



WORKSHOP Producers Secrets – Teil 4

Gute Zerre, schlechte Zerre

Die Entwicklung der digitalen Aufnahmetechnik in den vergangenen 20 Jahren hat allen ungeahnte Möglichkeiten bezüglich der klanglichen Qualität ihrer Aufnahmen eröffnet. Doch nach wie vor lohnt es sich analoge Schaltkreise von Verstärkern und Bandmaschinen zu erforschen.

Niemand möchte heutzutage auf den Komfort der digitalen Schnittsysteme und vor allem auf die klangliche Brillanz und dynamische Tiefe der qualitativ hochwertigen Aufnahmen und Produktionen verzichten, die mit einem modernen DAW-System zu realisieren sind. Nicht nur der Frequenzgang einzelner Instrumente kann mittlerweile äußerst exakt aufgezeichnet und nachbearbeitet werden, auch der mögliche verfügbare Dynamikbereich der Signale lässt keinerlei Wünsche mehr offen, ja selbst die leidigen Kinderkrankheiten früherer Aufnahmesysteme erscheinen uns wie Anekdoten einer längst vergessenen Epoche.

Was wir heute in den einzelnen Signalen vermissen

Da die heutigen digitalen Recording-Ergebnisse so klar, präzise und überaus technisch detailreich gezeichnet sind, vermissen wir paradoxerweise zunehmend Attribute in unseren Aufnahmen, die wir gerade durch die Errungenschaften der digitalen Revolution als überholt angesehen hatten. Es wird für die Musikproduktion deshalb immer wichtiger, den zwar nahezu perfekten, aber dafür meist kalten und analytischen Signalen Charakter, Wärme und klangliche Unverwechselbarkeit einzuhauchen. Vor allem aus diesem Grund sind technisch längst

ausgediente Vintage-Geräte mit ihren vielfältigen klanglichen Unzulänglichkeiten und Fehlern derzeit so gefragt.

Die meisten dieser stark färbenden und sehr charaktervollen Klangeigenschaften entstehen durch mehr oder weniger starke Verzerrungen.

Diese treten immer dann auf, wenn ein analoger Schaltkreis, beispielsweise die elektronische Schaltung eines Gitarrenverstärkers oder eines analogen Mischpults, in der Vor- und/oder Endstufe übersteuert wird. Da die stark vergrößerte Amplitude des Ausgangssignals energiereicher als die mögliche Betriebsspannung des jeweiligen Geräts

SOUNDCHECK

Praxistipp

Bandmaschine

Für die Funktionsweise einer analogen Tonbandmaschine sind viele verschiedene Bauteile verantwortlich, die allesamt den Klang des aufgezeichneten oder wiedergegebenen Audiomaterials beeinflussen und färben können. Das Prinzip beruht auf einer starken Magnetisierung eines mehrschichtigen Magnetbandes, dessen enthaltene Eisenoxid- oder Chromoxidpartikel durch den Magnetisierungsvorgang unterschiedlich konsequent ausgerichtet werden. Vor der eigentlichen Aufnahme wird das Signal durch einen Aufnahme-Equalizer (Pre-Emphase) in den Höhen angehoben, bei der späteren Wiedergabe durch den umgekehrten Prozess im Wiedergabe-Equalizer (De-Emphase) wieder abgesenkt. Eine sehr

starke Vormagnetisierung durch eine extrem hohe Frequenz (Bias) verbessert die Qualität der Signalaufzeichnung. Die eigentliche Magnetisierung durch das Signal selbst ist ein stark nicht-linearer Vorgang (Hysterese), der meist mit Sättigungsartefakten und einem nicht unerheblichen Höhenverlust einhergeht. Durch diese vielen Bearbeitungsschritte entstehen sehr charakteristische Färbungen und klangliche Eigenschaften, die dem Originalsignal vor allem dritte Harmonische (Partialton) hinzufügen. Um ein einwandfreies und qualitativ hochwertiges Funktionieren einer Bandmaschine zu gewährleisten bedarf es einer regelmäßigen Wartung, Pflege und Einmessung der einzelnen aufeinanderfolgenden Baugruppen anhand von speziellen Testtönen.

wird, versagt die analoge Schaltung und schneidet mehr oder weniger radikal die Wellenform ab. Hierdurch werden so genannte nicht-lineare Verzerrungen erzeugt, die unter gewissen Umständen überraschenderweise nicht unangenehm für unsere akustische Wahrnehmung klingen.

nehm wahrgenommen. Viele kleinere Bauteile innerhalb der in die Tage gekommenen Hardware-Geräte tragen ebenfalls durch ihre nicht-linearen Kennlinien oder speziellen Eigenschaften der einzelnen Audioübertrager zu färbenden internen Verzerrungen bei, die das Originalsignal wiederum

» Viele Plugins ahmen das Verhalten von Vintage-Geräten und Bandmaschinen nach.«

Wohlklingende Klangvermehrung durch Partialtöne und Harmonische

Jeder Klang besteht aus einem Grundton und einer komplexen Struktur aus mehreren Obertönen. Nicht-lineare Verzerrungen verändern diese Obertonstruktur und fügen dem Originalsignal des Klangs zusätzliche Partialtöne, so genannte Harmonische hinzu. Dieser Vorgang kann auf sehr unterschiedliche Art und Weise geschehen. Beispielsweise erfolgt die so genannte kubische Verzerrung einer übersteuerten Transistoranordnung in den Teilschwingungen der Wellenform symmetrisch, was im Ergebnis vor allem ungeradzahlige Vielfache der Grundfrequenz als partialtönige Harmonische erzeugt, die zueinander nur in geringer klanglicher Verwandtschaft stehen. Typische Transistorverzerrung empfinden wir deshalb eher als unangenehm.

Die quadratischen Verzerrungen, die bei der Übersteuerung von Röhrengeräten entstehen produzieren dagegen durchweg unsymmetrische Kennlinien, die wiederum ausschließlich geradzahlige Teiltöne und Harmonische der Grundfrequenz hervorbringen und betonen. Diese stehen in einer engen klanglichen und harmonischen Verwandtschaft mit dem eigentlichen Grundton und werden von uns als äußerst ange-

mit zusätzlichen und meist wohlklingenden Harmonischen sprichwörtlich anreichern. Der ehemals neutrale und technisch cleane Sound wird so mit vielen zusätzlichen und meist klanglich angenehmen Obertönen veredelt, was wir stets als volleres und wärmeres Klangbild interpretieren.

Auch analoges Tonband produziert durch Verzerrung Teiltöne

Die Schallaufzeichnung erfolgt bei der Tonbandmaschine durch eine, der elektrischen Spannung entsprechenden starken Magnetisierung des am Tonkopf vorbei geführten Magnetbandes. Dies ist ein äußerst nicht-linearer Vorgang, der mitunter starke Verzerrungen hervorrufen kann. Doch nicht nur die eigentliche Magnetisierung färbt den Klang des Tonbandsignals in nicht-linearer Art und Weise, auch die vielen Arbeitsschritte innerhalb der Tonbandmaschine selbst wie beispielsweise Pre-Emphase, Bias, Hysterese und De-Emphase tragen zur besonders charakteristischen Klangbeeinflussung des Audiomaterials bei. Durch die starke Magnetisierung wird ausschließlich die dritte Harmonische der jeweiligen Grundfrequenz hinzugefügt, eine besonders ausgeprägte und angenehme Klangfärbung durch Verzerrung, die beim Vorgang der so genannten Sättigung sehr deutlich zu Tage tritt.

Jeder analoge Schaltkreis, aber vor allem ein magnetisches Tonband kann durch gezieltes Übersteuern des Ein- und Ausgangspegels in die Sättigung gefahren werden. Beim Tonband werden ab einem bestimmten maximalen Pegel alle magnetisierbaren Partikel entsprechend den magnetischen Feldlinien ausgerichtet. Erhöht sich der Pegel dennoch weiter in den so genannten Sättigungsbereich, können die Partikel nicht mehr noch optimaler ausgerichtet werden, die Magnetisierung des Bandes hat seine Sättigung erreicht und produziert verstärkt nicht-lineare Verzerrungen, die vor allem die dritte Harmonische stark betonen. Jeder kennt diesen Effekt und den dadurch charakteristischen Klang von alten, zu hoch ausgerechneten Kassettenaufnahmen. Gezielt angewendet auf beispielsweise Drums- oder Bassrecordings produzieren diese Sättigungsverzerrungen eine angenehme klangliche Wärme, wir sprechen von Druck und sattem, vollem Sound.

Die Kompressionswirkung nicht-linearer Kennlinien

Eine weitere wichtige Eigenschaft einer in die Verzerrung gefahrenen analogen Schaltung oder eines magnetischen Tonbandes ist die dadurch entstehende Kompressionswirkung. Im Idealfall entspricht die Kennlinie, die sich durch Eingang- und Ausgangssignal eines analogen Regelkreises ergibt einer Geraden. Der Inputwert entspricht zu jedem Zeitpunkt einem bestimmten Outputwert. Im Falle der Übersteuerung (oder Sättigung) knickt die Kennlinie mehr oder weniger hart ab, trotz immer höherem Input kann sich der Outputwert nicht mehr erhöhen und bleibt auf einem bestimmten Wert stabil. Diese Verzerrungs- oder Sättigungskennlinien gleichen in großem Maße denen von Kompressorschaltungen; auch hier knicken die Linien ab einem bestimmten Threshold-Wert ab



Virtuelle Bandsättigung im heimischen Softwaresequenzer ist heutzutage kein Problem mehr: PSP VintageWarmer

und gehen in eine waagrechte Gerade über. Besonders die schematische Darstellung der Input-/Output-Leistung eines analogen Regelkreises oder eines Tonbandgerätes verdeutlicht die komprimierende Wirkung, die bei Übersteuerung und analoger Sättigung eintritt.

Bedeutung für die Studiopraxis

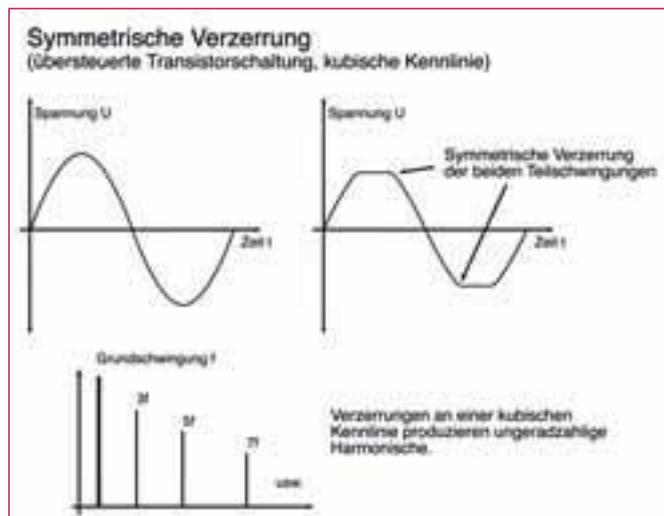
In der modernen Produktionspraxis arbeitet man durch den Einsatz der Digitaltechnik während der Aufnahme, der Klangbearbeitung und der Mischung in der Regel mit sehr neutralen und

die angesprochene besondere Kompressionswirkung, die bei jedem Gerät je nach verwendeten Bauteilen anders und individuell ausfällt kann nicht mit herkömmlicher klassischer Kompression erreicht werden.

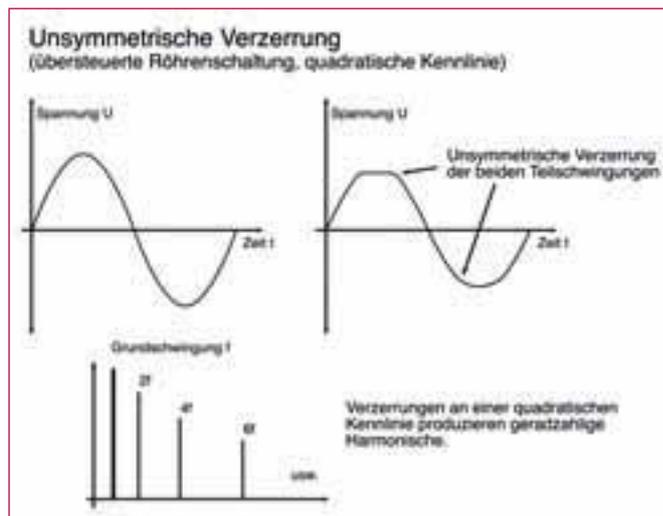
Digitale Simulation des Analogen

Natürlich wurden auch für diese Geräte und ihre individuellen und unverwechselbaren Klangeigenschaften digitale Vertreter für die Verwendung innerhalb der digitalen DAW programmiert. Viele Plugins mit unterschied-

wareverwandtschaft zum Verwecheln ähneln. Hinter speziellen Parametern in Kompressor- oder EQ-Plugins mit den Bezeichnungen Warmth, Overshoot, Drive oder Tape-Sat verbergen sich diese Funktionen auch als optionale Klanggestaltungsmöglichkeit herkömmlicher Plugins. All diese Emulationen kommen den Originalen recht nahe und es wäre müßig, diskutieren zu wollen, ob sie besser, schlechter, genauso oder ganz anders klingen als die Hardware-Vorbilder. Fest steht, dass auch sie den Signalen bestimmte Obertöne hinzufügen, und somit einen positiven und angenehmen Effekt auf den Sound ausüben.



Die beiden Schaubilder stellen die symmetrischen und unsymmetrischen Kennlinien der Schwingungshalbwellen von Verzerrungen schematisch dar. Bei der symmetrischen Transistorverzerrung nach kubischen Kennlinien werden dem Originalsignal vor allem ...



... ungeradzahlige Harmonische hinzugefügt. Eine unsymmetrische Übersteuerung einer Röhre nach quadratischer Kennlinie produziert dagegen wohlklingende geradzahlige Partialtöne, die das Originalsignal satt und druckvoll warm klingen lassen.

glasklar klingenden Audiosignalen. Um diesen nahezu perfekten aber oftmals leblosen und kalt klingenden Sounds Leben und Charakter einzuhauchen verwenden viele Produzenten bewusst altes Vintage-Equipment in ihren Signalketten.

Dabei wird versucht, den digitalen Klängen angenehme Obertöne hinzuzufügen. Nicht selten trifft man in Tonstudios alte Multitrack- oder 2-Track-Bandmaschinen an; allerdings nicht als Hauptaufnahmemedium oder Schnittsystem, denn der Service, das regelmäßige Einmessen, die sehr umständlichen und begrenzten Schnittmöglichkeiten und die hohen Kosten für Bandmaterial sind unverhältnismäßig teuer. Nichtsdestotrotz werden viele Drums- oder Bassaufnahmen gerne während der Produktion über die Bandmaschine geschickt. Dabei entstehen durch die besonderen Obertöne und Harmonischen Frequenzveränderungen; die wären über den Einsatz eines normalen EQs so nicht realisierbar, da ein EQ nichtvorhandene Obertöne nicht hinzufügen kann. Auch

lichen Bezeichnungen widmen sich der Sound-Anreicherung durch Partialtöne und Harmonische und ahmen damit das individuelle, übersteuerte Verhalten vieler Vintage-Geräte oder Bandmaschinen nach. Oftmals sehr realistisch werden von diesen Saturation-, Distortion-, Overdrive- und Tape-Tools bestimmte Harmonische erzeugt, die denen der betagten Hard-

Beide Varianten können aber durchaus gut und für die jeweilige Produktionsanforderung angemessen klingen, hier sollte allein der musikalische Geschmack und die eigene Klangvorstellung entscheiden, ob mit einem Original oder mit der digitalen Simulation gearbeitet wird.

✘ Norman Garschke

WORKSHOP Autor: Norman Garschke



Die HOFA-Studios zählen seit über 20 Jahren zu den größten und beliebtesten professionellen Tonstudios in Deutschland und bieten mit HOFA-Training ein staatlich zertifiziertes, modulares Ausbildungskonzept im Audio-Bereich an. HOFA-Audio-Engineer Norman Garschke ist erfahrener Produzent, Musiker und Autor des Fernkurses HOFA-Training BASIX.