen im Vergleich

Aus jeder dieser beiden im Reverb 6000 vertretenen Gruppen von Hallalgorithmen bietet t.c. mehrere alternative Algorithmen für verschiedene Anwendungen. Diese

Algorithm Name	Input Format	Output Format	Reverb Type
Rev 3	Stereo	Stereo	Generic
VSS 3	1 Source	Stereo	Source
VSS 3 SR	1 Source	LtRt	Source
NonLin 2	Mono	Stereo	Generic
DVR 2	Mono	Quad	Generic
VSS 4	2 Sources	Stereo	Source
VSS 5.1 Source	4 Sources	5.1	Source
VSS 6.1 Reverb	5.1 or 6.1	5.1 or 6.1	Generic
VSS-M4	4 x Mono	4x Mono	Generic

t.c. electronic System 6000

Reverb 6000 – Algorithmen im Vergleich

unterscheiden sich dabei häufig in der Anzahl der verfügbaren Ein- und Ausgänge und Formate, was im Gegensatz zu den Algorithmen der Konkurrenz – z.B. aus dem Hause Lexicon – steht, wo verschiedene Algorithmen häufig genutzt werden um verschiedene Arten von Räumen oder deren Größen zu unterscheiden, was bei t.c. eher als Parameter innerhalb eines Algorithmus beeinflusst werden kann.

Im Folgenden sollen nun die einzelnen Algorithmen des Reverb 6000 kurz umrissen und die jeweils speziellen Eigenschaften genannt werden. Parallel werden immer wieder einzelne besondere Parameter, die sich nicht von selbst erklären, aufgegriffen und erläutert.

VSS 3 (Source)

Der VSS 3 Algorithmus des Reverb 6000 ist der einfachste Vertreter der quellenbasierten Hallprogramme des Systems. Er ermöglicht es eine Signalquelle, die auch in Stereo ausgeführt sein kann, im Virtuellen Raum zu platzieren. Neben den hier zu sehenden üblichen Parametern wie Nachhallzeit, Predelay und der Beeinflussung der Höhenwiedergabe des Halls verbirgt sich unter dem Early-Tab eine Vielzahl von Parametern mit denen sich die Lokalisation des Quellsignals im Raum beeinflussen lässt. So stehen nicht nur verschiedene Arten von Räumen und Oberflächen zur Verfügung,



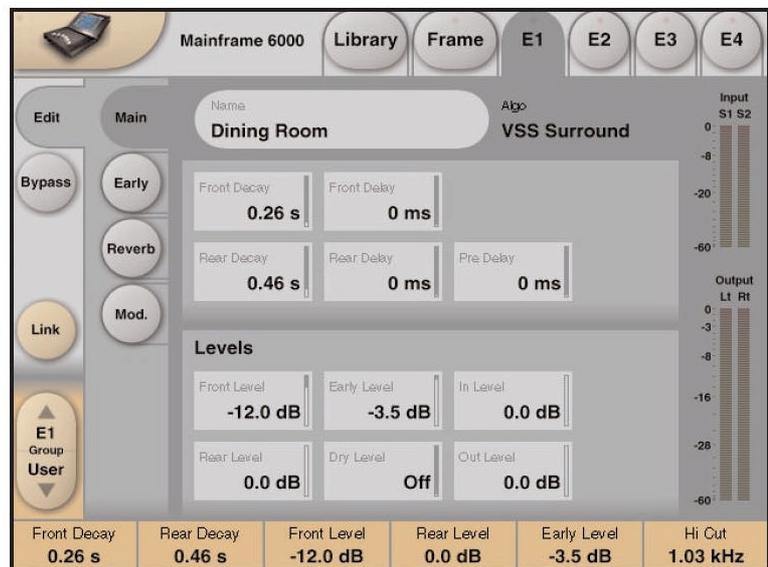
t.c. electronic System 6000

Reverb 6000 – Algorithmen im Vergleich

die simuliert werden können, sondern es lässt sich wie bereits oben erwähnt über die Parameter Early Position und Early Balance die Position der Schallquelle im Raum sowohl was die Entfernung vom Hörer, als auch die Auslenkung aus der Mitte des Raumes anlangt, beeinflussen, was diesen Hallalgorithmus wohl vor allem für Filmanwendung interessant machen dürfte, wo Geräusche und Personen so authentisch in einen stereofonen Raum eingebettet werden können.

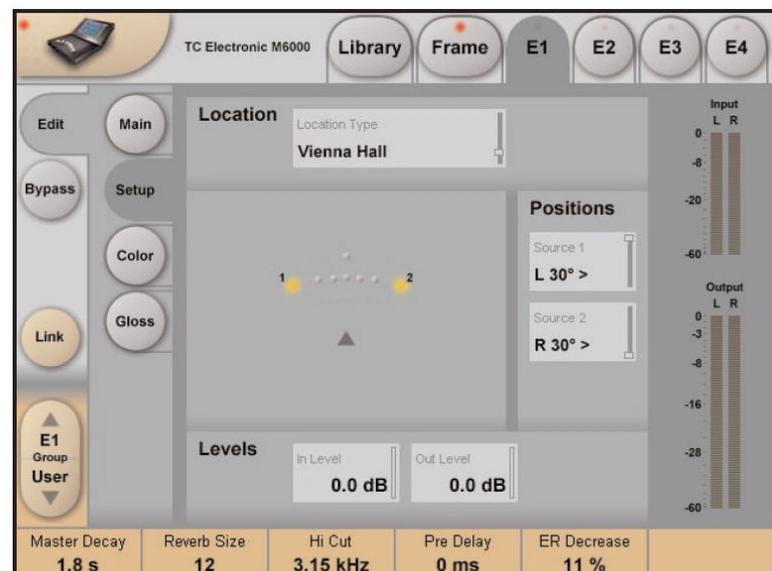
VSS 3 SR (Source)

In eine ähnlich Richtung wie der VSS 3 Algorithmus zielt der VSS 3 SR Algorithmus. Dieser Hall für 4:2:4 Surroundformate ermöglicht es die Quelle in einem Surroundraum zu platzieren (mit L, R, C, SR nach Dolby SR), wobei am Ausgang des Algorithmus bereits das fertig matrizierte Stereosignal anliegt – für das Monitoring wird in diesem Fall also immer noch ein Dolby SR Decoder benötigt.



VSS 4 (Source)

Ein weiterer Vertreter des Source Reverb ist der VSS 4 Algorithmus, wobei dieser Algorithmus in True Stereo ausgeführt ist, das heißt, dass



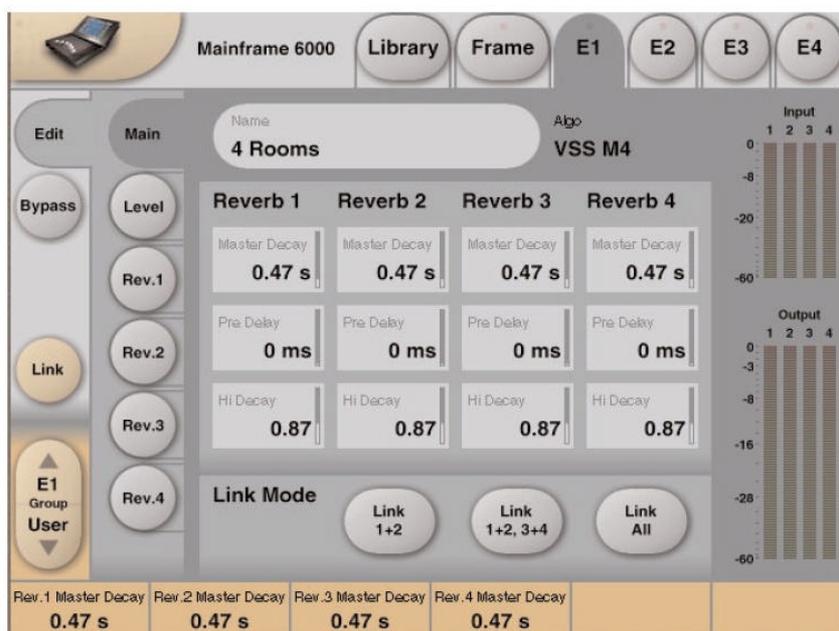
t.c. electronic System 6000

Reverb 6000 – Algorithmen im Vergleich

zwei Monoquellen unabhängig von einander im virtuellen Raum platziert werden können, der auf einem Stereoausgang ausgegeben wird. Dieser Algorithmus eignet sich damit auch erstmals für Musikmaterial, da er es erlaubt, sowohl die Breite der Schallquelle, als auch die Hörposition zu beeinflussen.

VSS M4 (Generic)

Der VSS M4 Algorithmus ist im Gegensatz zu den bisher genannten Algorithmen ein Vertreter aus der Gattung der Generic Reverbs. Er stellt dabei vier dekorrelierte Mono-„Halle“ zur Verfügung, was zum einen erlaubt vier (Mono-)Signale unabhängig von einander zu erhalten und zum anderen sich bei



geschicktem Routing am Mischpult eine Art Surroundhalle basteln kann, der allerdings den Vorteil bietet, dass sich durch die fehlende Korrelation der einzelnen Kanäle des Halls der Hallanteil beim Ändern des Abhörformats nicht verändert, die Räumlichkeit also vergleichbar bleibt, egal ob in 5.1, stereo oder gar in Mono abgehört wird. Ein wichtiges Feature beispielsweise für DVD Video, wo man sich ja nie ganz sicher sein kann, dass der Konsument auch die richtige Tonspur auswählt, wenn er sich das Material nur über eine Stereoanlage oder gar Mono über einen kleinen Fernsehapparat anhört und so im Zweifelsfall ein nicht beeinflussbarer Downmix aus dem Player zu Gehör kommt.

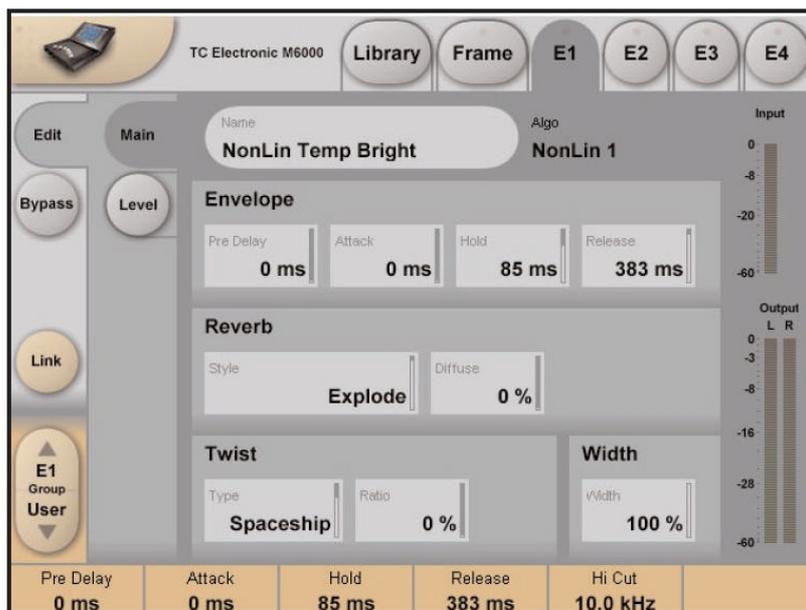
Nachteil dieses Algorithmus ist allerdings der große Hunger nach Rechenleistung, der die DSP-Power von gleich zwei Engines in Anspruch nimmt.

t.c. electronic System 6000

Reverb 6000 – Algorithmen im Vergleich

NonLin 2 (Generic)

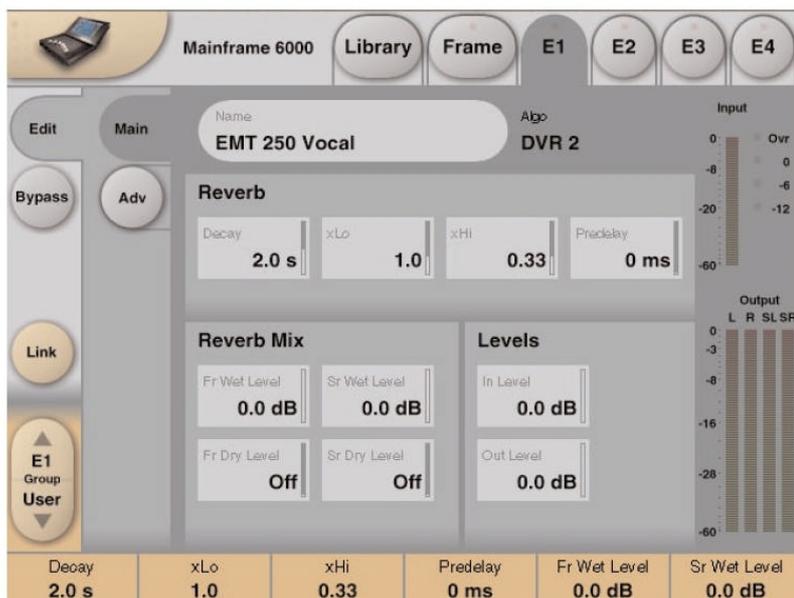
Der NonLin 2-Algorithmus ist wie der Name bereits vermuten lässt ein nonlinearer Hall, der sich hier aber mit Hilfe der integrierten Envelope-Funktionen in seiner Hüllkurve schon intern ganz auf die Bedürfnisse der jeweiligen Anwendungssituation zurechtschneiden lässt und externe Gates oder Ducker überflüssig werden lässt.



DVR 2 (Generic)

Der DVR 2 ist eine Art Modelling-Algorithmus, bei dem t.c. electronic versucht hat das EMT 250 Hallgerät aus dem Jahre 1976 möglichst originalgetreu nachzubilden und darüber hinaus einige wählbare Modernisierungen anzubieten.

Das EMT 250 war seinerzeit eines der ersten brauchbaren elektronischen Hallgeräte, allerdings ist sein Klang weniger mit einer Raumsimulation nach



t.c. electronic System 6000

Reverb 6000 – Algorithmen im Vergleich

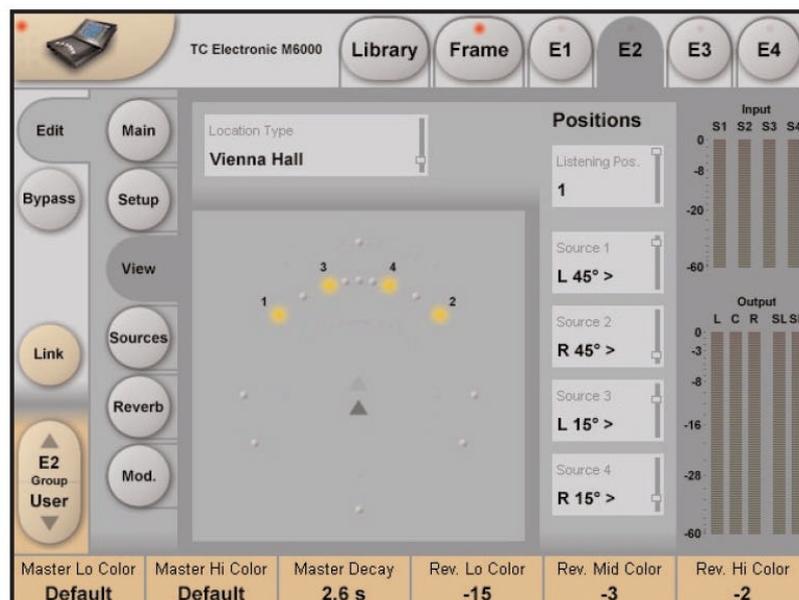
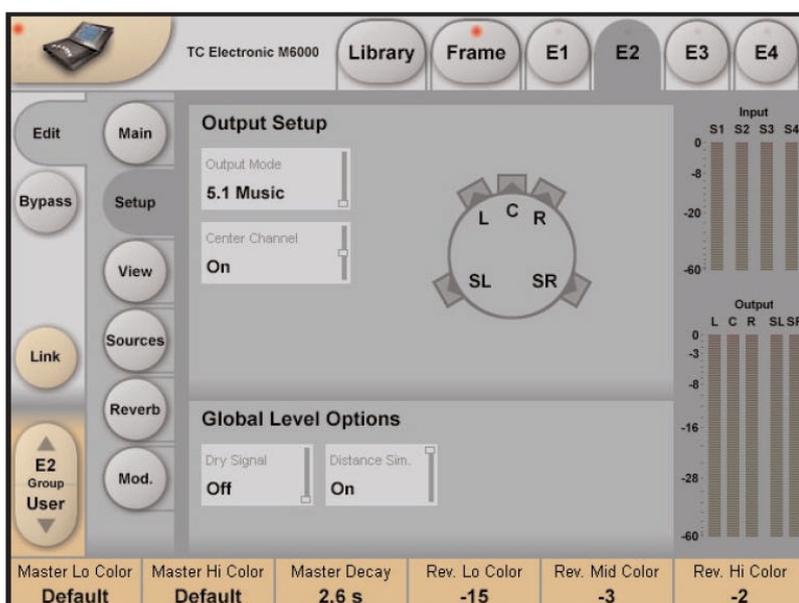
heutigem Standard vergleichbar, vielmehr fühlt man sich an den Klang der damals sonst üblichen Hallplatten und Folienhallgeräte erinnert – für Vocals und Percussion dennoch immer noch eine interessante Alternative aus der „Vintage“-Abteilung.

Der Algorithmus verfügt wie das nachgebildete Original nur über vier Parameter.

VSS 5.1 (Source)

Der VSS 5.1 Source-Reverb ist unter den Source-Algorithmen der Spezialist für Surroundanwendung. Er ermöglicht es vier Quellen im virtuellen Raum zu platzieren und gibt ein bis zu fünfkanales Ausgangssignal aus (der LFE-Kanal wird nicht mit einem Hall beschickt, da dies in den tiefsten

Frequenzen nur zu unangenehmem Gerumpel und Klangmatsch führen würde). Im hier zu sehenden Output Setup des Algorithmus lassen sich dabei verschiedene Ausgabeformate und Surroundstandards wählen, um die jeweils angebrachte Korrelation der Kanäle sicherzustellen und so zu



t.c. electronic System 6000

Reverb 6000 – Algorithmen im Vergleich

einer authentischen Raumsimulation zu gelangen. Für die einzelnen Quellen stehen hier dann je nach Anwendung mehrere sinnvoll nutzbare Positionen zur Verfügung.

Auch dieser Algorithmus benötigt die Rechenleistung von zwei Engines.

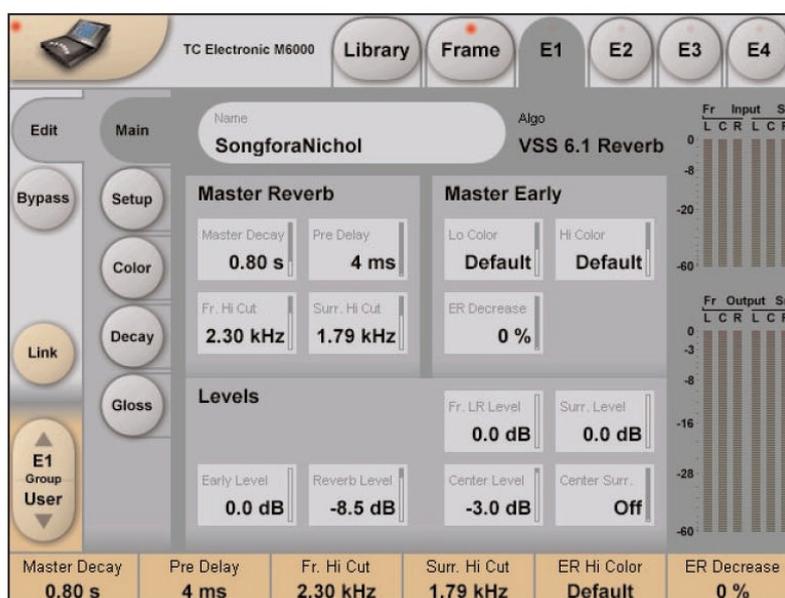
VSS 6.1 (Generic)

Der 6.1 ist unter den Generic Reverbs die Wahl für Surroundanwendungen. Er bietet Ein- und Ausgänge bis hin zu 6.1-Formaten und bietet sich vor allem zur räumlichen Aufbereitung fertiger Surroundmischungen an.

Der Algorithmus verfügt über ein unkorreliertes Diffusfeld und bietet umfangreiche

Möglichkeiten die Early-Reflektionen zu beeinflussen. So lassen sich beispielsweise über den Parameter ER Decrease die Erstreflexionen reduzieren, da beispielsweise bei Aufnahmen klassischer Musik in Konzertsälen die Mikrofone schon relativ viel Rauminformation aufnehmen und starke Earlys vom Kunsthall diese überlagern und zu einem unnatürlichen Raumeindruck führen können.

Da hier fertige Mixes bearbeitet werden sollen wird auch der LFE durch den Algorithmus geführt, allerdings nicht um verhallt zu werden, sondern nur um die Verzögerung, die die Hallberechnung mit sich führt auch auf diesen Kanal anzuwenden.



t.c. electronic System 6000

Reverb 6000 – Algorithmen im Vergleich

Reverb 2 (Generic)

Dieser Algorithmus aus dem t.c. electronic M5000 Hallprozessor ist ein generischer Stereo-Reverb, der sich vor allem für Musikprogramme anbietet und mit seiner authentischen Nachbildung von weltberühmten Konzertsälen wie dem Wiener Musikvereinssaal oder der Mailänder Scala



prädestiniert ist für das Verhalten von Hauptmikrofonen bei klassischen Musikaufnahmen.

Reverb 3 (Generic)

Dieser Hallalgorithmus ist mit dem Reverb 2 vergleichbar, stellt jedoch dessen Multibandvariante dar, bei der die Nachhallzeiten für drei Frequenzbänder und deren Trennfrequenzen unabhängig von einander gewählt werden können.

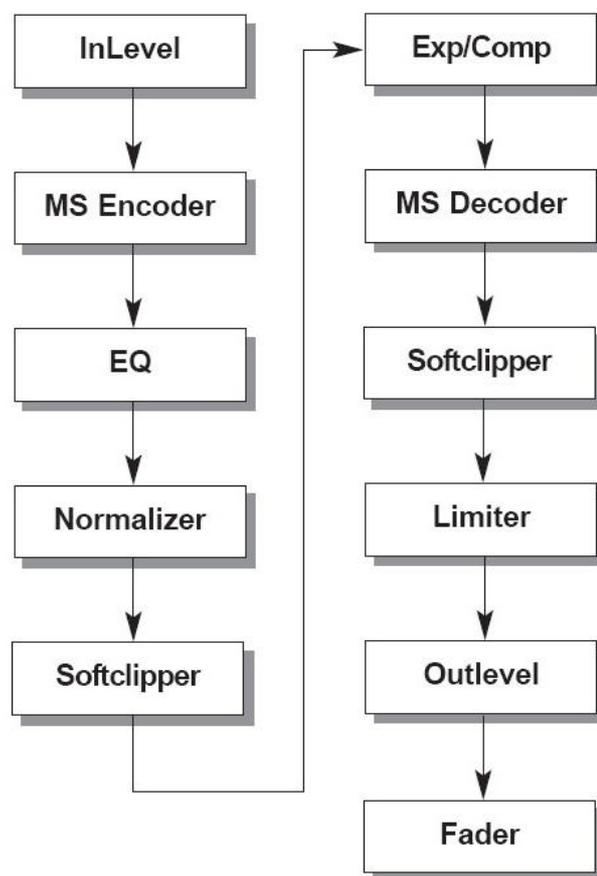
Rev Core 2 (Generic)

Auch dieser Algorithmus ist mit dem Reverb 2 verwandt und ist mit dichteren Erstreflexionen der Spezialist für kleinere Räume und kommt daher oft bei Filmanwendungen zum Einsatz.

t.c. electronic System 6000

Mastering 6000 – MD 3, MD 4, MD 5.1

Das Lizenzpaket Mastering 6000 bietet eine umfangreiche Ausstattung für das Mastering von Stereo- und Surroundsignalen. Die Tools MD 3, MD 4 und MD 5.1 bieten dabei komplette Mastering-Strips für unterschiedliche Kanalanzahlen. Die drei Algorithmen sind vom Funktionsumfang vergleichbar, wobei der MD 3 beispielsweise am Anfang der Kette eine MS-Matrix bietet, mit der das eingangsseitige Stereosignal in ein Mitten-Seiten-Signal überführt wird, um sinnvollerweise mit den beiden zur Verfügung stehenden Kanälen die Mitte und die Ränder des Panoramas statt der linken und rechten Hälfte getrennt bearbeiten zu können. Im Folgenden stehen dann Equalizer und allerlei Werkzeuge zur Dynamikbearbeitung (das heißt vor allem Lautstärkeoptimierung) zur Verfügung, wobei nach der Rückführung des MS-Signals in ein L/R-Signal weitere abschließende Maximizer und Limitersektionen zur Verfügung stehen.



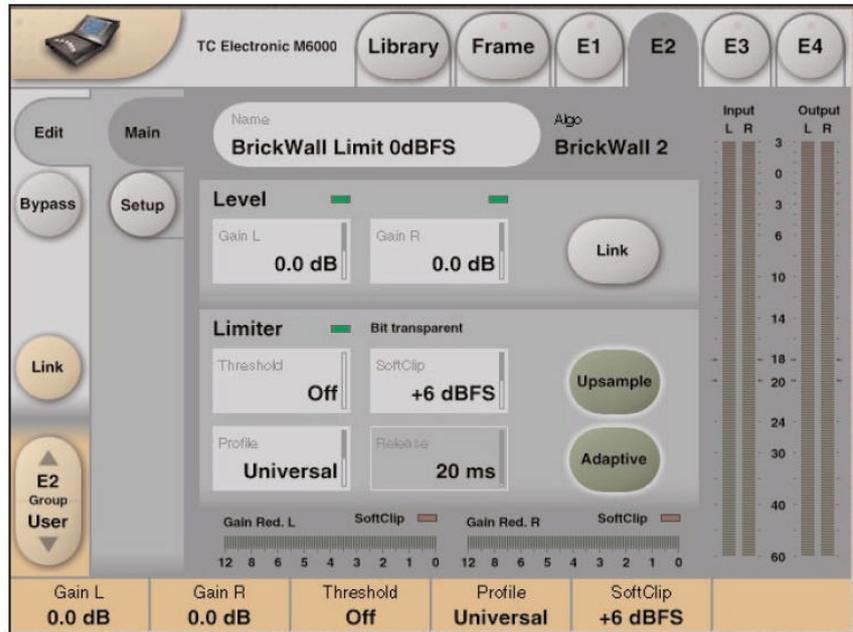
Mastering 6000 – Brickwall 2 Intersample Peaklimiter

Mit dem Brickwall 2 Intersample Peaklimiter bietet das Mastering 6000 ein wichtiges Werkzeug für fast jede Masteringkette an. Denn anders als viele andere digitale Limiter begrenzt dieser Limiter nicht nur das digitale Audiosignal auf 0 dB fullscale, sondern integriert die digitalen Signale und kann somit kurzzeitige Spitzen bis zu +3dBfs zwischen zwei Samples erkennen und sauber auf 0dBfs begrenzen. Vollzieht man diesen Schritt beim

t.c. electronic System 6000

Mastering 6000 – Brickwall 2 Intersample Peaklimiter

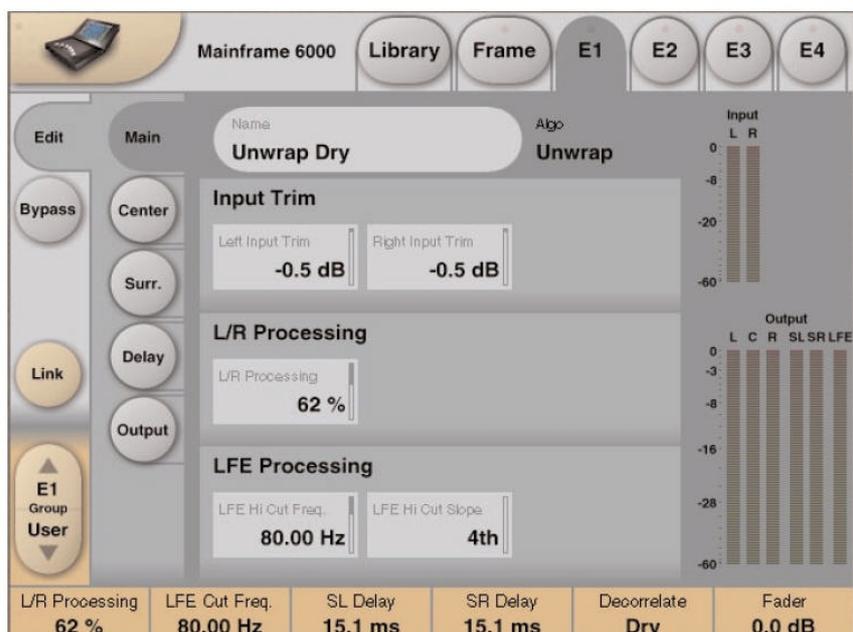
Mastering einer Audio CD auf 0dBfs nicht, so kommt es durch die zwischen den Samples liegenden Spitzen zu unkontrollierbarem Clipping am Rekonstruktionsfilter des DA-Wandlers des wiedergebenden CD-Players. Durch den Einsatz eines Intersample-



Limiters wird dies vermieden und so sichergestellt, dass der Konsument nur das Clipping zu Gehör bekommt, das der Masteringingenieur bewusst zur Lautheitsgewinnung einsetzt.

Mastering 6000 – Surround Upmix mit Unwrap

Eine Aufgabe, die für die Arbeit eines Masteringingenieurs in den letzten Jahren immer wichtiger geworden ist, ist der Upmix von bestehendem Stereomaterial auf ein 5.1 Surroundsignal. Alternativ zur einfachen Variante den bestehenden Stereomix in einer 5.1-



t.c. electronic System 6000

Mastering 6000 – Surround Upmix mit Unwrap

Raumsimulation zu platzieren und so eine gewisse Umhüllung zu erreichen versucht t.c. electronic mit Unwrap ähnlich wie Lexicon mit seinem hochgelobten Logic 7-Algorithmus das Stereomaterial durch Untersuchungen der beiden Kanäle auf Phasenlage, Verzögerungen und Spektrale Verhältnisse mathematisch in einzelne Schallquellen zu zerlegen, die dann in einem 5.1 Mix neu verteilt werden können.

Mastering 6000 – Sonstige Tools

Außer den genannten bietet das Mastering 6000 noch einige weitere Werkzeuge für den Einsatz in Stereo- und Surroundumgebung. Dazu gehört unter anderem mit Spacepan 5.1 ein 5.1-Surround-Panner, mit dem sich acht Signalquellen im Raum verteilen lassen, falls man kein Mischpult mit der Möglichkeit zur Surroundmischung besitzen sollte. Mit Engage bietet sich auch ein Virtual-Surround Encoder für Kopfhörerwiedergabe, wo mit einem handelsüblichen Stereokopfhörer (einige bekannte Modelle namhafter Hersteller können als Referenz ausgewählt werden) über Panning, Filterungen und Phasenveränderungen an den Kanälen eines 5.1-Signales eine Pseudo-Surround-Wiedergabe erreicht werden soll.

Nützlicher dürften da schon eher der vorhandene De-Esser und die Mastering-EQs (optional sind auch Algorithmen aus dem Hause von George Massenburg erhältlich), die allerdings einen (oft hochpreisigen) analogen EQ kaum werden ersetzen können.

Mit Backdrop ist auch ein Algorithmus zur Geräuschreduktion im Angebot.

System 6000 – Sonstige Effekte

Außer den Halleffekten und Masteringalgorithmen bietet das System 6000 natürlich auch die üblichen Delays und Modulationseffekte (wie Chorus, Flanger, Phaser), die ja schon Bestandteil vieler Hallalgorithmen sind. Abgerundet wird das Angebot durch einen Pitchshifter zur Tonhöhenveränderung.

t.c. electronic System 6000

Fazit

Eingeschworene Lexicon-Anhänger werden vielleicht mit dem etwas sterileren Klang des t.c. electronic Reverb 6000 nicht so richtig warm werden, aber diese Klientel zu bedienen ist auch nicht wirklich die Aufgabe des System 6000.

Ohne Zweifel liefert das Flaggschiff aus dem Hause t.c. gelungene Raumsimulationen für Stereo und Surround und kann mit der Eigenschaft erstklassiger Hallprozessor und vielseitige Masteringengine zugleich zu sein sogar behaupten auf dem Markt derzeit konkurrenzlos zu sein was die Vielseitigkeit und die Einsatzmöglichkeiten anlangt.

Auch wenn die Algorithmen des Reverb 6000 ein wenig mehr Zuwendung benötigen, bevor sie so richtig ans klingen kommen, spricht doch vor allem auch das wirklich intuitive Bedienkonzept für das System 6000 ...bedenkt man, wie viele Toningenieure regelmäßig an der Remote Control eines Lexicon 960 verzweifeln. Ist man erstmal mit damit vertraut, welcher der Algorithmen für welchen Einsatzzweck optimiert wurde, und wie er sich am effizientesten einsetzen lässt, so lassen sich auch mit dem Reverb 6000 schnell ansprechende Ergebnisse erzielen – und manchmal kann ja der etwas neutralere t.c.-Klang auch von Vorteil sein.

Quellen

t.c. electronic System 6000 Operation Manual

t.c. electronic System 6000 Algorithm Manual

t.c. electronic System 6000 In Depth Information Manual

Alle Abbildungen und Grafiken: t.c. electronic