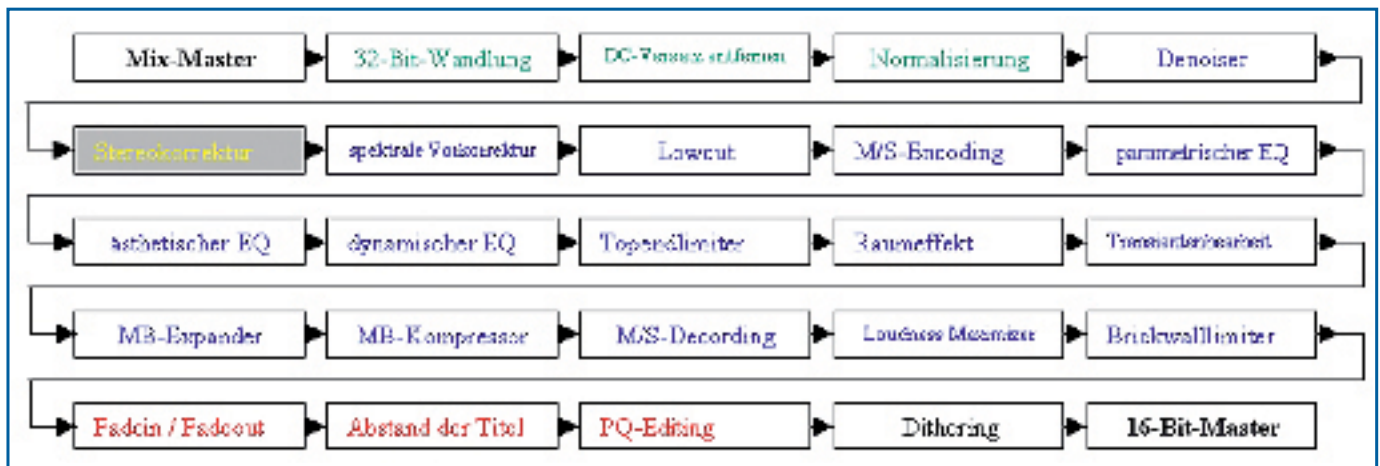


Immer der Reihe nach

Oder „Die richtige Reihenfolge der Bearbeitungsschritte im Mastering als Voraussetzung für gute Ergebnisse“. (Teil I)



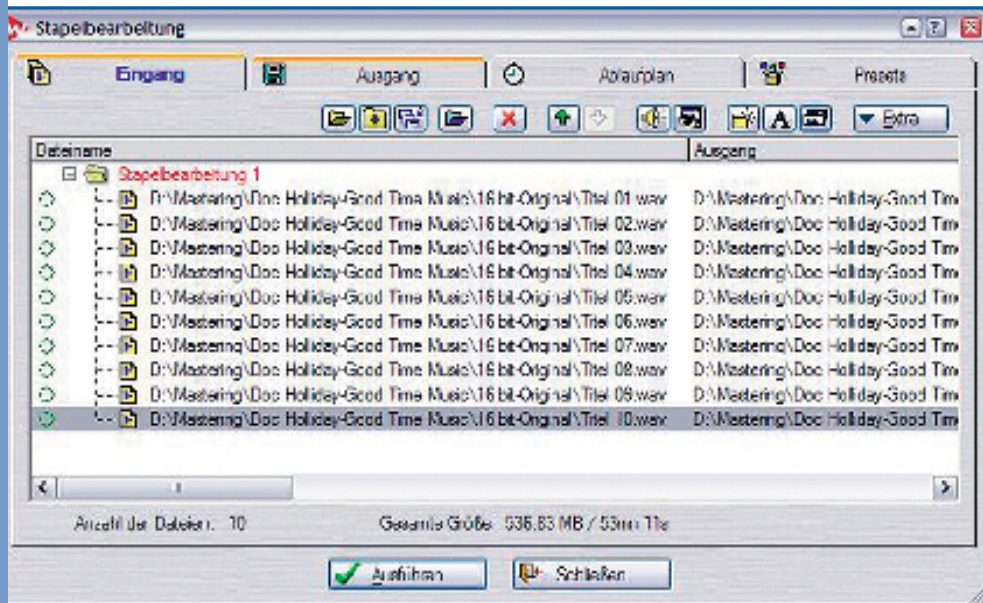
Reihenfolge der Klangbearbeitungsschritte im Mastering. Schwarze Schrift (fett) = feststehender Status, grüne Schrift = Stapelbearbeitung oder Offlineprocessing, gelbe Schrift = Offlineprocessing aus Wave-Datei, blaue Schrift = Plug-in-Anwendung über Masterbereich (Rendering aus Wave-Fenster), rote Schrift = Bearbeitungsschritte in der Montage (respektive Edit Decision List), schwarze Schrift = abschließendes Rendering aus der Montage.

Von Friedemann Tischmeyer

Wie jede Regel hat auch diese aufgrund der großen Unterschiedlichkeit von Ausgangsmaterial und Bearbeitungsbedarf Ausnahmen, denen durch individuelle Variation Rechnung zu tragen ist.

In diesem Artikel konzentrieren wir uns jedoch auf logische Gesetzmäßigkeiten, die die Voraussetzung für gute klangliche Ergebnisse schaffen. Da der Umfang dieses Artikels begrenzt ist, wird ein gutes Grundwissen vorausgesetzt.

Die schematische Darstellung zeigt die logische und zumeist verwendete Reihenfolge der Bearbeitungsschritte. Natürlich kommen im Mastering nie alle Schritte zum Einsatz, sondern Kombinationen aus „entweder/oder“ und „sowohl/als auch“.



Die Stapelbearbeitung eignet sich gut, um in einem Arbeitsschritt die 32-Bit-Wandlung, Backup, DC-Offset und Normalisierung durchzuführen.

Die Bearbeitungsschritte im Einzelnen:

- ▶ Das **Mix-Master** ist Ihr angeliefertes Ausgangsmaterial in 16, 24 oder 32 Bit. In diesem Artikel gehen wir davon aus, dass es in digitaler Form auf CD-ROM, DVD-ROM oder HD vorliegt.
- ▶ **32-Bit-Wandlung:** Liegen alle Titel für den zu masternden Tonträger vor, sollten die Originaldateien in einen anderen Ordner kopiert und dabei in 32-Bit-Fließkomma-Dateien gewandelt werden. WaveLab bietet hierfür ein praktisches Stapelbearbeitungswerkzeug. Der Stapelbearbeitungsvorgang lässt sich sinnvoller Weise mit den folgenden beiden Schritten „DC-Versatz entfernen“ und „Normalisierung“ koppeln. Die erzeugten Dateien sind die Sicherungskopie, von der die weiteren Bearbeitungen vorgenommen werden,

Die Workshop-Serie im Überblick

Teil Thema

1. **Hörstrategien im Mastering Teil 1**
Unser Gehör, was es leistet und wo es uns Probleme macht.
2. **Hörstrategien im Mastering Teil 2**
Weitere Tipps für ermüdungsarmes Hören und der sinnvolle Einsatz des unterschätzten Levelers zum lauthheitsangepassten A/B-Vergleich im Mastering.
3. **Peak und Lautheit: Grundlagenwissen für jeden Engineer**
Die Unterschiede dieser beiden Bemessungsgrößen, Ihrer messtechnischen Feinheiten, sowie wichtige Tipps für alle Digital-Audio-Anwender.
4. **Mit mehr Bits zu mehr Sound oder was Sie über Bit-Tiefe und Truncation wissen sollten**
Ein kleiner Ausflug in die Grundlagen der Digitaltechnik.
5. **Der Drahtseilakt zur richtigen Lautheit**
Die Lautheitskompetition und die Schwierigkeit, sich dagegen zu wehren.
6. **Immer der Reihe nach, Teil 1**
Die richtige Reihenfolge der Bearbeitungsschritte im Mastering als Voraussetzung für gute Ergebnisse. Teil 1
7. **Immer der Reihe nach, Teil 2**
Die richtige Reihenfolge der Bearbeitungsschritte im Mastering als Voraussetzung für gute Ergebnisse. Teil 2
8. **Dithering, wie man es richtig macht**
Dithering, Input-Dithering, Re-Dithering und Bitmapping gehören zu den irritierendsten und zugleich wichtigsten Vorgängen beim Umgang mit digitalen Audiosignalen. Gekonnter Einsatz von Dithering erweitert die wahrnehmbare Dynamik einer Aufnahme, trägt zu mehr Tiefe bei und reduziert Quantisierungsrauschen.
9. **Bass-Enhancement – Die Kontrolle des Bassbereichs im Mastering**
Da der Bassbereich aus raumakustischen Gründen und häufig unzureichendem Frequenzgang der Lautsprecher schwer zu kontrollieren ist, gebührt ihm im Mastering besondere Aufmerksamkeit. In diesem Artikel besprechen wir die häufigsten Problemstellungen und mögliche Strategien zur erfolgreichen Bekämpfung.

da die Originalfiles als Backup un bearbeitet bleiben. Die Stapelbearbeitung finden Sie im WaveLab Hauptmenü „Werkzeuge“.

- ▶ **DC-Versatz entfernen:** Das Entfernen von DC-Versatz ist nicht immer notwendig, schadet aber in der Regel klanglich nicht. Hierdurch werden tieffrequente Artefakte zwischen 0 Hz und zirka fünf Hertz entfernt, die durch ihre tiefe Frequenz Gleichstromcharakter haben und im Nutzsig-

nal nichts verloren haben. Der DC-Offset kann auch gegebenenfalls mit guten steiflankigen Lowcutfiltern entfernt werden.

- ▶ Die **Normalisierung** hat bei der Verarbeitung von Alben einen großen Vorteil: Alle Titel haben einen gleichen Peakheadroom-Ausgangswert und lassen sich später so kontrollierter zu einer albumkonsistenten Lautheit weiter verarbeiten. Der Normalizer sollte im Stereolink-Modus verwendet werden. Als Headroom stelle ich gerne drei Dezibel ein, um die Powercore nicht zu übersteuern (kann insbesondere in Kombination mit uad-1 passieren, da die PoCo mit 24-Bit-Fixpointauflösung arbeitet). Wenn nicht mit Powercore oder via AES/EBU angeschlossen externen Geräten gearbeitet wird, kann in durchgängiger 32-Bit-Bearbeitung auch 0 dB als Headroom eingestellt werden. Die Normalisierung hat in hoher Bit-Auflösung

keinerlei Auswirkungen auf den Sound. Sie dient ausschließlich der Bequemlichkeit des Engineers, der im Anschluss von einem festgelegten Peakheadroom ausgehen darf, ohne jeden Titel genauer unter die Lupe nehmen zu müssen.

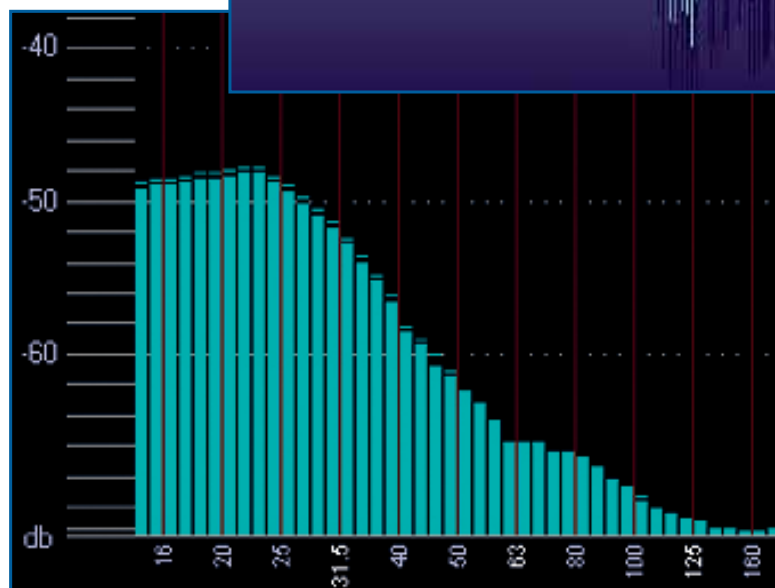
Jetzt öffnen Sie eine WaveLab-Audio-Montage und bringen alle 32-Bit-Dateien in die richtige Reihenfolge. So können Sie sich eine gute Übersicht über das Projekt verschaffen und nehmen jedoch alle „blauen“ Bearbeitungsschritte von dem jeweilig korrespondierenden Wave-Fenster und nicht aus der Montage vor. Jedes Rendering aus einem Wave-Fenster schlägt sich so auch auf den korrespondierenden File in der Montage nieder.

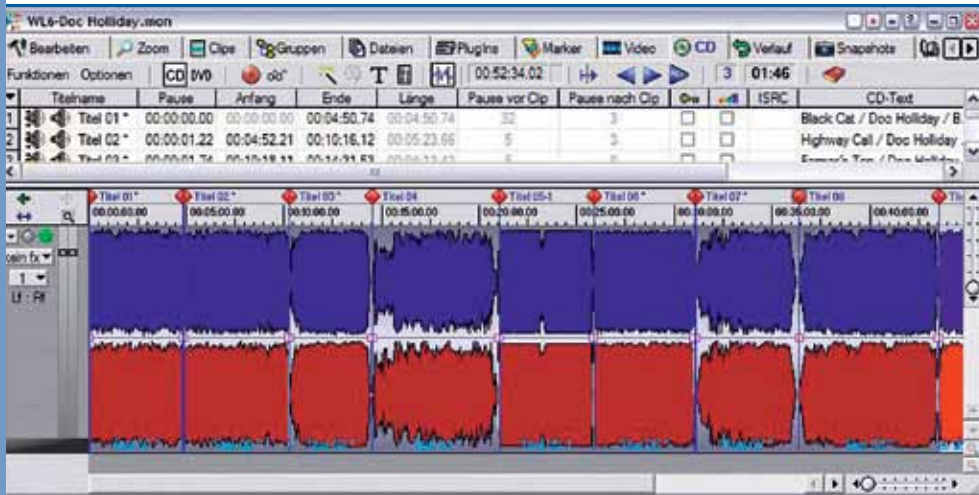
WaveLab arbeitet mit einer sogenannten kontextsensitiven Mausführung. Das hat eine Änderung der Mausfunktion, je nach dem Bereich, auf dem sich die Maus bewegt, zur Folge. Wenn Sie mit der

DC-Offset sichtbar in der Wellenform als Versatz nach unten.



DC-Offset sichtbar an einem guten Analyser. Sie sehen den Vorlauf aus der Waveform-Darstellung oben.

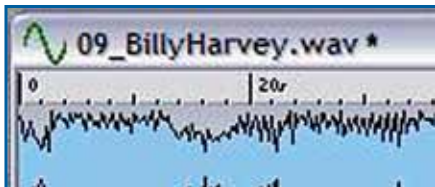




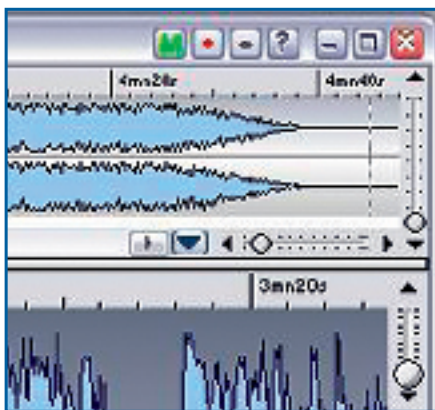
Hier sehen Sie eine bereits fertige Montage. Sie ist das Kontrollmedium zur klanglichen Anpassung der unterschiedlichen Titel. Das Rendering findet aus den Wave-Fenstern heraus statt.

Maus im oberen Wellenformbereich in der Montage sind, erscheint die Maus als gelber Pfeil mit weißem Fenstersymbol. Durch Doppelklick (links) öffnen Sie das Wave-Fenster der betreffenden Datei, um bestimmte Änderungen aus diesem Fenster vorzunehmen.

Eine Änderung in der Wave-Datei – Offline durch Anwendung eines „Ausführen“-Werkzeuges oder durch Rendering mittels Masterbereich im zu bevorzugen den „In Datei ersetzen“-Modus – führt zu einer temporären Datei, die durch ein



Das Sternchen nach dem Wave-Namen ist das Indiz auf eine temporär gespeicherte Bearbeitung, die sich mittels Undo / Redo vergleichen lässt und beim Speichern der Wave-Datei destruktiv wirkt.



Hier die WaveLab 6-Version mit dem grünen M, welches zur dateibezogenen Speicherung der Masterbereich-einstellung dient.

Sternchen am oberen Wave-Fensterrand gekennzeichnet wird.

Nun können Sie mittels Undo / Redo (F3 / F4) einen Vergleich anstellen und sich entscheiden, ob Sie mit Ihrer Bearbeitung zufrieden sind. Die Änderungen lassen sich auch sofort aus der Montage heraus kontrollieren. Das gibt Ihnen die Möglichkeit, die aktuelle Änderung mit bereits gemasterten Titeln zu vergleichen. Erst durch das Speichern der Wave-Datei verschwindet das Sternchen und die Änderung ist destruktiv in die Wave-Datei eingespeichert. Das ist jedoch riskolos, weil Sie nur die Sicherungskopie in Bearbeitung haben und im Notfall auf das Original zurückgreifen können. Die Arbeitsschritte machen Sie nachvollziehbar, indem Sie die vollzogenen Arbeitsschritte protokollieren. Hierzu hilft eine neue WaveLab-6-Funktion, mit der sich die Masterbereich-Einstellungen gemeinsam mit einer Wave-Datei speichern lassen. In der 5er-Version können Sie den Preset-Bereich im Masterrack nutzen.

► **Denoising** sollte vor der Erhöhung der Lautheit vorgenommen werden, um das Rauschen nicht unnötig anzuheben, bevor es entfernt wird. Zeitgleiches EQing der Höhen kann Sinn machen, um ein gutes Gleichgewicht zwischen Denoising und Höhenanteil zu finden. Sensible Passagen, wie leise Intros usw. sind vor der Lautheitskompression bei erhöhter Abhörlautstärke auf Rauschen zu untersuchen. Gerne entrausche / denoise ich nur die leisen Intros und Outros und belasse die dichteren Passagen un bearbeitet, weil das Rauschen im Nutzsignal untergeht. Hierzu lässt sich die „Auswahl-in-Datei-ersetzen-Funktion“ des WaveLab-

Rendering-Dialoges gut nutzen (Rendering aus Wavefenster).

► **Stereokorrekturen (Balance):** werden bei Bedarf vor weiteren Klangbearbeitungen vorgenommen. Ausschlaggebend sind die RMS-Werte und das Gehör und nicht die unterschiedlichen Peaks von L/R. Diese verlieren sich durch die spätere Dynamikbearbeitung. Eine korrekte Stereo-Balance macht die spätere Einstellung der Thresholdwerte der Kompressoren einfacher, da linker und rechter Kanal gelinkt (verbunden) bleiben können. WaveLab 6 bietet ein neues Werkzeug zur automatischen Korrektur der Stereo-Balance auf RMS-Basis. Ich persönlich überlasse diese Entscheidungen jedoch ungern Maschinen. Bei Korrekturen achten Sie bitte darauf, die Phantommitte zu erhalten. Sind die Leadvocals, BD, Snare und Bass auch tatsächlich in der Mitte?

► **Spektrale Vorkorrektur:** Wenn der vorliegende Mix eine starke spektrale Disbalance – wie beispielsweise eine Überbetonung der Bässe bis 250 Hertz – vorweist, setze ich zur Vorkorrektur gerne den ME (Multiband) Compressor von Steinberg / Spectral Design ein oder einen sehr hochwertigen Kuhschwanzfilter. Da der ME Compressor als Masteringkompressor leider ungeeignet ist, missbrauche ich ihn nur, um – wie in diesem Beispiel – das Bassband bis 250 Hertz zu selektieren und entsprechend im Pegel zu reduzieren. Die überflüssigen Bänder deaktiviere ich (durch Herausziehen der Übergangspunkte aus dem Fenster), um unnötige Phasenverschiebungen an den Übergangsfrequenzen zu vermeiden. Die Dynamikbearbeitung lasse ich gleichfalls unberührt. Der ME Compressor neigt aufgrund der hohen Phasensteilheit zu Phasenfehlern. Wenn das auftritt, nutzen Sie z.B. den Cambridgefilter der uad-1-Karte, da er über gute Kuhschwanzfilter verfügt.

In der nächsten Ausgabe lesen Sie alles über die verbleibenden Bearbeitungsschritte im Mastering.

Vom Autor ...

... dieses Artikels sind die Bestseller „Audio-Mastering mit PC-Workstations“ und „Internal Mixing“ sowie eine begleitende fünfteilige Tutorial-DVD-Serie erschienen. Infos: www.proworkshops.de