

Organizing von Drum Samples

Diplomarbeit

von:

Simon Dolliana, BSc

1710374040

Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Master of Arts im
Masterstudium Sounddesign an der
FH JOANNEUM Graz und Kunstuniversität Graz

Betreuer: Prof. Dr. Josef Gründler

Graz, 11.09.2019

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich ehrenwörtlich, dass die vorliegende Masterarbeit von mir selbstständig angefertigt wurde und ich die mit ihr verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Des Weiteren erkläre ich, dass keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt wurden. Alle ausgedruckten, ungedruckten, dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Sinn übernommenen Formulierungen und Konzepte sind gemäß den Regeln für gutes wissenschaftliches Arbeiten zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet.

Die vorliegende Originalarbeit ist in dieser Form zur Erreichung eines akademischen Grades noch keiner anderen Hochschule vorgelegt worden. Diese Arbeit wurde in gedruckter und elektronischer Form abgegeben. Ich bestätige, dass der Inhalt der digitalen Version vollständig mit dem der gedruckten Version übereinstimmt. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben kann.

Graz, am 20.08.2019

.....

Simon Dolliana

Genderhinweis: Allein aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für beide Geschlechter.

Kurzfassung

Bei Sample basierten modernen Musikproduktionen besteht häufig das Problem, dass die verschiedenen Elemente (vor allem die Drums) ähnlich und repetitiv klingen. Mit Hilfe von Randomizing, Humanizing und Organizing kann den samplebasierten Sounds eine „menschliche“ Natürlichkeit verliehen werden. Bei dieser Arbeit versuche ich mit Hilfe eines Tools zu veranschaulichen, wie Randomizing und Humanizing die Musikproduktionen, aber auch die Sound Designs verbessern können. Auch versuche ich mögliche Auswirkungen dieser Effekte für die Zukunft zu erläutern.

Abstract

Sample based modern music productions often have the problem that the different elements (especially the drums) sound similar and repetitive. With the help of Randomizing, Humanizing and organizing the sample-based sounds can be given a "human" naturalness. With this work I try to illustrate with the help of a tool how Randomizing and Humanizing can improve music productions, but also sound design. I also want to explain possibilities how these techniques could have effects in the future.

Inhaltsverzeichnis

Ehrenwörtliche Erklärung	II
Kurzfassung	III
Inhaltsverzeichnis	IV
1 Werkstück: Organizer	1
1.1 Erkennung	4
1.2 Volume Modul	6
1.3 Shelf EQ Modul	8
1.4 Peak EQ Modul	10
1.5 Wear Modul	12
1.6 Einzel Seitenband Modulations Modul	15
1.7 Transienten Modul	18
1.8 Overdrive Modul	20
1.9 White Noise Modulations Modul	22
1.10 Delay Modul	24
1.11 Master	26
2 Konkurrenzanalyse	27
2.1 Steinberg - Randomizer	27
2.2 Magenta Studio	28
2.3 Andere Möglichkeiten	29
3 Beispiele	31
3.1 einfacher Hihat Loop	31
3.2 einfacher Snare Loop	34
3.3 Drum Loop	36
4 Fazit	38
5 Glossar	40
Literaturverzeichnis	45
Abbildungsverzeichnis	46
Anhang	48

1 Werkstück: Organizer



Abbildung 01: Organizer Ensemble in Native Instruments Reaktor 6

Ziel dieses Werkstückes ist, ein Programm zu kreieren, welches es ermöglicht, die aufeinanderfolgenden Schlagzeug-Samples so zu verändern, dass sich ihr Klang subtil random verändert. Dadurch klingen Sample basierte Drums viel natürlicher. Da in der elektronischen Musik viel mit Samples gearbeitet wird, kann dies dort von Vorteil sein. Meistens wird mit „copy and paste“ gearbeitet, sodass immer jedes abgespielte Schlagzeug-Sample gleich klingt. Bei einem richtigen Drummer hingegen verändert sich der Sound bei jedem Schlag minimal. Es ist nicht möglich, die Trommel mit exakt der gleichen Kraft zu schlagen und dabei dieselbe Stelle zu treffen. Der Organizer, der als Effekt-Plugin geladen wird, kann den Klang des einzelnen Samples erkennen und ihn anschließend verändern. Dadurch klingen statische Drums viel natürlicher und können so eine Komposition verbessern. Im Gegensatz zu Midi basierten Lösungen kann der Organizer Audiosignale, welche einen eindeutigen Transienten besitzen, erkennen und diese in Folge auch bearbeiten.

1 Werkstück: Organizer

Bei der Umsetzung des Organizer Tools entschied ich mich für die Programmiersprache Reaktor 6 von Native Instruments. Die Gründe dafür waren die relativ weite Verbreitung und die damit verbundene schnelle Umsetzung von Ideen. Auch entschied ich mich für Reaktor, da er als VST- oder AU-Plugin (mit Hilfe des Reaktor Hosts) in jede DAW einfach und schnell eingebunden werden kann. Viel schwieriger wäre dies mit Pure Data oder Max/Msp. Ein weiterer Grund für die Wahl der Programmiersprache Reaktor - und nicht für die Programmierung eines eigenständigen Plugins - war, dass ich nicht imstande bin, die Programmiersprache C# anzuwenden. Der Organizer würde aber durchaus Sinn als eigenständiges VST-Plugin machen. Daran könnte zu einem späteren Zeitpunkt weitergearbeitet werden.

Funktionsweise des Organizers:

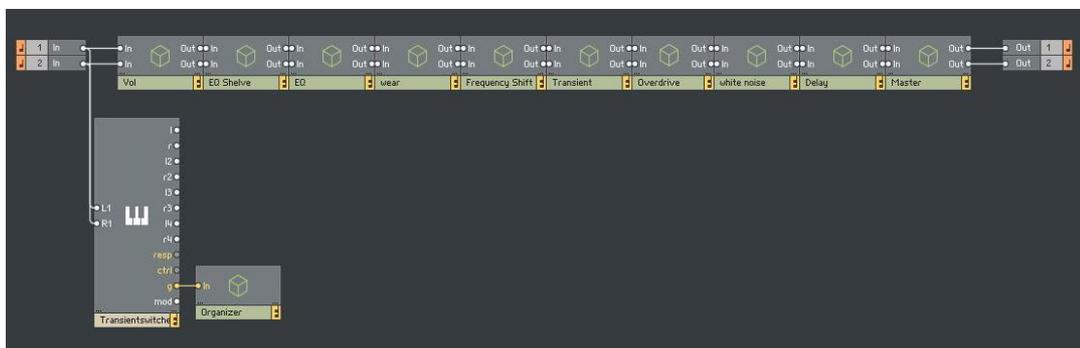


Abbildung 02: Darstellung der Programmierenebene des Organizers

In der *Abbildung 2* erkennt man die primary Programmierenebene in Reaktor und den Signalfluss des Ensembles. Das Stereo Eingangssignal wird zuerst an die Transientenerkennung geschickt. Beim Erkennen eines Transienten werden durch das Organizer Modul die Werte in den nachfolgenden Objekten zufällig verändert.

1. Modul Volume: Beim Erkennen eines Transienten wird die Lautstärke des Eingangssignals alterniert.
2. Modul Shelf EQ: Hier werden mit Hilfe des Shelve EQ die Höhen und Tiefen bei unterschiedlicher Cutoff Frequenz geboostet oder gecuttet.
3. Modul EQ: Das Modul funktioniert ähnlich wie der Shelf EQ. Allerdings handelt es sich hierbei um jeweils zwei Einheiten eines Peak Equalizers, wobei Frequenz, Güte und Gain randomisiert wurden.

4. Modul Wear: Wie bei einer alten Schallplatte wird die physikalische Abnutzung simuliert und randomisiert.

5. Modul Frequency Shift: Durch die Einseitenbandmodulation wird die Tonhöhe des Eingangssignals verändert.

6. Modul Transientendesigner: Hier werden die Attack und das Release des ankommenden Signals erhöht oder erniedrigt.

7. Modul Overdrive: Dem Signal werden unterschiedlich stark Obertöne hinzugefügt.

8. White Noise Modulation: Ein sehr stark gefiltertes White Noise Signal wird mit dem Eingangssignal multipliziert. Dadurch klingt das Ausgangssignal immer etwas anders.

9. Delay: Das Signal wird durch einen Delay unterschiedlich stark verzögert. Den Drums wird ein menschlicher Faktor hinzugefügt. Sie klingen dadurch lebendiger.

10. Master: Der Master dient lediglich zur Regelung der Lautstärke. Damit kann ein optimaler Ausgangspegel erreicht werden. Es wurden auch ein Limiter und eine Mute Funktion eingebaut.

Das so programmierte Ensemble kann einfach in die Reaktor FX Plugin Version geladen werden und somit in jeder beliebigen DAW, entweder als VST oder als AU, benutzt werden.

1.1 Erkennung:



Abbildung 03: Darstellung der Transientenerkennung und des Randomizer Moduls in Reaktor.

Das Hauptelement, auf welchem das gesamte Ensemble beruht, ist das Organizer Element und der Transient Switcher. Es handelt sich dabei um ein Modul, welches beim Erkennen eines Transienten ein Gate Signal an das Organizer Objekt weiterleitet. Danach randomisiert das Organizer Objekt die Steuerungswerte der Objekte, welche in das Randomisierungsprotokoll inkludiert werden. Der Transient Switcher ist einfach einzustellen. Der Gain Knob legt fest, ab welcher Lautstärke ein Transient erkannt werden soll. Durch den Treshold Knob wird das Treshold Level manuell eingestellt. Im Bereich Mod Envelope lassen sich mit den Drehknöpfen AMP und SPEED die Geschwindigkeit der aufeinanderfolgenden Transienten einstellen. Darunter befindet sich ein ADSR. Mit ihm stellt man einen Envelope ein, der den zeitlichen Verlauf der Erkennung vorgibt. Im Treshold Boost Bereich lässt sich der Treshold nochmals genauer einstellen. Mit HOLD stellt man die Länge der aktiven Gate Signale ein und mit FADE die Überblendungen zwischen den Gatesignalen. Mit AMP erfolgt die Einstellung der Stärke.

1 Werkstück: Organizer

Das zweite Objekt ist das Organizer Objekt. Dabei handelt es sich um ein Snapshot Objekt, welches die verschiedenen Einstellungen (Werte) an alle Objekte im Patch schickt. Jedes Objekt kann im Patch einen randomisierten Wert erhalten, wenn dies so eingestellt ist. Mit dem Organizer Control wird die Heftigkeit der alternierenden Werte eingestellt.

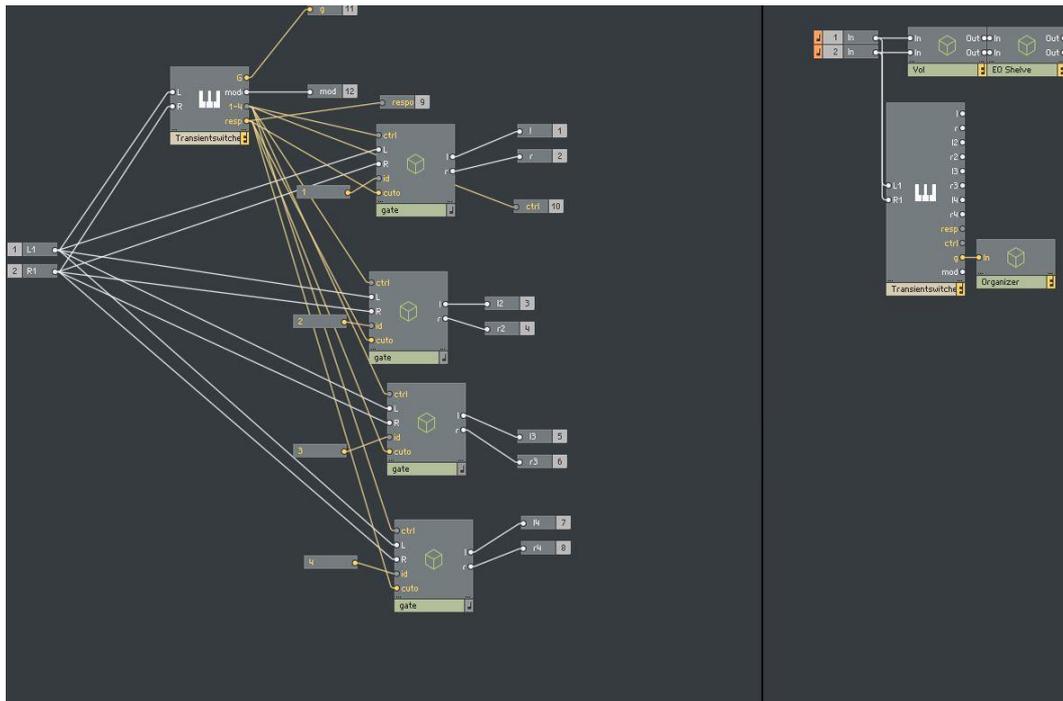


Abbildung 04: Darstellung der Transientenerkennung und des Randomizer Moduls in Reaktor (Primary Ebene)

Die Funktionsweise dieses Moduls ist sehr einfach. Das Signal wird im Transientswitcher Objekt analysiert. Dies geschieht durch das Peak Detect Modul. Werden Transienten erkannt, wird ein Gate Signal an das Organizer Objekt weitergeschickt. Dabei handelt es sich um ein Snapshot Objekt. Dieses Objekt randomisiert anschließend alle Werte, welche in diesen Snapshot integriert wurden.

1.2 Volume Modul:



Abbildung 05: Darstellung des Volume Moduls in Reaktor

An der Ensemble Oberfläche lässt sich nur ein Dry/Wet Knob (links) bedienen. Dieser mischt das unveränderte Eingangssignal mit dem veränderten Signal, also mit dem laueren oder dem leiseren Signal. Der Volume Fader (rechts) stellt die veränderte Lautstärke dar. Diese ändert sich bei allen erkannten Transienten. Der Regler lässt sich nicht manuell benutzen. Er dient nur für den optischen Input. Auch besteht die Möglichkeit, das Modul in einen Bypass (oben links) zu schalten.

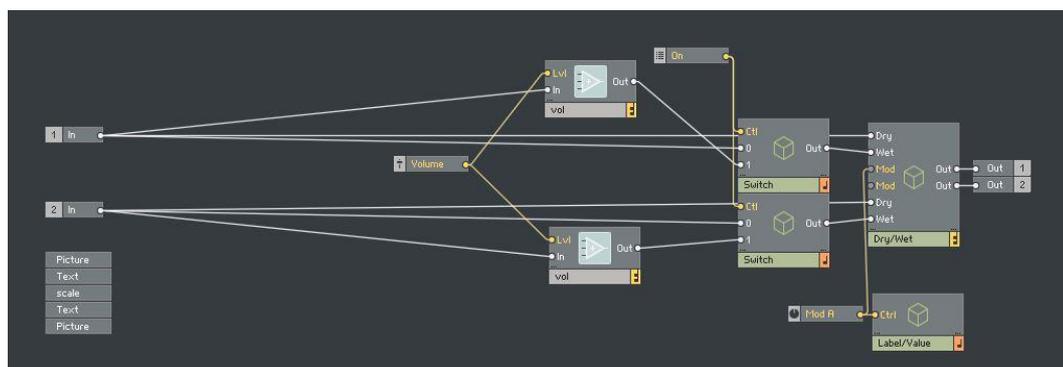


Abbildung 06: Darstellung des Volume Moduls in Reaktor (Primary Ebene)

Der rechte und linke Kanal werden gesplittet und jeweils an ein Volume Objekt geleitet. Dieses Objekt multipliziert das Eingangssignal mit einem Zahlenwert, welcher durch das Volume Objekt (Faderobjekt links) gesteuert wird. Das Objekt

1 Werkstück: Organizer

ist sowohl für den linken als auch den rechten Channel verantwortlich. Das Faderobjekt verändert die Lautstärke in einem Bereich von max 0 und min -5 dB. Das Signal wird weitergeschickt und gelangt an einen Switch, der für das Ein- und Ausschalten des Moduls zuständig ist (Bypass). Danach wird das Signal an ein Dry/Wet Objekt geschickt, wo das Eingangssignal mit dem bearbeiteten Signal vermischt wird. Das Knob Objekt (unten rechts) ist für die Steuerung des Dry/Wets an der Bedienungsfläche zuständig. Das Label Objekt (unten rechts) zeigt die prozentuelle Darstellung des Dry/Wets an der Programmoberfläche an. Am Output wird das Signal ausgegeben und in das nächste Modul geschickt.

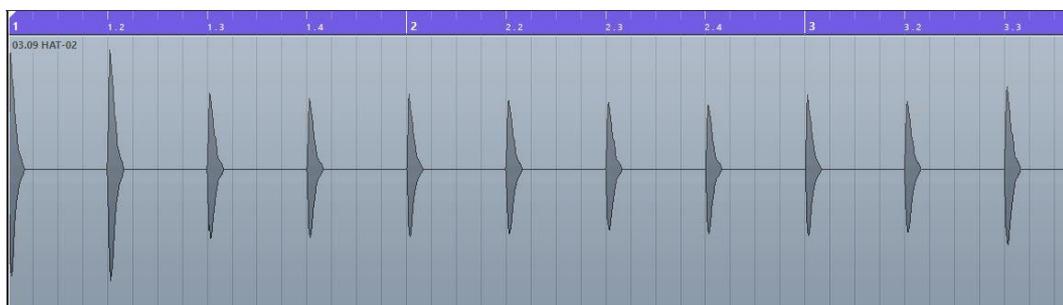


Abbildung 07: Amplituden-Zeitdarstellung des Volume Moduls

Für die folgenden Analysen wurde jeweils ein Hi-hat Sample benutzt, welches im 4/4 Takt mit jeweils 120 bpm wiederholt wird. In der Abbildung oben (Abbildung 7) kann man sehr gut erkennen, wie die Auslenkung des Hi-hat Samples variiert. Die Spitzen des Signals sind nie gleich hoch. Dies bedeutet, dass die Lautstärken des Signals immer unterschiedlich sind.

1.3 Shelf EQ Modul:



Abbildung 08: Darstellung des EQ Shelf Moduls in Reaktor

Wie bei allen anderen Modulen befinden sich auch hier ein Ein- und Ausschaltbutton und ein Dry/Wet Regler. Die grafische Darstellung des Filterverlaufs und die Potis sollen auch hier dem Nutzer visuelle Informationen geben. Sie sind nicht steuerbar.

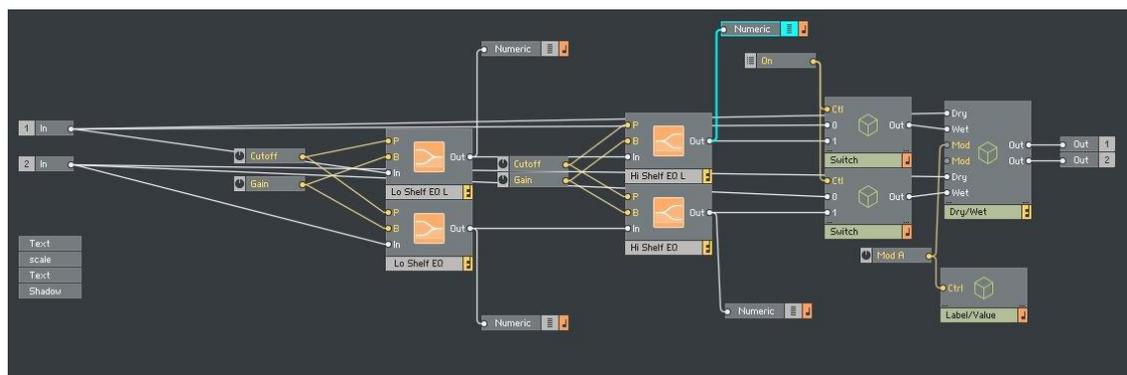


Abbildung 09: Darstellung des EQ Shelf Moduls in Reaktor (Primary Ebene)

Das Stereo Eingangssignal gelangt zuerst in ein Lo Shelf EQ Objekt. Das „P“ steht für die Cutoff Frequenz, welche logarithmisch durch ein Knobjekt gesteuert wird. Die Centerfrequenz liegt im Mittelpunkt des Übergangsbereiches. Bei „B“ handelt es sich um den Gain, welcher anzeigt, um wie viele dB die Shelf erhöht oder erniedrigt wird. Bei diesem Filter handelt es sich um einen Filter der 1. Ordnung. Dies bedeutet, dass die Flankensteilheit des Filters 6dB pro Oktave

beträgt. Der EQ hebt oder senkt die tiefen Frequenzanteile um maximal +4 dB und minimal -4 dB. Dieser Prozess wird komplett mit einem Hi Shelf Objekt für den oberen Frequenzbereich wiederholt. Mit dem Numeric Object werden die Werte an der grafischen Oberfläche angezeigt. Das Signal wird anschließend wieder in ein Switch Objekt zum Ein- und Ausschalten und in ein Dry/Wet Objekt geschickt. Danach gelangt der Datenstrom in das nächste Objekt zum Output.

Dickreiter, Dittel, Hoeg, Wöhr, 2014, S. 393 – 395



Abbildung 10: Darstellung des EQ Shelf Moduls in Izotope RX

das Shelf Modul geleitet und anschließend in Izotope RX analysiert. Man kann sehr gut feststellen, dass vor allem bei den Höhen (in Abbildung 10 oben) farbliche Unterschiede bestehen. Außerdem ändert sich die Dicke (sehr leise Für die Analyse des Shelf Equalizer Moduls wurde derselbe Hihat Loop durch Frequenzen werden lauter). Bei einem genaueren Hinsehen sind auch im Bassbereich Unterschiede erkennbar. Da das Modul aber nur sehr dezent den Klang verändern soll, sind nicht gravierende Veränderungen im Spektrum zu erwarten.

1.4 Peak EQ Modul:



Abbildung 11: Darstellung des EQ Moduls in Reaktor

Dieses Modul ist sehr ähnlich wie das Shelf Modul aufgebaut. Der einzige Unterschied liegt im parametrischen Filter. Deshalb wird hier auch die Güte (Q) randomisiert.

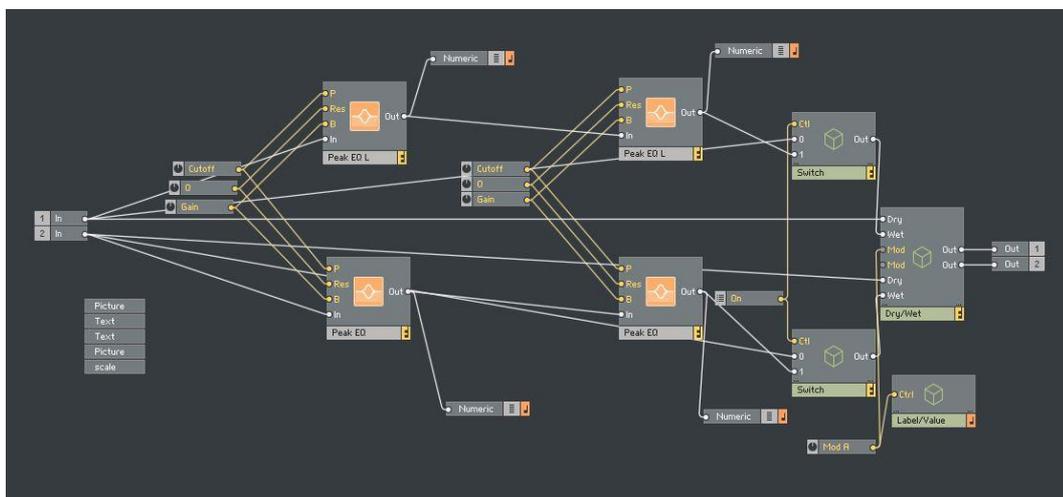


Abbildung 12: Darstellung des EQ Moduls in Reaktor (Primary Ebene)

Bei diesem Modul wird das Signal in ein Peak EQ Modul geschickt. „P“ ist wieder die Center Frequency, also die Ausgangsfrequenz, um welche der Equalizer arbeitet. „B“ ist hier wieder der Gain, der das Signal verstärkt. Bei „Res“ handelt es sich um die Güte „Q“. Bei der Güte handelt es sich um den Kehrwert der Bandbreite, also wie breit oder schmal der Equalizer funktioniert. Dieser Prozess wird zweimal hintereinander wiederholt, um unterschiedliche Cuts und Boosts im Signal zu generieren. Auch hier handelt es sich um einen Filter der 1. Ordnung. Die Equalizer agieren in einem Bereich von -5 dB und +5 dB. Anschließend wird das Signal wieder in einen Switch und in ein Dry/Wet Objekt geschickt, welches anschließend weitergeleitet wird.

Dickreiter, Dittel, Hoeg, Wöhr, 2014, S. 393 – 395

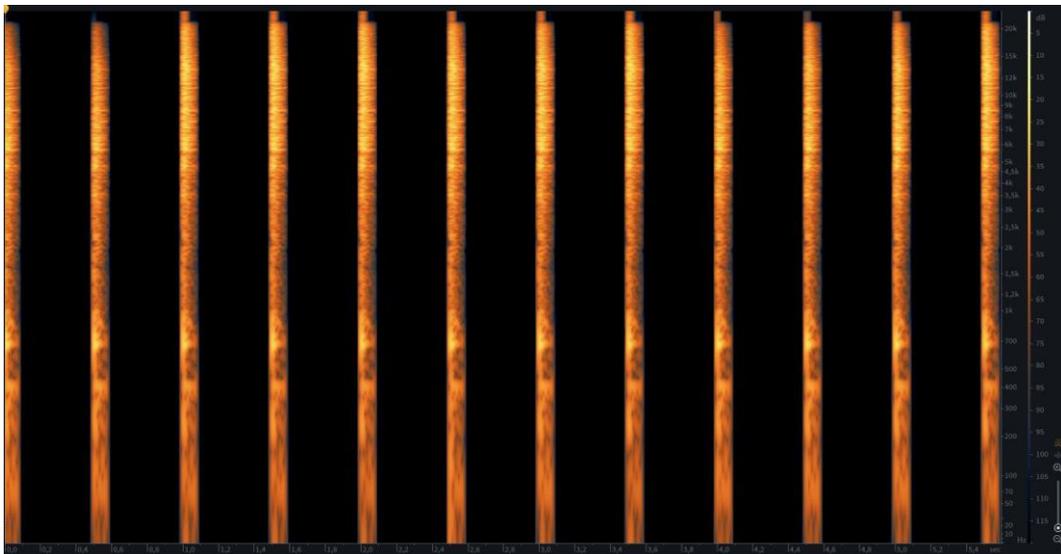


Abbildung 13: Darstellung des EQ Moduls in RX

Bei dem EQ Modul sind ähnliche Ergebnisse festgestellt worden. Interessant ist hier der zweite Peak. Hier wurden in den Höhen Frequenzen weggenommen, welche normalerweise vom Shelf EQ bearbeitet werden. Da das Ensemble aber auf dem Zufallsprinzip basiert, kann der Equalizer bei einer geeigneten Güteeinstellung natürlich auch in den Höhen absenken oder anheben. Dadurch funktioniert er in diesem Fall ähnlich wie ein Shelf Equalizer. Außerdem kann man in der Mitte farbliche Unterschiede feststellen (Variieren des blauen Farbanteils).

1.5 Wear Modul:



Abbildung 14: Darstellung des Wear Moduls in Reaktor

„Wear“ ist ein Effekt, der die Eigenschaften von Bändern simuliert. Je älter und verbrauchter ein Tonband, eine VHS, aber auch eine Vinyl oder Kassette ist, umso schlechter ist die klangliche Qualität. Sie verlieren an Definition und das Signal wirkt dumpfer und gleichzeitig rauher. Dieses Modul ist sehr einfach aufgebaut. Außer dem Ein- und Ausschaltknopf und einem Dry/Wet Regler ist nur ein horizontaler Schieberegler eingebaut. Dieser zeigt an, wieviel „Wear“ Faktor auf das Signal angewandt wird.

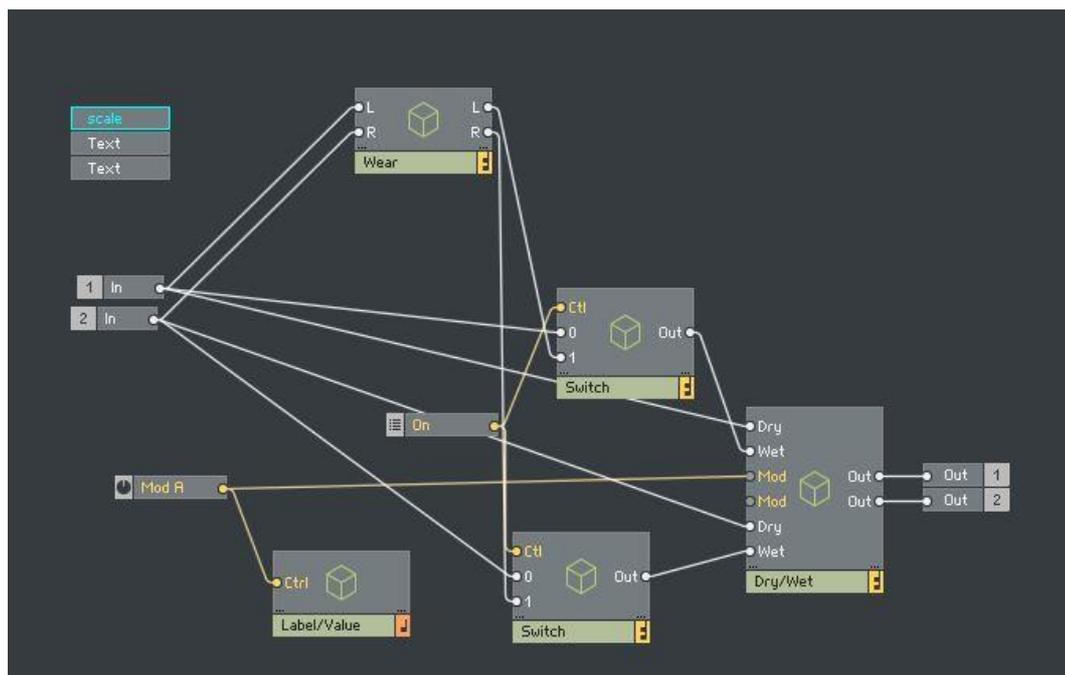


Abbildung 15: Darstellung des Wear Moduls in Reaktor (Primary Ebene)

Auch hier wurde dieselbe Grundprogrammierung angewandt. Der einzige Unterschied liegt darin, dass das Signal zuerst in einem Wear Objekt bearbeitet wird.

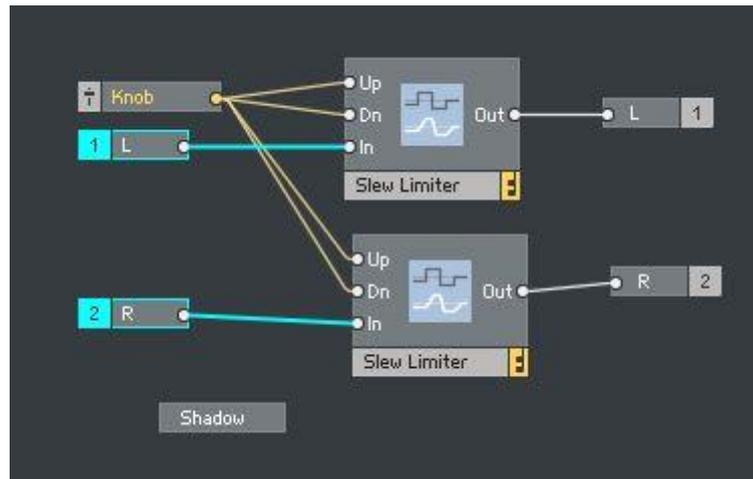


Abbildung 16: Darstellung des Wear Moduls in der zweiten Ebene

Reaktor beschreibt dieses Modul wie folgt:

*Slew Limiter. The output signal follows the input signal with a limited rate. The rate of the rising signal is limited to $(Up) * 1/s$ and the rate of the falling signal is limited to $(Dn) * 1/s$.*

In diesem Beispiel werden die Steigerung und die Senkung jeweils von einem Knob Objekt gesteuert. Ein Slew Limiter integriert also das Audiosignal und glättet die Kanten des Signales. Es verliert dadurch an Definition und klingt abgestumpfter. Das ist aber nur eine der Möglichkeiten, einen Slew Limiter einzusetzen.

Meyer, 2016



Abbildung 17: Darstellung des Wear Moduls in Izotope RX

Hier kann man sehr gut erkennen, wie das Modul in den Höhen dem HiHat Loop Frequenzanteile hinzugefügt hat. Man sieht auch, dass sich die Struktur der Frequenzen geändert hat. Dabei sind farbliche Unterschiede, also Unterschiede in der Frequenzbeschaffenheit festzustellen. Dieses Modul wurde bei einer Dry/Wet Einstellung von 100% analysiert. Die klanglichen Unterschiede sind hier sehr groß und würden im Normalfall viel zu extrem klingen. Besonders bei HiHats macht eine Einstellung von circa 30% bis 50% mehr Sinn.

1.6 Einseitenbandmodulationsmodul:



Abbildung 18: Darstellung der Einseitenbandmodulation in Reaktor

Bei der Einseitenbandmodulation handelt es sich um eine Art des Pitch Shiftings. Das Signal wird also entweder höher oder tiefer. Im Voraus habe ich verschiedene Pitch Algorithmen ausprobiert. Ich habe herausgefunden, dass für Drums die Einzelseitenbandmodulation am besten geeignet ist. Sie klingt am schönsten und vor allem am natürlichsten. Es steht auch ein Auto Sinus LFO (Low Frequency Oscillator) zur Verfügung, welcher das Signal moduliert. Der Auto LFO wird mit Rate, Amplitude PW (Pulse Width) und INV (Invertierung) gesteuert. Sie sind von der Randomisierung ausgeschlossen und werden nicht bei einem ankommenden Transienten verändert. Somit kann auf diese Regler selbst Einfluss genommen werden, um den am besten geeigneten Wert für die jeweilige Situation zu finden.

Wardle, 1998

1 Werkstück: Organizer

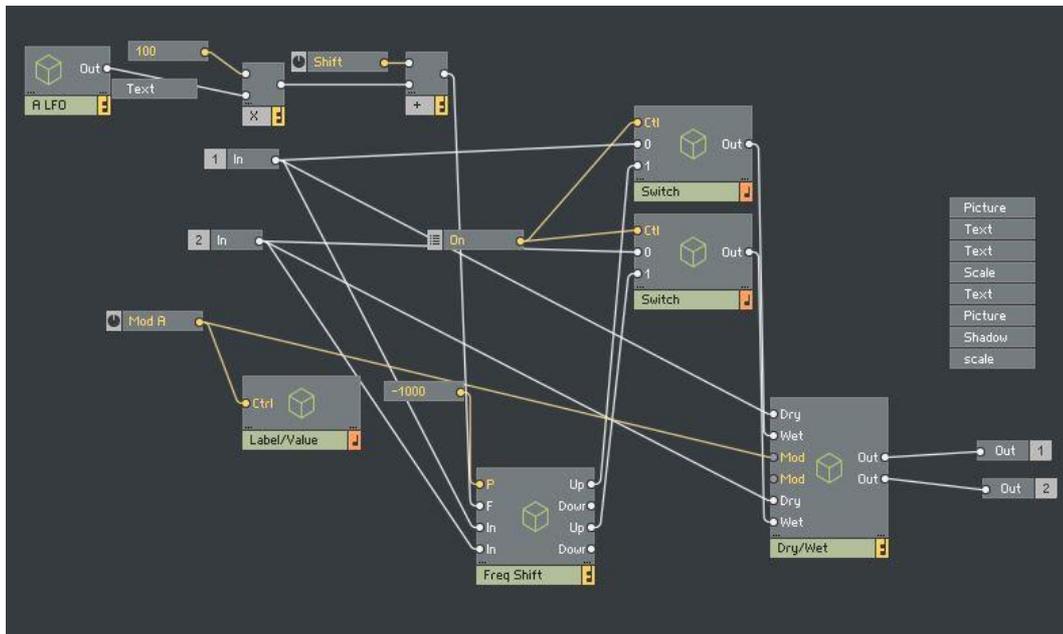


Abbildung 19: Darstellung der Einseitenbandmodulation im Reaktor (Primary Ebene)

Reaktor beschreibt dieses Modul wie folgt:

„Digital implementation of the Bode Frequency Shifter (based on the Hilbert Transformation). Similar to a ring modulator, but the sum and difference frequencies are sent to separate outputs. The sum frequencies are sent to the "upshift" output, while the downshift frequencies are sent to the "downshift" output. The result is similar to ring modulation, but with more of the original character of the input sound being retained.“

Der "Downshift" Output (Spiegelung ins negative Frequenzspektrum) wird daraufhin weggelassen. Man schickt also nur den „Upshift“ an die nachfolgenden Objekte. So erhält man einen Frequency Shifter, der sauber und klar arbeitet.

Wardle, 1998

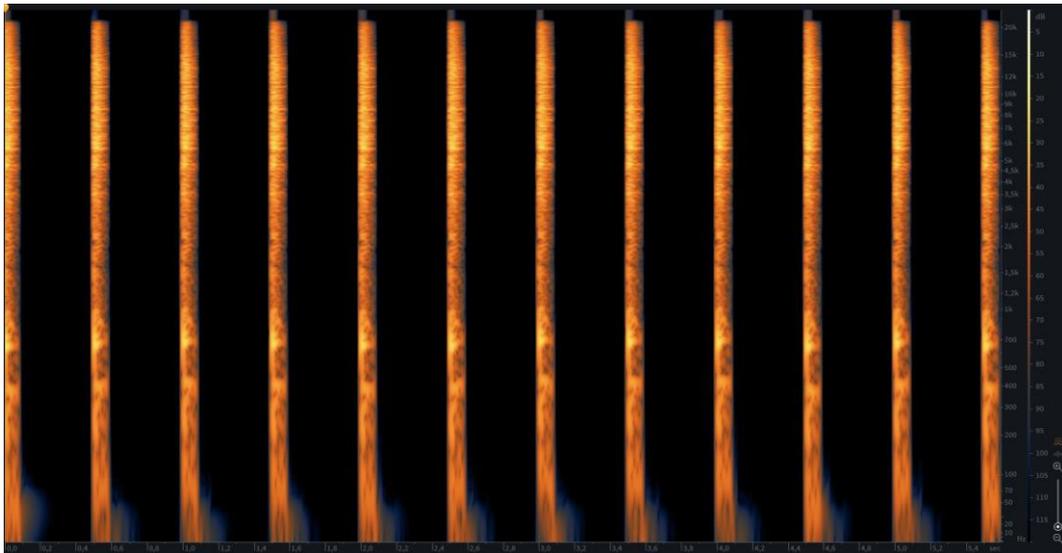


Abbildung 20: Darstellung der Einseitenbandmodulation in RX

Bei sehr genauem Hinschauen kann man feststellen, dass sich die Tonhöhe minimal ändert. Das heißt, bestimmte Merkmale in der Frequenzstruktur werden höher oder tiefer gepitcht. Außerdem sieht man, dass im Bassbereich Frequenzanteile hinzukommen. Diese liegen aber in 10 Hz bis 60 Hz Bereich. Diese Artefakte kommen durch den Pitch Algorithmus zustande und sind ein Nebenprodukt der Einseitenbandmodulation. In der normalen Musikproduktion spielt dies aber keine Rolle. Bei Snare und Hihats ist dieser Frequenzberreich gänzlich uninteressant und kann weggefiltert werden. Einen Kick Drum zu pitchen ergibt auch wenig Sinn. Das ist ungewohnt und die Kick Drum wäre schwieriger zu mischen. Es würde somit auch unseren Hörgewohnheiten nicht entsprechen.

1.7 Transienten Designer Modul:



Abbildung 21: Darstellung des Transienten Designers in Reaktor

Bei diesem Modul handelt es sich um ein Modul, um den Envelope eines Audiosignals verändern zu können. Dabei gibt der Attack Level (rechts oben) die Veränderung der Einschwingphase des Signales an. Attack und Release (links daneben) geben an, ob die Attack verstärkt wird und wie die Kurve des neu generierten Envelopes aussieht. Ähnlich ist es bei der Release. Das Release Level (rechts unten) gibt an, wie sich der Sustain und das Release Level eines Signals ändert. Die Release links gibt an, ob die Lautstärke erhöht oder erniedrigt wird. Der Attack verändert die Kurve des neu generierten Envelopes. Das Short Release gibt die Zeit an, in welcher die Release ausschwingt.

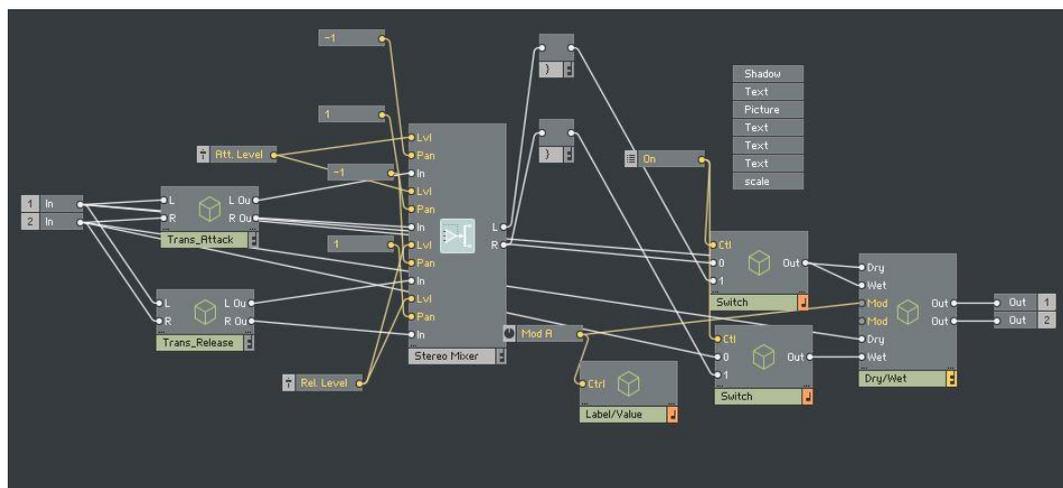


Abbildung 22: Darstellung des Transienten Designers in Reaktor (Primary Ebene)

Ein Transienten Designer oder auch Transienten Shaper funktioniert, wenn mehrere Envelopes mit unterschiedlicher Integrationszeit ein Signal abtasten. Um die Attack zu verändern, folgt zuerst ein Envelope mit schneller Einschwingphase dem Amplitudenverlauf eines Signals. Nach einer kurzen Zeit folgt ein zweiter Envelope mit einer langsameren Einschwingphase dem Signal. Anschließend wird der langsamere Envelope vom der schnelleren subtrahiert. Dadurch erhält man eine neue Kurve, welche durch einen VCA gesteuert wird. Beim Verändern der Sustain eines Signales verhält es sich ähnlich wie bei der Attack. Zuerst folgt ein Envelope mit schneller Einschwingphase dem Amplitudenverlauf. Der zweite Envelope hat aber eine längere Integrationszeit. Er besitzt eine längere Ausschwingphase. Auch beim Sustain wird der erste Envelope von der zweiten subtrahiert. Auch hier wird die resultierende Steuerspannung mit Hilfe eines VCA gesteuert.

Dickreiter, Dittel, Hoeg, Wöhr, 2014

Görne, 2006

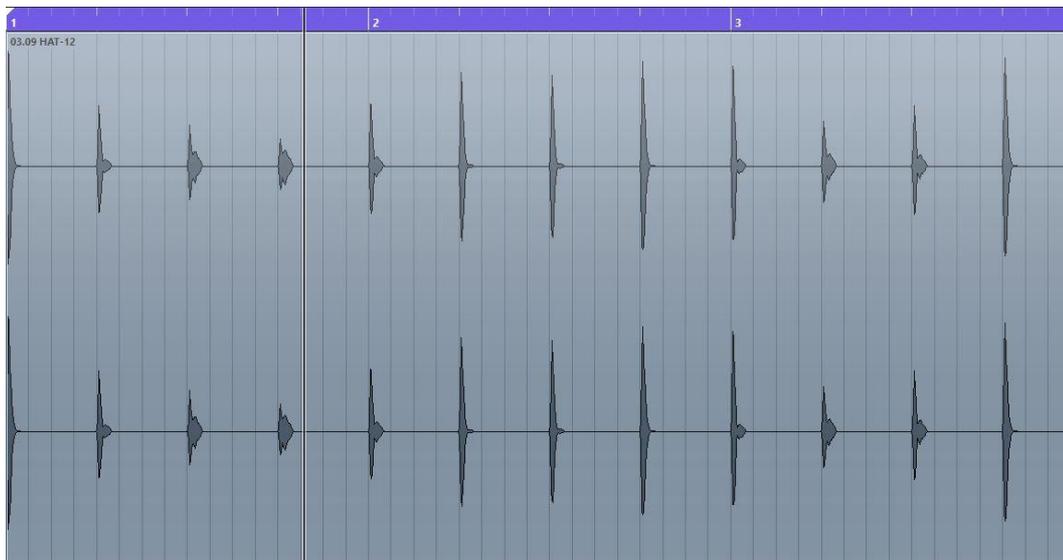


Abbildung 23: Darstellung des Transienten Designers in der Amplituden-Zeitdarstellung

In diesem Beispiel kann man erkennen, dass der Transienten Designer die Attack, aber auch die Release bestimmter Samples erhöht oder erniedrigt. Auch dieses Beispiel wurde bei 100% Dry/Wet Einstellung gemacht. Dies deshalb, um besser darzustellen und sichtbar machen zu können, wie das Modul arbeitet. Im Normalfall werden viel geringere Dry/Wet Einstellungen verwendet.

1.8 Overdrive Modul:



Abbildung 24: Darstellung des Overdrive Modul in Reaktor

Durch dieses Modul wird das einkommende Signal leicht verzerrt. Das Modul wurde so programmiert, dass nur sehr leichte Verzerrungen möglich sind. So können dem Signal verschiedene Obertöne hinzugefügt werden. Neben dem Dry/Wet und dem Ein- und Ausschaltknopf befindet sich auf der Oberfläche ein Mix Knob. Er zeigt an, wie viel dem Ausgangssignal an Distortion hinzugegeben wird. Der Drive Knob gibt die Stärke der Verzerrung an. Der LPF (Lowpassfilter) filtert bei unterschiedlichen Frequenzen die Höhen, die von der Verzerrung ausgenommen werden. Das genaue Gegenteil bewerkstelligt der HPF (Highpasfilter) Knob. Die Hoch- und Tiefpassfilter wurden nicht in das Randomisierungsprotokoll eingebunden. Dieser Wert kann so frei gewählt werden.

Dickreiter, Dittel, Hoeg, Wöhr, 2014, S. 396

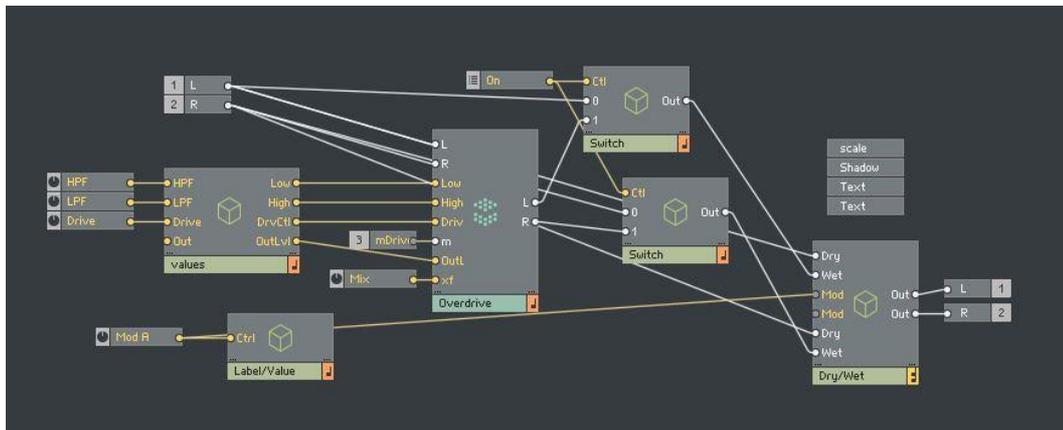


Abbildung 25: Darstellung des Overdrive Moduls in Reaktor (Primary Ebene)

Im Values Objekt werden die verschiedenen Knob Objekte (HPF, LPF, Drive) in andere Zahlen umgewandelt. So kann das Overdrive Core Objekt damit arbeiten. Beim LPF und HPF wird der Input so skaliert, dass er sich im richtigen Frequenzbereich befindet. Die Frequenzen liegen beim LPF bei 10 Hz bis 200 Hz und beim Hpf bei 1000 Hz bis 20.000 Hz. Beim Overdrive Objekt handelt es sich um ein fertiges Element. Es ist standardmäßig im Reaktor enthalten und kann dadurch sehr einfach eingebunden werden. Mit dem Overdrive Modul werden dem Signal warme und natürliche Verzerrungen hinzugefügt. Das Signal bekommt so verschiedene Obertöne, welche dem Signal eine Art von Brillanz verleihen. Dahinter befindet sich wieder ein Switch und ein Dry/Wet Objekt.

Dickreiter, Dittel, Hoeg, Wöhr, 2014, S. 396

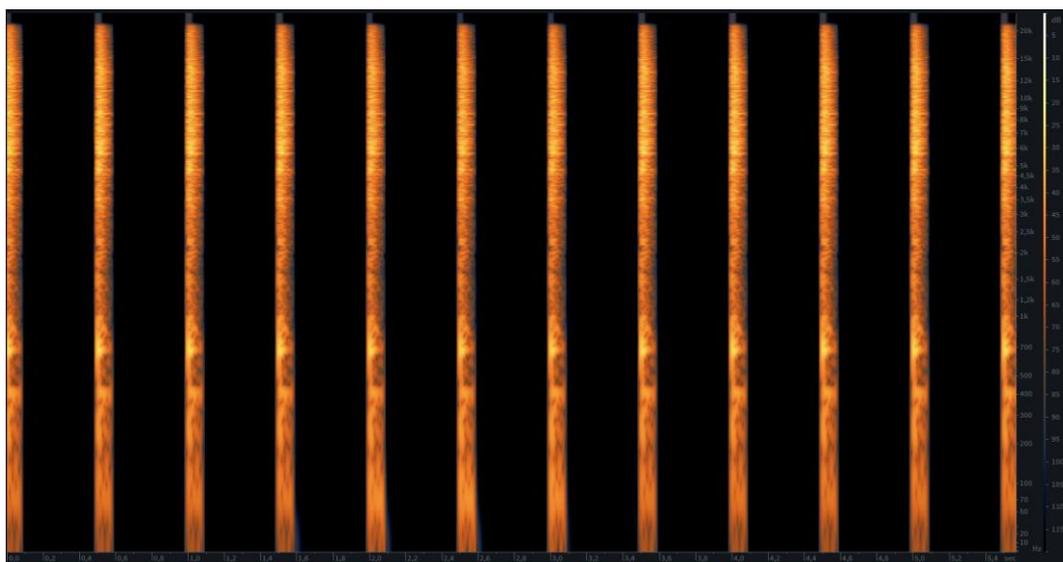


Abbildung 26: Darstellung des Overdrive Moduls in Izotope RX

Die durch das Overdrive Modul hinzugefügten Obertöne sind fast gar nicht erkennbar. Dies beruht darauf, dass bereits bei einer minimalen Drive Einstellung das Signal stark zu verzerren anfängt. Dies ist aber nicht beabsichtigt. Das Modul soll einfache Nichtlinearitäten im Obertonbereich hinzufügen. Somit arbeitet das Modul nur sehr dezent.

1.9 White Noise Modulations Modul:



Abbildung 27: Darstellung des White Noise Modulators in Reaktor

Hier wird das Ausgangssignal mit einem sehr tief und stark gefilterten White Noise Oszillator (Oszillator, der weißes Rauschen generiert) multipliziert. Bei einer starken Dry/Wet Einstellung gibt dies dem Signal eine Rauheit mit gleichzeitiger Veränderung. Das Signal wird fortlaufend verändert. Dies beruht darauf, dass ein so tief eingestellter High Cut fast alle Frequenzen mit Ausnahme jener im Tiefbassbereich entfernt. Diese Frequenzen modellieren dann das Signal.

1 Werkstück: Organizer

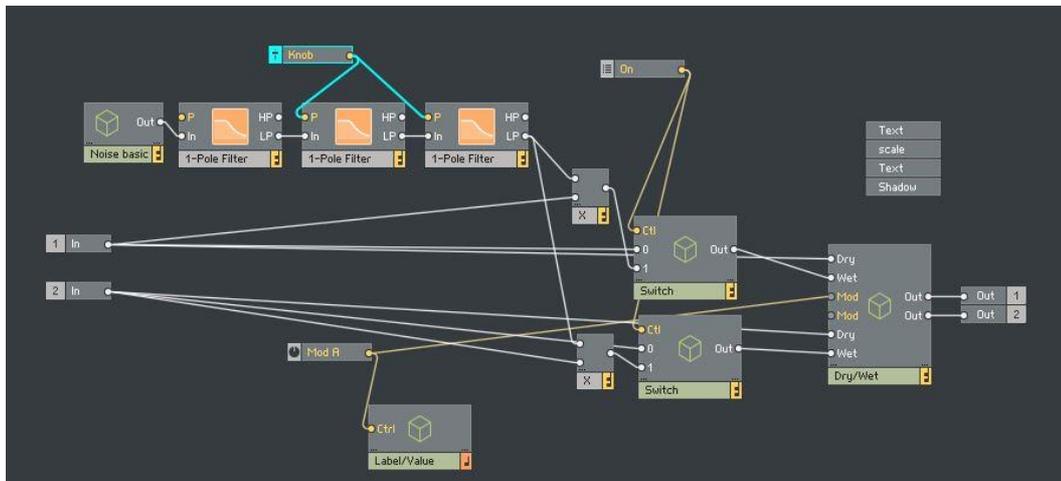


Abbildung 28: Darstellung des White Noise Modulators in Reaktor (Primary Ebene)

Der Noise Generator erzeugt ein weißes Rauschen, welches durch drei Lowpassfilter der 1. Ordnung geschickt wird. Die Filterung des Signals erfolgt mit einem Filter der 3. Ordnung. Der Filter hat also eine Flankensteilheit von 18 dB pro Oktave. Das gefilterte Rauschsignal wird anschließend mit dem Input Signal multipliziert. Danach gelangt das Signal wieder zum Switch und Dry/Wet.

Dickreiter, Dittel, Hoeg, Wöhr, 2014, S. 393 – 406, 410

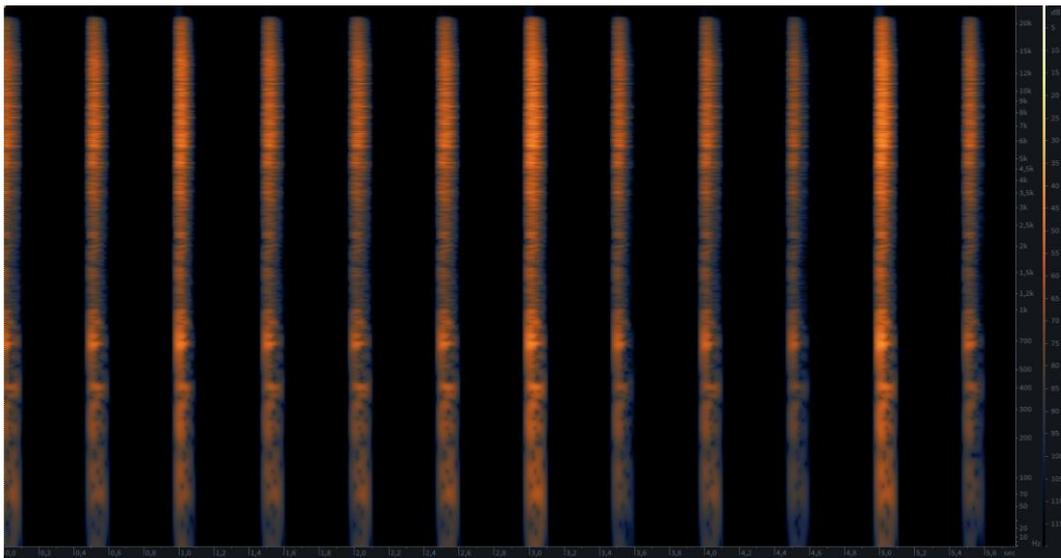


Abbildung 29: Darstellung des White Noise Modulators Izotope RX

Hier sieht man das Modul mit einer 100% Dry/Wet Einstellung. Leicht sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Samples erkennbar. Man sieht, dass das Ausgangsmaterial sehr unterschiedlich verändert wird (jeweils andere

Ergebnisse im gesamten Frequenzbereich). Um eine vernünftig klingende Einstellung zu erhalten, ist eine Einstellung vom Dry/Wet unter 50% empfehlenswert.

1.10 Delay Modul



Abbildung 30: Darstellung des Delay Moduls in Reaktor

Das Signal wird zeitlich unterschiedlich stark verzögert. Somit wird die Spielweise eines echten Drummers emuliert.

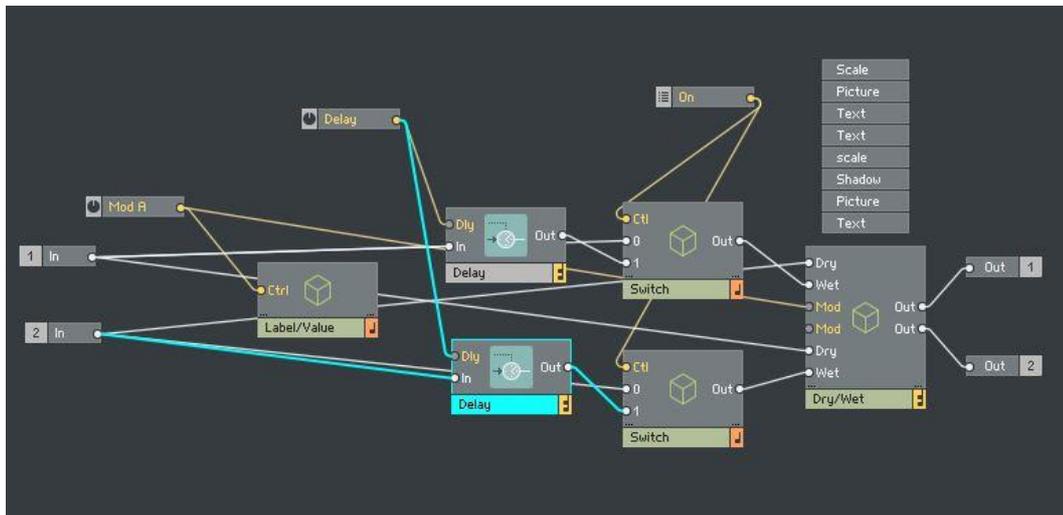


Abbildung 31: Darstellung des Delay Moduls in Reaktor (Primary Ebene)

Das Signal wird durch ein Delay Objekt geschickt. Dieses ist durch ein Knob Object (links oben) steuerbar. Das Signal wird random um maximal 20 ms verzögert. Das ankommende Signal wird humanisiert (humanizing), dadurch wird dem Beat ein natürlicheres Gefühl gegeben. Der linke und rechte Kanal wird gleichermaßen um denselben Wert in ms verzögert. Ein professioneller Drummer spielt nie hundertprozentig am Grid. Die Schläge sind immer zeitlich um wenige ms verschoben. Das heißt, er spielt bestimmte Noten früher, andere später. Sie unterscheiden sich durch Spielstile. Zum Beispiel beim Swing: hier werden bestimmte Noten bewusst verzögert oder früher gespielt. Dadurch klingt der Beat viel natürlicher und hat auch einen besseren Flow und Groove.

Dickreiter, Dittel, Hoeg, Wöhr, 2014, S. 406 – 407

Henning, 2012

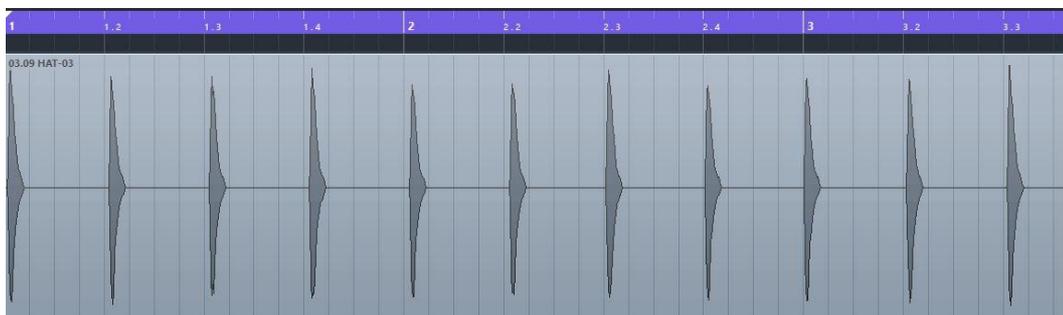


Abbildung 32: Darstellung des Delay Moduls in der Amplituden-Zeitdarstellung

In dieser Abbildung (Abbildung 32) erkennt man die leichte Verschiebung des einzelnen Samples, um die Spielweise eines echten Schlagzeugers zu emulieren.

Das letzte Glied in der Kette ist der Output. Hier wird das Signal ausgegeben und somit hörbar gemacht.

1.11 Master

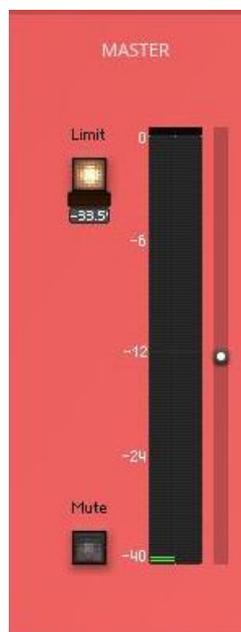


Abbildung 33: Darstellung des Master Moduls in Reaktor

Zur besseren Bedienung wurden ein Mute Schalter und ein Limiter mit dBFs Anzeige und Lampe eingebaut. Diese zeigen an, ob der Limiter am Arbeiten ist oder nicht. Rechts ist der Audiopegel mit einer Signalübersteuerungsanzeige für den linken und rechten Kanal. Der Pegel kann auch mit dem Regler rechts außen eingestellt werden. Das Modul schickt das Signal weiter zum Output und wird anschließend ausgegeben.

2 Konkurrenzanalyse

2.1 Steinberg – Randomizer



Abbildung 34: Darstellung des Steinberg - Randomizers

Randomizer: Ist ein VST-Plugin, welches exklusiv für Steinbergs Nuendo programmiert wurde. Ab der Version 8 ist Randomizer standardmäßig inkludiert. Mit Randomizer lassen sich bestimmte Variationen im Klang erzeugen. Er kann eingestellt werden, wie stark die Parameter variieren sollen. Es gibt vier Kategorien, die den Klang verändern, und zwar Pitch, Impact, Color und Timing.

Kategorie Pitch: Sie legt die maximale Tonhöhenänderung fest.

Kategorie Impact: Hier werden die maximalen Variationen für Attack- und HüllkurvenEinstellungen festgelegt.

2 Konkurrenzanalyse

Kategorie Color: Sie legt die maximale Stärke der Klangfärbung fest. Dieser Parameter ändert das tonale Gleichgewicht zwischen der grundlegenden Frequenz und ihren Obertönen.

Kategorie Timing: Hier wird die maximale Timing-Änderung festgelegt. Sie ändert das Timing von Klängen, die ein erkennbares Muster aufweisen.

Steinberg, 2008

2.2 Magenta Studio

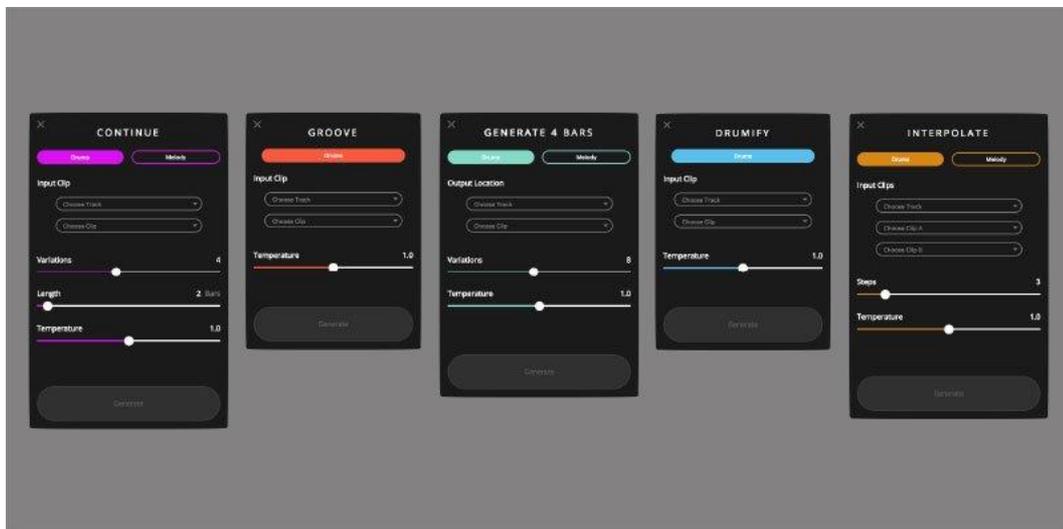


Abbildung 35: Darstellung Magenta Studio

Magenta Studio sind Max For Live Tools, welche auf Artificial Intelligence (AI) beruhen. Es gibt 5 verschiedene Tools, welche verschiedene Melodien generieren können. Für Humanizing und Organizing von Drums kommen nur zwei Tools in Frage, nämlich Groove und Drumify. Diese Tools funktionieren allerdings nur mit Midi. Sie können somit Audiospuren nicht bearbeiten.

Groove: Adjustieren der Timings und der Velocity eines Clips, um den Groove zu verbessern.

Drumify: Arbeitet ähnlich, allerdings wird ein neuer Clip erstellt.

Kim, 2019

2.3 Andere Möglichkeiten

Neben diesen eher exotischen Beispielen besitzt fast jede DAW die Möglichkeit, Midi-Noten zu randomisieren, also die Lautstärke, Velocity und Timings zu verändern. Um dies auch bei Audiofiles zu bewerkstelligen, sind die Möglichkeiten begrenzt. Allerdings kann das jeweilige Sample in einen Drumsequencer geladen werden und dann durch einen Midi Trigger abgespielt werden. Bestimmte Drumsequencer haben Humanizing Funktionen eingebaut. Zum Beispiel: Battery 4 von Native Instruments oder Superior Drummer 3 von Toontrack. Allerdings sind diese meistens sehr rudimentär und verändern den Klang der einzelnen Samples nicht.

Das Humanize Modul in Battery 4 kann die Velocity Tonhöhen und die Lautstärke randomisieren. Um Timingsänderungen zu realisieren, muss allerdings auf DAW interne Möglichkeiten zurückgegriffen werden.



Abbildung 36: Humanize Modul in Native Instruments Battery 4

Die Humanizing Funktion in Superior Drummer arbeitet teilweise sogar noch limitierter.

Randomize Hits: Schaltet die Funktion ein, sodass bei einer gewissen Velocity der Sample Pool zufällig ausgewählt wird und nicht durch die verschiedenen Samples in dieselbe Reihenfolge geschaltet wird.

Use Adjacent Layers: Midi Input mit einer mittlerern Velocity triggern random einen Pool von Samples, welcher auch Samples der umliegenden Velocity Stufen enthält. Beim Abspielen von einem Sample aus einer höheren oder niedrigeren Velocity Ebene wird die Lautstärke an die eingehende Velocity angepasst.

2 Konkurrenzanalyse

Alternative Treffer: Diese Option gilt nur für bestimmte Instrumente, wenn ein Unterschied vorliegt, ob das Schlagzeug mit der rechten oder linken Hand, oder mit dem rechten oder linken Fuß zum Aufzeichnen des Instruments verwendet wurde. Wird zum Beispiel ein Double Kick gespielt, muss nur eine Midi Note (entweder für linken oder rechten Fuß) gespielt werden. Superior Drummer 3 wechselt bei der MIDI-Wiedergabe zwischen dem linken und dem rechten Sample.

Velocity to Volume: Die Lautstärke der Samples wird im Verhältnis zur Midi-Velocity eingestellt. In Superior Drummer 3 gibt es 127 mögliche Midi-Geschwindigkeiten, aber keine 127 Velocity Stufen eines Samples. Daher werden die Samples der entsprechenden Stufe an die entsprechende Lautstärke angepasst. Velocity to Volume kann auch auf importierte Samples angewendet werden, sodass diese auf eingehende Velocity-Änderungen reagieren. Die anderen Einstellungen sind nur für Superior 3 interne Drum Kits verfügbar.

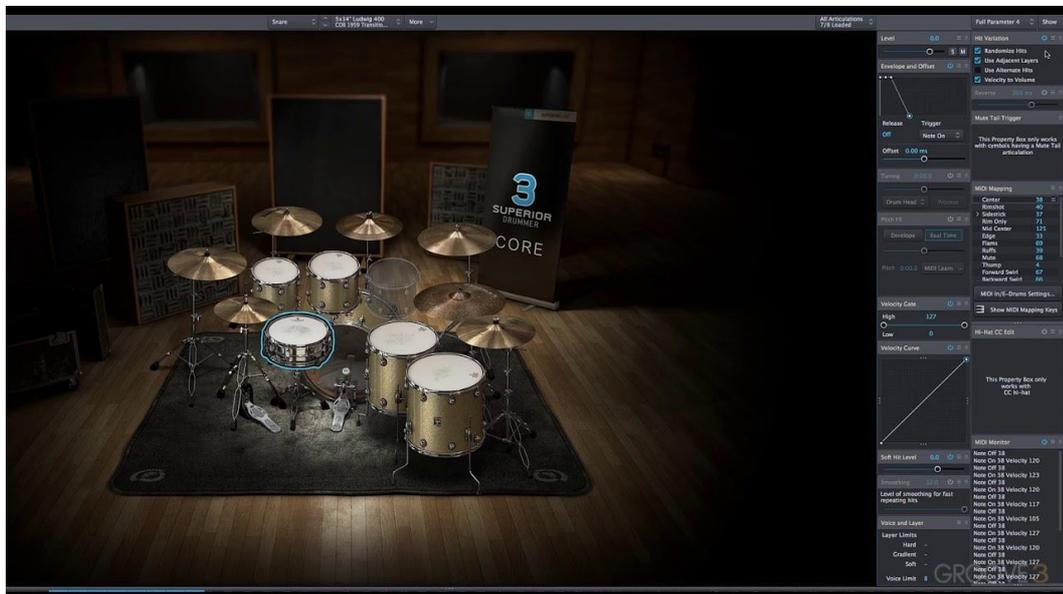


Abbildung 37: Hit Variation in Toontraks Superior Drummer 3

3 Beispiele

3.1 Beispiel: einfacher Hihat Loop

Die wohl einfachste Möglichkeit für die praktische Darstellung aller Funktionen des Organizers ist ein einfacher Hihat Loop.

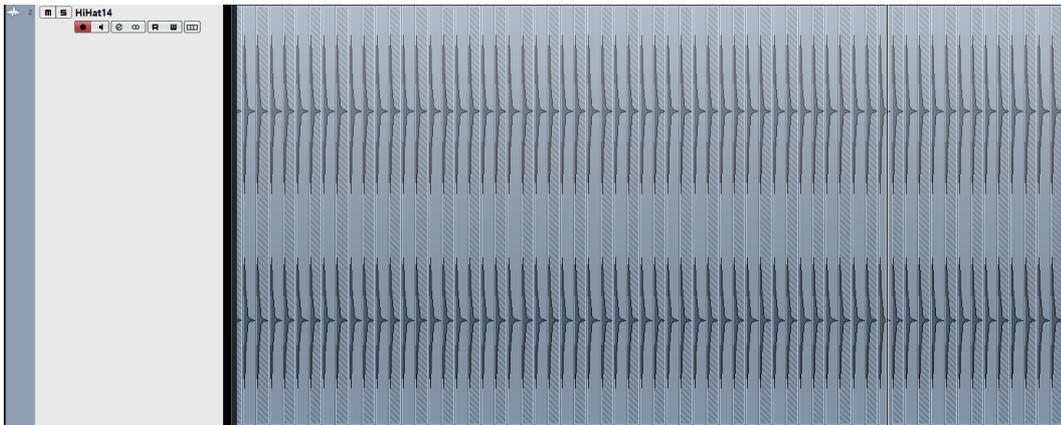


Abbildung 38: Einfacher Hihat Loop in Cubase

3 Beispiele

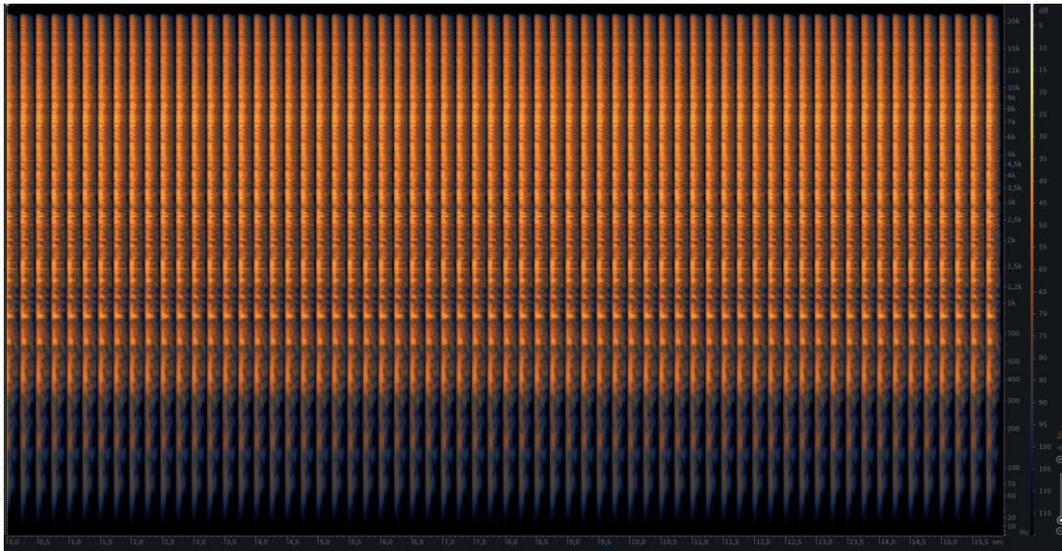


Abbildung 39: Einfacher Hihat Loop in Rx

Sehr leicht kann man erkennen, dass die einzelnen Hihat Samples einfach wiederholt werden und so immer gleich klingen.

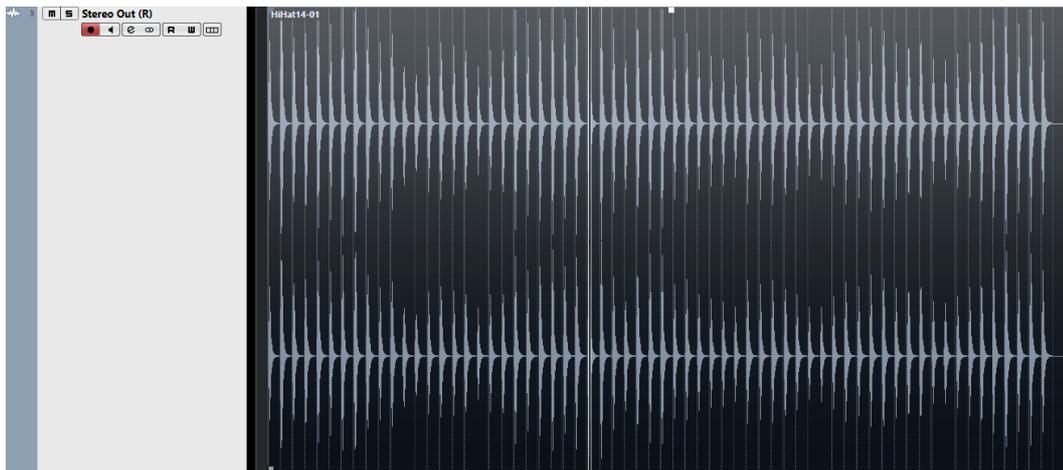


Abbildung 40: Bearbeiteter Hihat Loop in Cubase

Bearbeitet man diesen sich wiederholenden Hihat Loop im Organizer, kann man in der Amplituden Zeitdarstellung sehr gut erkennen, wie die Lautstärken der einzelnen Samples sich verändern. Außerdem erkennt man auch die leichte Veränderung des Envelopes.

3 Beispiele

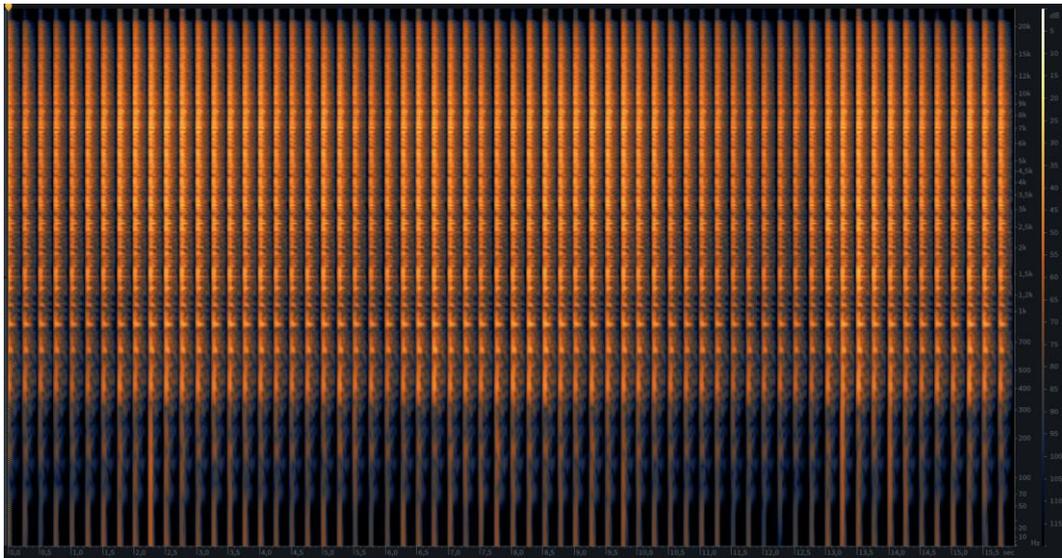


Abbildung 41: Bearbeiteter Hihat Loop in Rx

Im Spektrum erkennt man die Unterschiede in der Frequenzaufteilung. Dies ist sowohl beim Bass, den Höhen und auch in den Mitten erkennbar. Man erkennt sehr gut die Verstärkung und die Abschwächung bestimmter Frequenzen. Klanglich wirkt das bearbeitete Beispiel so natürlicher und echter. In Kombination mit anderen Instrumenten müssten wahrscheinlich einzelne zu extrem veränderte Samples ausgetauscht werden oder bestimmte Module mit Hilfe des Dry/Wets abgeschwächt werden. Somit könnte ein besseres Ergebnis erzielt werden. Bei diesem Beispiel wurde neben dem Organizer Modul nichts am Sample verändert.

3.2 Beispiel: einfacher Snare Loop

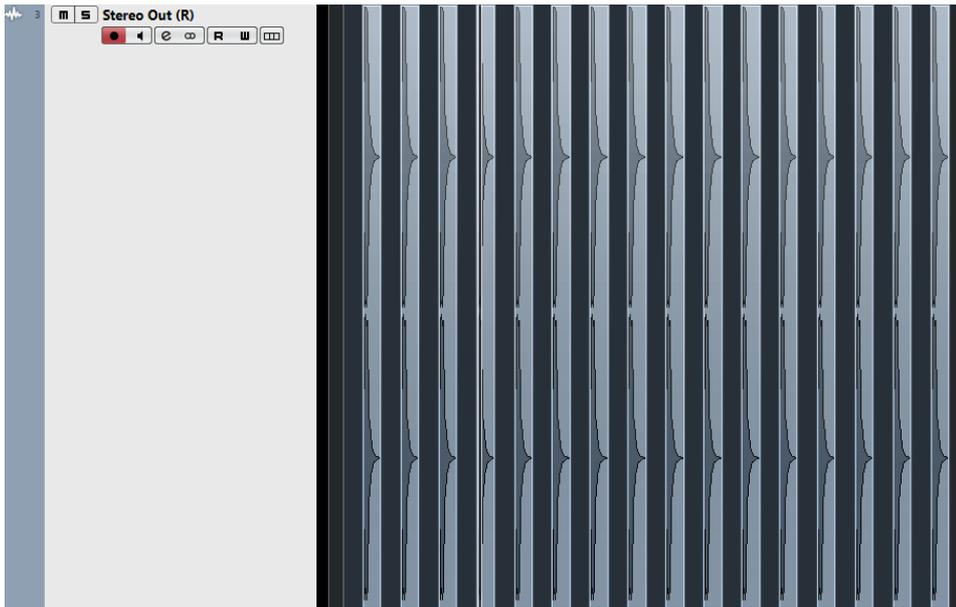


Abbildung 42: Einfacher Snare Loop in Cubase

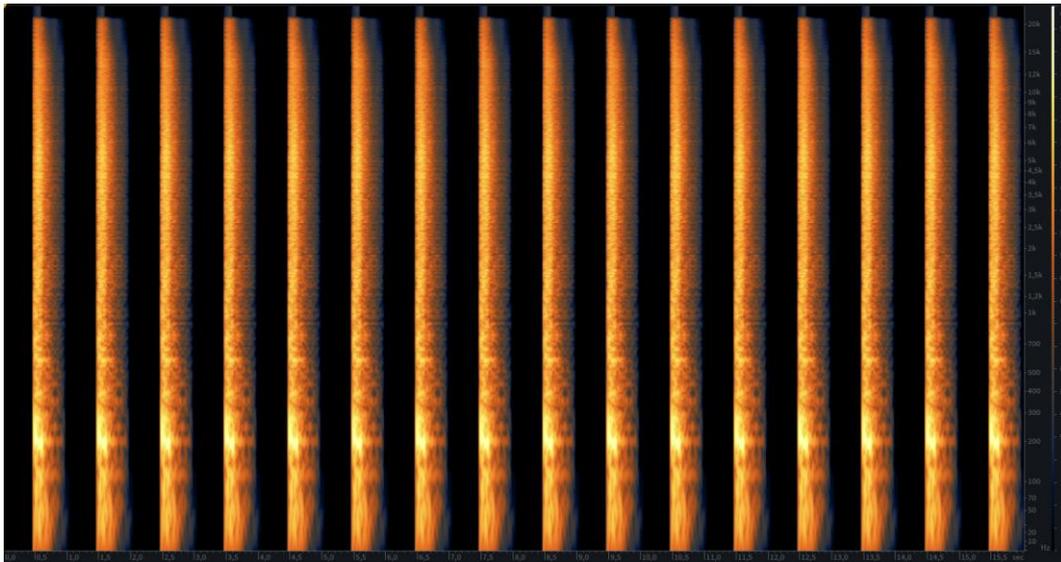


Abbildung 43: Einfacher Snare Loop in Rx

Ein einfacher Snare Loop, der jeweils auf den zweiten und vierten Schlag gespielt wird. Das Sample wurde in die DAW gezogen und nicht weiter bearbeitet. Man erkennt, dass das Sample sich nicht verändert.

3 Beispiele

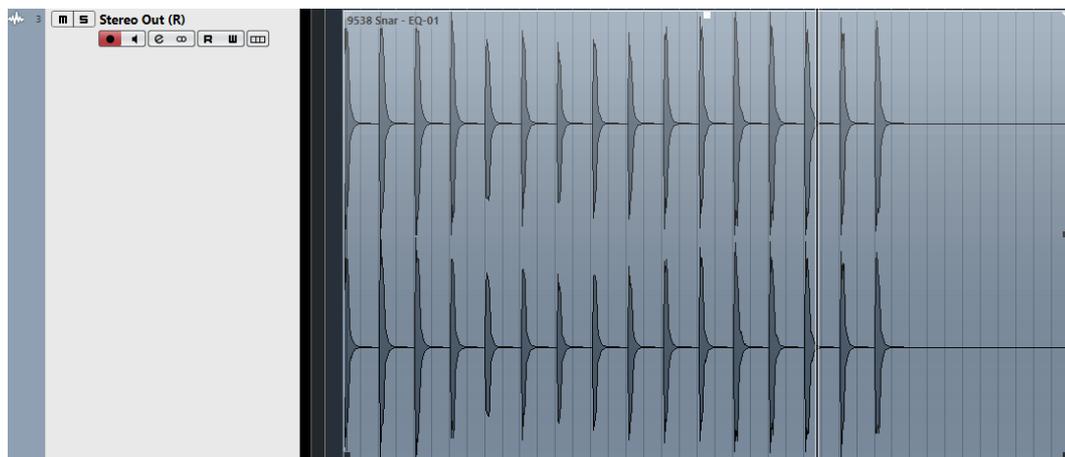


Abbildung 44: Bearbeiteter Snare Loop in Cubase

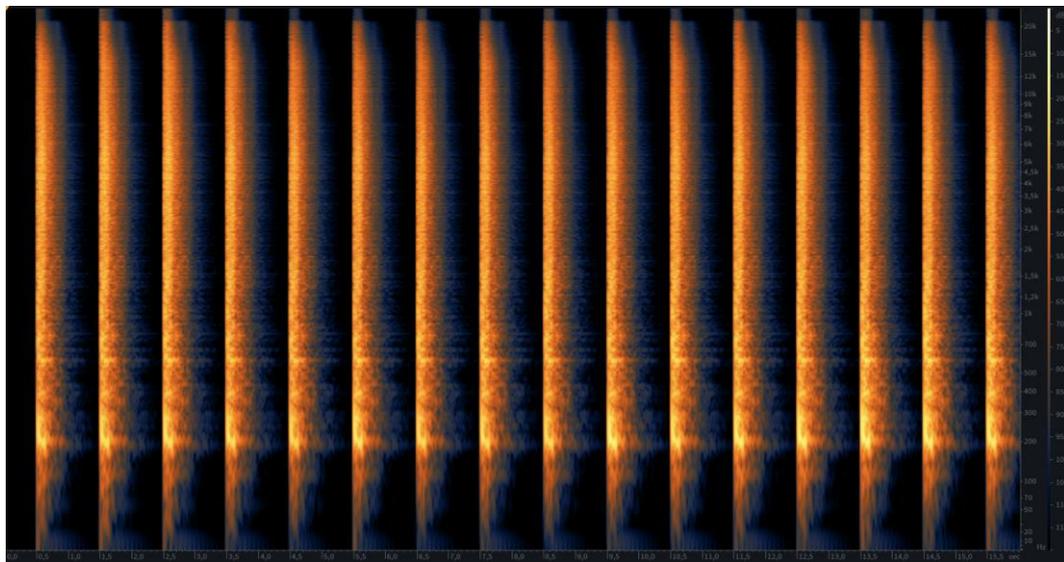


Abbildung 45: Bearbeiteter Snare Loop in Rx

Die Version des Snare Loops wurde mit dem Organizer, EQ (Fabfilter Q3) und Compression (Slate Digital VMR und Fabfilter C2) bearbeitet. So wurde ein Ergebnis erzielt, welches in einer Musikproduktion Verwendung finden könnte. Es ist sehr gut die Reverb Fahne zu erkennen. Im Bassbereich wurden Frequenzen weggelassen. Die Unterschiede im Spektrum sind sehr subtil, aber vorhanden. Leichter sind die Unterschiede in der Ansicht Waveform zu erkennen. Wie auch beim ersten Beispiel kann man hier die Bearbeitung von Volume und Transienten leicht erkennen. Das Beispiel soll die geringen Unterschiede in der Frequenzebene demonstrieren, welche trotzdem einen erheblichen Mehrwert für ein Instrument bringen könnten.

3.3 Beispiel: Drum Loop

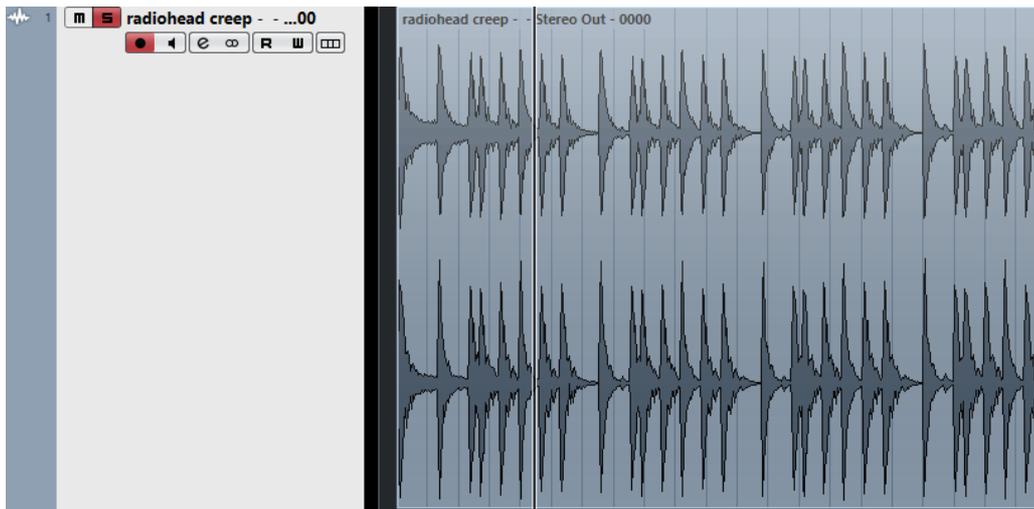


Abbildung 46: Einfacher Drum Loop in Cubase

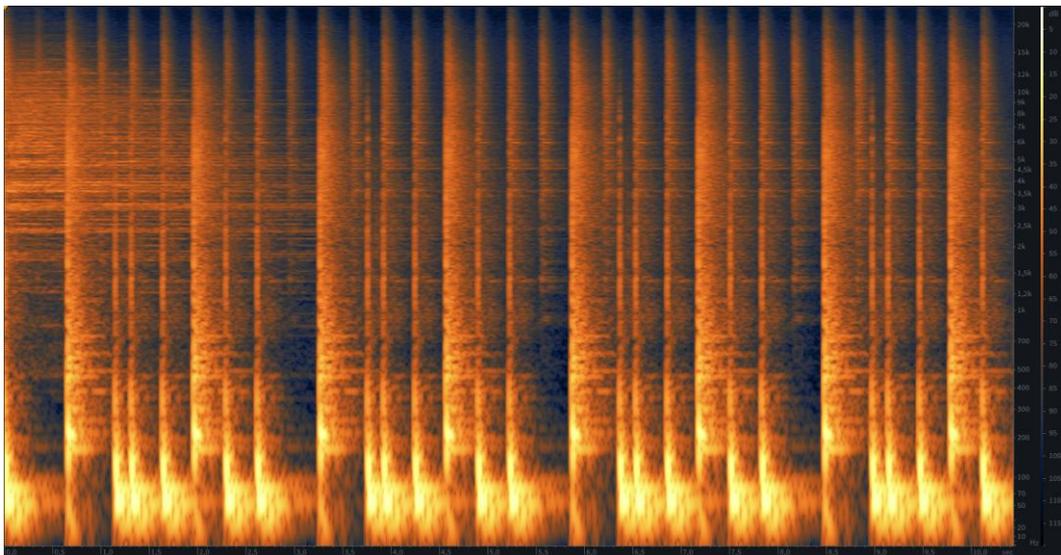


Abbildung 47: Einfacher Drum Loop in Rx

In den obigen Abbildungen (Abbildung 44,45) erkennt man einen Drum Loop, welcher einen einfachen Schlagzeugbeat spielt. Gespielt wird eine Kick Snare Hihat und am ersten Schlag auch eine Crash. Nichts wurde hier mit Hilfe von Plugins bearbeitet. Der Loop wurde außerdem zur Gänze mit Samples produziert.

3 Beispiele

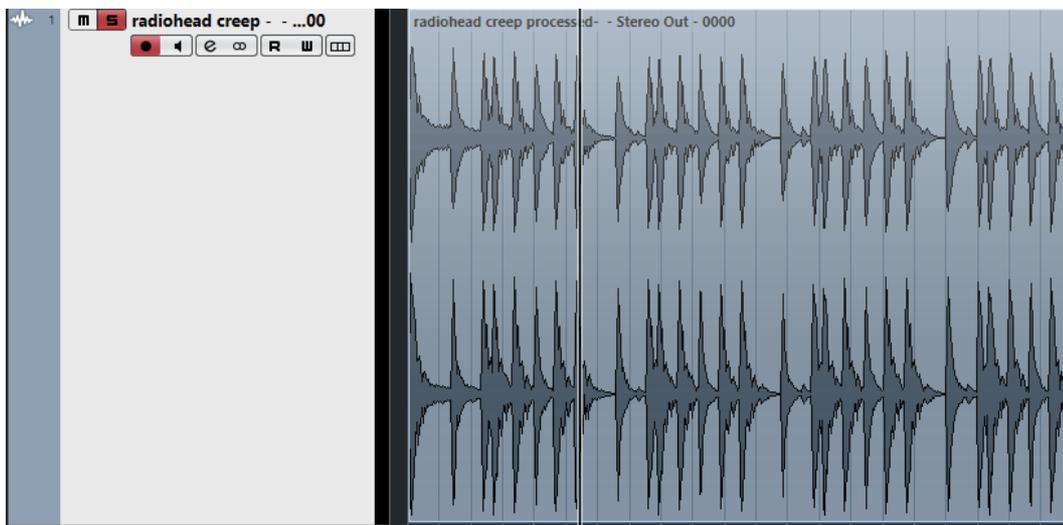


Abbildung 48: Bearbeiteter Drum Loop in Cubase

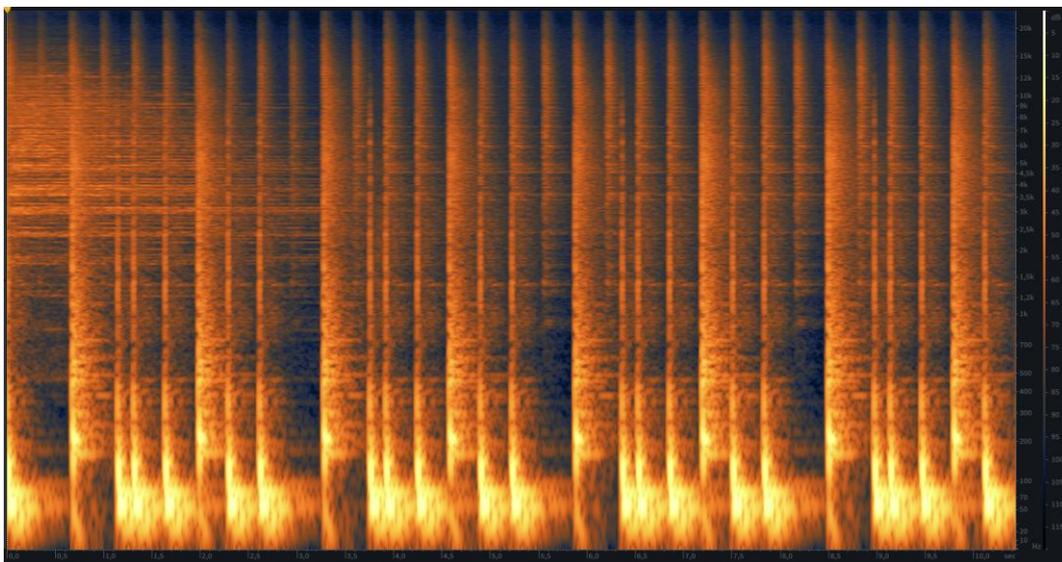


Abbildung 49: Bearbeiteter Drum Loop in Rx

In der Ansicht Waveform kann man wieder erkennen, dass bestimmte Drum Hits sich in ihrer Intensität unterscheiden. Auch der Envelope verändert sich leicht. Schwieriger ist es im Spektrogramm. Hier sind fast keine Unterschiede erkennbar. Allerdings sind bei einem genaueren Hinsehen Unterschiede in der Frequenzbeschaffenheit zu erkennen. Das Ziel dieses Beispiel war es, den samplebasierten Loop so natürlich wie möglich klingen zu lassen, auch wenn die Unterschiede in den Abbildungen (Abbildung 48, 49) sehr gering sind. Sie sind durchaus hörbar und lassen den bearbeiteten Loop natürlicher und vor allem „echter“ klingen.

4 Fazit

Mein Ansatz für diese Masterarbeit war, durch die Erkennung von Transienten eine Alternation in der Klangstruktur eines perkussiven Klanges zu erzielen. Es funktionierte ausgesprochen gut. Die Art und Weise der Veränderung des Klanges kann allerdings noch verbessert werden. Dies kann ohneweiters auch bei anderen Klängen und Instrumenten angewandt werden.

Um die Alternierung von Drum Samples zu verbessern, kann zum Beispiel das physikalische System einer Trommel berechnet werden, um die Schwingungen der Schlagzeugmembranen mit deren physikalischen Anregung und Klangeigenschaften zu simulieren. Dadurch bekommt man viel realistischeres Ergebnis. Allerdings liegt die Schwierigkeit in der Anregung der Schlagzeugmembranen. Es ist ein großer Unterschied, ob man mit einem Drumstick leicht oder fest auf eine Snare schlägt. Es verändern sich nicht nur die Lautstärke und Envelope, sondern auch der Klang durch eine andere Struktur der Obertöne, Resonanzen und einer anderen EQ-Kurve. Um dies zu realisieren, muss mit Hilfe von Physical Modeling weitergearbeitet werden.

Wie zuvor bereits angesprochen, gibt es die Möglichkeit, das System des Organizers auch auf andere Klänge und Instrumente anzuwenden. Ein interessantes Gebiet bildet hier die Audio Postproduktion. Hier wird sehr oft durch „Copy and Paste“ dasselbe Sample verwendet. Nur bei einem höheren Budget und ausreichenden Zeitressourcen macht es in der Praxis Sinn, eine manuelle Veränderung der Samples oder einen kompletten Austausch vorzunehmen. Hier könnte ein Plugin ähnlich dem Steinberg Randomizer die Workflows verbessern und beschleunigen. Vor allem die Qualität des Produktes würde sich erhöhen. Zum Beispiel könnten oft verwendete Whooshes in einem Projekt sehr zeitsparend und unterschiedlich klingend angefertigt werden. Dies sollte aber natürlich auch bei anderen SFX oder Foley Sounds funktionieren.

Eine weitere Idee der Anwendung, welche im Organizer Prinzip funktioniert und auch in der Audio Postproduktion Verwendung finden könnte, wäre es, mittels AI (Artificial Intelligence) Foley Sounds, wie Footsteps, zu analysieren und durch Randomizing und Organizing zu alternieren. Neue Versionen von Footsteps könnten erstellt werden. Auch andere Faktoren, wie zum Beispiel die

4 Fazit

Schrittgeschwindigkeit könnte mit Hilfe der AI verändert werden. Diese könnten sich klanglich auch erheblich vom Ausgangssample unterscheiden.

Dies sind nur einige Ideen, die man bei zukünftigen Arbeiten einbeziehen und umsetzen könnte. Durch weitere Forschungen und Analysen in diesem Bereich kann die Idee des Organizers nicht nur in der Musikproduktion und der Audio Postproduktion genutzt werden, sondern auch im Sound Design und Game Audio.

Der Bereich des Randomisierens und Organisierens hat derzeit fast keine Relevanz bei der Musik- und Audio Postproduktion. Allerdings hat es das Potential eines Mehrwertes für den Zuhörer, kann aber auch Erleichterungen für den Techniker schaffen, vor allem bei Samples und aufgenommenen Audio Files.

5 Glossar

ADSR: Ist die Abkürzung für Attack Decay Sustain und Release. Sie beschreibt den zeitlichen Hüllkurvenverlauf, also den Lautstärkenverlauf eines Audio Signals. Attack ist dabei der Anstieg, Decay der Abfall, Sustain die Haltephase und Release die Ausschwingphase des Audio Signals.

Amplitude: Im Audio Bereich beschreibt sie den Spitzenwert, also die maximale Auslenkung, die ein Audio Signal besitzen kann. Umgangssprachlich wird sie auch mit der Lautstärke gleichgesetzt.

AU: Ist ein von Apple entwickeltes Format, womit externe Programme (Audio Effekte oder Instrumente) in ein Audio Bearbeitungsprogramm eingebunden werden.

Beat: Ist die englische Bezeichnung für den Takt und wird in der modernen Musik auch oft als Rhythmus bezeichnet.

Bypass: Sorgt dafür, dass ein Audio Signal nicht in ein Effektgerät oder ähnliches durchgeschleift wird. Der Signalstrom wird an ihm vorbeigelenkt. Mittels eines Schalters kann das Signal dann durch das Effektgerät geschickt werden.

Centerfrequenz: Englisches Wort für Mitten Frequenz, ist ein Begriff, der oft in Verbindung mit Equalizern auftaucht. Die Centerfrequenz gibt an, um welche Frequenz der Equalizer arbeitet.

DAW: Kurz für Digitale Audio Workstation, ist ein Programm, welches es ermöglicht Audio Signale aufzunehmen, zu speichern und zu bearbeiten.

Cutoff: Oft auch als Cutofffrequenz bezeichnet, ist eine Frequenz, an der ein Filter zu arbeiten beginnt.

dBfs: Steht für Decibels relative to full scale. Ist eine logarithmische Einheit, mit der Pegel dargestellt werden können. Dabei ist 0 dB der Maximalwert, der nicht überschritten werden kann.

5 Glossar

Delay: Als Delay bezeichnet man eine Verzögerung des Audio Signals. Gleichzeitig versteht man unter Delay eine Effekt Art in der Audio Produktion, mit welchem Echo ähnliche Effekte erzielt werden können.

Double Kick: Ist eine Technik, welche es ermöglicht, eine Schlagzeug Kick mit zwei Pedalen zu bespielen. Daraus resultieren sehr schnelle Spielmöglichkeiten.

Drums: Ist ein Schlaginstrument (Schlagzeug), welches meist mit Drumsticks (Trommelstöcken) bespielt wird. Ein Schlagzeug besteht fast immer aus einer großen Trommel (Kick), kleinen Trommel (Snare), Tomtoms, Becken und HiHats.

Drumsequenzer: Oft auch Drumcomputer oder Drum Machine, ist eine Hardware, aber mittlerweile oft auch ein Programm, womit sich Drum Rhythmen relativ schnell und einfach programmieren lassen.

Einschwingphase / Ausschwingphase: Ist die Phase, die ein Signal braucht, um die größte Schallintensität zu erreichen und umgekehrt.

Equalizer oder oft auch EQ: Ist ein Filter, welcher in der Audiotbearbeitung zum Einsatz kommt. Mit ihm lassen sich Frequenzen in einem Audio Signal anheben oder absenken. Oft wird er auch als Filter bezeichnet.

Fade: Ist in der Audiotechnik eine Überblendung, also eine allmähliche Erhöhung oder Verringerung des Pegels.

LPF / HPF: Lowpassfilter / Highpassfilter: Sind Filterarten, welche entweder nur Höhen oder Tiefen eines Audiosignals durchlassen. Es kann dabei eingestellt werden, bei welcher Frequenz und mit welcher Steilheit dies passieren soll. Bei bestimmten Filtern kann auch eine Resonanz, also eine Erhöhung an der Cutofffrequenz eingestellt werden.

Flankensteilheit: Wird in dB/Okt angegeben. Sie gibt die Steilheit von Hochpass-, Tiefpass- und Bandpassfiltern an. Also um wie viele Dezibel pro Oktave ein Signal abgeschwächt oder verstärkt wird.

Frequenz: Die Frequenz ist ein Maß, wie schnell bei einer periodischen Schwingung die Wiederholungen passieren. Je schneller dies passiert, desto höher wird ein Ton und umgekehrt.

FX Effekt: Hierbei kann es sich sowohl um ein Audio File als auch um einen Sound Effekt (Plugin oder Effektgerät) handeln.

Gain: Steuert den Pegel des Eingangssignals, ist also ein Vorverstärker. Dadurch verändert sich der Klang eines Effektes. Kann aber auch dazu genutzt werden, dass ein Signal prinzipiell lauter oder leiser wird.

Gate: Ein Gate ist ein Effekt, der leise Anteile eines Audiosignals weglässt. Wenn ein bestimmter Treshold überschritten wird, werden Anteile vom Signal weggelassen. Dies passiert mit Hilfe der Steuerung eines Attack und Release Wertes.

Groove: Wird sprachlich meistens mit rhythmisch gleichgesetzt. Es gibt aber auch zu diesem Begriff eine Reihe anderer Definitionen.

Güte (Q-Faktor): Mit dem Q-Faktor wird die Bandbreite eines Equalizers geregelt, also der Bereich, in dem sich das Anheben oder das Absenken einer eingestellten Frequenz auswirken soll. Je höher der Q-Wert, umso weniger Frequenzen werden vom Equalizer beeinflusst und umgekehrt, je niedriger der Q-Wert, umso mehr Frequenzen.

Humanizing: Kleine Ungenauigkeiten, die die menschliche Spielweise von Instrumenten digital nachbildet.

Hold: Ein bestimmter Wert wird eine bestimmte Zeit gehalten.

Master: Der Master ist das letzte Glied in einer Audio Signal Kette. Hier wird das Signal schließlich ausgegeben.

MaxMSP/Max for Live: Grafisch orientierte Entwicklungsumgebung für Audio und Multimedia, mit der sehr einfach Programme erstellt werden können. Diese Programme können entweder extern oder über die Max for Live Schnittstelle in Ableton Live eingebunden werden.

Midi: Steht für Musical Instrument Digital Interface, Midi ist ein Industriestandard für den Austausch von musikalischen Steuerinformationen zwischen elektronischen Instrumenten, aber auch von Programmen.

Modulation: Beschreibt den Vorgang, wenn zwei verschiedene Audio Signale sich gegenseitig beeinflussen.

Obertöne: Sind Frequenzen, welche neben dem Grundton mitklingende Bestandteile eines Audiosignals sind. Der Grundton ist dabei der tiefste Teilton eines Audiosignals. Die übrigen Teiltöne, also die Obertöne charakterisieren die Klangfarbe eines Audiosignals.

Organizing: Unter Organizing versteht man eine realistische klangliche Veränderung von mehreren gleichen Audio Signalen. Anders ausgedrückt, die klanglichen Unterschiede zwischen mehreren musikalischen Triggern, welche die gleiche Note oder das gleiche Geräusch abspielen. Diese Unterschiede sind von menschlicher, aber auch von physikalischer Natur.

Peak Detektion: Darunter versteht man die Detektion von Pegelspitzen in einem Signal. Durch sie können auch Transienten erkannt werden.

Peak EQ - oder auch Bell oder Glocken Equalizer: Ist eine Form eines Equalizers, mit welchem man einen relativ genau bestimmbaren Frequenzbereich bearbeiten kann. Er verfügt über einen veränderbaren Gain, Frequenz und Q-Faktor.

Pulse Width - oft auch PW: Gibt an, in welchem Intervall ein Impuls wiederholt wird.

Randomizer: Begriff, der das zufällige Verändern von Werten beschreibt. Innerhalb einer Daw verändert er Regler und Poti Einstellungen.

Reaktor 6: Ist eine grafisch integrierte Entwicklungsumgebung und wird von Native Instruments vertrieben.

Resonanz: Ist das verstärkte Mitschwingen eines schwingfähigen Systems. Im Audio Bereich werden meistens eine oder mehrere Frequenzen, aber auch ganze Frequenzbereiche verstärkt.

Sample: Ein Teil oder eine ganze Musik- oder Tonaufnahme wird zweckentfremdet und in einen neuen musikalischen Kontext gebracht.

Shelf EQ: Ein Equalizer, wo entweder die Höhen (Hi Shelf) oder die Tiefen (Lo Shelf) angehoben werden.

Transient: Als Transient bezeichnet man den Nulldurchgang eines Audiosignals in der Ansicht Wellenform.

Threshold: Ein Threshold ist ein dB-Wert, ab dem etwas geschieht. Normalerweise wird dieser Begriff bei der Dynamikbearbeitung benutzt.

VCA - Voltage Controlled Amplifier: Ist ein Verstärker, dessen Faktor durch eine Steuerungsspannung gesteuert wird.

Velocity: Bei anschlagdynamischen Instrumenten handelt es sich um die Anschlagsgeschwindigkeit. Es ändert sich die Lautstärke, aber auch der Klang.

Volume: Lautstärke eines Signals

VST - Virtual Studio Technology: Ist ein entwickelter Standard von Steinberg, der es erlaubt, in den meisten DAWs externe Programme einzubinden, welche als musikalischer Effekt oder als Instrument geladen werden können.

5 Glossar

White Noise - Weißes Rauschen: Ist ein Rauschen, welches kennzeichnet, dass jede Frequenz in einem Spektrum gleich laut abgespielt wird.

Literaturverzeichnis

Dickreiter, M., Dittel, V., Hoeg, W., & Wöhr, M. (Eds.). (2014). *Handbuch der Tonstudiotchnik*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.

Meyer, C. (2016). Slew Limiter. url: <https://learningmodular.com/glossary/slew-limiter/> [27.06.2019]

Wardle, S. (1998, November). A hilbert-transformer frequency shifter for audio. In *First Workshop on Digital Audio Effects DAFx*.

Burk, Polansky, Repetto, Roberts, Rockmore Chapter 4: The Synthesis of Sound by ComputerSection 4.3: Filters. url: http://sites.music.columbia.edu/cmc/MusicAndComputers/chapter4/04_03.php [25.07.2019]

Henning H. (2012). Musical rhythms: The science of being slightly off url: <https://physicstoday.scitation.org/doi/full/10.1063/PT.3.1650> [25.07.2019]

Görne T. (2006), *Tontechnik*. 1. Auflage, Carl Hanser Verlag

Steinberg (2008) Randomizer. Url: https://steinberg.help/cubase_nuendo_plugin_reference/v8/de/_shared/topics/plugin_ref/randomizer_r.html [29.07.2019]

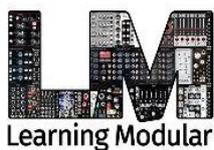
Kirn Peter (2019) Magenta Studio: Free AI tools for Ableton Live. Url: <https://www.ableton.com/en/blog/magenta-studio-free-ai-tools-ableton-live/> [29.07.19]

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 01: Organizer Ensemble in Native Instruments Reaktor 6 - Seite 1
Abbildung 02: Darstellung der Programmierenebene des Organizers - Seite 2
Abbildung 03: Darstellung des Transienten Erkennung und des Randomizer Moduls in Reaktor - Seite 4
Abbildung 04: Darstellung des Transienten Erkennung und des Randomizer Moduls in Reaktor (Primary Ebene) - Seite 5
Abbildung 05: Darstellung des Volume Moduls im Reaktor - Seite 6
Abbildung 06: Darstellung des Volume Moduls im Reaktor (Primary Ebene) - Seite 6
Abbildung 07: Amplituden-Zeitdarstellung des Volume Moduls - Seite 7
Abbildung 08: Darstellung des EQ Shelf Moduls in Reaktor - Seite 8
Abbildung 09: Darstellung des EQ Shelf Moduls in Reaktor (Primary Ebene) - Seite 8
Abbildung 10: Darstellung des EQ Shelf Moduls in Izotope RX - Seite 9
Abbildung 11: Darstellung des EQ Moduls in Reaktor - Seite 10
Abbildung 12: Darstellung des EQ Moduls in Reaktor (Primary Ebene) - Seite 10
Abbildung 13: Darstellung des EQ Moduls in RX - Seite 11
Abbildung 14: Darstellung des Weat Moduls in Reaktor - Seite 12
Abbildung 15: Darstellung des Weat Moduls in Reaktor (Primary Ebene) - Seite 12
Abbildung 16: Darstellung des Wear Moduls in der zweiten Ebene - Seite 13
Abbildung 17: Darstellung des Wear Moduls in Izotope RX - Seite 14
Abbildung 18: Darstellung der Einzelseitenbandmodulation in Reaktor - Seite 15
Abbildung 19: Darstellung der Einzelseitenbandmodulation in Reaktor (Primary Ebene) - Seite 16
Abbildung 20: Darstellung der Einzelseitenbandmodulation RX - Seite 17
Abbildung 21: Darstellung des Transienten Designers in Reaktor - Seite 18
Abbildung 22: Darstellung des Transienten Designers in Reaktor (Primary Ebene) - Seite 18
Abbildung 23: Darstellung des Transienten Designers in der Amplituden-Zeitdarstellung - Seite 19
Abbildung 24: Darstellung des Overdrive Modul in Reaktor - Seite 20
Abbildung 25: Darstellung des Overdrive Moduls in Reaktor (Primary Ebene) - Seite 21
Abbildung 26: Darstellung des Overdrive Moduls in Izotope RX - Seite 21
Abbildung 27: Darstellung des White Noise Modulators in Reaktor - Seite 22
Abbildung 28: Darstellung des White Noise Modulators in Reaktor (Primary Ebene) - Seite 23
Abbildung 29: Darstellung des White Noise Modulators Izotope RX - Seite 23
Abbildung 30: Darstellung des Delay Moduls in Reaktor - Seite 24
Abbildung 31: Darstellung des Delay Moduls in Reaktor (Primary Ebene) - Seite 25
Abbildung 32: Darstellung des Delay Moduls in der Amplituden-Zeitdarstellung - Seite 25
Abbildung 33: Darstellung des Master Moduls in Reaktor - Seite 26
Abbildung 34: Darstellung des Steinberg - Randomizers - Seite 27

- Abbildung 35: Darstellung Magenta Studio - Seite 28
Abbildung 36: Humanize Modul in Native Instruments Battery 4 - Seite 29
Abbildung 37: Hit Variation in Toontraks Superior Drummer 3 - Seite 30
Abbildung 38: Einfacher Hihat Loop in Cubase - Seite 31
Abbildung 39: Einfacher Hihat Loop in Rx - Seite 32
Abbildung 40: Bearbeiteter Hihat Loop in Cubase - Seite 32
Abbildung 41: Bearbeiteter Hihat Loop in Rx - Seite 33
Abbildung 42: Einfacher Snare Loop in Cubase - Seite 34
Abbildung 43: Einfacher Snare Loop in Rx - Seite 34
Abbildung 44: Bearbeiteter Snare Loop in Cubase - Seite 35
Abbildung 45: Bearbeiteter Snare Loop in Rx - Seite 35
Abbildung 46: Einfacher Drum Loop in Cubase - Seite 36
Abbildung 47: Einfacher Drum Loop in Rx - Seite 36
Abbildung 48: Bearbeiteter Drum Loop in Cubase - Seite 37
Abbildung 49: Bearbeiteter Drum Loop in Rx - Seite 37

Anhang



[Home](#) [Patch & Tweak](#) [Training](#) [Articles](#) [Videos](#) [Musings](#)

Slew Limiter

by Chris Meyer | Nov 16, 2016

Share This

[Tweel](#)

[Gefällt mir 1](#)

[Share](#)

This function smooths out an incoming signal so that the change in voltage level cannot exceed a certain number of volts per second. As a result, it is sometimes called a lag generator or processor, or more technically as an integrator.

One common use of a slew limiter is to introduce portamento (a glide between notes) when you feed a pitch control voltage through it. For this application, you're fine with having one control for both positive and negative slew (a rising or falling voltage).

Another common use is to smooth out the sudden on/off voltage of a gate signal into a more gradual envelope signal. In this application, you would prefer a slew limiter with separate rising and falling rates - for example, to convert a gate signal into an envelope with fast attack (rising voltage) and slower decay (falling voltage).

You can also use a slew limiter for other functions, such as knocking the sharp edges of a triangle LFO wave to create something slightly more like a sine waveshape. It can also smooth out random or noisy signals.

Similar:

[slew generator](#)

[« Back to Glossary Index](#)



Comb filters are a very specific type of digital process in which a short delay (where some number of samples are actually delayed in time) and simple feedback algorithm (where outputs are sent back to be reprocessed and recombined) are used to create a rather extraordinary effect. Sounds can be "tuned" to specific harmonics (based on the length of the delay and the sample rate).

Low-Pass and High-Pass Filters

Low-pass and high-pass filters have a value associated with them called the *cutoff frequency*, which is the frequency where they begin "doing their thing." So far we have been talking about *ideal*, or perfect, filters, which cut off instantly at their cutoff frequency. However, real filters are not perfect, and they can't just stop all frequencies at a certain point. Instead, frequencies die out according to a sort of curve around the corner of their cutoff frequency. Thus, the filters in Figure 4.8 don't have right angles at the cutoff frequencies—instead they show general, more or less realistic response curves for low-pass and high-pass filters.

Cutoff Frequency

The cutoff frequency of a filter is defined as the point at which the signal is attenuated to 0.707 of its maximum value (which is 1.0). No, the number 0.707 was not just picked out of a hat! It turns out that the power of a signal is determined by squaring the amplitude: $0.707^2 = 0.5$. So when the amplitude of a signal is at 0.707 of its maximum value, it is at half-power. The cutoff frequency of a filter is sometimes called its *half-power point*.

Transition Band

The area between where a filter "turns the corner" and where it "hits the bottom" is called the *transition band*. The steepness of the slope in the transition band is important in defining the sound of a particular filter. If the slope is very steep, the filter is said to be "sharp"; conversely, if the slope is more gradual, the filter is "soft" or "gentle."

Things really get interesting when you start combining low-pass and high-pass filters to form band-pass and band-reject filters. Band-pass and band-reject filters also have transition bands and slopes, but they have two of them: one on each side. The area in the middle, where frequencies are either passed or stopped, is called the *passband* or the *stopband*. The frequency in the middle of the band is called the *center frequency*, and the width of the band is called the filter's *bandwidth*.

You can plainly see that filters can get pretty complicated, even these simple ones. By varying all these parameters (cutoff frequencies, slopes, bandwidths, etc.), we can create an enormous variety of subtractive synthetic timbres.

A Little More Technical: IIR and FIR Filters

Filters are often talked about as being one of two types: finite impulse response (FIR) and infinite impulse response (IIR). This sounds complicated (and can be!), so we'll just try to give a simple explanation as to the general idea of these kinds of filters.

https://physicstoday.scitation.org/doi/full/10.1063/PT.3.1650

PHYSICS TODAY

HOME BROWSE INFO RESOURCES JOBS

Home > Physics Today > Volume 65, Issue 7 > 10.1063/PT.3.1650

01 JULY 2012 • page 64

Musical rhythms: The science of being slightly off

With a statistical understanding of our natural rhythmic imperfections, one can make computer-generated music sound more human.

Holger Hennig is a postdoc in the department of physics at Harvard University in Cambridge, Massachusetts. **Ragnar Fleischmann** is a staff scientist in the department of nonlinear dynamics at the Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization in Göttingen, Germany. **Theo Geisel** is director of the Max Planck Institute for Dynamics and Self-Organization, professor of theoretical physics at the University of Göttingen, and head of the Bernstein Center for Computational Neuroscience Göttingen.

PDF 7 COMMENTS

Physics Today **65**, 7, 64 (2012); <https://doi.org/10.1063/PT.3.1650>

Have you ever wondered why music generated by computers and drum machines sometimes sounds unnatural? One reason is the absence of small imperfections that are part of every human activity. Whatever your favorite music recording may be, rhythmic deviations accompany every single beat. The offsets are typically small, perhaps 10–20 ms. That’s less than the time it takes for a dragonfly to flap its wings, but you can tell the difference in the music.

Audio engineers have known about the phenomenon for a long time. They will even add slight random deviations to a computer-generated musical piece to give it a more human feel, a

RECOMMENDED

Good music unfolds in small steps

Oct 2006

The Jazz of Physics: The Secret Link Between Music and the Structure of the Universe

Sep 2016

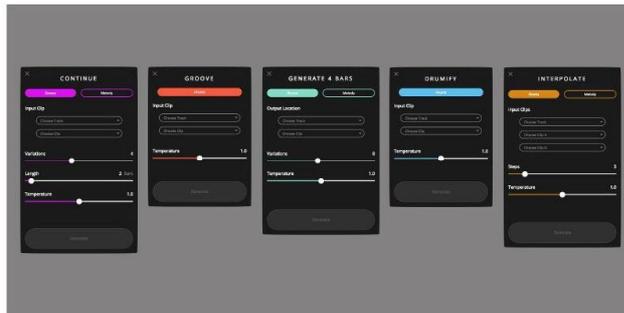
Music and the Making of Modern Science

Mar 2015

Shhhh. Listen to the data

May 2012

Magenta Studio: Free AI tools for Ableton Live



Instead of just accepting all this recent machine learning hype, why not put it to the test? Magenta Studio lets you experiment with open source machine learning tools, standalone or inside Ableton Live. Magenta provides a pretty graspable way to get started within a field of research that can get a bit murky. By giving you easy access to machine learning models for musical patterns, you can generate and modify rhythms and melodies.

[Download Magenta Studio for free](#)