



Workflow-Modelle im Audio-Mastering

Beim Betrachten der Arbeitsweisen bekannter Mastering-Ingenieure ist festzustellen, dass jeder von ihnen ein eigenes Studio-Setup entwickelt hat. Dabei kristallisieren sich vier unterschiedliche Hauptarbeitsweisen, respektive Workflow-Modelle, heraus, die nicht zuletzt auch von der gewählten Mastering-Workstation abhängen. Das Für und Wider dieser vier Modelle haben wir einmal genauer unter die Lupe genommen und analysiert.

VON FRIEDEMANN TISCHMEYER

Nachdem meine Kollegin Darcy Proper zusammen mit Ronald Prent das in Belgien beheimatete Galaxy Studio verlassen hat, um in das frisch renovierte Wisseloord-Studio zu wechseln, wird das Galaxy Mastering-Studio neuerdings von wechselnden Mastering-Ingenieuren aus aller Welt frequentiert. Ich unterhielt mich seinerzeit mit Robin Reumers, dem technischen Manager des Galaxys, über die unterschiedlichen Arbeitsweisen der

Gast-Ingenieure. Wichtig ist dabei zu erwähnen, dass das Galaxy Mastering-Studio mit Sicherheit eines der komplexesten und flexibelsten Studios der Welt ist. Man sollte also meinen, dass jeder Ingenieur der Welt ins Galaxy hereinspazieren und sofort loslegen könnte. Doch weit gefehlt, denn im Gespräch mit Robin stellte sich rasch heraus, dass ich nicht der einzige Mastering-Ingenieur bin, dessen Arbeitsplatz-Anforderung knapp zwei Arbeitstage zum Umkonfigurieren des Setups erfordert. Denn trotz der gro-

ßen Flexibilität des Galaxy-Studios unterscheiden sich die Arbeitsweisen aller gastierenden Mastering-Ingenieure auf drastische Art, so dass teils erhebliche Umbauten erforderlich sind, um den vertrauten Arbeitsplatz zu bieten. Die Persönlichkeit des Ingenieurs und sein Arbeitsumfeld sind also synergetisch miteinander verwoben, wobei der Ingenieurs-Persönlichkeit dabei größere Bedeutung zugemessen wird, als der reinen Technik. Dieses Ereignis habe ich daher zum Anlass genommen, das



Thema Workflow-Modelle einmal systematisch aufzuarbeiten, wobei sich vier, respektive fünf Varianten herausgebildet haben, die ich im Folgenden näher beschreiben werde.

Workflow-Modell A

Das Workflow-Modell A ist auch bekannt als „Mastering In The Box“. Dieses Modell erfordert wenig Erklärung, da der digital angelieferte Mix die digitale Ebene nie verlässt, außer natürlich zum Abhö-

ren. Doch alleine schon bei diesem recht simplen Ansatz gibt es bereits zahlreiche Variationsmöglichkeiten, die weit über die reine Auswahl an Plug-ins hinausreichen. Die Wahl der DAW bestimmt einerseits die Möglichkeiten und andererseits kann der Ingenieur im Rahmen der von der DAW vorgegebenen Möglichkeiten die Arbeitsweise variieren. Wer meine DVD-Serie „Audio Mastering“ oder die Workshop-Serie „Audio Mastering mit PC-Workstations“ in den *Professional audio*-Heften 2 bis 7/2008 kennt, kennt meine präferierte Arbeitsweise: Zuerst erstelle ich eine Kopie der Original-Mixfiles, sodass ich später immer wieder darauf zurückgreifen kann. Danach hole ich alle Songs aus dem als „Bearbeitung Runde 1“ bezeichneten Ordner in die sogenannte Audiomontage von Steinberg Wavelab, was in anderen Programmen auch EDL (Edit Decision List) genannt wird. Die eigentliche Bearbeitung nehme ich jedoch im Wave-Fenster vor und arbeite mit der Funktion „In der Datei ersetzen“. Dies hat zahlreiche Vorteile, wie beispielsweise die Bearbeitung von Teilbereichen eines Titels. Jede Bearbeitung eines Songs im Wave-Fenster spiegelt sich in der Montage wider, sodass ich die unterschiedlichen Titel miteinander gut auf Lautheits- und Klangkonsistenz abgleichen kann. Sobald ich die Bearbeitung der Wave-Datei speichere, ist die Bearbeitung destruktiv, also nicht mehr rückgängig zu machen. Diese Destruktivität kompensiere ich, indem ich alle Schritte dokumentiere, wobei ich mir von jedem Song die Plug-in-Preset-Kombinationen des Masterbereichs abspeichere. Tritt der Fall ein, dass ich mit einer einzelnen Bearbeitung unzufrieden bin, kann ich mir von dem unveränderten Original (Backup) eine erneute Kopie machen, um eine weitere Version zu mastern. Ein klarer Nachteil im Vergleich zu Workflow-Modell C und D ist, dass der Zugriff auf das unbearbeitete Original etwas umständlich ist, sobald ich mich wirklich für eine Bearbeitung entschieden habe und diese (destruktiv) gespeichert habe. Wer also immer eine Zugriffsmöglichkeit auf das unbearbeitete Original haben möchte, kann dies jedoch mit einem Workaround in Wavelab erreichen: Öffnen Sie in der Audio-Montage zwei Stereo-Spuren und legen Sie das Original auf die gemutete Spur 1. So können Sie über den Solo-Schalter der Spur 1 zu jedem Zeitpunkt einen Vergleich zwischen

Original und Bearbeitung auf Spur 2 vornehmen. Wenn Sie mit der Montage fertig sind, können Sie die Spur 1 einfach löschen und die Montage unter einem anderen Namen abspeichern, sodass nur die gemasterten Inhalte übrig bleiben. Generelle Vorteile dieses Workflow-Modells A liegen unter anderem in der guten Reproduzierbarkeit, schneller Rechenzeiten, wenig Dokumentationsaufwand, wenig Investitionsbedarf und geringen Wartungskosten. In Zeiten überlauter Master halte ich dieses Modell für sehr gut geeignet, da analoges Outboard zumeist besser funktioniert, wenn das Master noch atmet. Analoge Schaltungen sind nicht dafür prädestiniert, unnatürlich rasche Transientenfolgen zu verarbeiten und bringen ihren Reiz erst richtig bei dynamischer Musik zur Geltung. Haben Sie viel dynamische Musik zu mastern oder Sie sind selbst ein Fan von geschmackvoll dosiert komprimierter Musik, wird Sie daher das Modell B interessieren. Doch bevor wir dazu kommen sei noch vermerkt, dass der Mastering-Ingenieur bei allen Workflow-Modellen eine Möglichkeit zu schaffen hat, um einen lautheitskompensierten A/B-Vergleich zwischen Original und Master-Bearbeitung vornehmen zu können. Denn nur wenn die Bearbeitung bei exakt gleicher Lautheit mit dem Original verglichen wird, lässt sich die tatsächliche Qualität der Bearbeitung verifizieren. Steinberg Wavelab 7 verfügt endlich über eine einigermaßen intuitive eingebaute automatische Lautheits-Kompensation im Masterbereich. Alternativ lässt sich der Ausgangspegel des finalen Brickwall-Limiters manuell soweit reduzieren, dass der Pegel der Bearbeitung dem leiseren Original-Pegel entspricht. Vor dem Rendering ist der Ausgangspegel jedoch wieder auf den Zielwert zu justieren. Allerdings lässt die Programm-Architektur von Wavelab die Auswahl lediglich eines einzigen Ausgangsbusses zu, was die Steinberg-Anwendung für Workflow-Modell C und D unbrauchbar macht.

Workflow-Modell B

Workflow-Modell B ist eine Erweiterung von Modell A. Idealerweise wird ein sehr hochwertiger AD-/DA-Wandler verwendet, um ein oder mehrere externe analoge Geräte in den Signalpfad insertieren zu können. Je nach Größenordnung des Gerätefuhrparks bieten sich dafür unter-

	A	B	C	D	E
WORKFLOW MODELL	MASTERING IN THE BOX	MASTERING IN THE BOX PLUS INSERTIERTES EXTERNES EQUIPMENT	2-SPUR-ARBEITSWEISE (MIT EXTERNEM EQUIPMENT)	2-SPUR-ARBEITSWEISE MIT EXTERNER BANDMASCHINE ALS ZUSPIELER	2-WORKSTATION ARBEITSWEISE
Kurzbeschreibung	Rechnerintern wird ausschließlich mit Plug-in-Power gemastert, sodass das Master immer auf der digitalen Ebene bleibt.	Wie A, jedoch mit zusätzlicher Insertierung analoger Hardware in die Bearbeitungskette.	Die unbearbeiteten Original-Mixe verbleiben auf Spur 1, wobei der Ausgang (DAW1) zwecks A/B-Vergleich vom Monitorcontroller angewählt werden kann. Die Bearbeitung durchläuft externe Geräte, um von einem AD-Wandler auf Spur 2 re-recorded zu werden. Spur 2 kann mit zusätzlichen Plug-ins versehen werden und wird über den Ausgang DAW2 (baugleicher DA-Wandler wie DAW1) am Monitorcontroller pegelkorrigiert mit dem Original verglichen.	Diese Arbeitsweise hängt davon ab, ob die Mischung auf analogem Tape oder digital angeliefert wird. Bei digitaler Anlieferung der Mischung ähnelt diese Arbeitsweise Modell C, wobei Spur 1 auf das analoge Tape überspielt wird, welches fortan als Zuspieldient, um die Bearbeitung nach Durchlaufen weiterer externer Hardware auf Spur 2 wieder aufzunehmen. Bei der heute recht selten gewordenen Anlieferung auf analogem Tape hat das Setup so aufgebaut zu sein, dass der Ausgang der Bandmaschine VOR der weiteren Bearbeitung auf dem Monitorcontroller abgegriffen werden kann, um stets die Bearbeitung mit dem Original vergleichen zu können.	Bei dieser Arbeitsweise wird eine herkömmliche Mehrspur-DAW (Pro-Tools, Nuendo, Cubase etc.) für die kreative Bearbeitung verwendet. Auch werden die Übergänge und Crossfades in der DAW eingestellt. Das schließlich fertig geditherte 16 Master des gesamten Master-Projektes (Single/EP/Album) wird schließlich in einem Masteringprogramm mit den Startmarkern, ISRCs etc. versehen, sodass die eigentliche Mastering-DAW nur der rein technischen Bearbeitung und der Generierung eines DDP-Images dient. Diese Arbeitsweise lässt sich mit Workflow Modell A, B, C und D kombinieren.
Zeiteffizienz	Schnellste Arbeitsweise durch „Total Recall“ und nicht erforderliche Echtzeitberechnung.	Zeitaufwändiger als Mastering In The Box durch Echtzeit-Rendering und Dokumentation der Einstellungen der analogen Hardware.	Zeitaufwändiger als Mastering In The Box durch Echtzeit-Rendering und Dokumentation der Einstellungen der analogen Hardware.	Zeitaufwändigste Arbeitsweise durch Spulzeiten, Einmessung und Pflege der Bandmaschine etc.	Durch die Aufteilung des Arbeitsprozesses auf zwei unterschiedliche DAWs ist diese Arbeitsweise generell etwas sperriger. Die Zeiteffizienz hängt von der Kombination mit dem gewählten Modell (A, B, C oder D) ab.
Kosteneffizienz (Anschaffung)	Günstigste Arbeitsweise, da Plug-ins günstiger als Hardware sind; keine hochwertigen DA/ADs für Insertierung erforderlich.	Erfordert erstklassigen Insertierungs-DA-/AD und Verkabelung, Anschaffungskosten abhängig von der Auswahl an externem Equipment.	Wie Modell B, erfordert zusätzlichen DA, um den Bearbeitungsweg über einen zweiten identischen Wandler zu Vergleichszwecken auf die Abhörkreuzschiene zu schicken.	Wie Modell B & C, jedoch zusätzlich hohe Anschaffungs- und Pflegekosten der Bandmaschine.	Abhängig von der Kombination mit Workflow-Modell A, B, C oder D.
Kosteneffizienz (Arbeitsgeschwindigkeit)	SEHR GUT durch kurze Renderingzeiten, 100%ige Reproduzierbarkeit von Settings, daher schnellster Workflow.	MITTEL durch Dokumentationsaufwand und Echtzeit-Rendering.	MITTEL durch Dokumentationsaufwand und Echtzeit-Rendering.	SCHLECHT durch Spulzeiten und Bandmaterialkosten; Dokumentationsaufwand und Echtzeit-Rendering wie bei B & C.	Etwas langsamer als die gewählte Kombination (A, B, C oder D).
Reproduzierbarkeit/ Dokumentation	100%ig reproduzierbar, alle Einstellungen lassen sich per Presets reproduzieren.	Annähernd 100%ige Reproduzierbarkeit, sofern Geräte mit gerasteten Potis Verwendung finden (Mastering-Versionen). Abweichungstoleranzen durch Betriebstemperatur und ungerastete Potis. Wahlweise schriftliche oder fotografische Dokumentation.	Annähernd 100%ige Reproduzierbarkeit, sofern Geräte mit gerasteten Potis Verwendung finden (Mastering-Versionen). Abweichungstoleranzen durch Betriebstemperatur und ungerastete Potis. Wahlweise schriftliche oder fotografische Dokumentation.	Reproduzierbarkeit durch Einmessungsabweichungen geringer als bei Modell B & C.	Reproduzierbarkeit abhängig von gewählter Kombination (A, B oder C).

schiedliche Verkabelungskonzepte an, die wir uns jetzt einmal näher anschauen wollen und gleichsam auch für die Modelle C und D gelten:

Bei kleinen Setups kann dabei ein einzelnes Gerät oder eine Geräteketten fest mit dem Wandler verkabelt werden. Die nächste und flexiblere Variante stellt eine analoge TT-Patchbay ins Zentrum, mit der sich die Auswahl und Reihenfolge der analogen Geräteketten bestimmen lässt. Das Credo lautet dabei, möglichst immer nur eine DA-/AD-Wandlung vorzunehmen. Jedes analoge Gerät mit einem eigenen DA-/AD-Wandler(-Kanal)

fest zu verkabeln ist daher nicht empfehlenswert, zumal Wavelab beispielsweise nur die Konfiguration eines einzigen externen Gerätes zulässt. Wünscht man ebenfalls externes digitales Equipment zu insertieren, bleibt nur die Wahl einer hochwertigen Workstation wie beispielsweise Sadie, da dies mit Wavelab unmöglich ist. Denn der Steinberg-Editor verfügt nur über einen Insertweg, der entweder analog oder digital ausgelegt sein kann.

Eine weitere Variante ist eine vom Rechner gesteuerte automatische Patchbay. Der Vorteil liegt dabei in der Reproduzierbarkeit von Patch-Setups. Die Variante, für die ich mich persönlich entschieden habe, verbindet das analoge Outboard via Patchbay fest mit einer Wandler-Batterie, sodass ich bei Bedarf auf der Patchbay abgreifen kann, um mehrere Geräte miteinander zu verketteten. Dies hat den Vorteil, dass ich bei Mixing-Projekten analoge Geräte einfach als vordefiniertes Plug-in insertieren kann und immer das gleiche Grundsetup anliegt. Im Mastering insertiere ich das Gerät meiner Wahl und patche bei Bedarf manuell zusätzliche Geräte hinzu, sodass ich nur einen Wandlungsprozess habe.

duzierbarkeit von Patch-Setups. Die Variante, für die ich mich persönlich entschieden habe, verbindet das analoge Outboard via Patchbay fest mit einer Wandler-Batterie, sodass ich bei Bedarf auf der Patchbay abgreifen kann, um mehrere Geräte miteinander zu verketteten. Dies hat den Vorteil, dass ich bei Mixing-Projekten analoge Geräte einfach als vordefiniertes Plug-in insertieren kann und immer das gleiche Grundsetup anliegt. Im Mastering insertiere ich das Gerät meiner Wahl und patche bei Bedarf manuell zusätzliche Geräte hinzu, sodass ich nur einen Wandlungsprozess habe.