

Ziele des Masterings

- vorliegenden Tonmaterial eine bessere Qualität zu verleihen
- Wiedergabe-Kompatibilität auf möglichst vielen technischen Geräten und Medien zu ermöglichen

Eine professionelle Tonaufnahme soll bei der Wiedergabe auf einer kleinen Stereoanlage ebenso gut klingen wie beispielsweise bei der Ausstrahlung im Radio oder der Wiedergabe über Kopfhörer.

- ausgewogenes Stereobild
- gute Mono-Kompatibilität
- ausgeglichener Frequenzgang spielen eine große Rolle

Beim Mastering-Prozess werden diese Faktoren genauer beleuchtet und nötigenfalls korrigiert.

wichtiger Aspekt -> einzelnen Tracks klanglich anzugleichen. Samplern oder Best Of CD's nicht leicht

Auch werden alte aufnahmen durch „Remastern“ oft restauriert, also klanglich verbessert „De-Noising, De-Clicking usw.

Mastering → Mischer meist aber ein Mastering-Studio

Hier: -Toningenieure mit viel Erfahrung
-Mastering spezialisiert sind
-akustisch optimal behandelten Räumen
-extrem teures und hochwertiges Equipment.

Besonderheiten des Vinyl-Masterings

Prinzipbedingt können Tracks mit überbreitem Stereopanorama nicht auf Vinyl geschnitten werden; speziell der Bassbereich lässt sich quasi nur mono auf die Platte übertragen. Stereoexpander im Allgemeinen aber auch stark stereophone Bässe (z.B. mit Chorus oder ähnlichem) sind daher unbedingt zu vermeiden.

Genauso stellen **überbetonte Zischlaute** (speziell ‚s‘ und ‚sch‘ im Gesang sowie zu scharfe HiHat-Sounds) für das Vinyl-Mastering ein größeres Problem dar als für CDs, da sich (**begründet durch den begrenzten Frequenzbereich** von Schallplatten) solche Signale als **unangenehme Verzerrungen** auf die Platte übertragen.

Plazieren Sie die wichtigsten/**besten Tracks außen auf der Platte!** Zur Mitte hin nimmt die Klangqualität ab; speziell der Höhenbereich verliert deutlich an Präsenz, was die Titel auf der Innenseite der Platte dumpfer klingen lässt.

Bedenken Sie schließlich noch, dass eine **basstlastige Mischung** auf Schallplatten **mehr Platz** beansprucht, effektiv also die mögliche Spielzeit verringert

Red Book

Das Red Book enthält die technische Spezifikation der Compact Disc Digital Audio (CDDA, Audio-CD) und wurde von Philips und Sony 1980 festgelegt.

Das Red Book definiert nur die reine Audio-CD, die keine Datentracks oder Kopierschutzmechanismen verwendet. Hybride Cds (Audiotracks und ein Computerdatentrack) z.B definiert das Blue Book (CD-Extra)

ISRC

im Falle der Verwendung des CD-Titels bei einer Rundfunksendung wird der ISRC automatisch ausgelesen. Eine Lizenzabwicklung, z. B. zwischen Sendeanstalt und Label, kann somit präziser als beim Labelcode erfolgen

Der **ISRC identifiziert** dabei eine **Aufnahme eindeutig**. Spielt bspw. eine Gruppe einen Titel für ein Live-Album neu ein, so erhält diese neue Aufnahme einen neuen ISRC. Erscheint aber die ursprüngliche Aufnahme z. B. auf einem neuen CD-Sampler, so behält sie den ursprünglichen ISRC.

ISRC dient ausschließlich der Identifizierung-> kann nicht auf den Rechteinhaber geschlossen werden-> Datenbanken

Was passiert beim Mastering

z.B. die Stereo-Basisbreite verändert -> MS-Mastering

Signal in Mitten- und Seitensignal getrennt → Pegelanpassungen von Instrumenten in Panorama-Mitte Verhältnis zu außen gepannt durchzuführen.

je nach Anforderung des Quellmaterial

- Entrauschung
- Pegelanpassung
- Pausenharmonisierung
- Fades

Digital vs. Analog

Das **Digitale Mastering** läuft fast **komplett** im **Computer** ab. Hier werden spezielle Plug Ins eingesetzt welche auch Analogen Vorbildern nachempfunden sind, allerdings meist nicht ganz an die Qualität heran kommen. Um Prozessorleistung zu sparen werden oft externe DSP-basierte Studiogeräte eingesetzt. Digitales Mastering ist preiswerter als analoges Mastering.

Beim **Analog Mastering** wird das Audiomaterial über **hochwertige DA/AD Wandler** aus dem Computer **über analoge Geräte** und **wieder zurück** geschickt. Hochwertige **analoge Geräte** sind in Regel **sehr teuer** klingen aber oft besser. Bei Hochwertigen Geräte ist auch das Prinzip Bedingt hinzugefügte rauschen meist vernachlässigbar, wird aber auch oft gewollt eingesetzt um den Material eben einen **analogen Charakter** zu verleihen. Es gibt auch Studios die das Material vom Computer ausspielen **auf Band aufnehmen** und dann wieder digitalisieren. Teuerste Variante.

Ganz zum Schluss wird dann noch „Dither“ hinzugefügt, zumindest wenn man von 24 Bit in 16 Bit wandeln muss

Nach dem eigentlichen Audio-Mastering werden beim **Premastering**, bei dem für gewöhnlich **keine Klangbearbeitung** mehr erfolgt, die **Titelreihenfolge** bestimmt, **Pausen** und **Trackindizes** gesetzt sowie bestimmte Zusatzinformationen wie ISRC, EAN-Codes oder auch CD-Text angelegt. Abschließend wird eine Premaster-CD erstellt, die dem Red-Book-Standard für Audio CDs entsprechen sollte.

Stem master

Hier werden nicht der fertige Stereo Mix zum Mastern gegeben, sondern die Spuren werden in Stereo-Gruppen bounced. Zum Beispiel jeweils ein Stereo File für Drums, Gitarren, Bass und Vocals. Vorteil ist, dass der Masteringingenieur mit seinem guten Gehör und Equipment die Einzelnen Instrumente falls nötig noch bearbeiten kann. Bei einem guten Mix sollte das allerdings nicht nötig sein.

Oft wird beim Mastering auch der **Wunsch des Kunden** nach der Erzeugung eines **lauten Endprodukts** erfüllt, was nur unter **heftiger Reduktion der Dynamik und Transparenz** des Audiomaterials geschehen kann. Zu den daraus resultierenden Problemen siehe Loudness war.

Loudness War

Laut wird in der Regel erst einmal als Besser empfunden. Bei CD Produktionen war das Ziel hauptsächlich lauter zu klingen als die Konkurrenz.

Im **Fernsehen oder Rundfunk** herrscht das **selbe Prinzip**. Der Sender soll lauter sein als die anderen, oder Werbeblock soll sich vom Hauptprogramm unterscheiden, oder nur ein einzelner Spot.

Da es **technisch nicht möglich** ist, die **maximale Amplitude** einer CD zu erhöhen, kann die subjektiv empfundene Lautheit nur durch eine **Reduktion des Dynamikumfangs** und damit verbundener Inkaufnahme von **Kompression, Verzerrungen oder Clipping** erhöht werden.

Sättigung

Oft werden Stücke auch aus der Digitalen Umgebung heraus **auf band aufgenommen** und hier in die Sättigung gefahren, oder es gibt **Plugins** die das emulieren, meist **soft clipping** genannt. Beim digitalem Clipping wird die Spitze des Signal einfach abgehackt, bei der Sättigung nicht. Hier entstehen zwar auch **harmonische Obertöne**, die aber in aller Regeln angenehmer klingen, oft sogar gezielt eingesetzt werden, auch schon beim mischen. Bei starkem Einsatz hört man aber auch hier ein deutliches Zerren. Beim Limiting hingegen wird die Verzerrung minimiert, allerdings sinkt die Ausdrucksstärke der Attack-Transienten, z.B. beim Schlagzeug.

Angefangen hat es tatsächlich schon zu **Vinyl-Zeiten**, als **Sampler** herausgebracht wurden und Künstler oder Produzenten eben feststellten, dass ihre Produktion leiser war als die der anderen, und Remastern ließen.

Jedoch waren hier **physikalische Grenzen gesetzt**. Erhöhung der Lautheit oder Kompression führte ab einem gewissen Punkt dazu, dass die Platte nicht mehr abspielbar war, und deshalb **nicht die aggressiven werte der heutigen CD-Produktionen** erreichen konnte.

In den ersten 5 Jahren nach der Einführung der CD lag der durchschnittliche RMS Pegel einer Rock Produktion bei **-18dB**. Damals hatte man noch **nicht die möglichkeit mit digitalen Prozessoren** zu Komprimieren und auch war die **CD noch nicht Standard-Wiedergabemedium** und daher gab es auch keine Bemühungen in diese Richtung.

Ende der 80er fingen erst die CD's an bis ans **limit gefahren** zu werden un teile weise **3-4 Samples** pro Stück die 0db Grenze auch zu **überschreiten**. Das Guns 'n Roses Album Appetite For Destruction hatte schon einen RMS Pegel von **-15dB**.

Ab **1994** begann das **Hot Mastering** überall eingesetzt zu werden, hier wurde nahezu **Jeder Taktschlag** an die **0dB Grenze** gefahren. Eine Rock-CD hatte hier eine RMS Pegel von **-12 dB**

in den 90er wurden die meisten CD noch so gemastert. Allmählich fanden Plattenfirmen an dem verfahren aber Interesse und wollten das maximal herausholen. So erschien **1995** das Album **(What's the Story) Morning Glory?** Von **Oasis** mit einem RMS Pegel von **-8dB**, das war aber noch sehr selten.

1997 assistierte **Iggy Pop** beim **Remastern** seines **1973** aufgenommen Albums **Raw Power**, das einen RMS Pegel von **-4** erreichte und die bis dato **lauteste Rock-CD** war die je aufgenommen wurde.

-4 ist selbst heute eher die Seltenheit. In Regel wird auf -10 bis -9 RMS heute gemastert. Wobei der Trend meiner Einschätzung nach momentan wieder Rückläufig ist

Zu umfangreichen Kontroversen führte das 2008 veröffentlichte Album Death Magnetic von Metallica, das Analysen verschiedener Kritiker zufolge unter ständigem Clipping leide

Verfechter lauter CD sind der Meinung, dass diese vor zu ziehen sind weil sie sich in lärmdurchsetzten Umgebungen besser durchsetzen