

Alleskönner

Dieter Kahlen
Fotos: Dieter Kahlen

Restaurations- und Masteringsystem Cedar Cambridge V6



Das Plagiat gilt ja bekanntlich nicht nur in asiatischen Gesellschaften als die höchste Form der Anerkennung. Der britische Hersteller Cedar hat sich mit seinen auf umfangreichen Forschungsarbeiten basierenden Algorithmen längst als weltweit richtungsweisende Instanz in Sachen Audio-Restaurierung etabliert und könnte vermutlich auf diese Art der Wertschätzung durch seine Mitbewerber, die sich regelmäßig von interessanten Cedar-Neuentwicklungen mehr oder weniger erfolgreich ‚inspirieren‘ lassen, ganz gut verzichten. Trotzdem bleibt Cedar seiner Strategie treu, immer wieder innovative Signalbearbeitungs-Werkzeuge zu erfinden, die den Arbeitsalltag professioneller Anwender wirklich

vereinfachen und sich übrigens dabei längst nicht mehr auf die ‚Reparatur‘ von Audiomaterial im Sinne der klassischen Restaurierung beschränken. Und obwohl die Cedar-Lösungen meist teuer sind als die anderer Anbieter, funktioniert das Geschäftsmodell der Engländer nach wie vor. Gerade ‚Cambridge‘, das modulare Top-System des Herstellers auf Basis einer leistungsfähigen Windows-Workstation, dessen Kauf je nach Software-Ausstattung durchaus eine Investition in der Größenordnung gehobener Mittelklassefahrzeuge erforderlich machen kann, verdankt seine Existenzberechtigung in erster Linie dem Umstand, dass die hier gebotenen Algorithmen und Werkzeuge

in vergleichbarer Vielfalt und Kombination eben doch nirgendwo anders angeboten werden - selbst wenn einzelne Teilbereiche wie beispielsweise ein Dehisser oder ein Declicker anderswo längst auch als Plug-Ins in mitunter durchaus ernst zu nehmender Qualität zu haben sind. Im letzten Herbst hat Cedar die Version 6 der Cambridge-Software vorgestellt, die neben verschiedenen Workflow-Verbesserungen auch vier neue Software-Prozessoren sowie eine deutlich erweiterte Batch-Funktionalität bereitstellt. Besonders im Hinblick auf Einsatz-Szenarien im automatisierten oder manuell gesteuerten Mastering eröffnen sich damit interessante neue Perspektiven...

Cambridge hat sich im Laufe seiner inzwischen rund siebenjährigen Entwicklungsgeschichte vom hoch spezialisierten Echtzeit-Restaurationsprozessor zum netzwerkfähigen Multifunktions-System für vielfältige Anwendungen in Restoration, Mastering, Broadcast und Postpro entwickelt. Neben der Echtzeit-

grund frei bleibende Prozessor-Ressourcen nutzen, während die Bearbeitungen im Vordergrund höhere Priorität genießen.

Zu den mit Version 6 neu eingeführten Software-Modulen zählen ein Peak Normaliser mit Oversampling-Option und ein Power Normaliser, der nun auch die lautheitsbezo-

gene Normalisierung von Dateien, beispielsweise nach der ITU-Empfehlung BS.1770, ermöglicht. Weitere Werkzeuge dienen der automatisierten klanglichen Angleichung mehrerer unterschiedlicher Audio-Dateien aus verschiedenen Quellen, die hinsichtlich Dynamik, Spektralverteilung und Stereobild einander angepasst werden können. So überträgt das Reshape-Modul neben der tonalen auch die räumliche Charakteristik einer Quelle auf ein anderes Signal. Der beispielsweise zur Lautheitssteigerung einsetzbare adaptive Limiter verwendet einen

neuartigen Algorithmus, der sich stufenlos zwischen Breitband-Modus und frequenzselektiver Arbeitsweise einstellen lässt.

Die inzwischen mehr als zwei Dutzend für Cambridge zur Auswahl stehenden Software-Prozessormodule besitzen seit jeher ein ausgesprochen simples Bedienkonzept – Restoration quasi auf Knopfdruck war immer das Entwicklungsziel des Herstellers. Meist muss der Anwender lediglich ein oder zwei Parameter steuern, um die Bearbeitung seinen Wünschen und dem Eingangsmaterial anzupassen. Die wenigen Bedienelemente der Oberfläche steuern dabei allerdings oft komplex vernetzte Signalbearbeitungen und adaptive Prozesse im Hintergrund. Dennoch

behält der Anwender genügend Spielraum, um die Art der Bearbeitung der aktuellen Zielsetzung anzupassen – eine Audiorestauration für die dauerhafte Ablage in einem Archiv muss verständlicherweise anders aussehen als die für ein Hörfunk-Feature.

Die neu hinzu gekommenen Algorithmen der Version 6 sowie die erweiterten Automationsfunktionen sprechen neben der klassischen Restaurations-Klientel, die oft aus dem institutionellen Bereich stammt, zunehmend auch Mastering-Anwendungen klassischen oder neuartigen Zuschnitts an. Dabei unterstützt Cambridge in hohem Maße auch Szenarien für die Bearbeitung größerer Datenbestände, in denen Experten zunächst eine komplexe Signalverarbeitungskette aus vielen separaten Prozessoren konfigurieren, die dann später auch von weniger qualifiziertem Personal abgearbeitet werden kann. Konsequenterweise ist mit der vernetzbaren Server-Variante des Systems auch ein automatisiertes Online-Mastering realisierbar, beispielsweise zur unkomplizierten Belieferung von Download-Distributionskanälen.

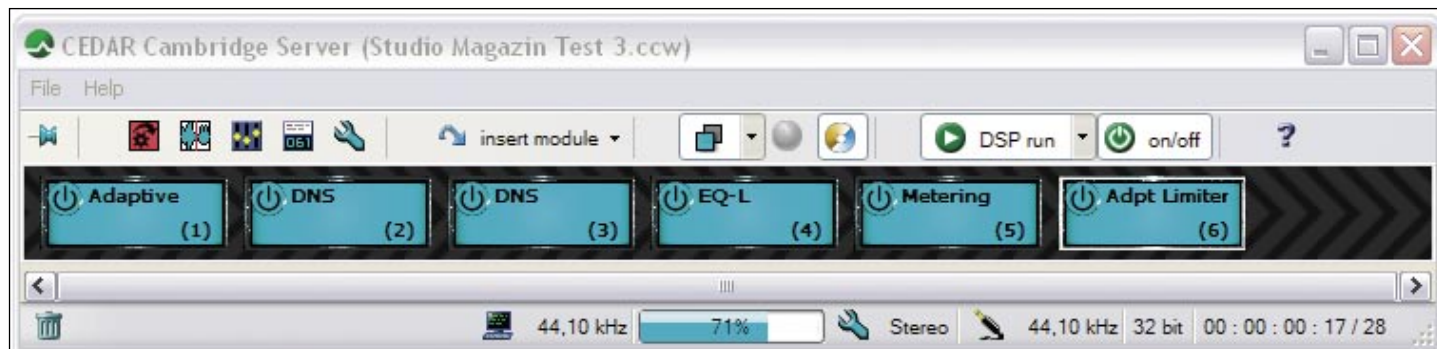
Struktur und Workflows

Grundsätzlich besteht Cambridge, das ausschließlich als fertig installiertes Turnkey-System angeboten wird, aus drei Komponenten – dem Computer, dem als separate 19“-Einheit ausgeführten ‚Timecode Automation Controller‘ (TAC) und der vom Anwender freigeschalteten Auswahl an Software-Modulen. Der eigentliche Rechner ist ein leistungsfähiger Windows-PC im 19“-Format, der von Cedar jeweils in einer dem Stand der IT-Technologie entsprechenden Konfiguration geliefert wird. Die vor rund einem Jahr eingeführte Hardware-Variante ‚Series III‘ ist beispielsweise mit einer 8-Core-CPU und drei Terabyte-Platten bestückt. Die gesamte Signalverarbeitung erfolgt nativ mit 64 Bit Fließkomma-Auflösung auf der CPU, deren



TAC-Einheit und Series III-Rechner

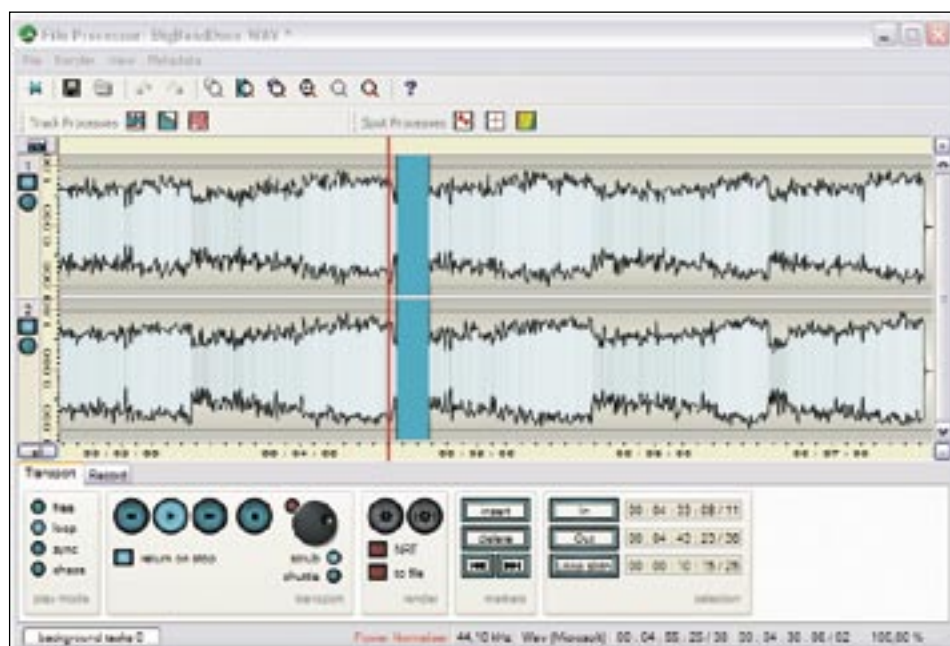
Bearbeitung über die eingebauten I/Os des Achtkanal-Systems werden bereits seit einiger Zeit auch dateibasierte Workflows abgebildet; neuerdings lassen sich Streaming- und File-basierte Aufgaben sogar innerhalb so genannter ‚Action Lists‘ gemeinsam abarbeiten. Innerhalb der integrierten Stapelverarbeitung steht unter anderem die Funktionalität eines überwachten Eingangsordners zur Verfügung – jede Datei, die dorthin kopiert wurde, wird automatisch mit dem dafür programmierten Batch-Prozess bearbeitet und in einem Ausgangsordner abgelegt. Da sich die Software in mehreren Instanzen öffnen lässt, kann beispielsweise eine solche Stapelverarbeitung im Hinter-



Der Process Manager ermöglicht die freie Anordnung der Module im Signalweg

Rechenleistung damit Einfluss beispielsweise auf die Geschwindigkeit hat, mit der Offline-Prozesse abgearbeitet werden können. Das System bietet acht Audiokanäle mit Abtastraten bis 96 kHz und wird im Regelfall ab Werk mit einer Lynx-Audiokarte ausgerüstet, die vier AES/EBU-Schnittstellen besitzt. Die via USB angebundene TAC-Einheit ermöglicht als fester Bestandteil jeder Cambridge-Konfiguration nicht nur die Zeitcode-Integration des Systems über LTC-I/Os, sondern verwaltet auch alle vom Anwender erworbenen Software-Lizenzen. Möchte der Cambridge-Anwender seine nicht mehr dem aktuellen Technologiestand entsprechende Hardware gegen eine neue austauschen, so muss deshalb lediglich ein neuer Rechner gekauft werden, auf dem dann weiterhin die lizenzierten Software-Module laufen. Grundsätzlich läuft die aktuellste Cambridge-Software allerdings auch auf älteren Rechner-Varianten, wobei lediglich die Anzahl parallel nutzbarer Softwaremodule und die Geschwindigkeit beim Abarbeiten von Offline-Prozessen geringer ausfällt.

liegenden Audiosignalen auch auf den Festplatten gespeicherte Audio-Dateien mit Streaming-Prozessen bearbeiten, die dann bearbeitet wieder als Audio-Files gespeichert und dabei in Echtzeit über die Audio-Ausgänge mitgehört werden können. Das Rendering gespeicherter Dateien in Nicht-Echtzeit ist ebenfalls möglich – wenn es die Art der Bearbeitung und die Leistungsfähigkeit der Hardware gestatten, können viele Prozesse in vielfacher Echtzeit gerendert werden, um Zeit zu sparen. Dabei kann der Anwender jederzeit während des laufenden Renderings auf Echtzeit-Bearbeitung zurückschalten, um stichprobenartig in das Audiomaterial hinein zu hören. Sind im Rahmen des Renderings sehr viele Prozesse abzuwickeln, die das System nicht in Echtzeit bewältigt, so kann die Verarbeitung auch langsamer als in Echtzeit erfolgen. Die Anordnung der Streaming-Prozesse im Signalweg erfolgt im Process Manager, der innerhalb eines Cambridge-Systems in mehreren Instanzen ausgeführt werden kann. Der größte Teil der für Cambridge angebotenen



File Processor: Player/Recorder und Steuerung Datei-basierter Track- und Spot-Prozesse

Cambridge unterscheidet bei der Bearbeitung von Audiomaterial zwischen Streaming-, Track- und Spot-Prozessen. Streaming-Vorgänge nutzen das System als Echtzeit-Signalprozessor, der beispielsweise ein bis zu achtkanaliges Eingangssignal bearbeitet an seinen Audio-Ausgängen zur Verfügung stellt, beispielsweise für Live-Anwendungen oder zur externen Aufzeichnung. Grundsätzlich lassen sich neben den am Eingang an-

Software-Module sind Streaming-Prozesse, beispielsweise die Breitband-Denoiser NR-4 und NR-5, Debuzz, Declinkle, Decrackle, Declicker, DNS, die Dynamikprozessoren, linearphasige EQs, adaptive Filter sowie alle verfügbaren Analyzer.

Die drei neu eingeführten Module Peak Normalizer, Power Normalizer und Reshape sind so genannte Track-Prozesse, da sie vor der eigentlichen Bearbeitung eine Analyse der

gesamten Audiodatei benötigen. Sie werden nicht über den Process Manager, sondern den File Processor aufgerufen und verwaltet, der alle dateibasierten Vorgänge innerhalb des Systems steuert und auch eigene Aufnahmen ermöglicht. Track-Prozesse besitzen einen ‚Preview‘-Schalter, mit dem sich das Ergebnis der aktuell eingestellten Parameter vor der eigentlichen Bearbeitung visuell und akustisch überprüfen lässt, und eine ‚Apply‘-Taste zum Ausführen des Vorgangs. Als dritte Modul-Variante kennt Cambridge außerdem Spot-Prozesse, die ebenfalls im File Processor gesteuert werden. Dazu gehören neben dem bekannten Retouch mit seiner Spektrogramm-Darstellung auch De-thump sowie der manuelle Declicker.

Der Process Manager ermöglicht die Anordnung der gewünschten Streaming-Prozesse in Form eines Blockschaltbilds, wobei die einzelnen Module jederzeit mit der Maus angefasst und in ihrer Reihenfolge verändert werden können. Mit einer globalen Bypass-Funktion lassen sich alle Module aus dem Signalweg entfernen; dabei können allerdings bestimmte Prozesse ausgeklammert werden - beispielsweise ein Gain-Modul, das A/B-Vergleiche mit gleichem Pegel ermöglicht, oder ein Abhör-EQ. Schon seit der Cambridge-Version 5 kann der Anwender mit der Server-Variante der Software Stapelverarbeitungen im Hintergrund ausführen, die quasi freie Rechenkapazität verwertet, die bei der parallelen Vordergrund-Bearbeitung durch den Anwender übrig bleibt. Neu in Version 6 ist die Möglichkeit, Track-Prozesse wie Normaliser oder Reshape und das Rendering von Streaming-Prozessen im Rahmen einer so genannter Action List frei miteinander zu verknüpfen. Das System arbeitet eine solche Action List, die innerhalb des Batch-Prozessors konfiguriert wird, dann unbeaufsichtigt ab. Wie bei jedem Rendering kann der Anwender aber jederzeit auf Echtzeit-Betrieb umschalten und die Bearbeitung akustisch kontrollieren - dies ist besonders bei langen Berechnungen großer Dateien wichtig, um mögliche Probleme nicht erst am Ende erkennen zu können. Der Batch Processor wird aus dem Process Manager heraus geöffnet und gestattet die Wahl des Quellordners, das Laden oder definieren eines existierenden oder neuen Action Files sowie die Benennung der Ordner, in dem die Original-

le sowie die bearbeiteten Dateien am Ende abgelegt werden sollen. Die neuen Dateien können wahlweise im Originalformat oder auch in einem erzwungenen WAV-Format mit vorher zu definierenden Parametern gespeichert werden. Dabei unterstützt das System alle üblichen WAV-Varianten wie BWF oder Interleaved-Formate.

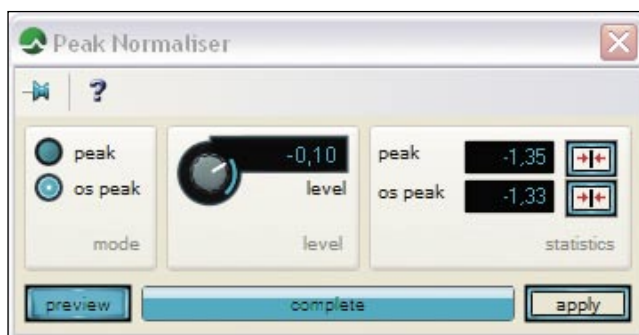
Natürlich ist die Konfiguration komplexerer automatisierter Bearbeitungsprozesse eine vergleichsweise aufwändige Angelegenheit, die sich nicht für die Bearbeitung einiger weniger Dateien lohnt. Der Aufbau einer funktionierende Struktur und die Wahl der richtigen Parameter wird zunächst einiges Experimentieren erfordern, damit ein gemeinsamer Nenner für alle Dateien gefunden werden kann. Auch sollte klar sein, dass mit automatisierten Vorgängen ohne individuelle Ergebnisprüfung nicht die gleiche Qualität wie mit einer manuellen Bearbeitung jedes einzelnen Files erreichbar ist. Dennoch ist die Möglichkeit der Stapelverarbeitung natürlich ein äußerst hilfreiches Instrument beim Umgang mit größeren Datenbeständen.

Peak Normaliser und Power Normaliser

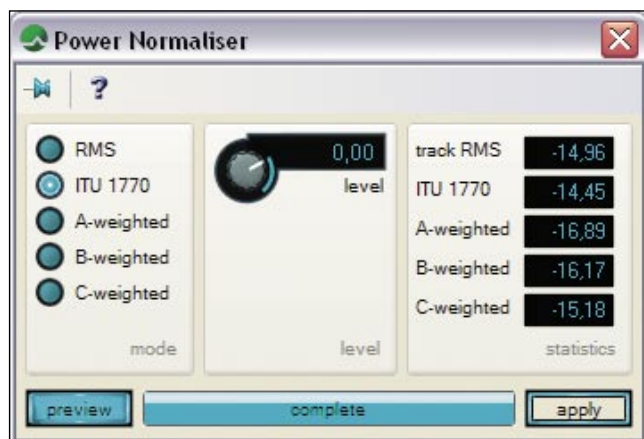
Der Peak Normaliser ist ein vergleichsweise simples Tool, das den höchsten innerhalb eines Tracks auftretenden Spitzenwertpe-

einfache Peak- oder der Oversampling-Messwert als Grundlage der Pegelveränderung genutzt werden soll. Die Verwendung der Oversampling-Variante ist bekanntlich besonders dann sinnvoll, wenn man sich in naher Umgebung des digitalen Maximalpegels bewegt, um die gefürchteten Intersample Peaks im Signal zu vermeiden, die beispielsweise in einem nachfolgenden D/A-Wandler zu sehr störenden Verzerrungsprodukten führen können.

Auch der Power Normaliser führt im Grunde eine einfache lineare Pegelverschiebung durch, tut dies aber nicht auf Grundlage einer einfachen Spitzenwertmessung, sondern verwendet bei der Messung andere Standards, die der Lautheitswahrnehmung des menschlichen Gehörs besser entsprechen. Dieser Normaliser ist damit ein wichtiges Hilfsmittel, um Audio-Tracks unterschiedlicher Herkunft beispielsweise für Kompilationen in ihrer Lautheit einander anzupassen und sich dabei nicht allein auf seine Ohren, sondern auf standardisierte Messwerte verlassen zu können. Anders als beim Peak Normaliser geschieht dies zunächst ohne Rücksicht auf den resultierenden Spitzenwertpegel, der natürlich aus technischen Gründen gesondert überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden sollte, beispielsweise mit Hilfe eines Limiters. Die Analyse des Quellmaterials liefert separate Messwerte für A-, B- oder C-Bewertungsfilter, eine RMS-Messung sowie eine Lautheitsmessung gemäß aktueller ITU-Richtlinie BS.1770. Für die nachfolgende Normalisierung kann der Anwender eines dieser Meßverfahren auswählen und den gewünschten Zielwert einstellen. Die Preview-Funktion kann natürlich auch ohne den Normaliser dazu verwendet werden, sich die Lautheit beliebi-



gel anzeigt und die gesamte Datei auf einen frei einstellbaren Ziel-Pegel setzt. Neben dem Wert des Samples mit dem höchsten Pegel wird auch das Ergebnis einer Oversampling-Messung angezeigt, bei der zwischen zwei benachbarten Samples interpoliert wird. Entsprechend kann der Anwender bei der Normalisierung definieren, ob der



ger Audio-Tracks als Zahlenwert anzeigen zu lassen. Die Normalisierung auf Basis der Lautheit anstelle des Spitzenwerts gehört seit langer Zeit zu den wichtigsten Mitteln, um die im Broadcast-Alltag leider noch immer allgegenwärtigen Lautheitssprünge zwischen Programmen und Wellen zu bekämpfen. Gemeinsam mit einem Begrenzer wie beispielsweise dem neuen Adaptive Limiter stellt der Power Normaliser natürlich auch im Mastering ein wichtiges Werkzeug zur Lautheits-Optimierung dar. In welcher Reihenfolge beide Komponenten am sinnvollsten angeordnet sein sollten, ist dabei schon fast eine philosophische Frage – ein nachfolgender Limiter verändert natürlich den vorher eingestellte Lautheitswert wieder; führt man dagegen die lautheitsbezogene Normalisierung erst hinter der Signalbegrenzung aus, gibt es keine Sicherheit vor Overshoots und es fällt schwerer, sich an die 0 dBFS-Grenze heranzutasten.

Reshape

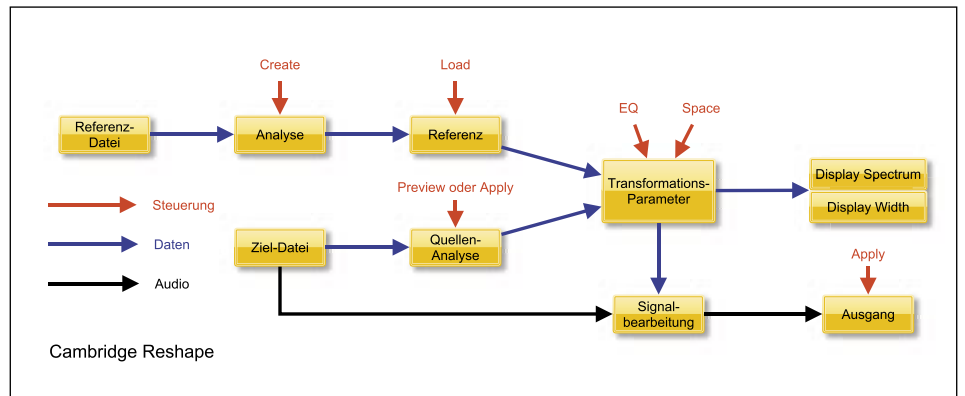
Auch wenn der neue Reshape-Prozess des Cambridge-Systems auf den ersten Blick ein ähnliches Konzept aufweist wie die bereits von einigen anderen Anbietern vorgestellten ‚Matching EQs‘, reicht sein Ansatz bei näherer Betrachtung doch deutlich darüber hinaus. Im Kern geht es allerdings um die gleiche Zielsetzung, nämlich die weitgehend automatisierte klangliche Anpassung einer Audio-Datei an eine Referenz. Es handelt sich also um ein Werkzeug, das sich besonders für automatisierte Anwendungen und/oder

die Verwendung durch Nicht-Fachleute eignet. Dass man mit einem sorgfältigen manuellen Mastering in vielen Fällen hochwertigere Ergebnisse erzielen kann, steht wohl außer Frage, aber für die Bearbeitung großer Datenmengen ist dies eben keine Option. Außerdem kann das Werkzeug zweifellos eine wichtige Ergänzung für das Arsenal des Mastering-Profis darstellen. Im Unterschied zu anderen Programmen analysiert und verändert Reshape allerdings nicht nur den spektralen, sondern auch den räumlichen Inhalt des eingespielten Audioprogramms. Beide Ergebnisse der Analyse werden im Reshape-Modul als grafisch aufbereitete Kurven auf einer gemeinsamen Frequenzachse dargestellt. Während die spek-



Reshape-Prozessor: oben die Anzeige der spektralen Verteilung, unten die der räumlichen Abbildung

trale Analyse und Bearbeitung mit geeigneter Filtertechnik relativ klar ist, läßt sich der Hersteller bei der Art der Analyse der





Batch Processor mit Action List

Räumlichkeit kaum in die Karten schauen. Grundsätzlich gibt die Breite des durch die beiden roten Kurven eingeschlossenen Bereichs Auskunft über die Breite des Stereobilds bei jeder Frequenz, während ihre Lage bezogen auf die Nulllinie den Panorama-Schwerpunkt angibt. Beide Analysen erfolgen durch Mittelung der Ergebnisse über die gesamte Dauer der Quell-Dateien, also nicht unter Berücksichtigung der Zeitachse. Im Rahmen der Bearbeitung werden Quell- und Zielmaterial analysiert und im nächsten Schritt die Unterschiede hinsichtlich Spektrum und Räumlichkeit mit einstellbarer Intensität durch entsprechende Bearbeitung kompensiert. Die beiden einzigen Regler des Prozesses steuern also das Maß, mit dem die Tonalität und Räumlichkeit des Vorbilds dem zu bearbeitenden Signal aufgebracht werden sollen.

Ein nicht nur theoretisch denkbares, sondern nach Aussage des Herstellers bereits real angefragtes Einsatz-Szenario wäre beispielsweise der Wunsch eines Broadcasters, sein umfangreiches Audio-Archiv separat für unterschiedliche Wellen-Formate aufzubereiten – je nach Zielgruppe einer Welle sind bekanntlich heute recht verschiedene klangliche Eigenschaften gefragt, deren Umsetzung oftmals nicht allein dem Sendeprozessor überlassen werden kann. Die-

ser arbeitet bekanntlich in Echtzeit und kann deshalb keine Bearbeitungen vornehmen, die zunächst eine Analyse der gesamten Audiodatei erfordern. Man könnte eine solche wellenspezifische Bearbeitung daher als sinnvolle Vorstufe zu einem Sendeprozess betrachten. Der große Vorteil des Cambridge-Systems besteht dabei in der Integration von Offline- und Echtzeit-Prozessen sowie in den umfangreichen Möglichkeiten der automatisierten Abarbeitung vorher definierter Vorgänge. Neben den mit dem Reshaper möglichen spektralen und räumlichen Korrekturen wären dabei natürlich auch Lautheits-Anpassungen sinnvoll. Das System besitzt dabei durchaus

auch die Intelligenz, bei der Bewertung eines Titels nicht einfach nur einen Mittelwert zu bilden, sondern Ausnahmesituationen zu erkennen und darzustellen, bei denen der Anwender dann individuell eingreifen kann.

Adaptive Limiter

Anders als Reshape ist der neu eingeführte adaptive Limiter ein Streaming-Prozess, der über den Process Manager verwaltet wird. Er ist ein weiteres Beispiel für die Philosophie des Herstellers, komplexe Signalbearbeitungs-Funktionen hinter einer betont simplen Bedienoberfläche zu verstecken, damit der Anwender ohne umfangreiches Fachwissen schnell hochwertige Ergebnisse erzielt. Entwicklungsziel bei Cedar war ein Limiter-Konzept, das sich besser als die existierenden in automatisierte Prozesse integrieren lässt. Er eignet sich im Zusammenspiel mit dem Power Normaliser beispielsweise ausgezeichnet zur ‚Egalisierung‘ vieler verschiedener Quelldateien mit unterschiedlicher Lautheit. Im Unterschied zu herkömmlichen ‚Lautmachern‘ berücksichtigt ein solches Setup auf Wunsch die aktuellen Lautheits-Richtlinien der ITU, da der Power Normaliser über entsprechende Meßwerkzeuge verfügt und deren Ergebnisse in die Bearbeitung einfließen lässt.



Breitbandige Arbeitsweise mit langsamem Zeitverhalten



Multiband-ähnliches Verhalten mit langsamem Release



Schneller Limiter mit frequenzunabhängigem Peak-Verhalten



Maximale Lautheit durch differenziertes Verhalten auf der Zeit- und Frequenzebene, höhere Beeinflussung der Tonalität

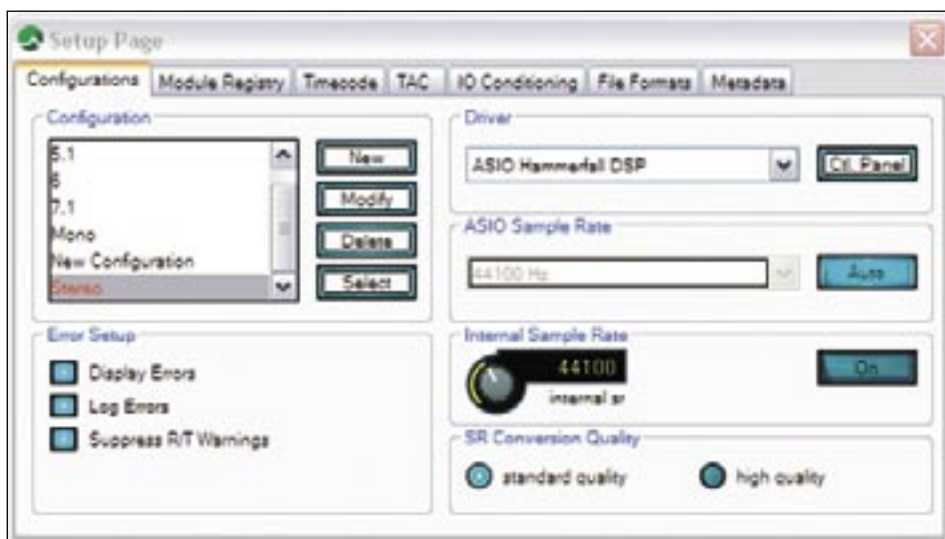
Der Adaptive Limiter ist weder ein Breitband- noch ein Multiband-Limiter, wie wir ihn kennen – er bringt vielmehr die Vorzü-

ge beider Konzepte unter einen Hut. Das Modul verwendet dazu einen wirklich neuartigen Algorithmus, der unter Berücksichtigung des Eingangssignals ein permanent aktualisiertes, variables EQ-Profil errechnet, um den Ausgangspegel zu begrenzen, ohne die Integrität des Eingangssignals in Mitleidenschaft zu ziehen, wie dies beim herkömmlichen Multiband-Limiter häufig der Fall ist. Mit Hilfe des Reglers ‚Spectral Adaption‘ kann der Anwender dabei Einfluss auf die Arbeitsweise des Prozesses nehmen, indem er definiert, wie stark die Interaktion zwischen benachbarten Frequenzbändern ausfallen darf, ob also eher breitbandig oder frequenzselektiv gearbeitet wird. In der Minimalposition des Spectral-Reglers arbeitet der adaptive Limiter also ähnlich wie ein herkömmlicher Breitband-Begrenzer, während er in der Maximalposition besonders komplexe Frequenzprofile verwendet. Der Temporal-Regler steuert das Zeitverhalten des Limiters, bestimmt also, wie schnell das aktuelle Profil dem Eingangssignal folgen darf. Je höher der Regler eingestellt ist, desto schneller kann der Algorithmus das Profil der aktuellen Situation anpassen und dabei beispielsweise kurzen Signalspitzen folgen. Natürlich wird das Zeitverhalten des Prozesses im Hintergrund deutlich differenzierter gesteuert als mit einem einzigen Parameter. Mit dem Threshold-Regler steuert der Anwender wie bei einem herkömmlichen Limiter ganz einfach den Maximalpegel, der am Ausgang des Moduls anliegen darf, und damit natürlich gleichzeitig auch die Bearbeitungstiefe. Die obere der in der Grafik dargestellten Kurven zeigt die minimale Bedämpfung bei jeder Frequenz, während die

untere die Dämpfung von Peaks widerspiegelt. Da mit dem Temporal-Regler die Reaktion des Prozessors auf Peaks gesteuert wird, regelt man mit ihm also gleichzeitig auch die Breite des von beiden Kurven eingeschlossenen Bereichs, der in der Grafik in schattiertem Cyan dargestellt ist. Die Welligkeit der Kurven wird dagegen von der Position des Spectral-Reglers beeinflusst.

Zum Schluss

Wie bereits eingangs erwähnt, richtet sich Cambridge aufgrund seines Preisniveaus vor allem an Zielgruppen aus dem institutionellen Bereich, die solch ein System dauerhaft mit einem entsprechend hohen Datenvolumen auslasten können. Um hin und wieder mal eine Schallplatte zu restaurieren, ist der Spaß leider deutlich zu teuer. Der Einstandspreis für ein System mit Hardware und Software-Basisausstattung ohne Signalbearbeitung liegt preislich bei rund 11.500 Euro; der Gesamtpreis richtet sich nach den geordneten Softwaremodulen und beginnt bei rund 20.000 Euro, kann aber schnell auch ein Mehrfaches dieser Summe betragen. Die denkbaren Einsatzszenarien sind aufgrund der modularen Struktur und der hohen Zahl verfügbarer Softwaremodule ausgesprochen vielfältig und wurden mit den neuen Prozessoren noch einmal deutlich in Richtung Mastering erweitert. Speziell der neue adaptive Limiter ist mit seiner stufenlos einstellbaren Frequenzselektivität ein echter Kracher. Ein neuer Beleg für die Strategie des Herstellers, nicht der preiswerteste, dafür aber zweifellos einer der innovativsten Anbieter in diesem Bereich zu sein... ■



Setup globaler Systemparameter