

Ein Workshop für alle, die zuhause, im Proberaum oder Projektstudio Musik aufnehmen und bearbeiten.

Wir gehen die einzelnen Schritte der Nachbearbeitung einer professionellen Musikproduktion durch. Von der Projektstruktur über das Editing bis zum Mix klären wir, wie es Dir gelingt, eine Aufnahme so klingen zu lassen, wie Du es Dir gewünscht hast: ‚Bigger than life‘.

Dieses Handout soll ein paar wichtige Grundlagen kurz erläutern und Tipps geben. Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Nicht alle Fachbegriffe und Abkürzungen sind erklärt – benutze die Suchmaschine Deines Vertrauens.

Vorbemerkung: Um gelungene Musikaufnahmen und Mixe machen zu können, ist neben dem technischen Know-how auch ein musikalisches Grundwissen sehr hilfreich. **Musiktheoretische Kenntnisse** benötigst Du bei vielen Aspekten einer Musikproduktion. Wenn Du harmonische und rhythmische Grundlagen beherrschst, kannst du in vielen Situationen im Arbeitsprozess souveräner entscheiden. So solltest Du über rhythmische Zählzeiten und Taktarten Bescheid wissen, eine punktierte Achtelnote von einer Achteltriolen unterscheiden können, die Kirchentonarten und den Quintenzirkel kennen und in der Lage sein, Noten zu lesen oder zumindest zu entschlüsseln.

Die Nachbearbeitung einer Musikaufnahme besteht grundsätzlich aus drei Schritten:

- **Editing**
- **Mixing**
- **Mastering**

Editing

Editing bedeutet, dass störende Signalanteile entfernt werden und das Material nach musikalischen, physikalischen und ästhetischen Kriterien optimiert wird.

Zuerst solltest du schauen, ob irgendwo Phasenprobleme vorhanden sind, die bei der Aufnahme vielleicht übersehen (oder in Kauf genommen) wurden, und die Phasenlagen nach Möglichkeit angleichen.

Timing und Intonation werden kontrolliert und bei Bedarf (soweit es musikalisch zuträglich ist) angepasst. Das kann, gerade wenn viele Timing-Korrekturen zu machen sind, ziemlich zeitaufwändig werden. Deswegen ist es hilfreich, schon bei der Aufnahme das bestmögliche Timing herauszukitzeln. Nicht jeder schräge Ton ist ein Fehler und nicht jedes Nebengeräusch eine Störung. Gewisse Anteile können (je nach Musikstil) eine Produktion auch lebendiger machen. Jede Korrektur und jede Unsauberkeit sollte eine bewusste Entscheidung sein.

Spätestens in dieser Arbeitsphase solltest Du Dir eine übersichtliche und ergonomische **Projektstruktur** in Deiner DAW (= Digital Audio Workstation – Dein Audiosequencer, das Programm, mit dem Du arbeitest) angelegt haben: Reihenfolge der Spuren, Farben, Ordner- und Gruppenspuren, welche Tools sind ein-/ bzw. ausgeblendet...

Dabei solltest Du nach Möglichkeit gleichartige Instrumente (z.B. Gitarren oder Keys) oder die Spuren eines Klangkörpers (z.B. Schlagzeug oder Chor) jeweils in eine gemeinsame Ordnerspur packen und in eine gemeinsame Gruppe routen. Klangquellen, die mehrfach abgenommen wurden (z.B. Snare oben/unten oder Bass DI/Mikrofon), sollten ebenfalls in eine Gruppe geroutet werden.

Mixing

Die zur Verfügung stehenden Werkzeuge werden häufig in die folgenden Kategorien unterteilt:

1. Filter: Sie greifen in das Frequenzspektrum ein. Bestimmte Anteile können angehoben oder abgesenkt werden. Ein Equalizer beinhaltet mehrere einstellbare Filter. Mehr dazu z.B. hier: <https://www.delamar.de/faq/faq-filter-typen-filter-typ-und-was-er-macht-9486/>
2. Verzögerungseffekte: Sie haben gemeinsam, dass sie mit zeitlicher Verzögerung und/oder (modulierter) Wiederholung des Ausgangssignals arbeiten. Typische Verzögerungseffekte sind beispielsweise Hall (Reverb), Echo (Delay), aber auch Chorus oder Flanger.
3. Dynamikbearbeitungen: Alles, was in den dynamischen Verlauf eines Signals eingreift – typische Beispiele sind Kompressor, Gate, Expander oder Limiter.

Außerdem gibt es eine Vielzahl weiterer Tools, die keiner dieser Kategorien (eindeutig) zuzuordnen sind. Typische Beispiele sind: Verzerrer, Enhancer, Vocoder, Transientendesigner, Tools zur tonalen Korrektur, De-Esser, Dynamischer Equalizer oder auch der Analyzer. Es kann außerdem um Stereobasisbreite gehen oder um Bandsättigung, virtuelles Amping... Es gibt unzählige Möglichkeiten.

Filter und Dynamikbearbeitungen werden in aller Regel als **Insert-Effekte** eingesetzt, Verzögerungseffekte als **Send-Effekte**. Die oben genannten 'weiteren Tools' sind in der Regel Insert-Effekte.

- Insert-Effekte werden nur auf einem Kanal, für ein einzelnes Signal verwendet.
- Send-Effekte befinden sich auf einem separaten Effekt-Kanal, in den von jedem anderen Kanal aus Signalanteile geschickt werden können.
Sendeffekte werden in der Regel Post-Fader abgegriffen, damit der Effektanteil analog zur Faderstellung der Lautstärke des Signals im Mix angepasst wird. Natürlich kann auch das Gegenteil gewünscht sein.

Mixing bedeutet grundsätzlich, dass jedes Signal in Sachen Lautstärke, Dynamik, Frequenzgang, Stereo-Position und Effekte so bearbeitet wird, dass die einzelnen Signale voneinander abgegrenzt sind, insgesamt aber ein stimmiges Gesamtbild ergeben. Jedes Element soll einen angemessenen, eigenen Platz haben und möglichst wenig mit anderen konkurrieren.

Es hilft sehr, wenn Du Dir schon während der Aufnahme oder spätestens, bevor Du den eigentlichen Mix angehst, einen **Roughmix** erstellst – also einen groben Mix ohne Insert- oder Send-Bearbeitungen mit Lautstärkeverhältnissen und Panoramaeinstellungen anlegst.

Dabei solltest Du Dir Fragen stellen wie: 'Welches Element hat welchen Stellenwert?', 'Wie können die Elemente ausgewogen im Panorama verteilt werden?', 'Was ist wie weit vorne oder hinten?', 'Was beansprucht welche Frequenzbereiche?' ...

So kannst Du einen guten Einstieg finden. Versuche generell Spuren im Kontext zu bearbeiten und möglichst wenig solo zu hören. Beginne mit den wichtigsten Elementen – Gesang (den kannst Du ausnahmsweise ruhig erst einmal solo bearbeiten, alles Andere wird untergeordnet), dann das Schlagzeug dazu usw.

Was jetzt folgt, beschreibt nicht den zeitlichen Ablauf des Mixing-Prozesses. Es geht darum, die Tools näher vorzustellen.

Equalizing

Im Studiobetrieb arbeiten wir überwiegend mit vollparametrischen Equalizern. Grafische EQs kommen eher selten zum Einsatz. Hier geht es also um den Umgang mit (voll)parametrischen EQs.

Gleichberechtigte **Ziele** des Equalizing sind:

- Design des Signals, so dass es im Kontext so gut wie möglich klingt,
- Aufteilung der Frequenzanteile dahingehend, dass die einzelnen Instrumente sinnvoll voneinander abgegrenzt sind.

Am Ende klingen die einzelnen Signale für sich oft nicht optimal, funktionieren aber im Gesamtmix.

Um die Filtertypen kennen zu lernen, schau Dir den [Link unter Mixing, Punkt 1, Filter](#) an.

Ansonsten gibt es die folgenden Parameter:

Frequenz: Damit stellst Du ein, welche Frequenz bearbeitet werden soll. Merke: Wo nichts ist, kann auch nichts bearbeitet werden.

Gain: 'lauter' bzw. 'leiser' machen der angewählten Frequenz, also anheben oder absenken.

Q-Faktor (Güte): Entscheidet, wie breit oder wie schmal ein Frequenzbereich angehoben oder abgesenkt wird. Also, inwieweit angrenzende Bereiche mitgenommen werden.

Für die echten Nerds: <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-bandbreite.htm>

Generell gilt: Nehmen ist seliger denn geben (natürlich nur auf das Equalizing bezogen), d.h. mit dem EQ sollte erst mal entfernt werden, was stört bzw. nicht dazu gehört (entzerren), bevor Bereiche angehoben werden. Absenken solltest Du eher schmalbandig (mit großem Q-Faktor), anheben eher breitbandig (mit kleinem Q-Faktor).

Hier ein paar Tipps für das Equalizing einer typischen 'Rock- oder Popproduktion':

<u>Signal</u>	<u>EQ</u>
Bassdrum	Bassdrum und Bass sind i. d. R. die einzigen, die im unteren Bassbereich etwas zu suchen haben. Für den Druck die Bässe unterhalb 100 Hz anheben, in der Gegend von 300 Hz ist eine BD gerne 'mumpfig'. Hier kann großzügig abgesenkt werden, der 'Kick' ist im oberen Mittenbereich zu suchen (ggf. anheben), eine leichte Anhebung der Höhen kann die BD klarer klingen lassen.
Snare	Tiefe Bässe absenken, Druck in der Gegend von 200 Hz, Eigenresonanz in den Mittenbändern suchen und absenken, obere Mitten für 'Attack' und 'Teppich' anheben.
HiHat	Alles unter 300 Hz absenken, 300 Hz kann der HH Wärme verleihen, Zischeln in der Gegend von 4 kHz großzügig absenken, Höhen sorgen für Klarheit, aber auch Schärfe.
Toms	Tiefe Bässe ggf. absenken, 'Mumpfigkeit' im unteren Mittenbereich suchen und absenken, Druck zwischen 90 und 200 Hz, 'Attack' im oberen Mittenbereich, ggf. Höhen für mehr Klarheit anheben.
Overheads	Tiefe Bässe absenken, Vorsicht bei den unteren Mitten (Wärme vs. Mulm), Zischeln in der Gegend von 4 kHz absenken, ggf. Höhen leicht anheben.
Bass	Bassbereich und untere Mitten sind von der Bassdrum zu trennen, 'Attack' im oberen Mittenbereich.
Gitarre	Tiefe Bässe entfernen, Druck bei 200 Hz ggf. anheben, unangenehmen Anteil im oberen Mittenbereich ggf. absenken, Brillanz etwa bei 5 bis 6 kHz.
Akustikgitarre	Sehr abhängig von Gitarre und Abnahmesystem. 'Mulm' zwischen 100 und 300 Hz suchen und absenken. Kleine Absenkungen zwischen 1-3 kHz helfen, das Klangbild weiter nach oben zu verlegen. Bei 5 kHz anheben führt zu größerer Präsenz. 100-250 Hz - Körper, 6-8 kHz - Klarheit, 8-12 kHz - Brillanz
Keyboards	Keyboards und Synthesizer (wie auch Sampler, Playbacks etc.) liefern bereits designte Signale. Hier geht es vor allem um die Abgrenzung gegenüber den anderen Signalen.
Backgroundvocals	Low Cut setzen, ansonsten sehr abhängig von den jeweiligen Stimmen. Vor allem entzerren, eine Absenkung der Höhen verlagert den Höreindruck weiter nach hinten.
Leadvocal	Low Cut setzen, ansonsten ebenfalls sehr individuell, sparsames Equalizing ist angesagt, nicht zu sehr beschneiden

Umgekehrt ist auch was wert:

100 Hz

- Anheben, um einen härteren Basssound für tiefstfrequente Instrumente zu erzeugen.
- Anheben, um Gitarren und Snare mehr Fülle zu geben.
- Anheben, um Piano und Bläsersounds anzuwärmen.
- Absenken, um wummerige Gitarren klarer zu machen.

200 Hz

- Anheben, um Vocals voller zu machen.
- Anheben, um Snare und harten Gitarrensound voller zu machen.
- Absenken, um Matschigkeit von Vocals oder mittigen Instrumenten zu vermeiden.
- Absenken, um den „Gongsound“ von Becken zu eliminieren.

300 – 400 Hz

- Anheben, um der Bassline Klarheit zu geben.
- Absenken, um „Pappsound“ von Bassdrum und Toms zu minimieren.
- Absenken, um den Raumsound auf Overheads und Becken zu verringern.

800 Hz

- Anheben, um Klarheit und „Punch“ von Bass zu erhöhen.
- Absenken, um billigen Gitarrensound zu vermeiden.

1.5 kHz

- Anheben, um Knackigkeit und Klarheit vom Bass hervorzuheben.
- Absenken, um Gitarrensound weniger dumpf zu machen.

3 kHz

- Anheben, um Bass definierter zu machen.
- Anheben für mehr „Attack“ bei Gitarren und tiefen Pianoparts.
- Anheben, um Stimmen klarer/härter zu machen.
- Absenken, um luftigen, soften Sound von Backgroundvocals zu bekommen.

5 kHz

- Anheben für Stimmpräsenz
- Anheben, um Bassdrums mehr Attack zu verleihen (auch Toms).
- Anheben, um Zupfgeräusche beim Bass hervorholen.
- Anheben, um „Attack“ von Piano oder Akustikgitarre zu erhöhen.
- Absenken, um die Elemente im Hintergrund „weiter weg“ erscheinen zu lassen.
- Absenken, um leise Gitarren weicher zu machen.

7 kHz

- Anheben, um (Bass-)Drums einen metallischeren Sound zu geben
- Anheben, um Percussionsounds mehr „Attack“ zu geben.
- Anheben, um dumpfe Vocals klarer zu machen.
- Anheben, um Kontrabass definierter zu machen.
- Die S-Frequenz vieler Stimmen, geht bis ca. 10 KHz. Absenken bei scharfen 'S'-Lauten.
- Anheben, um Synthesizer, Rockgitarren, Akustikgitarren und Piano „schärfer“ zu machen.

10 kHz

- Anheben, um Vocals brillanter zu machen.
- Anheben, um Akustikgitarre und Piano sanft brillanter zu machen.
- Anheben, um Becken „härter“ zu machen.
- Absenken für insgesamt weniger scharfen S-Sound bei Vocals

15 kHz

- Anheben, um Vocals „luftiger“ zu machen.
- Anheben, um Becken, Streicher und Flöten „edler“ zu machen.

Dynamikbearbeitungen

Dynamik ist in der Tontechnik (und in der Musik) der Abstand zwischen dem leisesten und dem lautesten Ton. Die Dynamikbearbeitung ist ein wesentlicher Teil des Mixvorgangs.

Erste Maßnahme sollte es sein, größere, ungewollte Schwankungen 'manuell' auszugleichen, indem z.B. ein Audioevent (so heißt das, was auf einer Audiospur dargestellt wird in Cubase) an geeigneten Stellen auseinander geschnitten wird und die unterschiedlich lauten Teile angeglichen werden. Es ist nicht unüblich, bei Pop-Produktionen jede einzelne Silbe des Leadgesangs separat anzuheben oder abzusenken. Auch z.B. bei unterschiedlich angespielten Toms kann das eine wertvolle Vorarbeit sein. Beim Gesang sind dabei oft auch 'S'-Laute und Wortendungen ein Thema.

Audio-Leveler, die arbeiten, als würden wir den Fader hoch- und runterschieben (wenn wir schnell genug wären) können diesen Vorgang teilweise ersetzen.

Ansonsten gibt es in diesem Bereich diverse Werkzeuge, das wichtigste davon ist wohl der

Kompressor

Er hat im Wesentlichen den Zweck, den Dynamikbereich eines Signals einzuschränken. Der Abstand zwischen leisen und lauten Anteilen wird verringert, indem die lauten Anteile gedämpft werden. Die Amplitude wird 'zusammengedrückt'. Dadurch kann das bearbeitete Signal insgesamt lauter gemacht werden. Die folgenden Parameter sind Standard:

Threshold: Regelt, ab welchem Pegel der Kompressor eingreift.

Attack: Regelt, wann der Kompressor nach Erreichen des Threshold eingreift.

Release: Regelt, wie lange zurückgeregelt wird, nachdem der Threshold unterschritten wurde.

Kompressoren haben meistens die Funktion, ein Signal 'durchhörbarer' zu machen – z.B. Leadgesang, Bassdrum, Snare oder Bass werden komprimiert, damit sie immer gleichermaßen präsent sind.

Durch den Einsatz von Kompressoren lassen sich Signale aber auch 'knackiger' oder 'weicher' machen.

Generell gilt auch bei der Kompression: Weniger ist oft mehr. Achte darauf, dass Du Deine Transienten nicht aus Versehen platt machst.

Komplexer, aber oft sehr hilfreich ist der **Multibandkompressor**. Mit ihm können verschiedene Frequenzbereiche (unterteilt in mehrere 'Bänder') unterschiedlich komprimiert werden. Verwandt mit diesem ist der **Dynamische Equalizer**. Bei ihm können wie bei einem parametrischen Equalizer Frequenz, Güte und Gain beeinflusst werden, zusätzlich kann ein Bearbeitungspunkt auf die Energie eines Signales (wie ein Kompressor) dynamisch reagieren. Das ist sehr hilfreich, wenn bestimmte Töne oder Frequenzbereiche nur punktuell überrepräsentiert sind. Das kann ein bestimmter, einzelner Basston sein, der unverhältnismäßig laut ist, oder auch ein 'P'- oder 'S'-Laut im Gesang.

Nicht zu vergessen ist hier natürlich der **De-Esser**. Er arbeitet ähnlich, ist aber speziell für die Reduktion von 'S'-Lauten ausgelegt. Die entsprechende Frequenz (oft in der Gegend um 9 – 10 KHz) wird schmalbandig abgesenkt, wenn ein eingestellter Threshold überschritten wird.

Durch Kompression, und gerne auch Multiband-Kompression, kannst Du in Gruppen zusammengefasste Elemente gut gestalten, die **Gruppenkompression** ist ein Thema, mit dem Du Dich weiter befassen solltest (siehe Suchmaschine).

Parallelkompression heißt, dass ein Signal komprimiert und zusätzlich unkomprimiert zum nächsten Bus geschickt wird. So bleibt das Signal lebendig und transientenreich, wird aber gleichzeitig dynamisch stabiler. Praktisch kannst Du das häufig über einen 'Mix'-Regler am Kompressor einstellen oder durch Routing lösen.

Einen schönen Artikel zum Thema findest Du hier:

<https://blog.landr.com/de/wie-du-einen-kompressor-benutzt/>

Ducking und Sidechaining

Eine schöne Methode, miteinander konkurrierende Signale in bestimmten Konstellationen voneinander abzugrenzen, ist das Ducking.

Wenn ein Signal eine Bearbeitung steuert, die für ein anderes Signal verwendet wird, bezeichnen wir das als Sidechaining. So kann z.B. das Signal der Floortom den Kompressor des Bass-Kanals steuern. Immer wenn die Floortom gespielt wird, wird dadurch der Bass abgesenkt (vielleicht durch einen Multibandkompressor auch nur bestimmte, sich überlagernde Frequenzbereiche). Weitere Infos dazu findest Du hier:

<https://www.delamar.de/mixing/sidechaining/>

Anderes Thema: Wenn wir gerade bei 'Lautstärke' sind – achte auf Deine **Gainstruktur**. Lass den Master-Fader am Besten einfach immer auf 0 dB. Wenn hier zu viel (oder zu wenig) ankommt, ist vorher etwas faul. Wenn Du Signale von Kanälen auf Gruppen schickst, kann es passieren, dass Übersteuerungen auftreten, die nicht grafisch dargestellt werden. Deswegen: Halte die Kanalfader weiter unten als den Gruppenfader – auch in Insert-Effekten können Übersteuerungen auftreten. Mache generell eher leiser als lauter, damit Du Dich nicht permanent an der Pegel-Oberkante bewegen musst.

Raum und Hall

Ein wichtiger Aspekt beim Mixing ist die Räumlichkeit.

Mit dem **Panorama**-Regler können wir eine Spur nach links oder rechts legen. Wenn der Regler nach links geschoben wird, bleibt das linke Signal, wie es ist und das rechte wird leiser (und umgekehrt). So kannst Du entscheiden, was sich wo im Stereobild befindet. Dabei gibt es ein paar Grundregeln:

- Leadgesang, Bassdrum, Bass und Snare sind in der Mitte (fast immer).
- Elemente, die 'hinten' sein sollen, sind enger zusammen als welche, die 'vorne' sind.
- Symmetrie ist wichtig. Wenn Du etwas nach links legst, überlege Dir, was Du rechts dagegensetzen kannst. Insgesamt sollte der Mix auf beiden Seiten gleich laut sein.

Beim Mixing geht es darum, ein dreidimensionales Klangbild zu gestalten. Es gibt also nicht nur den Bereich zwischen links und rechts, es gibt ebenso vorne und hinten. Das Stichwort dazu ist **Tiefenstaffelung**. Dabei geht es häufig nicht darum, ein Klangereignis realistisch nachzubauen, sondern einen virtuellen Raum zu schaffen. So können beispielsweise Gesang und Snare ganz vorne sein, während die Bassdrum knapp dahinter ist und Toms und Becken ziemlich weit weg...

Darüber, was beim Hören in welcher Tiefe (Entfernung) wahrgenommen wird, entscheiden zum einen Höhen- und Bassanteile eines Signals. Ganz wesentlich (und in Kombination damit zu verwenden) ist der **Hall** (Reverb). Das Meiste, was es darüber zu wissen gibt, erfährst Du hier:

<https://chrisoermann.at/hall-reverb-grundlagen-funktionen/>

und hier:

<http://mixingundmastering.de/effekte/hall/>

Mitten-Seiten-Bearbeitung

In aller Regel arbeiten wir mit Mono- oder Stereospuren. Eine Stereospur besteht aus zwei getrennten Signalen – eins für die linke und eins für die rechte Seite. Wir können also entsprechend links und rechts unterschiedlich bearbeiten, was allerdings selten von Bedeutung ist. Durch eine Matrix ist es möglich, die Stereospur in ein Mitten- und ein Seitensignal umzuwandeln. Eine solche Matrix kannst Du selber anlegen, es gibt aber auch spezielle Plugins dafür, die jeweils vor und nach unserem Bearbeitungswerkzeug in die Insert-Kette kommen. In der Bearbeitung ist dann der linke Kanal eines Tools für die Mitte und der rechte für die Seiten zuständig. So kann beispielsweise bei einem Chor die Mitte mehr komprimiert werden als die Seiten, was hilft, ihn vom Leadgesang abzugrenzen. Diese Technik ist insbesondere beim Mastering interessant.

Weitere Informationen dazu findest Du hier:

<https://www.sonible.com/de/blog/mid-side-processing/>

Wie Du eine MS-Matrix selber basteln kannst, siehst Du hier:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZG7QIKlrOuk>

Exportieren

Beim Exportieren eines Mixes solltest Du einen Headroom von mindestens 3 dB lassen. Außerdem lautet eine Mixing-Grundregel: **Keine Inserts im Master-Bus!** Denn sonst hast Du (oder wer auch immer) Probleme beim...

Mastering

Das Mastering ist der letzte Schritt vor der Veröffentlichung und ein sehr sensibler Prozess. Hier ist besonders viel Sorgfalt geboten.

Ziel ist, eine Stereodatei (bzw. -Spur) mit der optimalen Lautheit, Transparenz, Klang etc. zu erzeugen, die für möglichst unterschiedliche Endgeräte kompatibel ist und auch in mono funktioniert. Eine ausführliche Beschreibung würde den Rahmen dieses Handouts sprengen (es soll ja kein Buch werden). Einen guten Artikel mit den wesentlichen Aspekten findest Du hier:

<https://www.delamar.de/mastering/audio-mastering-am-computer-peak-und-lautheit-3960/>

Dieses Handout kannst Du für begrenzte Zeit unter folgendem Link als .pdf herunterladen:

<https://liquidstudio.de/handouts>

Stichworte (in der Reihenfolge ihrer Nennung):

Musiktheoretische Kenntnisse S. 1
Editing S. 1
Projektstruktur S. 1
Mixing S. 2
Filter S. 2
Verzögerungseffekte S. 2
Dynamikbearbeitungen S. 2
Insert-Effekte S. 2
Send-Effekte S. 2
Roughmix S. 3
Equalizing S. 3
Dynamikbearbeitungen S. 6
Audio-Leveler S. 6
Kompressor S. 6
Threshold, Attack, Release S.6
Multibandkompressor S. 7
Dynamische Equalizer S. 7
De-Esser S. 7
Gruppenkompression S. 7
Parallelkompression S. 7
Ducking und Sidechaining S. 7
Gainstruktur S. 7
Raum und Hall S. 8
Panorama S. 8
Tiefenstaffelung S. 8
Mitten-Seiten-Bearbeitung S. 8
Exportieren S. 9
Mastering S. 9

Markus Heinzl, Februar 2020

www.Liquidstudio.de

Email: info@liquidstudio.de

Ich bin für den Inhalt von Webseiten, die über einen Hyperlink erreicht werden, nicht verantwortlich. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich. Ich mache mir die Inhalte dieser Internetseiten ausdrücklich nicht zu eigen und kann deshalb für die inhaltliche Korrektheit, Vollständigkeit und Verfügbarkeit keine Gewähr leisten.