© PPVMEDIEN 2010

© PPVMEDIEN 2010

Hochglanzpolitur für die Ohren

WAS ES BEI DER ANSCHAFFUNG VON MASTERING-SOFTWARE ZU BEACHTEN GILT

Das Mastering steht bei Audioprojekten ganz am Ende des Produktionsprozesses. Früher nur für gut betuchte bezahlbar, ist es nun Dank der fortgeschrittenen Digitaltechnik möglich, mit den geeigneten Werkzeugen selbst Hand anzulegen und den optimalen Sound herauszuarbeiten. Wir geben euch einen Überblick über die hierfür notwendigen Features und zeigen, worauf ihr bei der Anschaffung von Mastering-Software achten solltet.

Ziel des Masterings ist es, den perfekten Klang für jede einzelne Audioproduktion zu erhalten. Klingt eigentlich recht einfach, ist jedoch aufgrund der unterschiedlichen Musikstile nicht immer eindeutig zu definieren. Akustisch geprägte Pop-Balladen haben in Bezug auf Dynamik und Frequenzen andere Schwerpunkte als ein Synthie-dominierender House-Remix oder eine gitarrenlastige Metal-Produktion. Leider gibt es kein universell gültiges Mastering-Konzept. Aktuelle Tools können euch zwar mit Preset-Vorlagen die Arbeit erleichtern, sie sind jedoch keinesfalls für jeden Song gültig. Kurz gesagt – jede Audioproduktion verlangt ein individuelles Sound-Tuning. Die Anforderungen für das „Veredeln" eurer Songs sind jedoch unabhängig von Musikstilen immer gleich: Optimierung der Dynamik und Präsenzanhebung des Songs sowie Behebung der Fehler im Mix.

© PPVMEDIEN 2010

Nicht jeder Audio-Sequencer ist für das Mastering optimiert. Programme wie Cubase, Logic, Cakewalk, Record oder auch Pro-Tools spielen ihre Stärken bei Aufnahme und dem Arrangement aus. Die hierfür notwendigen Werkzeuge sind primär darauf ausgerichtet, euren Workflow während eurer kreativen Aufnahmephase und der Mischung aller Audiosignale zu unterstützen. Hierbei werden teilweise über 100 Audiosignale sowohl von internen als auch von externen Signalquellen wie Klangerzeuger und Effekten zu einem Stereo- oder Mehrkanaltonmix zusammengefasst. Für das Mastering sind jedoch ausgesprochene Experten gefragt, die euch einen äußerst präzisen Überblick über den erstellten Stereo- oder Surroundmix geben, aber trotzdem entsprechende Optimierungen für euer gewünschtes Ausgabemedium wie Audio-CD, Video-DVD oder gar Podcasting erlauben.

Der Brickwall-Limiter ist eine Sonderform des Kompressors.

Übersicht Masteringtools

Audioanalyse

- Hochauflösende Pegeldarstellung in Echtzeit (zum Beispiel Peak Program Meter, PPM) für die Ermittlung von Spitzenpegeln. Damit lassen sich sehr präzise Übersteuerungen aufspüren.
- Frequenzspektrum-Analyse in Echtzeit (zum Beispiel mit dem schnellen Fast Fourier Transform Algorithmus, FFT). Hiermit erhält man einen detaillierten Überblick über die Frequenzverteilung des Mixes.
- Stereo Meter mit Oszilloskop-Funktion zur Echtzeit-Darstellung des Klangbildes im Stereofeld. Ist die Darstellung „wolkig" gleichmäßig verteilt, ist das Klangbild im Panorama ausgewogen. ein mittiger Strich stellt ein Monosignal dar.
- Echtzeitfähiges Korrelationsgradmesser zur Ermittlung der korrekten Phase, um Auslöschungen im Klangbild zu minimieren. Wichtig zur Überprüfung der Monokompatibilität für den „Küchenradio"-Einsatz.

Restauration

- Mit DeNoiser PlugIns lässt sich in Echtzeit das Hintergrundrauschen in Audiodateien zum Beispiel von alten Ton- und Videobändern gut minimieren. Ein zu dominant eingesetzter DeNoiser-Effekt reduziert jedoch hörbar die Höhen und verfälscht so die Wiedergabe.
- Wie der Name schon andeutet reduzieren DeClicker PlugIns in Echtzeit störende Knistergeräusche und Knackser, welche in der Regel bei der Aufnahme von Schallplatten auftreten. Wird dieser Effekt zu stark eingesetzt, werden unter Umständen perkussive Signale von Drums oder Gitarren „verschluckt".
- Netzteile- und Leuchtmittel erzeugen bei ungenügender Abschirmung unerwünschte Frequenzen, welche meist erst nach der Aufnahme entdeckt werden. PlugIns mit Namen DeBuzz oder DeBuzzer minimieren diese Brumm- oder Surr-Geräusche in Echtzeit.

Dynamikbearbeitung

- Zur Bearbeitung des Gesamtpegels werden Kompressoren eingesetzt, welche die Pegelspitzen im gesamten Frequenzbereich beeinflussen. Sie sind jedoch für die Summenbearbeitung ungeeignet, da aufgrund des breiten (ganzbandigen) Frequenzspektrums die energiereichste Pegelspitze den Kompressor aktiviert und alle Frequenzen in der Dynamik reduziert. So kommt es zum sogenannten Pump-Effekt, der zwar im House- und Dance-Bereich als Stilmittel im Mix eingesetzt werden kann, jedoch als Mastering-Effekt unerwünscht ist.
- Multiband-Kompressoren besitzen im Gegensatz zum herkömmlichen Pegel-Kompressor mehrere Frequenzbereiche (Frequenzbänder) wie zum Beispiel Tiefen, Mitten und Höhen. Jeder Bereich kann mit unterschiedlichen Parametern (zum Beispiel Threshold, Ratio, Attack, Release) bearbeitet werden. So erhalten beispielsweise die energiereichen Instrumente Bassdrum und Bass eine andere Kompression als die Gitarre und die HiHat. Vorteil: Jedes Frequenzband lässt sich mit unterschiedlichen Werten bearbeiten, eine Beeinflussung außerhalb dieses Frequenzbereiches ist somit ausgeschlossen. Unerwünschte Pumpeffekte aufgrund von energiereichen Signalspitzen werden damit vermieden und der Pegel optimal maximiert.
- Brick Wall-Limiter stellen eine Sonderform der Pegel-Kompressoren dar. Sie werden überall dort eingesetzt, wo das Audiosignal auf gar keinem Fall eine bestimmte Pegelspitze überschreiten soll und darf, also bis zu einem definierten Pegel begrenzt ist; daher auch der Name für den Limiter: Brickwall (Englisch für Mauer).

Frequenzbearbeitung

- Parametrische Equalizer verfügen meistens über eine Kombination von Kuhschwanzfilter (sogenannte Shelving-Filter) und Glockenfilter (Bell-Filter). Aufgeteilt in mehrere Bänder, lassen sich so im Masteringprozess sehr präzise bestimmte Frequenzbereiche gezielt anheben oder absenken.
- Low-Cut-Filter gehören zur Familie der Shelving-Filter und minimieren unerwünschte Tieffrequenzen ab einer bestimmten Kernfrequenz wie zum Beispiel 35-40 Hz. Diese Frequenzen rauben dem Mix viel Energie und werden von den meisten Lautsprechern systembedingt nicht wiedergegeben. Je nach Filtergüte ist hier eine niedrige Flankensteilheit (sanfte Absenkung) oder eine hohe Flankensteilheit (steiler Abstieg) einstellbar.

Psychoakustik-Effekte

- Ein Exciter addiert künstliche harmonische Frequenzen zum Originalsignal und erzeugt dadurch ein „aufgefrischtes", räumliches Klangbild. Wird diese Art von Effekten zu dominant eingesetzt, wird die Lokalisierbarkeit der Audiosignale verschlechtert und unnatürlich verzerrt.
- Mit einem Enhancer-PlugIn werden vorhandene Frequenzanteile analysiert und dynamisch im Pegel für eine gute Verständlichkeit und Präsens angehoben.
- Der Name ist Programm: Maximizer oder Leveler erhöhen mit Hilfe komplexer Algorithmen die subjektive Lautheit des Audiosignals unter Verdichtung der Dynamik, jedoch auf Kosten der Lokalisierbarkeit von Signalen im Stereobild – bei zu drastischer Einstellung.

Fotos: Ralf Wilschewski; Grafiken: Erol Ergün, Hersteller

© PPVMEDIEN 2010

Der Brainworx bx_digital V2 ist ein Mastering Prozessor mit 11-Band Equalizer, M/S-DeEsser uvm.

Bias Reveal ist ein 7-in-1 Audioanalyse-Tool, das beim Mastering für den nötigen Durchblick sorgt.

Die Power Core X-8 Hardware von t.c. electronics verfügt über acht 150MHz Motorola DSPs.

Viele Audio-Editoren sind von Haus aus mit einer Reihe von Spezialwerkzeugen ausgestattet, welche für den Feinschliff des Klangbildes wichtig sind. Und falls diese nicht ausreichen, lassen sich über Standard-Schnittstellen wie VST, RTAS und AU entsprechende PlugIns komfortabel und einfach nachrüsten.

Für mehr Durchblick: Analyse Tools

Visuelle Darstellungen des Audiomaterials können euch helfen, Problembereiche innerhalb der Audiodatei schneller zu lokalisieren. Spezialisten wie Audio-Editoren verfügen in der Regel über echtzeitfähige Analyse-Tools, die euch während der Audiowiedergabe wichtige Parameterwerte für Pegel, Frequenzen und Phase liefern.

Für weniger Defekte gibt es Tools zur Restauration fehlerbehafteter Audiodateien. Falls ihr Aufnahmen von Schallplatten- oder Tonbändern bearbeiten wollt, sind Restaurationstools für die Rauschunterdrückung von Nebengeräuschen, Minimierung von Knacksern und Netzteilbrummen die erste Wahl. Professionelle Mastering-Programme besitzen zudem einen Spektrum-Editor, mit dessen Hilfe ihr selbst im Stereomix Instrumente oder Geräusche löschen, kopieren oder sogar noch mit einigen weiteren Effekten versehen könnt.

EQs für die Frequenzbearbeitung sorgen für mehr Transparenz: Die Frequenzbearbeitung gehört neben der Dynamikbearbeitung zum Standard-Repertoire jeder Mastering Suite. Je nach Qualität und Konstruktionsprinzip lassen sich mit EQs alle Frequenzbereiche editieren und so die gewünschte Präsenz herausarbeiten.

Für mehr Druck: Kompressoren und Expander zur Dynamikbearbeitung Die Pegeloptimierung innerhalb einer Audiodatei und die Pegelanpassung von unterschiedlichen

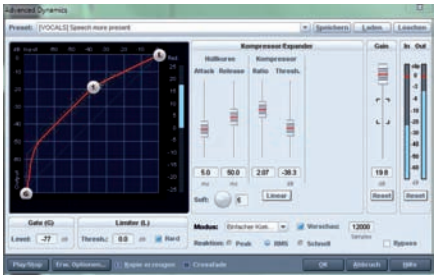
recmag wissen

Der kleine Unterschied zwischen Mixing und Mastering

Das Mastering kann nur so gut sein wie das vorhandene Basismaterial. Wenn beispielsweise einzelne Instrumente wie Drums oder Vokals suboptimal gemixt wurden, kann dieses Manko im Mastering-Prozess nicht ausgeglichen werden. Der Spruch „Das korrigieren wir später im Mastering" ist genauso ein fataler Trugschluss wie die Aussage bei der Aufnahme „Das machen wir später im Mix". Achtet also bei der Audioproduktion darauf, dass eure Tracks über ausreichend Dynamik verfügen und nicht bereits „tot-komprimiert" sind. Gewährt jedem Instrument in eurer Produktion seinen Platz im Klangbild und grenzt Frequenzen gegeneinander ab wie zum Beispiel bei der Bassdrum und dem Bass oder bei Vocals und Gitarren. So erhaltet ihr ein ausgewogenes Frequenzbild, welches später im Mastering noch optimiert werden kann.

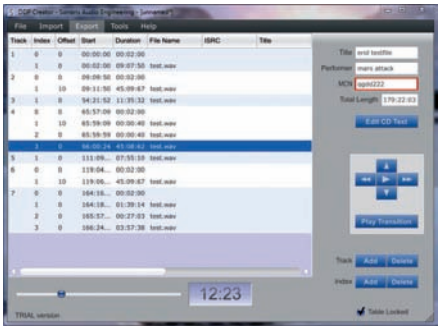
© PPVMEDIEN 2010

Das UAD 2 Quad Neve Paket beinhaltet die Neve-PlugIns: Neve 88RS Channel Strip, Neve 1073 EQ, Neve 1081 EQ, Neve 31102 EQ sowie den Neve 33609 Compressor. Über die DSP-Power der UAD PCIe-Karte werden die Effekte berechnet und in die native Studioumgebung integriert.



Die Dynamikbearbeitung spielt beim Mastering eine große Rolle.

Der Multiband Mastering Limiter MultiLimit von Sonalksis, bietet fünf unabhängige Frequenzbänder mit Linear Phase Crossovers.



Der Sonoris DDP Creator ist eine Software für Redbook-konformes CD-Authoring.

Songs auf einem Album gehört von je her zu den Paradedisziplinen im Mastering. Während Kompressoren die Dynamik vom leisesten zum lautesten Signal durch Reduktion anpassen und somit für einen homogenen Pegel sorgen, arbeiten Expander genau umgekehrt und erhöhen die Dynamik zwischen dem leisesten und lautesten Audiosignal.

Audio-Mastering-Editoren verfügen neben weitreichenden Optionen für den Audio-Feinschliff auch über Presswerk-konforme Ausspielmöglichkeiten. So gehört eine korrekt implementierte Audio-CD-Brennfunktion im Red Book Standard zum guten Ton. Hierbei könnt ihr Marker für musikalische Überblendungen und die Abspielfolge ebenso definieren wie die Überprüfung von digitalen Übersteuerungen im Samplebereich. Werden diese erst im Presswerk entdeckt, reichen unter Umständen 3 bis 5 Samples aus, um den Kopiervorgang zu stoppen. Hochwertige Konvertierungen in etablierte Web-Formate wie MP3, Ogg Vorbis, FLAC, AAC und WMA sind ebenso möglich wie die Bearbeitung von 32Bit-Audiodateien mit bis zu 384 kHz. Selbst Mehrka-

Es reichen oft schon 3 bis 5 Samples digitale Übersteuerung aus, um den Kopiervorgang zu stoppen.

Der legendäre SPL Vitalizer MK2-T ist seit geraumer Zeit auch als PlugIn-Version erhältlich und hilft im Mastering den Mix transparenter zu gestalten.

© PPVMEDIEN 2010

nalton-Mastering für Surround-Mixes lässt sich so einfach bearbeiten und in Formate wie Dolby Digital oder DTS exportieren.

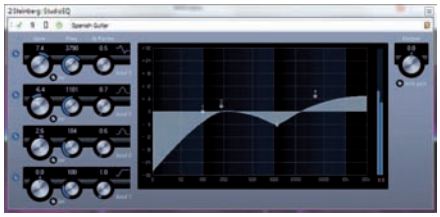
Habt ihr häufig mehrere Songs, welche konvertiert beziehungsweise mit identischen Effekten versehen werden sollen, achtet bei der Auswahl der Mastering-Editoren auf die Möglichkeit, Audiodateien im Stapelverarbeitungsmodus bearbeiten zu können. Hierbei braucht ihr lediglich die Ausgangsdateien auszuwählen, sowie die gewünschten Arbeitsschritte und den neuen Speicherort der bearbeiteten Datei anzugeben. Aufgrund der Automation erspart ihr euch so eventuelle Fehlbedienungen und auch viel Zeit während des Mastering-Prozesses.

Eine weitere Domäne im Bereich Mastering stellt die hochwertige Anpassung von Mixes in Bezug auf Zeit und Tonhöhe dar. Audio-Editoren wie Wavelab 7, Peak Pro und auch Samplitude 11 verfügen über komplexe Algorithmen, die bereits erstellte Mixe rechenintensiv analysieren und ohne hörbaren Qualitätsverlust in der Tonhöhe und Geschwindigkeit ändern. Gerade im Bereich Werbe- und Filmmusik ein höchst willkommenes Feature, wenn kein Spielraum oder Budget mehr für aufwendige Neuaufnahmen besteht. ▣

Der Autor
Erol ***Ergün***
... ist freier Autor und Mediadesigner, Musiker und Computerfachmann für AV-Workstations.

Für die Restauration von fehlerbehafteten Audiodateien bestens geeignet: die Sonnox Restore PlugIns.

Der Waves L3LL Multimaximizer ist ein Multi-Peak-Limiter zur Erhöhung der finalen Lautheit.

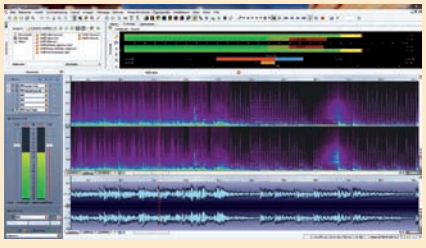


Durch Frequenzbearbeitung soll das Master die nötige Transparenz erhalten.

Izotope Ozone 4 ist ein Mastering-Tool das aus sieben verschiedenen Einheiten besteht.

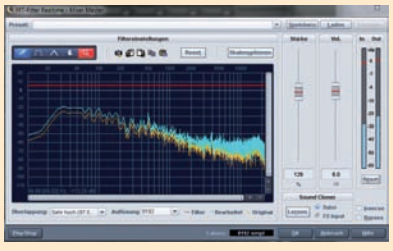
Zwei Beispiele verdeutlichen die Leistungsfähigkeit von Mastering-Editoren:

Steinberg Wavelab 7: Chirurgisches Arbeiten mit dem Spektrum-Editor
Mit Hilfe eines Spektrum-Editors lassen sich sehr präzise im Mix enthaltene Störgeräusche (wie zum Beispiel ein Hustenanfall oder ein Feedback-Signal während einer Live-Performance) entfernen, oder ein Delay-Effekt nachträglich auf ein Instrument einrechnen. Das Geheimnis liegt in der übersichtlichen Sonogramm-Darstellung und Anzahl der linearphasigen Filter. Aufgrund der aufwendigen Frequenzanalyse des Audiomaterials ist Wavelab 7 in der Lage, Frequenzbereiche zu löschen, mit Effekten zu versehen und zu kopieren – ohne dabei benachbarte Frequenzen hörbar zu beeinträchtigen. Einfach den gewünschten Frequenzbereich mit dem entsprechenden Werkzeug auswählen und gewünschte Filtereinstellungen vornehmen. Fertig.



Mit Hilfe des Spektrum-Editor lassen sich bestimmte Frequenzbereiche kopieren, mit Effekten versehen oder gar löschen.

Magix Samplitude 11: Anpassung der Frequenzanteile unterschiedlicher Mixe
Der integrierte Echtzeit-FFT-Analyser ist in der Lage, die Frequenzcharakteristika eines Mixes auf einen anderen Mix zu übertragen. Mit Hilfe dieser Funktion lassen sich so Frequenzanpassungen für verschiedene Songs eines Albums durchführen, um eine homogenes Klanbild für alle Songs zu erhalten. Einfach den gewünschten Originalmix auswählen und im „Sound Cloner" Modus die Lern-Funktion aktivieren. Nach der Analyse können die ermittelten Frequenzdaten als Datei abgespeichert werden und als Vorlage für andere Mixe dienen. So lässt sich sehr einfach eine umfangreiche Referenz-Bibliothek erzeugen, um auch bestimmte Musikstile wie beispielsweise HipHop, Rock oder Pop möglichst authentisch mastern zu können.



Mit Hilfe der Lern-Funktion im „Sound Cloner" des FFT-Analysers von Samplitude, lassen sich die Frequenzdaten des aktuellen Mixes abspeichern und auf andere Mixe übertragen.