

Musikproduktion mit Ableton Live 10 Suite – mitgelieferte Tools vs. externe Plugins

Bachelorarbeit

im Studiengang
audiovisuelle Medien

vorgelegt von

David Roif

Matr.-Nr.: 33309

am 18. Januar 2021

an der Hochschule der Medien Stuttgart

| | |
|-----------------|--------------------|
| Erstprüfer/in: | Prof. Oliver Curdt |
| Zweitprüfer/in: | Herr Heiko Schulz |

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit versichere ich, David Roif, ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel: „Musikproduktion mit Ableton Live 10 Suite – mitgelieferte Tools vs. externe Plugins“ selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen wurden, sind in jedem Fall unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in anderer Form als Prüfungsleistung vorgelegt worden.

Ich habe die Bedeutung der ehrenwörtlichen Versicherung und die prüfungsrechtlichen Folgen (§ 26 Abs. 2 Bachelor-SPO (6 Semester), § 24 Abs. 2 Bachelor-SPO (7 Semester) der HdM) einer unrichtigen oder unvollständigen ehrenwörtlichen Versicherung zur Kenntnis genommen.

Berlin, den 18.01.2021

David Roif

Kurzfassung

Beliebte DAWs wie Ableton Live werden heutzutage mit einem großen Funktionsumfang ausgeliefert, der mit jedem Update um zusätzliche Funktionen erweitert wird.

Dennoch gibt es einen großen Markt für externe Plugins. Diese spezialisieren sich in der Regel auf einen bestimmten Schwerpunkt und werden von vielen Profis gegenüber den mitgelieferten Tools einer DAW präferiert. Dieses Überangebot stellt eine Hürde für viele Tonschaffende dar.

Ziel dieser Arbeit ist es, dem Leser mehr Klarheit über den Einsatz und Nutzen externer Plugins in Ableton Live zu verschaffen, sowie verschiedene Ansätze für die eigene Evaluation darzustellen.

Dazu wird anhand von Beispielen und Messungen aufgezeigt, dass externe Plugins in den Aspekten Funktionsumfang, Workflow und Klangqualität Vorteile mit sich bringen können, insofern sie richtig eingesetzt werden.

Abstract

Nowadays, popular DAWs such as Ableton Live include a large range of functions out-of-the-box, and new features are added with every update.

Nonetheless, there is a big market for external plugins. Specialized plugins are usually preferred by many professionals over the bundled tools of a DAW. This oversupply represents a hurdle for many musicians and engineers.

This work aims to give insight about the use of external plugins in Ableton Live and provide the reader with approaches and techniques for a personal evaluation.

Various examples and measurements demonstrate that the use of external plugins can be beneficial in terms of functionality, workflow and sound quality, provided they are used correctly.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Ehrenwörtliche Erklärung | 2 |
| Kurzfassung | 3 |
| Inhaltsverzeichnis | 4 |
| Einleitung | 5 |
| 1 Ableton Live | 7 |
| 1.1 Übersicht..... | 7 |
| 1.2 Funktionsumfang | 7 |
| 1.3 Max for Live | 9 |
| 1.4 Racks..... | 10 |
| 1.5 Integration mit MIDI-Controllern..... | 11 |
| 2 Externe Plugins..... | 13 |
| 3 Anwendungsgebiete für Plugins in Ableton Live | 14 |
| 3.1 Audiokorrektur | 14 |
| 3.1.1 Beispiele | 14 |
| 3.1.2 Bewertung..... | 15 |
| 3.2 Verbesserung des Workflows | 17 |
| 3.2.1 Beispiele | 17 |
| 3.2.2 Bewertung..... | 22 |
| 3.3 Erweiterung um Presets, Libraries und Emulationen..... | 23 |
| 3.3.1 Beispiele | 23 |
| 3.3.2 Bewertung..... | 26 |
| 3.4 Verbesserung klanglicher Eigenschaften | 27 |
| 3.4.1 Beispiele | 27 |
| 3.4.2 Bewertung..... | 32 |
| 4 Allgemeine Nachteile von externen Plugins | 33 |
| 5 Schlussbetrachtungen | 35 |
| 6 Ausblick..... | 37 |
| Anhang | 38 |
| Quellenverzeichnis | 52 |
| Abbildungsverzeichnis | 53 |
| Abbildungsverzeichnis Anhang | 54 |

Einleitung

Mit dem Einzug der Digitalisierung hat sich im Laufe der letzten Jahre nicht nur verändert, wie Musik gehört wird (z. B. Streaming), sondern auch wie sie produziert wird.

Die Digital Audio Workstation (kurz DAW) hat sich als zentrales Element der meisten modernen Tonstudios etabliert und immer mehr analoge Signalprozessoren werden in Form von Software-Plugins emuliert. Digitale Signalverarbeitung ist in vielerlei Hinsicht der Analogtechnik überlegen und ersetzt sie immer weiter.¹

Frei von Limitierungen der Analogtechnik haben digitale Tools das Potential zu mehr, als eine Kopie bereits existierender analoger Geräte zu sein. Durch den technischen Fortschritt ist es heutzutage vor allem neue Software und nicht Hardware, die die Musikbranche umgestaltet, so wie es beispielsweise der Autotune-Effekt bereits getan hat.

Durch die Zugänglichkeit und Flexibilität der Digitaltechnik ändert sich außerdem der Umgang mit Studioteknik an sich. In vielen Fällen verschmilzt die klassische Rollenverteilung zwischen Künstler, Engineer und Produzent.

Dadurch wird Studioteknik, die einst ein reines Mixing-Tool war, heutzutage zunehmend als kreatives Instrument eingesetzt. Ähnlich äußert sich der Filmkomponist Hans Zimmer in einem Interview dazu:

„I always loved electronic music. I thought an electronic instrument, or even a whole studio, was as legitimate an instrument as a guitar or violin, or anything like that. Just like people really practiced their scales on the piano, I suppose I really practiced how to get a sound out of a synth, mixing console, or anything that was lying around the studio“²

Eine moderne Software, die das besonders gut demonstriert ist die DAW Ableton Live. Durch den intuitiven und live-orientierten Workflow ist Ableton Live ein Gegenstück zu vielen traditionellen DAWs, deren Hauptaufgabe das Aufnehmen oder Abmischen bereits vorhandener Stücke ist. Die aktuelle Version Live 10 Suite wird mit einem großen Funktionsumfang ausgeliefert, der weit über die grundlegenden Funktionen eines traditionellen Studios hinausgeht.

Dennoch gehören externe Plugins zum Standardrepertoire vieler Künstler, Engineers sowie Produzenten. Diese werden in verschiedenen Variationen von vielen Herstellern angeboten. Der Markt für Plugins wächst schnell und wird immer unübersichtlicher. So enthält beispielsweise allein das Mercury-Bundle von Waves insgesamt 172 einzelne Audio-Effekte, darunter elf verschiedene Equalizer.³

¹ Karrenberg, *Signale - Prozesse - Systeme*, 25f.

² Vdovin, „Film Composer Hans Zimmer Scores Big with UAD Powered Plug-Ins | Universal Audio“.

³ „Mercury | Bundles | Waves“.

Ziel dieser Arbeit ist es, dem Leser mehr Klarheit über den Einsatz und Nutzen externer Plugins in Ableton Live sowie verschiedene Ansätze zur Evaluation für den Anwendungsfall zu verschaffen.

Dazu werden von der ersten Aufnahme bis hin zum fertig gemaserten Track verschiedene Szenarien aufgezeigt, in denen der Einsatz externer Plugins gegenüber den Live-Devices vorteilhaft sein kann. Außerdem wird demonstriert, was bei der Anwendung beachtet werden sollte und wie sich die Situation in der Zukunft weiterentwickeln wird.

1 Ableton Live

1.1 Übersicht

Mit dem Anspruch auf eine intuitive Musiksoftware für den Live-Einsatz ist im Jahr 2000 die erste Version von Ableton Live auf den Markt gekommen.⁴ Im Laufe der Zeit wurde Ableton Live kontinuierlich weiterentwickelt und hat sich zum Industriestandard für Live-Performances entwickelt.⁵

In der aktuellen Version 10 lässt sich Ableton Live Suite sowohl im Studio als vollwertige DAW, als auch auf der Bühne als Performance-Tool einsetzen.

Gerade diese Kombination aus klassischen DAW-Funktionen, sowie dem intuitiven Workflow und Live-Aspekt in einer Software ist das, was Ableton Live ausmacht.⁶



Abbildung 1-1: Session-View von Ableton Live⁷

1.2 Funktionsumfang

Ableton Live wird in drei verschiedenen Versionen vertrieben: Intro, Standard und Suite.

Während die Intro-Version als Einstiegssoftware mit diversen Einschränkungen einhergeht (z. B. eine Limitierung auf maximal 16 Spuren), sind Ableton Live Standard und Suite vollwertige DAWs, die sich für den professionellen Einsatz eignen.

⁴ Vgl. Jackson, *The Music Producer's Survival Guide*, 324.

⁵ Vgl. Jackson, 324.

⁶ Margulies, *Ableton Live 8 Power! The Comprehensive Guide*, 1.

⁷ Quelle: Eigener Screenshot von Ableton Live 10 Suite

Im Gegensatz zu ‚Standard‘, enthält ‚Suite‘ zusätzlich zur vollwertigen DAW Funktionalität nicht nur einige, sondern alle herstellereigenen Tools von Ableton. Dieses Paket umfasst 15 Midi-Effekte, 17 Software-Instrumente, 59 Audio-Effekte und insgesamt über 70GB an herunterladbaren Inhalten.

Den gesamten Funktionsumfang der Suite-Version zu untersuchen würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit überschreiten. Anhand der folgenden Darstellung lässt sich jedoch erkennen, dass die essentiellen Mixing-, sowie Synthesizer Grundlagen in der Suite-Version großzügig abgedeckt werden:

| | |
|-------------|--|
| Sampler | Simpler, Sampler |
| Synthesizer | Analog, Operator, Wavetable, Electric |
| Equalizer | EQ Eight, EQ Three, Channel EQ, Auto Filter |
| Dynamik | Compressor, Gate, Glue Compressor, Multiband Dynamics |
| Saturation | Saturator, Amp, Overdrive, Vinyl Distortion, Pedal, Dynamic Tube |
| Echo & Hall | Echo, Reverb, Delay |
| Visualizer | Spectrum |

Abbildung 1-2: essentielle Tools von Ableton Live 10 Suite⁸

Weiterhin enthält die Ableton Live Suite viele charakteristische Tools, die sich großer Beliebtheit erfreuen. So wurde beispielsweise das OTT-Preset von Multiband Dynamics (siehe Abbildung 1-3) nachträglich von dem Hersteller Xfer Records als Plugin nachgebaut (siehe Abbildung 1-4) und ist momentan das drittbekannteste Plugin im Bereich der Audio-Effekte auf dem Portal Splice.⁹

⁸ Quelle: Eigene Darstellung

⁹ „OTT by Xfer Records“.

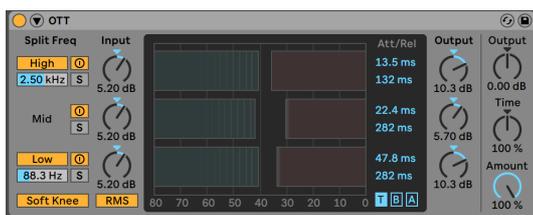


Abbildung 1-3: Das OTT-Preset von Multi-band Dynamics in Ableton Live¹⁰



Abbildung 1-4: Klon des OTT-Presets als eigenständiges Plugin¹¹

1.3 Max for Live

“Max for Live ist ein optionales Produkt, das zusammen mit Cycling '74 entwickelt wurde. Es ermöglicht Anwendern, Live zu erweitern und anzupassen, indem eigene Instrumente, Audio-Effekte und MIDI-Prozessoren erstellt werden können. Max for Live kann auch verwendet werden, um die Funktionalität von Hardware-Bedienoberflächen zu erweitern.”¹²

Mithilfe von Max for Live lässt sich Ableton Live um viele Features wie einen Faltungshall, Granulizer oder auch LFO erweitern. Max for Live Devices können dabei im Gegensatz zu VST-Plugins tiefgreifend in die Software eingreifen und bei Bedarf selbst erstellt oder angepasst werden (siehe Abbildung 1-5). So lässt sich beispielsweise das LFO-Device auf fast jeden Parameter innerhalb von Ableton Live mappen – darunter auch die Rate eines anderen LFO-Devices (siehe Abbildung 1-6).

Max for Live wird nur in der Suite-Version mitgeliefert.

¹⁰ Quelle: Eigener Screenshot von Ableton Live 10 Suite

¹¹ Quelle: Eigener Screenshot von Xfer Records OTT

¹² „Ableton-Referenzhandbuch Version 10“, 597.

Besonders dabei ist, dass das Rack unabhängig von seiner Komplexität effektiv als einzelnes Gerät mit einem Ein- und Ausgang zu betrachten ist. Es ist also auch möglich, Racks innerhalb von Racks zu verschachteln.

Ein Beispiel für den Einsatz von Racks ist der Bau eines eigenen De-Essers:



Abbildung 1-7: Selbstgebafter De-Esser – Signalweg A – Kompressor¹⁷

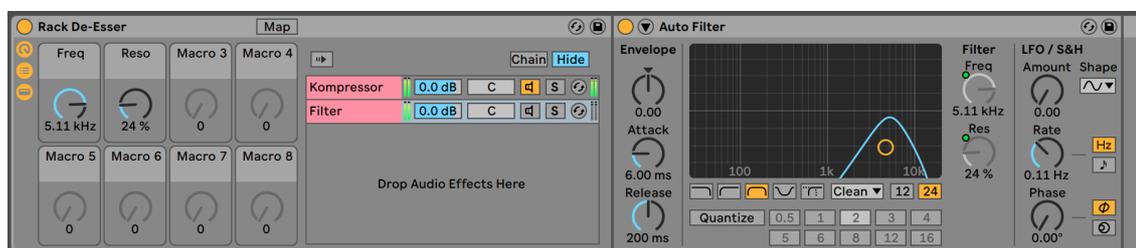


Abbildung 1-8: Selbstgebafter De-Esser – Signalweg B – Filter¹⁸

In Abbildung 1-7 sowie Abbildung 1-8 wird je einer der zwei parallelen Signalwege aus demselben Rack gezeigt.

Der in Abbildung 1-7 gezeigte Kompressor hat als Sidechain-Eingang den Ausgang des Filters der zweiten Signalkette aus Abbildung 1-7 gewählt. Das eingehende Audiosignal wird auf Basis des Ausgangssignals des Filters in der zweiten Signalkette komprimiert.

Mit den Makro-Parametern im linken Bereich lassen sich die Frequenz und Resonanz des Filters fernsteuern. Von den beiden parallelen Signalketten wird nur die des Kompressors zum Ausgang des Racks geschaltet, erkennbar an dem gelben Lautsprechersymbol in der Mitte der Darstellungen.

1.5 Integration mit MIDI-Controllern

Fast alle Parameter von Ableton Live lassen sich mit wenigen Mausklicks auf einen MIDI-fähigen Controller mappen. Zusätzlich gibt es eine große Anzahl von MIDI-Controllern, die als Control-Surface automatisch in die Software mit eingebunden werden können.

Control-Surfaces sind kleine Software-Pakete, die für ausgewählte Controller eine tiefgreifende Steuerung von Ableton Live ermöglichen, ohne dass vorher eigene MIDI-Mappings erstellt werden müssen.

¹⁷ Quelle: Eigener Screenshot von Ableton Live 10 Suite

¹⁸ Quelle: Eigener Screenshot von Ableton Live 10 Suite

Ein besonderes Beispiel hierfür ist der Push-Controller von Ableton, der speziell für Ableton Live entwickelt wurde.

Alle in Ableton-Live enthaltenen Tools lassen sich durch den Push-Controller komfortabel fernsteuern. Für die meisten Devices wurde dafür eine angepasste grafische Benutzeroberfläche entwickelt, die auf dem Display des Push-Controllers angezeigt wird. Das 8x8-Grid des Push-Controllers kann zum Triggern von Clips in der Session-View, als Step-Sequencer oder auch als Midi-Keyboard genutzt werden.

Dadurch ist Ableton Live eine DAW, die sich nicht nur traditionell mit Tastatur und Maus bedienen, sondern auch mit Hardware-Controllern, ähnlich wie ein Instrument ,spielen' lässt.

2 Externe Plugins

Im Jahr 1996 hat Steinberg das VST-Format auf den Markt gebracht, mithilfe dessen die Erweiterung einer DAW durch zusätzliche Software in Form von Plugins möglich geworden ist. Weitere bekannte Formate für Plugins sind DirectX, AU, MAS, AudioSuite, RTAS sowie TDM.¹⁹

Aufgrund der Kompatibilität mit macOS und Windows sowie durch Unterstützung der meisten gängigen DAWs ist das VST-Format eines der am weitesten verbreiteten Formate und wird auch von Ableton Live unterstützt.

In vielen Fällen sind Plugins Midi-Effekte, Software-Instrumente oder Audio-Effekte. Theoretisch kann aber alles Mögliche in Form von Plugins implementiert werden. So gibt es auch viele nützliche Plugins, die nichts direkt mit Audibearbeitung zu tun haben und beispielsweise ein virtuelles Notizbuch oder den Timecode der Session anzeigen.

Weiterhin gibt es Software, die separat zur DAW in einem eigenständigen Programm daherkommt. Diese Standalone-Software kann zwar nicht so komfortabel wie Plugins in die DAW integriert werden, ist dafür aber oft in der Lage, besonders komplexe Prozesse auszuführen, die aufgrund verschiedener Limitierungen für ein Plugin nicht möglich gewesen wären.

Ein Beispiel dafür ist die Audiorestaurations-Suite iZotope RX (siehe Abbildung 2-1). Während es einzelne Module dieser Suite auch als Plugin gibt (siehe Abbildung 2-2), enthält nur die Standalone-Version den vollen Funktionsumfang. Bei dem Arbeiten mit Standalone-Tools müssen daher die Audiodateien zwischen DAW und Standalone-App übertragen werden.

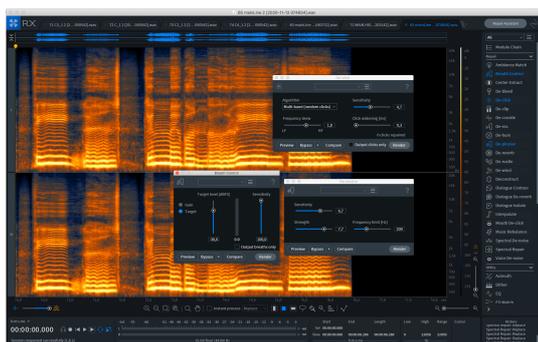


Abbildung 2-1: iZotope RX Audio Editor²⁰

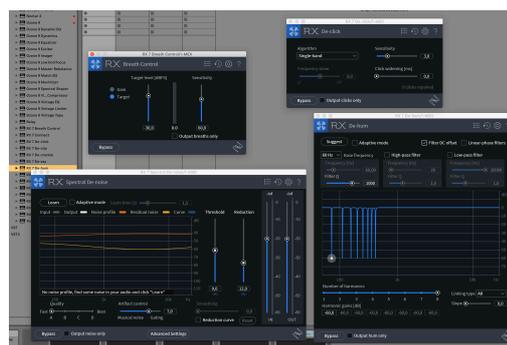


Abbildung 2-2: iZotope RX VST-Plugins²¹

¹⁹ Vgl. Huber und Runstein, *Modern Recording Techniques*, 278.

²⁰ Quelle: Eigener Screenshot von iZotope RX

²¹ Quelle: Eigener Screenshot von Ableton Live 10 Suite und iZotope RX

3 Anwendungsgebiete für Plugins in Ableton Live

In diesem Kapitel wird der Einsatz von Plugins für verschiedene Teilbereiche der Musikproduktion von der ersten Aufnahme bis hin zum fertig gemasterten Track dargestellt. In diesem Rahmen werden sowohl Vorteile als auch mögliche Nachteile externer Plugins im Vergleich zu den in Ableton Live mitgelieferten Tools aufgezeigt.

3.1 Audiokorrektur

Auch wenn eine saubere Aufnahme ideal ist, arbeiten Tonschaffende in der Praxis aus verschiedenen Gründen mit fehlerbehafteten Aufnahmen.

In einigen Fällen wurde die Aufnahme bereits in einer vorherigen Session aufgenommen und kann aufgrund fehlender Zeit oder finanzieller Mittel nicht neu aufgenommen werden.²² Es kommt auch vor, dass ein bestimmtes Take ‚magisch‘ ist und nicht repliziert werden kann.²³

In einem Behind-The-Scenes Video zu der Produktion von Justin Biebers ‚Love Yourself‘ zeigt der Mixing-Engineer Josh Gudwin wie er ein Störgeräusch, das sich mitten durch die gesamte Aufnahme zieht, durch den Einsatz von Plugins entfernt.²⁴

Audiokorrektur wird also nicht nur in Home-Studios verwendet, sondern findet auch bei kommerziellen Chart-Produktionen Einsatz.

“As long as a part is excellent, everything else takes the back step”²⁵

3.1.1 Beispiele

3.1.1.1 Tonhöhenkorrektur

Mithilfe von Tonhöhenkorrektur lassen sich Unsauberkeiten der Tonhöhe beheben. In der Regel wird dieser Effekt für Gesangsaufnahmen eingesetzt. Tonhöhenkorrektur kann aber auch für Instrumente oder Sound-Design verwendet werden.

Plugins dieses Typs lassen sich in die Kategorien ‚Echtzeit‘ und ‚Offline‘ aufteilen.

Echtzeit-Effekte bearbeiten das Audiosignal sofort und automatisch in Abhängigkeit der von dem Anwender gewählten Parametereinstellungen. Diese umfassen unter anderem die Stärke, Geschwindigkeit, sowie Tonart des Effektes (siehe Abbildung 3-1).

Zu beachten ist, dass sowohl Tonqualität als auch Latenz zwischen verschiedenen Plugins variiert. Während das Plugin ‚Waves Tune Real-Time‘ beispielsweise nahezu

²² Vgl. Huber und Runstein, *Modern Recording Techniques*, 416.

²³ Vgl. Huber und Runstein, 416.

²⁴ Mix with the Masters, *Mixing ‘Love Yourself’ by Justin Bieber with Josh Gudwin*.

²⁵ Mix with the Masters.

latenzfrei arbeitet, erzeugt ‚iZotope Nectar 3‘ mit eingeschalteter Tonhöhenkorrektur eine Latenz von 2444 Samples.²⁶ Bei einer Abtastrate von 44,1 kHz entspricht das einer Verzögerung von 55,4 Millisekunden. Für den Live-Einsatz wäre das zu viel.

Offline-Tools verarbeiten vor dem Einsatz zuerst das gesamte Audiosignal und können erst daraufhin eine detailliertere sowie transparentere Bearbeitung ermöglichen.²⁷ Das erfordert zwar einen erhöhten Zeitaufwand, ist jedoch aufgrund der klanglichen Vorteile im Studiobetrieb allgemein zu präferieren.²⁸ Ein besonders beliebtes Plugin in diesem Bereich ist Melodyne von Celemony (siehe Abbildung 3-2).

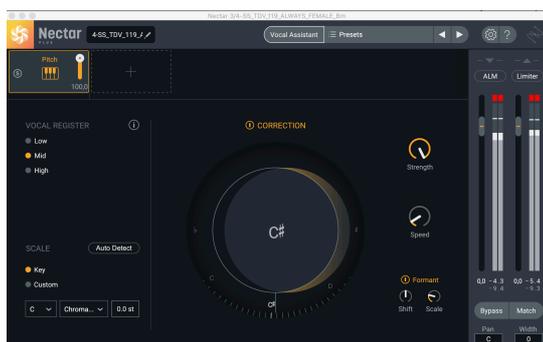


Abbildung 3-1: iZotope Nectar 3²⁹

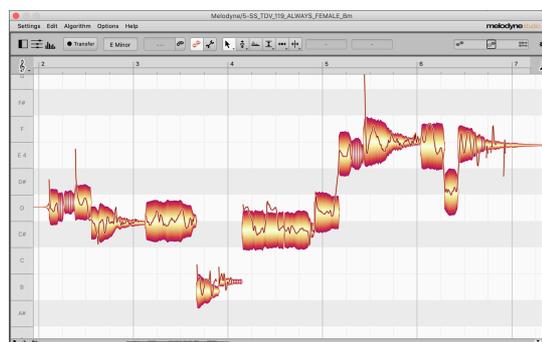


Abbildung 3-2: Celemony Melodyne³⁰

3.1.1.2 Audiorestauration

Durch Audiorestauration lassen sich unter anderem Klicks, Atemgeräusche sowie viele weitere Arten von Störgeräuschen aus einer Aufnahme nachträglich entfernen. Das funktioniert selbst, wenn diese mitten im Frequenzspektrum liegen.

Eine in diesem Bereich etablierte und bereits in Kapitel 2 angesprochene Software ist iZotope RX. Besonders komfortabel ist die Nutzung von iZotope RX als ‚Sample-Editor‘ von Ableton Live. Dies erleichtert die Übertragung von Audiodateien zwischen RX und Ableton Live.

3.1.2 Bewertung

Nicht alle Fehler sind schlecht. Rauschen verdeckt durch Frequenzmaskierung oft weit- aus störendere Probleme, die erst nach einer Rauschentfernung hörbar werden.³¹ Und

²⁶ Vgl. „Waves Tune Real-Time User Guide“, 4.

²⁷ Vgl. Senior, *Mixing Secrets for the Small Studio*, 115.

²⁸ Vgl. Senior, 115f.

²⁹ Quelle: Eigener Screenshot von iZotope Nectar 3

³⁰ Quelle: Eigener Screenshot von Celemony Melodyne

³¹ Vgl. Katz, *Mastering audio*, 204.

in vielen Fällen sind es gerade die Unreinheiten oder Fehler einer Aufnahme, die ihr den eigentlichen Charakter verleihen.³²

“Something perfectly in time, something perfectly in tune, could be perfectly boring” - Steve Churchyard³³

Daher sind es meistens die simplen und transparenten Editierungen, die zwar zeitaufwendig, aber ausschlaggebend für die Qualität sind und oft ignoriert werden.³⁴ Die mitgelieferten Tools von DAWs sind mittlerweile so gut geworden, dass sie für diese Zwecke eingesetzt werden können.³⁵

Viele Störgeräusche oder Fehler lassen sich so am besten durch manuelles Editing mit Ableton Live beheben. Für komplexe Audiokorrektur gibt es in Ableton Live jedoch keine mitgelieferten Tools. In diesen Fällen lassen sich sonst unbrauchbare Aufnahmen durch externe Plugins retten. Wenn es keine Alternative gibt, sind Plugins dieser Kategorie unverzichtbar.³⁶

³² Vgl. Senior, *Mixing Secrets for the Small Studio*, 110f.

³³ Vgl. Massey, 2000, zitiert nach Senior, 110f.

³⁴ Vgl. Senior, 87f.

³⁵ Vgl. Senior, 114.

³⁶ Vgl. Katz, *Mastering audio*, 142.

3.2 Verbesserung des Workflows

Ableton Live ist eine DAW, die sich durch ihren intuitiven Workflow von anderer Audio-Software abhebt. Das spiegelt sich auch in den mitgelieferten Devices und deren Bedienung wider. Dieser live-orientierte Workflow ist jedoch nicht für alle Anwendungsfälle ideal.

In diesem Kapitel wird behandelt, wie der Workflow von Ableton Live durch den Einsatz externer Plugins ergänzt werden kann.

3.2.1 Beispiele

3.2.1.1 Benutzeroberfläche

In der unteren Programmliste von Ableton Live werden alle Midi-Effekte, Software-Instrumente und Audio-Effekte des momentan ausgewählten Tracks angezeigt (siehe Abbildung 3-3).

Alle mitgelieferten Tools von Ableton Live werden hier in ihrer vollen Benutzeroberfläche dargestellt. Diese minimalistische Anzeige hat den Vorteil, dass alle Parameter der einzelnen Devices auf einen Blick sichtbar und direkt editierbar sind (siehe Abbildung 3-3). Ein Nachteil dieser kompakten Anzeige ist jedoch, dass die Bedienoberfläche einiger komplexer Devices in mehrere Teilabschnitte unterteilt werden muss (siehe Abbildung 3-4).



Abbildung 3-3: Untere Programmliste von Ableton Live³⁷

³⁷ Quelle: Eigener Screenshot von Ableton Live 10 Suite

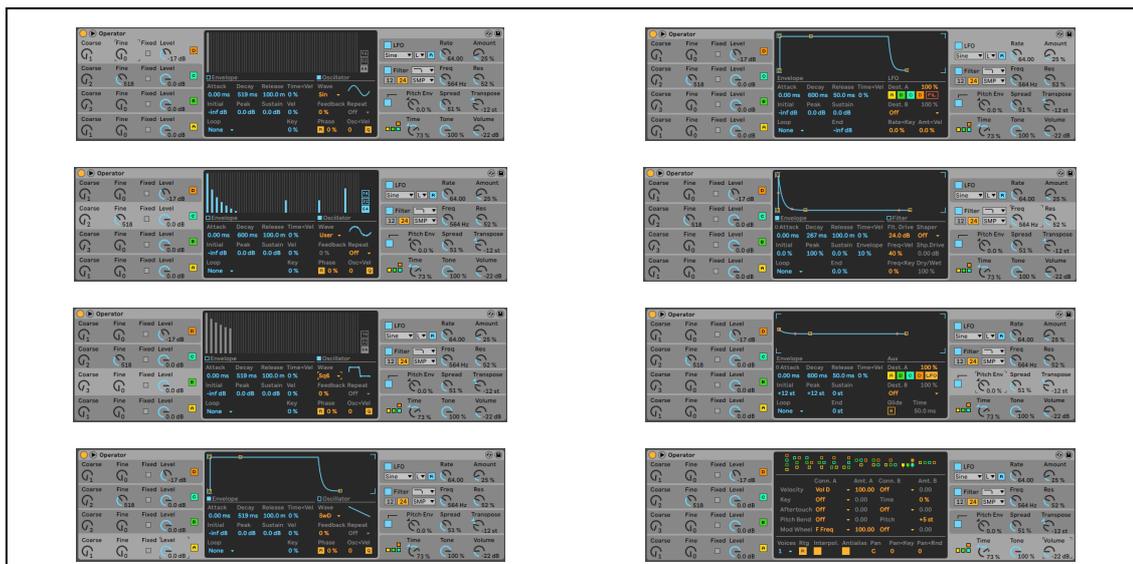


Abbildung 3-4: Ansichten des Operator-Synthesizers von Ableton³⁸

Auch externe Plugins werden in die untere Programmleiste von Ableton Live geladen. In diesem Fall ist das fünfte Device in Abbildung 3-3 ein Pro-Q 3 von FabFilter. In dieser Ansicht bleiben die Bedienoberflächen externer Plugins jedoch verborgen. Erst durch einen weiteren Klick öffnen sich diese in einem zusätzlichen Fenster.

Wie dieses Fenster im Einzelfall aussieht, variiert von Plugin zu Plugin.

Einige Plugins, wie die ‚OneKnob Series‘ von Waves sind simpel aufgebaut und haben – wie der Name schon sagt – nur einen einstellbaren Parameter (siehe Abbildung 3-5). Bei der Bedienung eines einzigen Parameters können so gleichzeitig mehrere aufeinander abgestimmter Prozesse durchgeführt werden.

Der Verzicht auf ein aufwendiges Interface zwingt den Anwender außerdem dazu, sich mehr auf die akustische Wahrnehmung des Klanges zu konzentrieren, statt sich von dessen visuellen Repräsentierung auf der Benutzeroberfläche ablenken zu lassen.

Es gibt auch Plugins, die umgekehrt versuchen, möglichst viele nützliche Informationen auf einen Blick anzuzeigen. Das ist besonders sinnvoll bei Visualizern oder aufwendigen Plugins mit vielen Einstellungsmöglichkeiten. Die übersichtliche Darstellung eines Visualizers eignet sich beispielsweise für die schnelle Fehlererkennung in einer Mischung.³⁹

Durch ‚Inter-Plugin Communication‘ können einige Plugins wie der Pro-Q 3 außerdem automatisch mit allen anderen aktiven Instanzen des Plugins kommunizieren, auch wenn diese sich auf unterschiedlichen Spuren befinden. Das kann genutzt werden, um Frequenzmaskierungen verschiedener Spuren anzeigen zu lassen (siehe Abbildung 3-6).

³⁸ Quelle: Eigener Screenshot von Ableton Live 10 Suite

³⁹ Vgl. Senior, *Mixing Secrets for the Small Studio*, 56.

Experten betonen jedoch, dass nicht alle Frequenzmaskierungen schlecht und in vielen Fällen sogar gerade das sind, was einen guten Mix ausmacht.⁴⁰



Abbildung 3-5: Waves OneKnob Brighter⁴¹



Abbildung 3-6: FabFilter Pro-Q 3, Inter-plugin Kommunikation⁴²

In jedem Fall hat die Darstellung externer Plugins in einem zusätzlichen Fenster gegenüber der kompakten Darstellung der Live-Devices sowohl Vor- als auch Nachteile.

Das Öffnen einer Plugin-Benutzeroberfläche ist zunächst ein zusätzlicher Schritt, der Zeit kostet. Ein großes Bedienfenster ermöglicht jedoch besonders für komplexe Plugins eine übersichtlichere Darstellung, als es die vergleichsweise kleine untere Programmleiste von Ableton Live erlauben würde.

Außerdem lässt sich in den Einstellungen von Ableton Live definieren, dass Plugin-Fenster so lange geöffnet bleiben, bis sie manuell geschlossen werden. So lassen sich Plugins – jedoch nicht Live-Devices – verschiedener Tracks gleichzeitig anzeigen.

Das kann dann sinnvoll sein, wenn beispielsweise ein Analyzer des Masterkanals durchgehend angezeigt werden soll (siehe Abbildung 3-7). Einige Live-Devices wie der Visualizer lassen sich zwar aufklappen und ebenfalls in einer vergrößerten Ansicht zeigen (siehe Abbildung 3-7). Diese Darstellung verschwindet jedoch, sobald ein anderer Track selektiert wird.

⁴⁰ Vgl. Senior, 218.

⁴¹ Quelle: <https://www.waves.com/plugins/oneknob-brighter>

⁴² Quelle: Eigener Screenshot von FabFilter Pro-Q 3

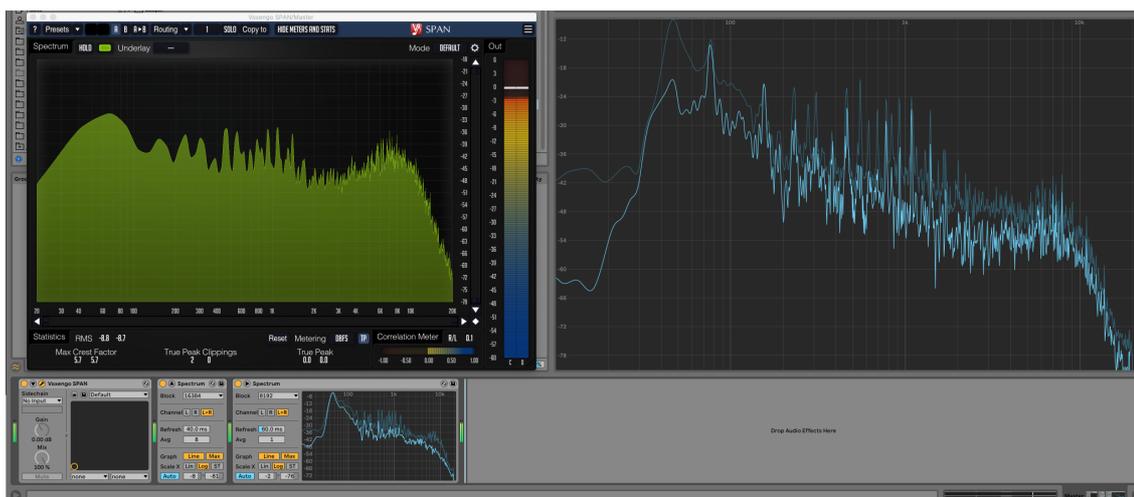


Abbildung 3-7: Visualizer – Span (links) vs. Ableton Live Spectrum (rechts)⁴³

3.2.1.2 Bedienung

Verschiedene Tools können auf eine unterschiedliche Art und Weise mit Nutzereingaben wie Klicks, Bewegungen des Mauszeigers, Scrollen, und Tastatureingaben umgehen.

So lassen sich beispielsweise alle Parameter der FabFilter Plugins präzise per Scroll-Bewegung bedienen und erlauben oft nützliche Tastatureingaben. Im Falle des Pro-Q 3 ist es möglich, für die Frequenzeinstellung eines Bandes auf 440 Hz statt der Frequenz das musikalische äquivalent, also die Note ‚A4‘ in der Bedienoberfläche einzugeben.⁴⁴

In Ableton Live ist eine Scroll-Bewegung bereits für die Bewegung in der Timeline vorgesehen und steht daher nicht für die Steuerung der mitgelieferten Devices zur Verfügung. Auch die ‚smarten‘ Parametereingaben der FabFilter Plugins wurden bisher nicht implementiert.

Darüber hinaus haben externe Plugins oft komfortable Lösungen für relativ komplexe Probleme. Ein Beispiel hierfür ist der der Pro-MB Multiband-Kompressor von FabFilter. Die Kompression jedes Bandes reagiert, wie auch bei dem Multiband-Kompressor von Ableton Live, standartmäßig nur auf Frequenzen innerhalb des Bandes. Mit wenigen Mausklicks lässt sich das bei dem Pro-MB Plugin jedoch ändern. Dabei kann sowohl der externe Sidechain-Eingang, als auch ein beliebiger Frequenzbereich innerhalb des Audiosignals als Quelle gewählt werden. In Abbildung 3-8 ist zu erkennen, wie die Kompression des hohen Frequenzbandes in Abhängigkeit von tiefen Frequenzen gesteuert wird.

⁴³ Quelle: Eigener Screenshot von Ableton Live 10 Suite und Voxengo Span

⁴⁴ Vgl. „FabFilter Pro-Q3 User Manual“, 8.



Abbildung 3-8: Routing innerhalb von FabFilter Pro-MB⁴⁵

Umgekehrt kann ein großes Band erstellt werden, das sich über das gesamte Frequenzspektrum erstreckt und nur auf hohe Frequenzen reagiert (siehe Abbildung 3-9). Effektiv entspricht das dem Aufbau des selbstgebauten De-Essers aus Abbildung 1-7 und Abbildung 1-8. Mit dem Pro-MB ist die Konfiguration jedoch intuitiver und die Darstellung übersichtlicher.



Abbildung 3-9: Konfiguration von FabFilter Pro-MB als De-Esser⁴⁶

⁴⁵ Quelle: Eigener Screenshot von FabFilter Pro-MB

⁴⁶ Quelle: Eigener Screenshot von FabFilter Pro-MB

3.2.2 Bewertung

Plugins können in vielen Fällen eine intuitivere Arbeitsweise gegenüber den in Ableton Live mitgelieferten Tools ermöglichen. Die Zeitersparnis hat dabei nicht nur rein produktiven Wert. Da sich das menschliche Gehör schnell an Fehler gewöhnt, ist es nur für einen kurzen Zeitraum wirklich neutral.⁴⁷ Das ist einer der Gründe, wieso viele Mixing Engineers die Bedeutsamkeit regelmäßiger Pausen betonen.⁴⁸

Trotz allem ersetzt ein intuitiver Workflow nicht das kritische Hören. Da jegliche Benutzeroberflächen mit Kennlinien, Mustern, Farben und Darstellungen einen Einfluss auf das subjektive Hörempfinden haben, wird es empfohlen, sie für alle bedeutenden Mixing-Entscheidungen vollständig zu verbergen.⁴⁹

Für Anwender, die einen Teil der Arbeit von Ableton Live auf eine andere DAW auslagern, haben Plugins einen entscheidenden Vorteil. Im Gegensatz zu Live-Devices lassen sich die meisten Plugins in jeder DAW aufrufen. Dadurch können diese Anwender unabhängig von der DAW mit Tools arbeiten, die sie bereits kennen.

Letzten Endes gibt es wahrscheinlich keinen objektiv perfekten Workflow, da dieser stark von den spezifischen Anforderungen des Anwenders abhängig ist.⁵⁰ Im Allgemeinen haben nicht nur Plugins Einfluss auf den Workflow. Idealerweise sollte die gesamte Studioumgebung vor jeder Session vorbereitet und auf Fehler überprüft werden, um die kreative Arbeit nicht zu behindern.⁵¹ Auch Hardware wie ein zusätzlicher externer Monitor kann den Workflow maßgeblich verbessern.⁵²

⁴⁷ Vgl. Senior, *Mixing Secrets for the Small Studio*, 66.

⁴⁸ Vgl. Senior, 66.

⁴⁹ Vgl. Jackson, *The Music Producer's Survival Guide*, 231.

⁵⁰ Vgl. DeSantis, *Making Music*, 80.

⁵¹ Vgl. DeSantis, 29.

⁵² Vgl. Huber und Runstein, *Modern Recording Techniques*, 257f.

3.3 Erweiterung um Presets, Libraries und Emulationen

Presets sind sofort aufrufbare Voreinstellungen für die Parametereinstellungen eines Geräts. Bei der Markteinführung in den 80er Jahren war das eine Neuheit: zum ersten Mal ließen sich bestimmte Sounds oder Einstellungen abspeichern und zu einem späteren Zeitpunkt detailgetreu wieder aufrufen.⁵³

Seitdem ist die Zahl der Presets so weit gestiegen, dass es praktisch unmöglich geworden, ist einen Überblick zu behalten.⁵⁴

“So, with only those three products, there are more than 26,600 presets. If you spent only ten seconds with each one, it would take you more than 73 hours to get through them all. Put another way, if you turned this tedious task into a full-time job for a week straight, it would take you more than ten hours a day with no breaks to simply audition all of them, let alone use any of them.”⁵⁵

Deshalb ist in der heutigen Zeit nicht die Menge, sondern die Qualität und Sortierung von Presets essentiell.⁵⁶

Jedes Tool, das sofort einen charakteristischen Sound erzeugt, ist Teil dieses Kapitels. Dazu gehören Emulationen von Hardware-Geräten, Sample-Libraries, und auch charakteristische Audio-Effekte.

3.3.1 Beispiele

3.3.1.1 Presets

Trotz der vielen in Ableton Live 10 Suite mitgelieferten Presets ist das Browsersystem eher rudimentär. In Ableton Live lassen sich Presets durch ein lineares Ordnersystem oder die Suchfunktion aufrufen (siehe Abbildung 3-10).

Im Vergleich dazu sortiert das Plugin ‚Analog Lab‘ von Arturia Presets auf Basis verschiedener Kategorien wie Instrument, Typ und Stil (siehe Abbildung 3-11). Diese Kriterien lassen sich kombinieren, sodass sich bei Bedarf beispielsweise alle Bässe des Mini-V3 Instruments im Stil ‚Acid‘ anzeigen lassen können.

⁵³ Vgl. Jackson, *The Music Producer's Survival Guide*, 207.

⁵⁴ Vgl. Jackson, 205.

⁵⁵ Vgl. Jackson, 205.

⁵⁶ Vgl. Jackson, 212.

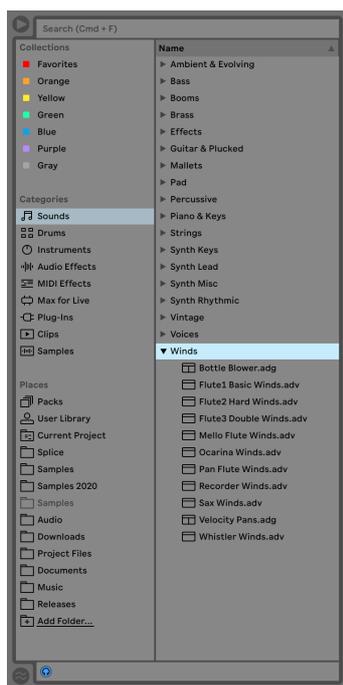


Abbildung 3-10: Preset-Browser von Ableton Live⁵⁷

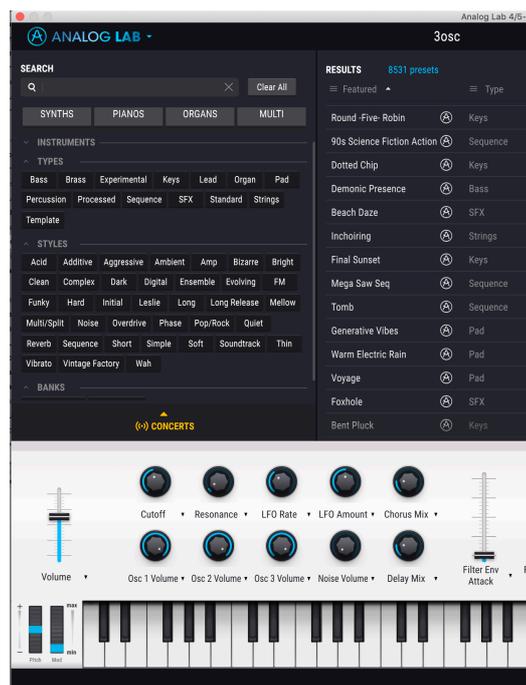


Abbildung 3-11: Preset-Browser von Arturia Analog Lab⁵⁸

Ein solches System lässt sich bei vielen externen Plugins finden und ist vorteilhaft bei der schnellen Suche nach dem richtigen Sound.

Im Allgemeinen ersetzen Presets nicht die Arbeit eines Toningenieurs. Jedes Signal ist unterschiedlich und erfordert eine individuelle Herangehensweise.⁵⁹ Das subjektive Hörempfinden hängt von dem Verhältnis aller Tracks zueinander, also vom Gesamtmix ab.⁶⁰ Daher ist es eigentlich egal, ob sich einzelne Signale im Solo-Modus gut anhören oder nicht.

Da Presets jedoch keine Informationen über ihre Bedeutung im Mix, sowie die restlichen Spuren der Session haben, sind sie nur bedingt einsetzbar. EQ- und Kompressionspresets sollten daher höchstens als Ausgangspunkt benutzt und nach dem Aufruf weiter angepasst werden.⁶¹ Besonders von dem Einsatz allgemeiner Mastering- oder Mixing-Presets raten Experten ab.⁶²

⁵⁷ Quelle: Eigener Screenshot von Ableton Live 10 Suite

⁵⁸ Quelle: Eigener Screenshot von Arturia Analog Lab

⁵⁹ Vgl. Senior, *Mixing Secrets for the Small Studio*, 189.

⁶⁰ Vgl. Senior, 212.

⁶¹ Vgl. Jackson, *The Music Producer's Survival Guide*, 215.

⁶² Vgl. Jackson, 215.

3.3.1.2 Libraries

Nicht alle Arten von Instrumenten lassen sich authentisch durch Synthesizer emulieren. Gerade für das Digitalisieren akustischer Instrumente werden in der Regel umfassende Sample-Libraries erstellt.

Dabei werden die Instrumente sorgfältig mikrofoniert und die Aufnahmen aufbereitet, so dass sie sich mit einem Sample-Player abspielen lassen. Aufgrund der Komplexität und des damit verbundenen Zeitaufwandes sind Libraries womöglich die nützlichste Art der Presets für Musikproduzenten.⁶³

Der Sampler bzw. Simpler von Ableton Live wird zwar mit einigen Libraries ausgeliefert und ist ein praktisches Sounddesign-Tool, steht jedoch Drittherstellern wie Native Instruments, EastWest oder Spectrasonics in den Aspekten Qualität, Varietät und Flexibilität nach.

3.3.1.3 Emulationen

Die meisten beliebten Hardwaregeräte sind heutzutage als digitales Plugin verfügbar.

Analoge Hardware kann detailgetreu nachgebildet werden und ist oft nicht vom Original zu unterscheiden. Der zuvor angesprochene Hersteller Arturia hat bereits viele essentielle Vintage-Synthesizer als Emulation im Angebot.⁶⁴

Digitale Hardware kann nicht nur emuliert, sondern auch eins zu eins portiert werden. Lässt man die D/A bzw. A/D Wandler der Hardware außer Acht, gibt es in diesem Fall keinen messbaren Unterschied zwischen Hardware und Software. Ein Beispiel dafür ist der ‚Weiss EQ1‘ von Softube.⁶⁵

Zudem gibt es Plugins, die keine direkte Kopie von Hardware sind, sich aber an verschiedene Hardwaregeräte anlehnen. So enthält beispielsweise der ‚Decapitator‘ von Soundtoys verschiedene Saturation-Stile, die von jeweils verschiedenem analogen Equipment inspiriert sind (siehe Abbildung 3-12).

⁶³ Vgl Jackson, 213.

⁶⁴ „V Collection 8 LEGENDARY KEYBOARDS REINVENTED“.

⁶⁵ „Weiss EQ1“.



Abbildung 3-12: Soundtoys Decapitator⁶⁶

Auch Ableton Live 10 Suite enthält verschiedene Emulationen wie beispielsweise den Glue Compressor im Lieferumfang. Diese sind im Vergleich zum Angebot externer Hersteller jedoch weniger spezifisch und umfangreich.

Obwohl Ableton Live viele Möglichkeiten für Sounddesign bietet, reichen diese Mittel für den ‚Eigenbau‘ authentischer Emulationen nicht aus.

Der Grund dafür, dass sich beispielsweise Kompressoren verschiedener Hersteller selbst bei gleichen Einstellungen unterschiedlich anhören, liegt an komplexen Prozessen wie der Interpolation zwischen Attack- und Release Zeiten.⁶⁷ Diese Feinheiten werden von Entwicklerteams bewusst bei der Entwicklung einer Emulation implementiert.⁶⁸

3.3.2 Bewertung

Durch Presets, Libraries und Emulationen lässt sich Ableton Live um charakteristische Sounds erweitern, deren Nachbau vergleichsweise mühselig und nur bedingt möglich ist.

Vor allem Experten wissen die Nuancen zwischen verschiedene Signalprozessoren zu schätzen. Oft greifen sie zielgerichtet zu einer bestimmten Emulation, weil sie erfahrungsbedingt bereits wissen, wie sich das auf den Klang auswirken wird.⁶⁹ Da es jedoch schwer sein kann, zwischen solchen Feinheiten zu unterscheiden, sind diese Tools für Anfänger nur beschränkt sinnvoll.⁷⁰

⁶⁶ Quelle: Eigener Screenshot von Soundtoys Decapitator

⁶⁷ Vgl. Katz, *Mastering audio*, 124f.

⁶⁸ Vgl. Katz, 124f.

⁶⁹ Vgl. Jackson, *The Music Producer's Survival Guide*, 215.

⁷⁰ Vgl. Jackson, 298.

3.4 Verbesserung klanglicher Eigenschaften

In diesem Kapitel wird anhand verschiedener Beispiele demonstriert, dass mithilfe von externen Plugins in bestimmten Fällen eine bessere Audioqualität erzielt werden kann.

Dabei werden objektive und messbare Unterschiede zwischen Plugins und Live-Devices aufgezeigt. Ob diese Unterschiede in der Praxis zur Geltung kommen hängt von verschiedenen Faktoren wie Equipment, Hörvermögen etc. ab.

3.4.1 Beispiele

3.4.1.1 Artefakte

Artefakte sind Fehler, die als Nebenprodukt einer Bearbeitung entstehen. Tatsächlich erzeugt jeder Signalprozessor Artefakte: Kein Tool arbeitet völlig transparent und fehlerfrei.⁷¹ Alle Signalprozessoren unterliegen denselben physikalischen Limitierungen.

Durch verschiedene Techniken können Pluginhersteller jedoch Einfluss auf die Art und Intensität entstehender Artefakte nehmen.

So hat der Pro-MB Multiband-Kompressor von FabFilter im standartmäßig gewählten ‚Dynamic Phase‘-Modus erst Auswirkungen auf den Phasengang eines Signals, wenn auch eine Änderung der Amplitude vorgenommen wird.⁷² Artefakte des Phasengangs sind dann proportional mit der Stärke der Komprimierung.⁷³ Wenn keine Komprimierung durchgeführt wird, bleibt der Phasengang linear (siehe Abbildung 3-13).

Im Gegensatz dazu erzeugt der Multiband-Kompressor von Ableton Unabhängig von der Stärke der Kompression deutlich erkennbare Artefakte im Phasengang, die sich durch das gesamte Frequenzspektrum ziehen (siehe Abbildung 3-13).

⁷¹ Vgl. Katz, *Mastering audio*, 197.

⁷² Vgl. „FabFilter Pro-MB User Manual“, 15.

⁷³ Vgl. „FabFilter Pro-MB User Manual“, 15.

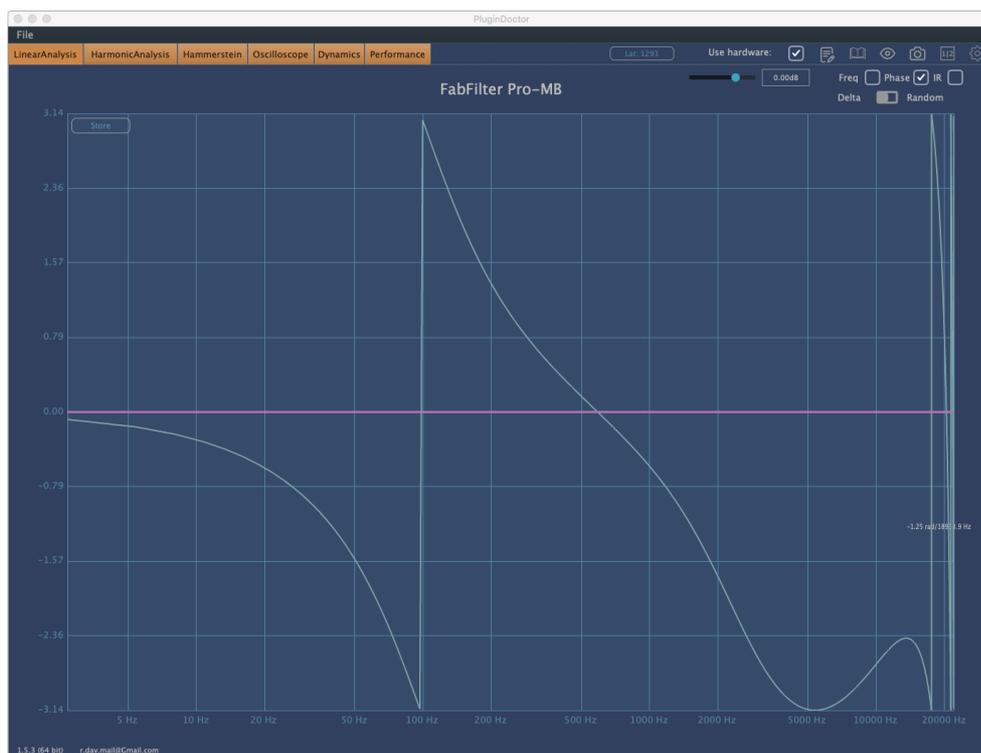


Abbildung 3-13: Phasengang von Pro-MB⁷⁴(pink) vs. Multiband Dynamics (blau)

Auch zwischen dem EQ Eight Equalizer von Ableton und dem Pro-Q 3 von FabFilter lassen sich Unterschiede feststellen. Im Nutzerhandbuch wird der Pro-Q 3 als Equalizer mit der bestmöglichen Soundqualität bezeichnet.⁷⁴

Um das zu demonstrieren, werden verschiedene Messkurven des Pro-Q 3 mit einem ‚Standard digital EQ‘ verglichen, wodurch ersichtlich wird, dass es sowohl bei der Messung im Amplitudengang⁷⁵, als auch im Phasengang⁷⁶ deutliche Unterschiede gibt.

Besonders im Amplitudengang ist laut dem Handbuch ein Standard digital EQ – im Gegensatz zum Pro-Q 3 – weit davon entfernt, perfekt zu sein.⁷⁷

Diese Ergebnisse lassen sich durch eigene Tests mit Plugindoctor bestätigen: Während Pro-Q 3 und EQ Eight im unteren und mittlerem Frequenzbereich praktisch identisch arbeiten, gibt es im oberen Frequenzbereich deutliche Unterschiede.⁷⁸

Wie auch viele andere digitale Equalizer leidet der EQ Eight unter einem Problem, das von vielen Anwendern als ‚Cramping‘ bezeichnet wird. Dabei spitzen sich Bell-Filter zu der Nyquist-Frequenz nach oben hin immer mehr zu. Auch durch eine Anpassung des Q-Wertes lässt sich der rapide Abstieg im obersten Frequenzbereich nicht vermeiden.⁷⁹

⁷⁴ Vgl. „FabFilter Pro-Q3 User Manual“, 3.

⁷⁵ Siehe Anhang Abbildung 1

⁷⁶ Siehe Anhang Abbildung 2

⁷⁷ Vgl. „FabFilter Pro-Q3 User Manual“, 22.

⁷⁸ Siehe Anhang A.3, A.4, A.5

⁷⁹ Siehe Anhang A.6

Ein Lösungsansatz ist das Aktivieren des Oversampling-Modus von EQ Eight. Durch das doppelte Abtasten wird das Cramping zwar nicht vermieden, jedoch in das nicht-hörbare Frequenzspektrum verschoben und effektiv umgangen.⁸⁰ Der Oversampling-Modus des EQ Eight erzeugt jedoch eine Latenz, die bei dem Pro-Q 3 im ‚Zero Latency‘-Modus nicht anfällt.

3.4.1.2 Einstellungsmöglichkeiten

Die vorausgehenden Beispiele zeigen, dass auch ‚simple‘ externe Plugins wie Equalizer und Kompressoren bereits im Standardmodus sauberer arbeiten können als die mitgelieferten Tools von Ableton Live. Abgesehen davon haben Plugins in der Regel weitere Modi und Einstellungsmöglichkeiten, die je nach Anwendungsfall sinnvoll sind.

Ein Beispiel dafür ist der sowohl im Pro-Q 3 als auch im Pro-MB enthaltene Linear-Phase Modus. Ein linearphasiger Filter belässt den Phasenverlauf des Audiosignals zwar unverändert, erzeugt dafür jedoch bauartbedingt eine Latenz und nicht unerhebliche Artefakte im Einschwingverhalten, die zu einer verminderten Abbildungsschärfe des Signals führen können.⁸¹ Dabei ist der frequenzabhängige Phasenverlauf eines Signals für das menschliche Gehör in der Regel nur schwer erkennbar.⁸²

Es ist daher umstritten, ob der Einsatz eines linearphasigen Filters in der Praxis sinnvoll ist. Einige Experten empfehlen linearphasige Filter nur in Ausnahmefällen wie Multi-Mic Aufnahmen, in denen der Einsatz eines klassischen Filters auf einem individuellen Kanal den Phasengang der zueinander kohärenten Teilsignale aus dem Gleichgewicht bringen würde.⁸³

Andere Experten präferieren linearphasige Filter aufgrund ihrer Transparenz im Phasengang auch für allgemeinere Mixing- und Mastering-Anwendungen.⁸⁴

I don't think engineers have a good handle on the sonic deteriorations of phase-shift in equalizers; after my first linear-phase experience, it was hard to go back. To my ears, the linear-phase sounds more analog-like than even analog! – John Watkinson⁸⁵

Das muss kein Widerspruch sein: die Intensität der durch einen linearphasigen Filter erzeugten Artefakte hängt direkt mit seinen Parametereinstellungen wie Filterart, Filtergüte, und Verstärkung zusammen. Einige Engineers präferieren beispielsweise linearphasige Filter für weiche Höhenanhebungen und klassische Filter für steile Hoch- oder Tiefpässe.⁸⁶ Es ist also durchaus denkbar, dass ein Mastering-Engineer, der nur Boosts

⁸⁰ Siehe Anhang A.7

⁸¹ Vgl. Friesecke, *Die Audio-Enzyklopädie*, 577.

⁸² Vgl. Friesecke, 144.

⁸³ Vgl. Senior, *Mixing Secrets for the Small Studio*, 210.

⁸⁴ Vgl. Katz, *Mastering audio*, 107.

⁸⁵ Katz, 107.

⁸⁶ Vgl. Katz, 108.

von wenigen dB ausführt, einen linearphasigen Filter präferiert, während Mixing-Engineers für drastischere Eingriffe lieber klassische Filter wählen.

Im Allgemeinen können diese und ähnliche Modi von Plugins zwar sinnvoll sein, sind aber mit Bedacht anzuwenden. Sie eignen sich oft nur für Spezialfälle und können bei falscher Anwendung unnatürlich klingende Artefakte erzeugen.

3.4.1.3 Intelligente Algorithmen

Selbst Basis-Tools können bei näherer Betrachtung relativ komplex in der Anwendung sein. Ein Beispiel dafür ist der Kompressor.

Abhängig von dem Eingangspiegel und verschiedener Parameter wie Threshold, Attack und Release wird der Ausgangspiegel automatisch gesteuert. Im Prinzip ist das mit einer vollautomatischen Steuerung des Gain-Faders zu vergleichen, die aufgrund feiner Zeiteinstellungen bis hin zu 0ms und präzise berechneter Kompressionskurven nicht immer manuell replizierbar ist.

Trotz des relativ simplen Aufbaus lässt sich ein Kompressor vielseitig einsetzen. Abhängig von seinen Parametereinstellungen und dem Audio-Routing (z. B. Sidechain-Input, Parallele Kompression) kann der Anwender Peaks kontrollieren, Transienten anheben oder absenken und Einfluss auf die subjektive Klangwahrnehmung nehmen.

In Kombination mit weiteren Signalprozessoren ergeben sich umso mehr Möglichkeiten. Ein Beispiel dafür ist der selbstgebaute De-Esser aus Abbildung 1-7 und Abbildung 1-8. Für diese und ähnliche spezifischen Anwendungen gibt es Signalprozessoren, die herstellerseitig bereits an genau diese Anforderungen abgestimmt sind und von vielen Experten im Vergleich zu allgemeinen oder ‚selbstgebauten‘ Tools präferiert werden.⁸⁷ Dennoch stößt diese Technik irgendwann an ihre Grenzen.

De-Esser

Ein klassische De-Esser versucht s-Laute durch Lautstärke und Dauer hoher Frequenzen von dem Restsignal zu unterscheiden.

In der Praxis sind hohe Frequenzen aber nicht unbedingt das, was s-Laute ausmacht. Nicht alle Signale mit hohen Frequenzen sind ein s-Laut. Umgekehrt haben nicht alle s-Laute ausgeprägte hohe Frequenzen.

Der simple Lösungsansatz eines klassischen De-Essers wird dem relativ komplexen Problem der s-Laute nicht immer gerecht.

An dieser Stelle kommen ‚intelligente‘ Algorithmen ins Spiel, die, im Falle eines De-Essers, s-Laute gezielt erkennen können.

Auch wenn sich die unterliegende Audiotechnik nicht fundamental verändert, können intelligente Algorithmen gezielter und somit transparenter in das Audiosignal eingreifen.

⁸⁷ Vgl. Katz, 158.

Ein Beispiel dafür ist das bereits zuvor angesprochene Plugin Melodyne. In der neuen Version Melodyne 5 werden alle Zischlaute („s“, „z“, „ch“, „zh“) sowie Konsonanten und Atemgeräusche automatisch erkannt und können bei Bedarf individuell heruntergezogen werden.⁸⁸

Bei näherer Betrachtung stellt sich heraus, dass es viele Probleme gibt, die in ihrer Komplexität die Möglichkeiten simpler Tools überschreiten.

Limitier

Häufig werden Dynamikprozessoren wie Kompressoren oder Limiter eingesetzt, um ein Signal lauter wirken zu lassen. Dabei beeinflussen sie in erster Linie jedoch nicht die empfundene Lautheit, sondern den physikalisch messbaren Pegel eines Signals. Aufgrund der Facetten der menschlichen Hörempfindung hängen Lautheit und Lautstärke jedoch nicht direkt zusammen.⁸⁹

Ein klassischer Limiter hat nur einen gewissen Spielraum, in dem er sinnvoll eingesetzt werden kann.⁹⁰ Ab einer gewissen Grenze entstehen störende Artefakte.⁹¹

In diesem Anwendungsfall kann ein Plugin wie der Sonnox Inflator hilfreich sein. Durch einen alternativen Ansatz kann dieses Plugins die empfundene Lautheit eines Signals ohne den Einsatz von Kompression erhöhen.⁹² Dabei können zwar auch Artefakte entstehen, diese sind jedoch laut Herstellerangaben weniger störend als das ‚Pumpen‘ eines Dynamikprozessors und können in einigen Fällen sogar erwünscht sein.⁹³

Equalizer

Auch im Bereich der Equalizer gibt es eine neue Generation von Signalprozessoren, die durch intelligente Algorithmen komfortable Lösungen für komplexe Probleme ermöglicht.

Eines der klassischen Probleme, das beim Recording-Prozess auftritt, sind Resonanzen, also schmalbandige Peaks im Frequenzspektrum. Wenn sich störende Resonanzen im Frequenzraum bewegen, kann kein statischer EQ eingesetzt werden, um sie herauszufiltern. Und da Resonanzen, gerade im oberen Frequenzspektrum, nicht ausschlaggebend für die Gesamtenergie eines Signals sind, lässt sich hierfür auch kein Kompressor einsetzen.

Signalprozessoren der Kategorie ‚Resonance-Suppressor‘ können dieses Problem lösen.⁹⁴ Dazu zählen Plugins wie ‚Soothe‘ von Oeskound und ‚DSEQ‘ von TBProAudio.

⁸⁸ Vgl. „Melodyne 5 studio Reference Manual“, 9.

⁸⁹ Vgl. Katz, *Mastering audio*, 166.

⁹⁰ Vgl. Katz, 208.

⁹¹ Vgl. Katz, 208.

⁹² Vgl. „Oxford Inflator User Guide“, 3.

⁹³ Vgl. „Oxford Inflator User Guide“, 3.

⁹⁴ Vgl. Katz, *Mastering audio*, 249.

Diese Tools sind zu vergleichen mit einem Multiband-Kompressor, der teilweise mehr als 1000 einzelne Frequenzbänder gleichzeitig steuert.⁹⁵

Mithilfe eines Resonance-Suppressors ist es möglich, Resonanzen im Frequenzspektrum automatisch erkennen und entfernen zu lassen.⁹⁶ Diese Plugins können daher viel Zeit einsparen, sollten jedoch sorgfältig konfiguriert werden, um störende Artefakte zu vermeiden.⁹⁷

Weitere nennenswerte Beispiele für intelligente Algorithmen sind die AI-Mixing und AI-Mastering Tools von iZotope, sowie der ‚Gullfoss EQ‘ von Soundtheory, der seine EQ-Kurve kontinuierlich an das Audiosignal unter Einbezug der menschlichen Hörwahrnehmung anpasst. Auch die Audiokorrektur-Tools aus Kapitel 3.1 lassen sich dieser Kategorie zuordnen.

Auch wenn es in den letzten Jahren vielversprechende Entwicklungen im Bereich intelligenter Algorithmen gab, ersetzen sie nicht die Arbeit eines Tonschaffenden. Mit einer wachsenden Zahl automatisierter Vorgänge wird die kritische Evaluation der Ergebnisse umso wichtiger.⁹⁸

3.4.2 Bewertung

Dieses Kapitel hat gezeigt, dass es messbare Unterschiede zwischen digitalen Signalprozessoren gibt. Externe Plugins können durchaus positive Auswirkungen auf die Menge oder Art der Artefakte haben, insofern sie richtig eingesetzt werden.

Es ist umstritten, ob dieser oft geringe Gewinn an Tonqualität bedeutend ist. Physikalische Messergebnisse lassen sich aufgrund der Komplexität des menschlichen Hörempfindens nicht direkt auf das subjektive Klangerlebnis übertragen.⁹⁹

Es ist die Aufgabe des Engineers, zu entscheiden welche Artefakte ‚weniger schlimm‘ für den jeweiligen Anwendungsfall sind und wann ein Signal am besten unbearbeitet gelassen wird.

Dafür gibt es keine genauen Regeln. Wenn das Ziel eine subjektive Verbesserung des Klangs ist, gibt es keine falschen Parametereinstellungen oder Signalprozessoren.¹⁰⁰ Auch der Einsatz objektiv ‚schlechterer‘ Signalprozessoren ist dementsprechend gerechtfertigt, wenn diese als Resultat ein subjektiv besseres Ergebnis erzielen.

⁹⁵ Vgl. Senior, *Mixing Secrets for the Small Studio*, 252.

⁹⁶ Vgl. Katz, *Mastering audio*, 249.

⁹⁷ Vgl. Katz, 249.

⁹⁸ Vgl. DeSantis, *Making Music*, 252.

⁹⁹ Vgl. Katz, *Mastering audio*, 208.

¹⁰⁰ Vgl. Senior, *Mixing Secrets for the Small Studio*, 221.

4 Allgemeine Nachteile von externen Plugins

4.1.1.1 Fehlerquelle

Es gibt verschiedene Fehler, die bei dem Einsatz von Plugins auftreten können. In einigen Fällen können Plugins beispielsweise die automatische Plugin-Delay-Compensation der DAW aus dem Gleichgewicht bringen und in anderen Fällen einen Absturz verursachen.

Zudem gibt es Fehler, die nicht sofort, sondern erst in der Zukunft auftreten.

Die Annahme, dass Digitalsysteme im Vergleich zu Analogsystemen vollständig zurücksetzbar sind, stimmt nicht immer.¹⁰¹ Durch Hardwarefehler, Updates und Kompatibilitätsprobleme ist es oftmals nicht mehr möglich, alte Sessions vollständig zu öffnen, insofern sie nicht sorgfältig archiviert wurden.¹⁰²

Diese Probleme haben sich in der Vergangenheit bei dem Umstieg von der 32-Bit-Architektur auf 64-Bit, sowie bei den letzten macOS Updates Catalina und Big Sur bereits gezeigt. Momentan steigt Apple von der x86-Architektur auf den ARM-basierten M1 Chip um, was die nächste Hürde die Audio-Branche darstellt.

In der Regel haben größere Firmen auch größere Entwicklerteams. Dadurch sind sie in der Lage, schneller Kompatibilitäts-Updates nachzureichen als kleinere Hersteller. So sind beispielsweise alle FabFilter Plugins bereits jetzt nativ auf die neue ARM-CPU von Apple portiert.¹⁰³ Bei kleineren Herstellern sowie kostenlosen oder veralteten Plugins ist das Risiko für Kompatibilitätsprobleme dementsprechend höher.

Daher ist es durchaus üblich, dass professionelle Studios bei Updates der Workstation aus Kompatibilitätsgründen Monate bis hin zu Jahre ‚hinterherhängen‘.¹⁰⁴ Das hat allerdings auch Nachteile, wie den Verzicht auf neue Funktionen und aktuelle Sicherheitsupdates.

Es macht also Sinn, die Anzahl von Plugins auf einem Minimum zu belassen und bei der Wahl auf etablierte Hersteller zu setzen. So stehen die Chancen hoch, möglichst aktuelle Software ohne Kompatibilitätsprobleme nutzen zu können.

4.1.1.2 Kosten

Die Kosten der Digitaltechnik sind im Vergleich zur Analogtechnik zwar um ein Vielfaches günstiger, aber dennoch nicht unerheblich. Allein das in der Einleitung erwähnte Mercury-Bundle von Waves kostet beispielsweise 1799€. Das ist nur eines von vielen Bundles verschiedener Hersteller.

¹⁰¹ Vgl. Senior, 80.

¹⁰² Vgl. Senior, 80.

¹⁰³ „All plug-ins updated with native Apple Silicon support“.

¹⁰⁴ Vgl. Jackson, *The Music Producer's Survival Guide*, 228.

In Anbetracht der hohen Entwicklungskosten sind vermeintlich hohe Preise von Plugins durchaus zu rechtfertigen.¹⁰⁵ Trotzdem lohnt sich diese Investitionen nicht in jedem Fall. Experten empfehlen, vor dem Kauf von neuer Hardware zuerst in gutes Monitoring zu investieren, da dies einen größeren Einfluss auf die Qualität einer Mischung hat.¹⁰⁶ Diese Empfehlung lässt sich in Anbetracht des großen Funktionsumfangs von Ableton Live 10 Suite auch auf den Kauf von Plugins übertragen.

¹⁰⁵ Vgl. Katz, *Mastering audio*, 209–10.

¹⁰⁶ Vgl Senior, *Mixing Secrets for the Small Studio*, 184.

5 Schlussbetrachtungen

Ableton Live ist eine DAW, die sich durch einen intuitiven Workflow verknüpft mit großem Funktionsumfang von der Konkurrenz abhebt. Da sich Plugin-Hersteller sich jedoch zielgerichtet auf einen Schwerpunkt konzentrieren können, haben externe Plugins in den meisten spezifischen Anwendungsbereichen Vorteile gegenüber den mitgelieferten Tools von Ableton Live.

Das kann sich nicht nur durch einen besseren Klang, sondern auch durch einen größeren Funktionsumfang, intuitiveren Workflow sowie hochwertigere Presets, Emulationen und Sound-Libraries äußern. In vielen Fällen vereinen Plugins mehrere dieser Vorteile zugleich.

Ob die in dieser Arbeit gezeigten Einsatzfälle externer Plugins in der Praxis einen Nutzen haben, hängt jeweils von dem persönlichen Einzelfall ab. Externe Plugins unterliegen denselben mathematischen Limitierungen wie auch die Tools von Live und haben ihre eigenen Nachteile.

Außerdem kann nicht jedes Problem durch Plugins gelöst werden. Mixing-Probleme können sich beispielsweise auch auf Songwriting-Probleme zurückführen lassen.¹⁰⁷ Plugins können auch nicht die sorgfältige Aufbereitung einer Mixing-Session ersetzen, die essentiell für ein gutes Resultat ist.¹⁰⁸

“A major stumbling block for small-studio owners is that they’re usually trying to mix the unmixable—their problems derive as much from shoddy mix preparation as from any shortcomings in their processing skills.”¹⁰⁹

In jedem Fall kann Studioteknik nur das verstärken, was an künstlerischem Ausdruck bereits vorhanden ist.¹¹⁰

In diesem Kontext sind die Unterschiede zwischen den mitgelieferten Tools von Ableton Live und externen Plugins eher marginal. Oft liegt das Scheitern einer Mischung nicht an Limitierungen der DAW, sondern an fehlendem Wissen bei der Anwendung der Basis-Tools.¹¹¹

„As I see it, if you can’t get a balance with the bundled plug-ins in any mainstream DAW, then it’s not the fault of the equipment, and a big budget will only make mixing quicker and more pleasurable if you can already get a great mix with no-frills gear.“¹¹²

¹⁰⁷ Vgl. Buskin, 2007, zitiert nach Senior, *Mixing Secrets for the Small Studio*.

¹⁰⁸ Vgl. Senior, 87.

¹⁰⁹ Vgl. Senior, 87.

¹¹⁰ Vgl. Huber und Runstein, *Modern Recording Techniques*, 21.

¹¹¹ Vgl. Senior, *Mixing Secrets for the Small Studio*, 105.

¹¹² Senior, 266–67.

Die Unterschiede zwischen Live-Devices und externen Plugins kommen daher erst dann zur Geltung, wenn diese bewusst und mit Bedacht eingesetzt werden.

Unter Anbetracht aller Gesichtspunkte gibt es wenig Gründe, auf den Einsatz externer Plugins zu verzichten. In jedem Fall ist der Kauf eines Plugins jedoch nur der erste Schritt und kein Ersatz für die tiefgründige Auseinandersetzung mit dem Werkzeug – auch wenn uns das die Werbeindustrie suggerieren möchte.

6 Ausblick

Heute ist es möglich, mit wenigen Klicks eine vollwertige DAW herunterladen und ohne viel technisches Hintergrundwissen kreativ mit Ton zu arbeiten. Dabei muss sich der Anwender von Ableton Live und ähnlichen DAWs nicht um technische Details wie Samplerate-Konversion oder Übersteuerung innerhalb eines Kanals kümmern. Um diese Details kümmert sich die Software im Hintergrund, ohne dass der Anwender es merkt.¹¹³

In der Zukunft werden Anwender wohl mit wenigen Mausklicks komplexe Algorithmen steuern. Der Nutzer wird wählen können, welcher subjektive Effekt erwünscht ist und die Software wird versuchen, das Problem mit technischen Mitteln zu lösen. In diesem Fall muss sich der Anwender nicht um technische Details wie EQ- oder Kompressor-Einstellungen kümmern.

Bereits heute benutzen einige in Kapitel 3.4 angesprochene Plugins intelligente Algorithmen, die ein Modell des menschlichen Hörempfinden und den Einfluss verschiedener Audiokanäle aufeinander in ihre Berechnungen mit einfließen lassen. Dabei greift der Anwender nicht direkt in den Klang ein, sondern durch einen komplexen und nicht immer nachvollziehbaren Software-Layer hindurch.

Aufgrund von Limitierungen des VST-Formats geschieht dies oft noch über Umwege. Die iZotope AI-Mixing und AI-Mastering Plugins müssen beispielsweise zuerst einem Teil des Audiomaterials ‚zuhören‘, bevor sie Änderungen vornehmen können.

Das liegt daran, dass VST-Plugins aktuell nur Informationen über den Teil des Audiosignals zur Verfügung stehen, der durch sie hindurchgeschleust wird. Informationen über die gesamte Audiodatei und die Signalkette des eigenen sowie umliegender Tracks sind für das Plugin nicht aufrufbar. Dabei wären gerade diese Informationen essentiell für ‚intelligente‘ Mixing-Entscheidungen.

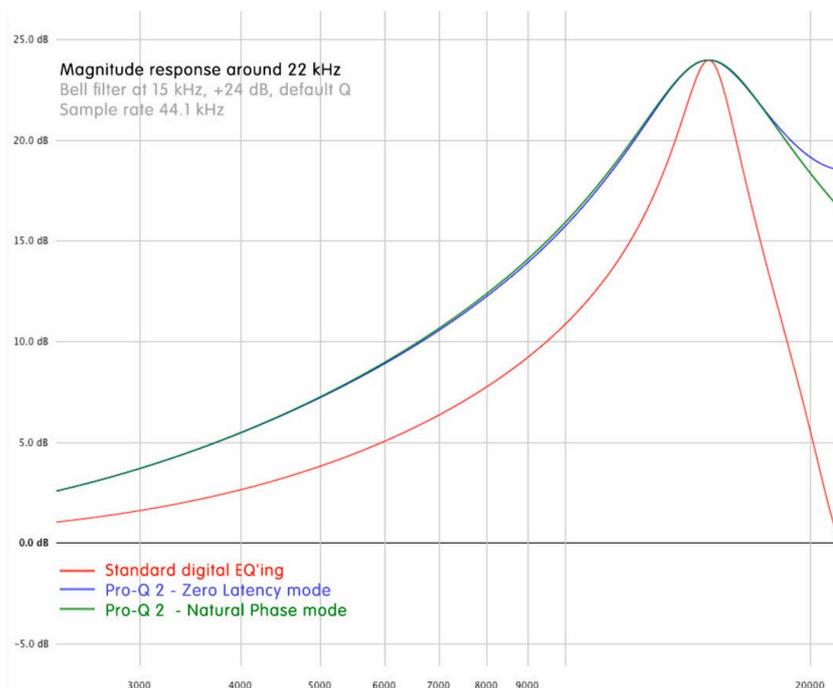
Es ist zu erwarten, dass es in der Zukunft ein neues Plugin-Format geben wird, das diese Informationslücke schließt. ‚Intelligente‘ Plugins der Zukunft werden Zugriff auf alle Audiodateien und Mixing-Punkte innerhalb der DAW haben und sich miteinander vernetzen können, um den Anwender auf mögliche Probleme und Lösungsmöglichkeiten hinzuweisen, bevor dieser überhaupt auf Play gedrückt hat.

¹¹³ Vgl. „Ableton-Referenzhandbuch Version 10“, 74; Vgl. „Ableton-Referenzhandbuch Version 10“, 249.

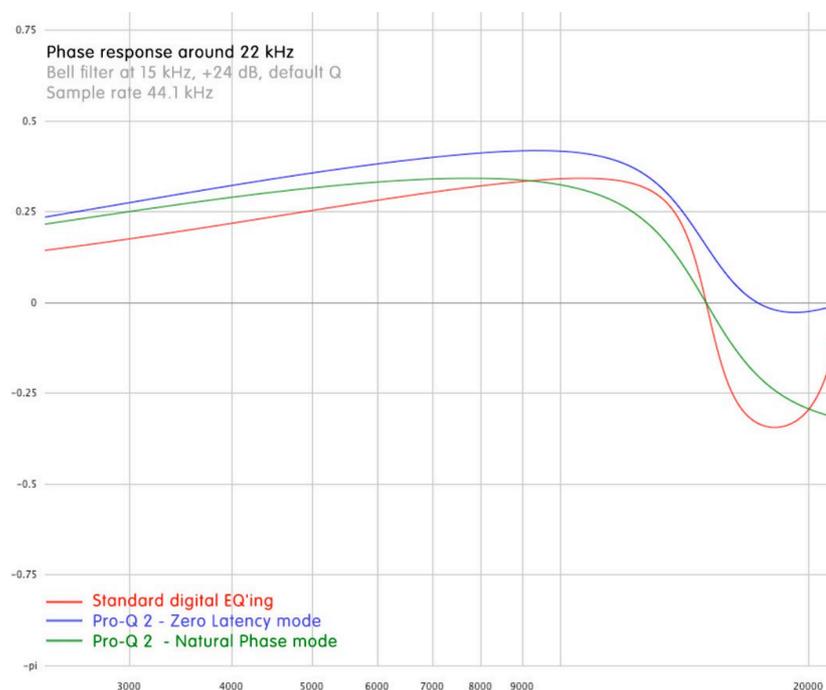
Anhang

| | | |
|------------|---|-----------|
| A.1 | Herstellerangaben von Pro-Q 3 | 39 |
| A.2 | Informationen zum Testverfahren mit Pluginductor | 40 |
| A.2.1 | Beschreibung | 40 |
| A.2.2 | Konfiguration..... | 40 |
| A.2.3 | Messergebnisse..... | 40 |
| A.3 | EQ-Vergleich: Tiefen | 42 |
| A.3.1 | Beschreibung:..... | 42 |
| A.3.2 | Auswertung:..... | 42 |
| A.3.3 | Darstellungen:..... | 43 |
| A.4 | EQ-Vergleich: Mitten | 44 |
| A.4.1 | Beschreibung:..... | 44 |
| A.4.2 | Auswertung:..... | 44 |
| A.4.3 | Darstellungen:..... | 45 |
| A.5 | EQ-Vergleich: Höhen..... | 46 |
| A.5.1 | Beschreibung:..... | 46 |
| A.5.2 | Auswertung:..... | 46 |
| A.5.3 | Darstellungen:..... | 47 |
| A.6 | EQ-Vergleich: Anpassung durch Q-Wert | 48 |
| A.6.1 | Beschreibung:..... | 48 |
| A.6.2 | Auswertung:..... | 48 |
| A.6.3 | Darstellungen:..... | 49 |
| A.7 | EQ-Vergleich: Anpassung durch Oversampling | 50 |
| A.7.1 | Beschreibung:..... | 50 |
| A.7.2 | Auswertung:..... | 50 |
| A.7.3 | Darstellungen:..... | 51 |

A.1 Herstellerangaben von Pro-Q 3



Anhang Abbildung 1: FabFilter Pro-Q, Amplitudengang¹¹⁴



Anhang Abbildung 2: FabFilter Pro-Q, Phasengang¹¹⁵

¹¹⁴ Quelle: „FabFilter Pro-Q3 User Manual“, 22.

¹¹⁵ Quelle: „FabFilter Pro-Q3 User Manual“, 23.

A.2 Informationen zum Testverfahren mit Plugindoctor

A.2.1 Beschreibung

Plugindoctor ist ein Analyzer, der für das Testen digitaler Signalprozessoren sowie analoger Hardware eingesetzt wird. Im Rahmen dieser Thesis wird das ‚LinearAnalysis‘-Modul von Plugindoctor verwendet.

Zum Testen des Amplituden- sowie Phasengangs verwendet Plugindoctor einen Dirac-Impuls. Der Dirac-Impuls enthält alle Frequenzen in gleicher Lautstärke und ist daher ideal für die Analyse linearer Systeme.¹¹⁶

Ein lineares System liegt vor, wenn die Amplitude bzw. Phase eingehender Signale verändert wird, nicht jedoch die Frequenz.¹¹⁷ Das ist bei einem klassischen Equalizer der Fall. Zu nichtlinearen Systemen zählen beispielsweise Verzerrer oder auch ‚Vintage-Equalizer‘, die den Klang färben.

Bei dem Testen nichtlinearer Systeme ist zu beachten, dass die Ergebnisse in Bezug auf den Amplituden- sowie Phasengang nicht aussagekräftig sind.

A.2.2 Konfiguration

VST-Plugins lassen sich über die Menüzeile auswählen und in Plugindoctor hosten. Das Testen von Live-Devices ist nur über den Hardware-Modus von Plugindoctor möglich. Dieser Modus wird auch für das Testen analoger Hardware verwendet. Dabei sendet Plugindoctor Testsignale auf einen Audiokanal heraus und empfängt sie auf einem anderen.

Mit dem Tool Soundflower für macOS ist es möglich, diese Kanäle virtuell anzulegen. Dadurch wird eine zusätzliche A/D sowie D/A Wandlung, die potentiell Messwerte verfälschen könnte, umgangen.

In meiner Konfiguration werden die Testsignale von Plugindoctor auf Kanal eins gesendet und auf Kanal zwei empfangen. Dieses Routing ist in Ableton Live genau umgekehrt.

A.2.3 Messergebnisse

Die Skalierung des Messbereiches von Plugindoctor ist jeweils der Achsenbeschriftung sowie der vorausgehenden Versuchsbeschreibung zu entnehmen.

Alle externen Plugins werden in Plugindoctor gehostet und erscheinen in den Messergebnissen als hellpinke Kurve.

¹¹⁶ Vgl. Karrenberg, *Signale - Prozesse - Systeme*, 52; Vgl. Karrenberg, 160.

¹¹⁷ Vgl. Karrenberg, *Signale - Prozesse - Systeme*, 189f.

Alle Live-internen Tools werden durch den Hardware-Modus eingebunden und erscheinen in den Messergebnissen als blaue Kurve.

Ist bei einem Messergebnis nur eine Kurve zu sehen, liegt das daran, dass beide Kurven sich überlagern.

A.3 EQ-Vergleich: Tiefen

A.3.1 Beschreibung:

In diesem Versuch werden Pro-Q 3 und EQ Eight im Bereich der tiefen Frequenzen miteinander verglichen.

Beide Equalizer werden auf folgende Parametereinstellungen gesetzt:

| Filtertyp | Frequenz | Q-Wert | Verstärkung |
|-------------|----------|----------|-------------|
| Bell-Filter | 20 Hz | Standard | +15 dB |

Anhang Abbildung 3: A.3, Parametereinstellungen¹¹⁸

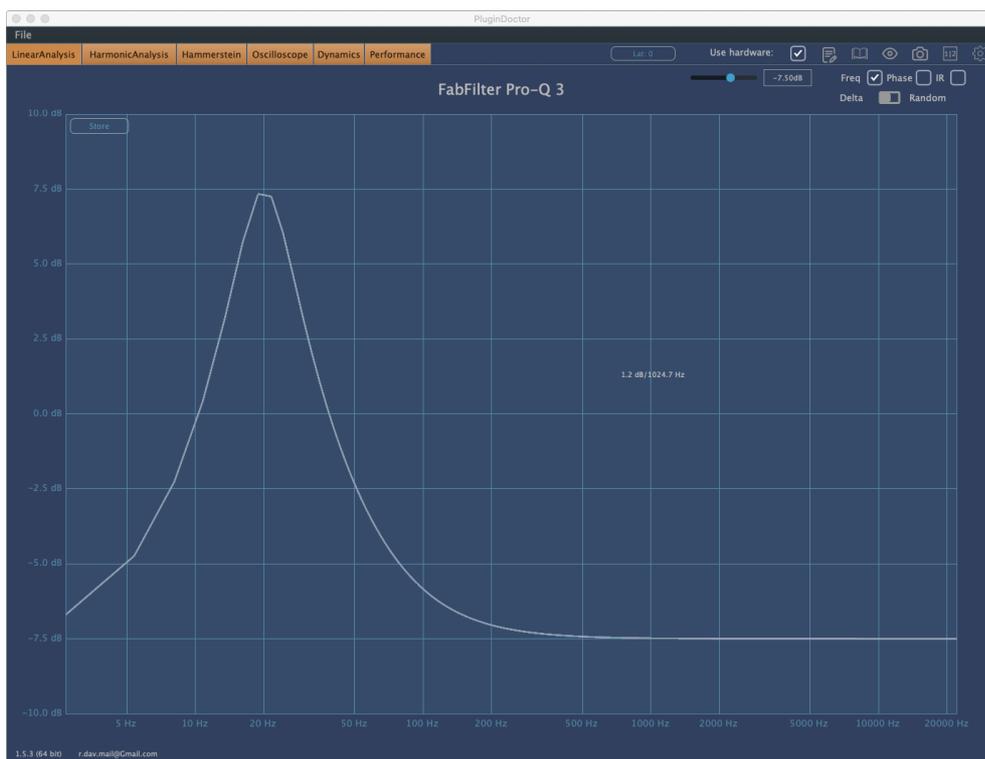
Die Darstellungen aus A.3.3 zeigen jeweils den Amplituden- und Phasengang zwischen 2 Hz und 20 kHz.

A.3.2 Auswertung:

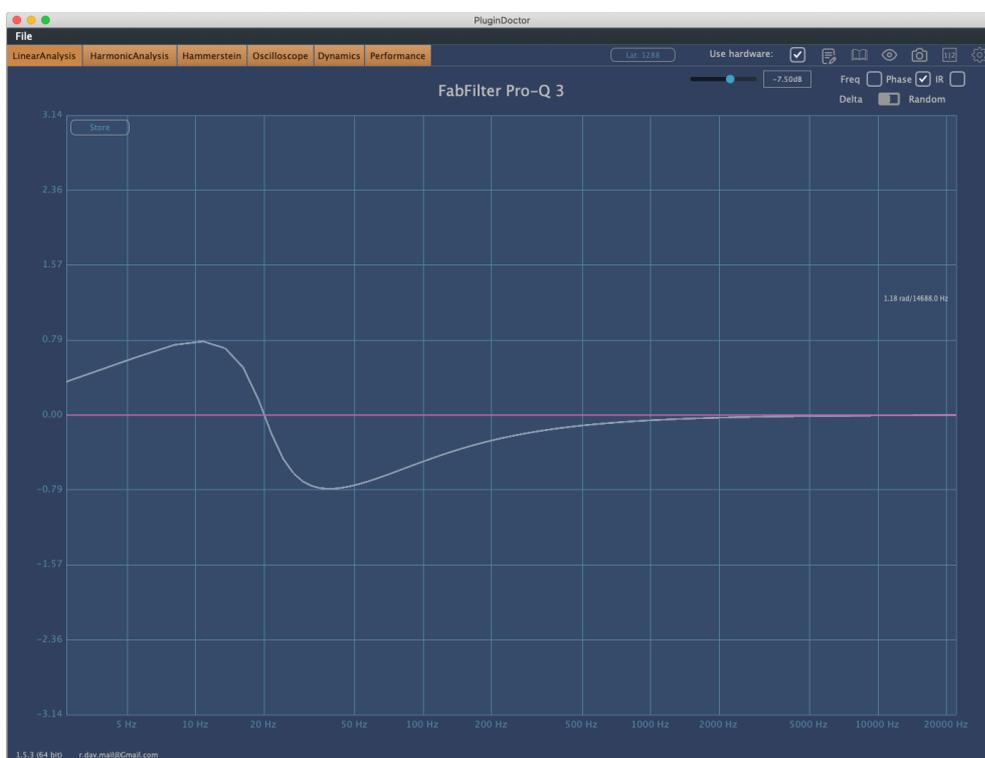
Die Messkurven des Amplituden- und Phasengangs sind identisch und überlagern sich.

¹¹⁸ Quelle: eigene Darstellung

A.3.3 Darstellungen:



Anhang Abbildung 4: A.3, Amplitudengang¹¹⁹



Anhang Abbildung 5: A.3, Phasengang¹²⁰

¹¹⁹ Quelle: Eigener Screenshot von DDMF Plugindocter

¹²⁰ Quelle: Eigener Screenshot von DDMF Plugindocter

A.4 EQ-Vergleich: Mitten

A.4.1 Beschreibung:

In diesem Versuch werden Pro-Q 3 und EQ Eight im Bereich der Mitten miteinander verglichen.

Beide Equalizer werden auf folgende Parametereinstellungen gesetzt:

| Filtertyp | Frequenz | Q-Wert | Verstärkung |
|-------------|----------|----------|-------------|
| Bell-Filter | 1 kHz | Standard | +15 dB |

Anhang Abbildung 6: A.4, Parametereinstellungen¹²¹

Die Darstellungen aus A.4.3 zeigen jeweils den Amplituden- und Phasengang zwischen 2 Hz und 20 kHz.

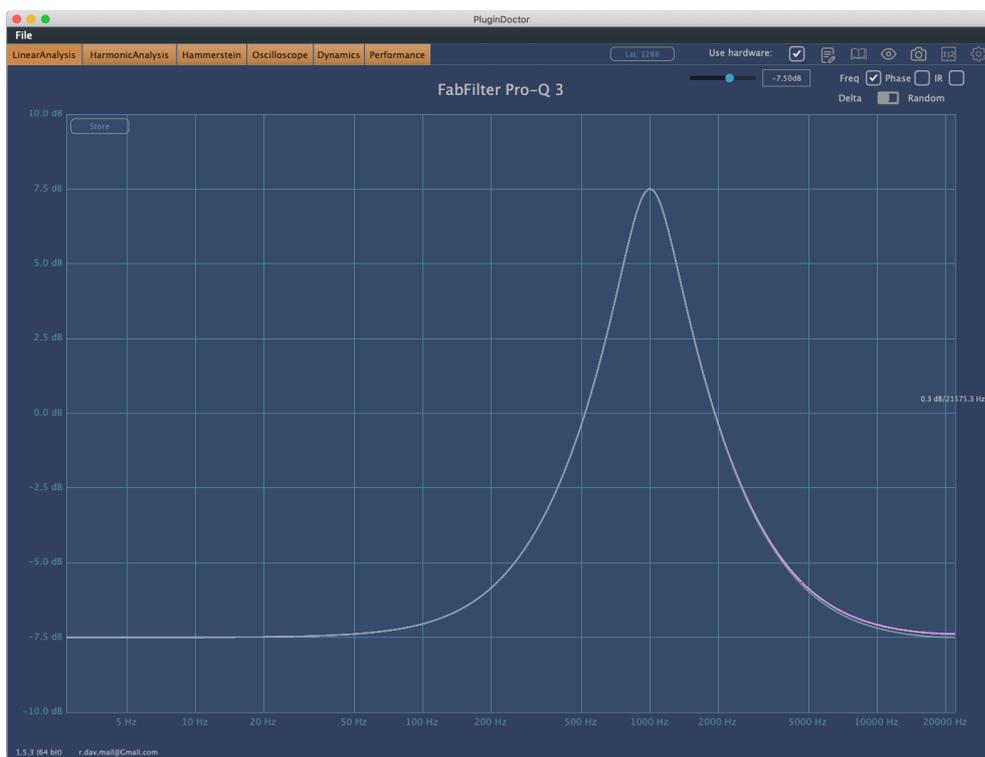
A.4.2 Auswertung:

Die Messkurven des Amplituden- und Phasengangs überlagern sich nahezu vollständig. Erst ab ca. 2 kHz werden minimale Unterschiede im Amplituden- und Phasengang erkennbar.

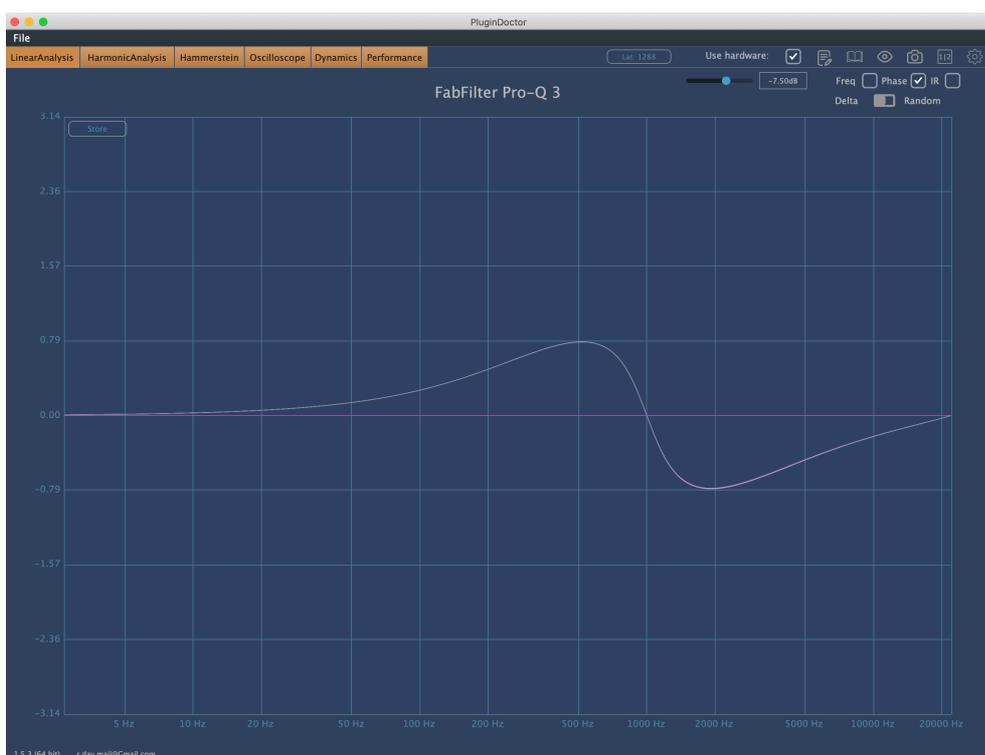
Dies deutet bereits darauf hin, dass es im Bereich der Höhen weitere Abweichungen zwischen den Messkurven geben könnte.

¹²¹ Quelle: Eigene Darstellung

A.4.3 Darstellungen:



Anhang Abbildung 7: A.4, Amplitudengang¹²²



Anhang Abbildung 8: A.4, Phasengang¹²³

¹²² Quelle: Eigener Screenshot von DDMF Plugindocter

¹²³ Quelle: Eigener Screenshot von DDMF Plugindocter

A.5 EQ-Vergleich: Höhen

A.5.1 Beschreibung:

In diesem Versuch werden Pro-Q 3 und EQ Eight im Bereich der Höhen miteinander verglichen. Ziel ist es, die FabFilter-Herstellerangaben aus A.1 zu überprüfen.

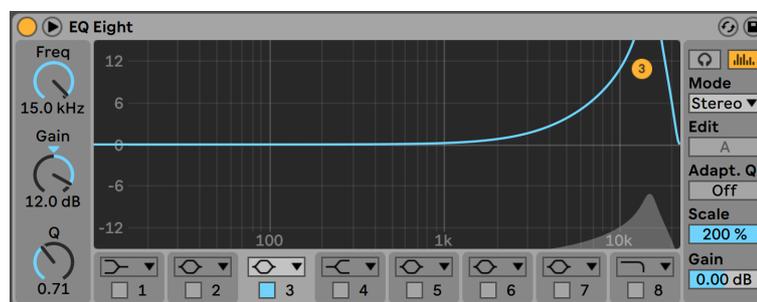
Daher werden die von FabFilter gewählten Parameter für diesen Versuch übernommen. Auch die Skalierung der Darstellungen wird soweit wie möglich an die Darstellungen aus Anhang A.1 angeglichen.

Beide Equalizer werden auf folgende Parametereinstellungen gesetzt:

| Filtertyp | Frequenz | Q-Wert | Verstärkung |
|-------------|----------|----------|-------------|
| Bell-Filter | 15 kHz | Standard | +24 dB |

Anhang Abbildung 9: A.5, Parametereinstellungen¹²⁴

Um eine Verstärkung von +24 dB in EQ Eight zu ermöglichen, wird der Scale-Parameter auf 200% und die Verstärkung des Bandes auf +12 dB gesetzt (siehe Anhang Abbildung 10). Daraus ergibt sich effektiv eine Verstärkung von +24 dB.



Anhang Abbildung 10: A.5, EQ Eight Parametereinstellungen¹²⁵

Die Darstellungen aus A.5.3 zeigen jeweils den Amplituden- und Phasengang zwischen 2 kHz und ca. 22 kHz.

A.5.2 Auswertung:

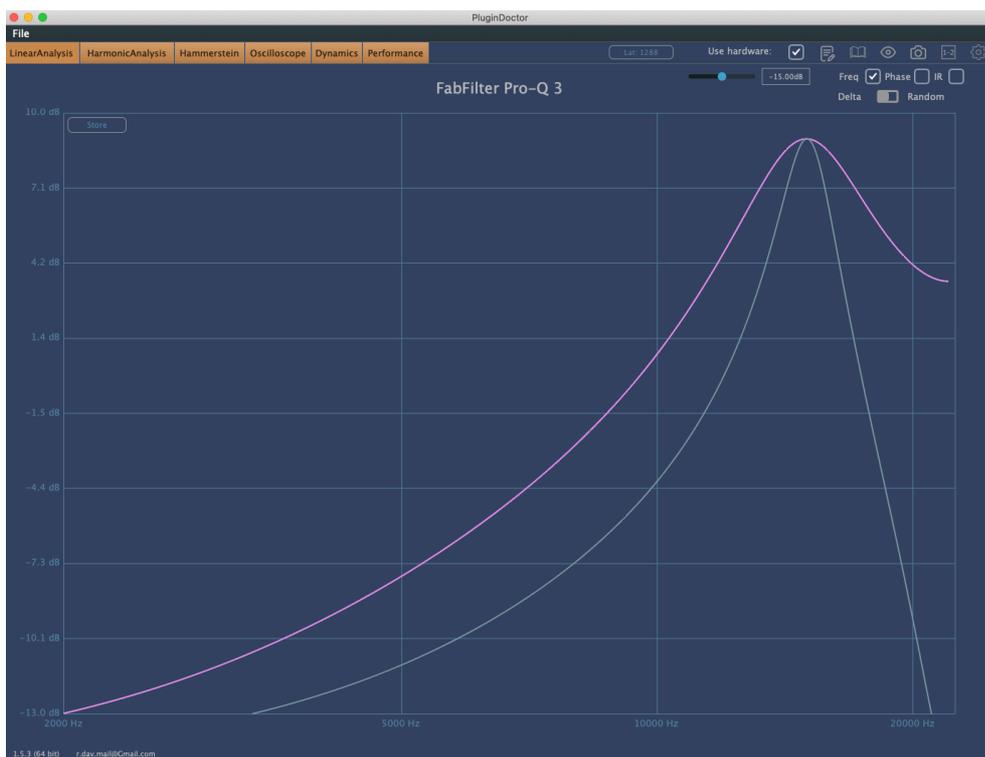
Es sind deutliche Unterschiede erkennbar, besonders oberhalb von 15 kHz.

Der Amplitudengang des EQ Eight spitzt sich in den Höhen zu und verläuft nach dem Peak steil herunter. Das spiegelt sich auch in dem Phasengang von EQ Eight wider. Der Amplitudengang von Pro-Q 3 bleibt vor und nach dem Peak weitestgehend symmetrisch.

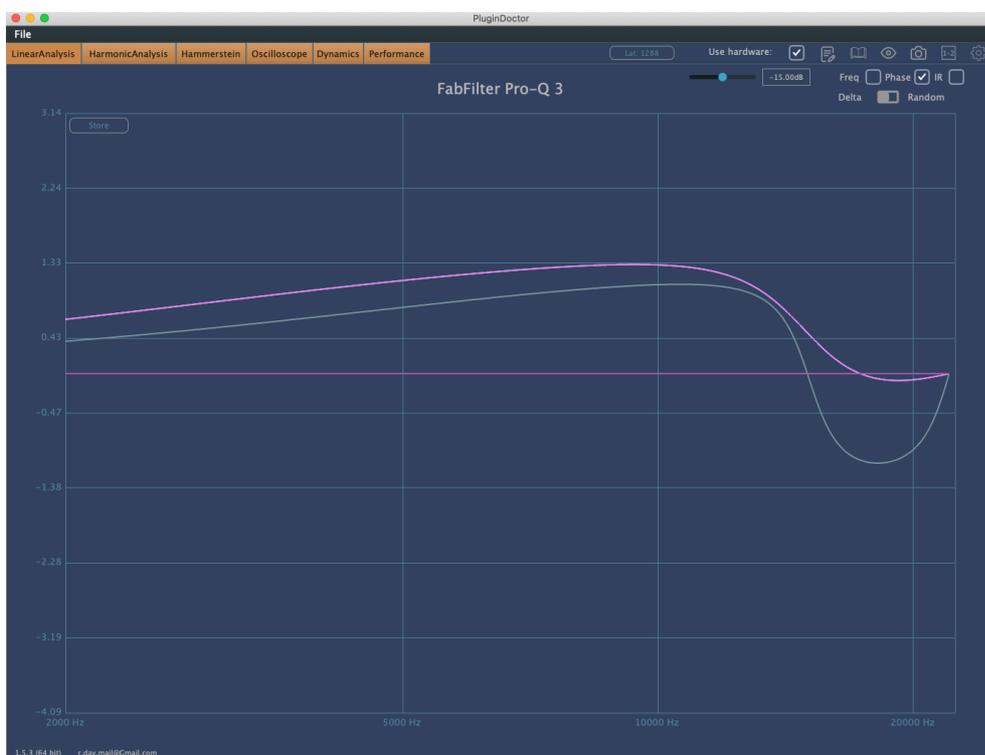
¹²⁴ Quelle: Eigene Darstellung

¹²⁵ Quelle: Eigener Screenshot von Ableton Live 10 Suite

A.5.3 Darstellungen:



Anhang Abbildung 11: A.5, Amplitudengang¹²⁶



Anhang Abbildung 12: A.5, Phasengang¹²⁷

¹²⁶ Quelle: Eigener Screenshot von DDMF Plugindocter

¹²⁷ Quelle: Eigener Screenshot von DDMF Plugindocter

A.6 EQ-Vergleich: Anpassung durch Q-Wert

A.6.1 Beschreibung:

Ziel dieses Versuches ist es, die in A.5 aufgezeigten Unterschiede durch Anpassung des Q-Wertes von EQ Eight zu verringern.

Die Parameter von Pro-Q 3 bleiben unverändert:

| Filtertyp | Frequenz | Q-Wert | Verstärkung |
|-------------|----------|----------|-------------|
| Bell-Filter | 15 kHz | Standard | +24 dB |

Anhang Abbildung 13: A.6, Parametereinstellungen, Pro-Q 3¹²⁸

Die Parameter von EQ Eight werden folgendermaßen angepasst:

| Filtertyp | Frequenz | Q-Wert | Verstärkung |
|-------------|----------|--------|-------------|
| Bell-Filter | 15 kHz | 0,34 | +24 dB |

Anhang Abbildung 14: A.6, Parametereinstellungen, EQ Eight¹²⁹

Die Darstellungen aus A.6.3 zeigen jeweils den Amplituden- und Phasengang zwischen 2 kHz und ca. 22 kHz.

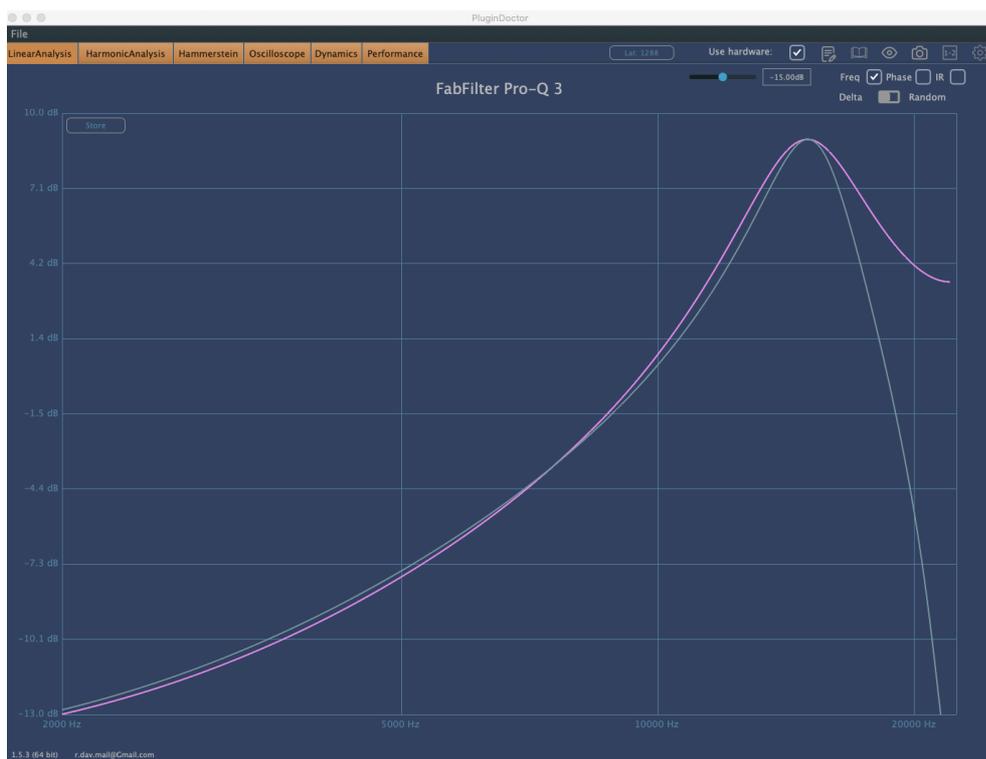
A.6.2 Auswertung:

Unterhalb von 15 kHz lassen sich beide Messkurven weitestgehend annähern. Der steile Abstieg oberhalb von 15 kHz im Amplitudengang von EQ Eight bleibt unverändert und spiegelt sich in dem Phasengang wider.

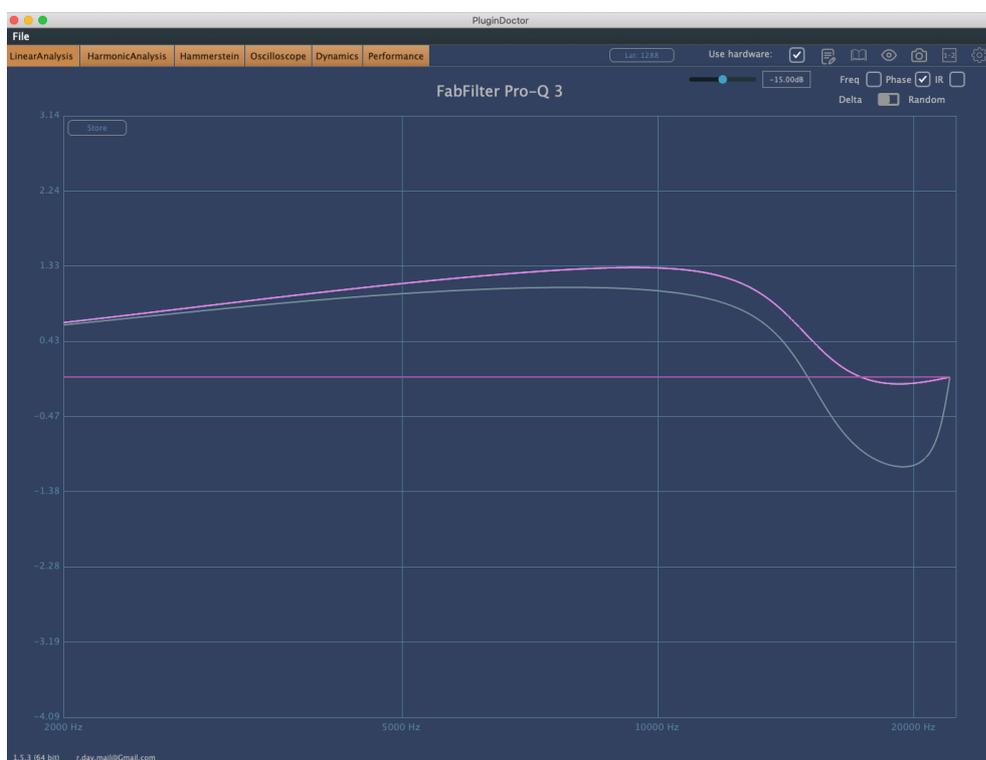
¹²⁸ Quelle: Eigene Darstellung

¹²⁹ Quelle: Eigene Darstellung

A.6.3 Darstellungen:



Anhang Abbildung 15: A.6, Amplitudengang¹³⁰



Anhang Abbildung 16: A.6, Phasengang¹³¹

¹³⁰ Quelle: Eigener Screenshot von DDMF Plugindocter

¹³¹ Quelle: Eigener Screenshot von DDMF Plugindocter

A.7 EQ-Vergleich: Anpassung durch Oversampling

A.7.1 Beschreibung:

Ziel dieses Versuches ist es, die in A.5 aufgezeigten Unterschiede durch Oversampling und Anpassung des Q-Wertes von EQ Eight zu verringern.

Die Parameter von Pro-Q 3 bleiben unverändert:

| Filtertyp | Frequenz | Q-Wert | Verstärkung |
|-------------|----------|----------|-------------|
| Bell-Filter | 15 kHz | Standard | +24 dB |

Anhang Abbildung 17: A.7, Parametereinstellungen Pro-Q 3¹³²

Die Parameter von EQ Eight werden folgendermaßen angepasst:

| Filtertyp | Frequenz | Q-Wert | Verstärkung |
|-------------|----------|--------|-------------|
| Bell-Filter | 15 kHz | 0,63 | +24 dB |

Anhang Abbildung 18: A.7, Parametereinstellungen EQ Eight¹³³

Zusätzlich wird der Oversampling-Modus von EQ Eight aktiviert.

Die Darstellungen aus A.7.3 zeigen jeweils den Amplituden- und Phasengang zwischen 2 kHz und ca. 22 kHz.

A.7.2 Auswertung:

Der Amplitudengang bis zu 15 kHz stimmt bei beiden Equalizern nahezu überein.

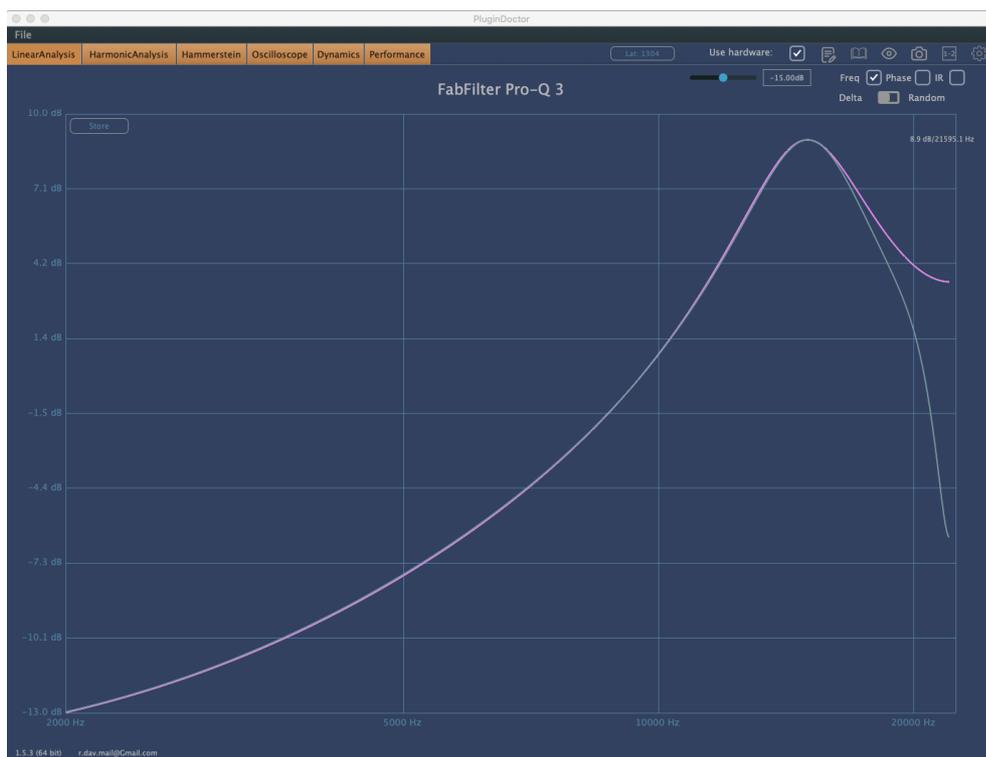
Zwischen 15 kHz und 20 kHz verlaufen beide Amplitudengänge ähnlich. Beide Amplitudengänge sind vor und nach dem Peak innerhalb des hörbaren Frequenzspektrums weitestgehend symmetrisch.

Ab 20 kHz spitzt sich der Amplitudengang des EQ Eight wieder zu, was womöglich durch einen Anti-Aliasing Filter verursacht wird. Da dieser Bereich außerhalb des hörbaren Frequenzspektrums liegt, ist er für die subjektive Klangwahrnehmung nicht relevant.

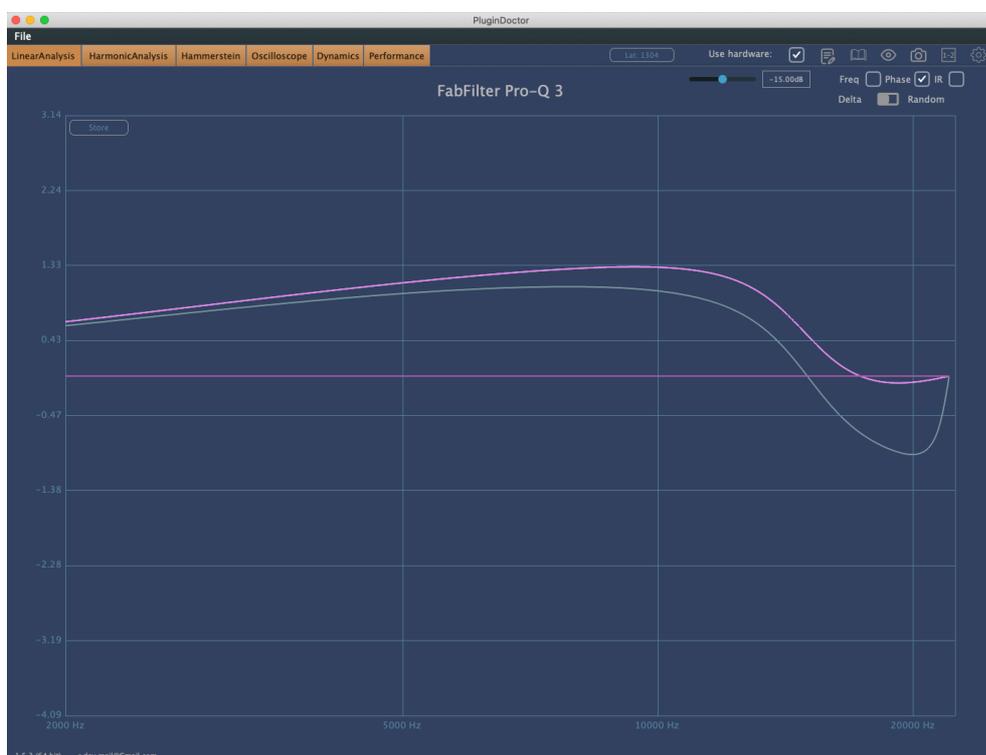
¹³² Quelle: Eigene Darstellung

¹³³ Quelle: Eigene Darstellung

A.7.3 Darstellungen:



Anhang Abbildung 19: A.7, Amplitudengang¹³⁴



Anhang Abbildung 20: A.7, Phasengang¹³⁵

¹³⁴ Quelle: Eigener Screenshot von DDMF Plugindocter

¹³⁵ Quelle: Eigener Screenshot von DDMF Plugindocter

Quellenverzeichnis

- „Ableton-Referenzhandbuch Version 10“. Ableton, 2020.
- „All plug-ins updated with native Apple Silicon support“. Zugegriffen 11. Januar 2021. <https://www.fabfilter.com/news/1607590800/all-plug-ins-updated-with-native-apple-silicon-support>.
- DeSantis, Dennis. *Making Music: 74 Creative Strategies for Electronic Music Producers*. Berlin: Ableton, 2015.
- „FabFilter Pro-MB User Manual“. FabFilter, 2018.
- „FabFilter Pro-Q3 User Manual“. FabFilter, 2018.
- Friesecke, Andreas. *Die Audio-Enzyklopädie: Ein Nachschlagewerk Für Tontechniker*. 2. Auflage. Reference. Berlin: De Gruyter Saur, 2014.
- Huber, David Miles, und Robert E. Runstein. *Modern Recording Techniques*. Ninth Edition. New York ; London: Routledge, Taylor & Francis Group, 2018.
- Jackson, Brian M. *The Music Producer's Survival Guide: Chaos, Creativity, and Career in Independent and Electronic Music*. 2. Aufl. Second edition. | New York, NY : Routledge, 2018. | Series: Sound on sound presents: Routledge, 2018. <https://doi.org/10.4324/9781315519777>.
- Karrenberg, Ulrich. *Signale - Prozesse - Systeme*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-01864-0>.
- Katz, Robert A. *Mastering audio: the art and the science*. Second edition. New York: Focal Press, Taylor & Francis Group, 2013.
- Margulies, Jon. *Ableton Live 8 Power! The Comprehensive Guide*. Boston, MA: Course Technology PTR, 2010.
- „Melodyne 5 studio Reference Manual“. Celemony, 2020.
- „Mercury | Bundles | Waves“. Zugegriffen 9. Januar 2021. <https://www.waves.com/bundles/mercury>.
- Mix with the Masters. *Mixing 'Love Yourself' by Justin Bieber with Josh Gudwin*, 2020. https://www.youtube.com/watch?v=D3cwAkeNGUU&ab_channel=MixwiththeMasters.
- Splice. „OTT by Xfer Records“. Zugegriffen 2. Januar 2021. <https://splice.com/plugins/3788-ott-vst-au-by-xfer-records>.
- „Oxford Inflatör User Guide“. Sonnox, 2016.
- Senior, Mike. *Mixing Secrets for the Small Studio*. 2. Aufl. Routledge, 2018. <https://doi.org/10.4324/9781315150017>.
- „V Collection 8 LEGENDARY KEYBOARDS REINVENTED“. Zugegriffen 2. Januar 2021. <https://www.arturia.com/products/analog-classics/v-collection/overview>.
- Vdovin, Marsha. „Film Composer Hans Zimmer Scores Big with UAD Powered Plug-Ins | Universal Audio“. Zugegriffen 22. Dezember 2020. <https://www.uaudio.de/blog/hans-zimmer-ua-interview/>.
- „Waves Tune Real-Time User Guide“. Waves, 2018.
- „Weiss EQ1“. Zugegriffen 2. Januar 2021. <https://www.softube.com/weiss-eq1>.

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1-1: Session-View von Ableton Live | 7 |
| Abbildung 1-2: essentielle Tools von Ableton Live 10 Suite | 8 |
| Abbildung 1-3: Das OTT-Preset von Multiband Dynamics in Ableton Live..... | 9 |
| Abbildung 1-4: Klon des OTT-Presets als eigenständiges Plugin | 9 |
| Abbildung 1-5: Max LFO-Device im Edit-Modus..... | 10 |
| Abbildung 1-6: Zwei Max LFO-Devices | 10 |
| Abbildung 1-7: Selbstgebauter De-Esser – Signalweg A – Kompressor | 11 |
| Abbildung 1-8: Selbstgebauter De-Esser – Signalweg B – Filter | 11 |
| Abbildung 2-1: iZotope RX Audio Editor | 13 |
| Abbildung 2-2: iZotope RX VST-Plugins..... | 13 |
| Abbildung 3-1: iZotope Nectar 3 | 15 |
| Abbildung 3-2: Celemony Melodyne | 15 |
| Abbildung 3-3: Untere Programmleiste von Ableton Live | 17 |
| Abbildung 3-4: Ansichten des Operator-Synthesizers von Ableton | 18 |
| Abbildung 3-5: Waves OneKnob Brighter | 19 |
| Abbildung 3-6: FabFilter Pro-Q 3, Inter-plugin Communication..... | 19 |
| Abbildung 3-7: Visualizer – Span (links) vs. Ableton Live Spectrum (rechts)..... | 20 |
| Abbildung 3-8: Routing innerhalb von FabFilter Pro-MB | 21 |
| Abbildung 3-9: Konfiguration von FabFilter Pro-MB als De-Esser..... | 21 |
| Abbildung 3-10: Preset-Browser von Ableton Live | 24 |
| Abbildung 3-11: Preset-Browser von Arturia Analog Lab | 24 |
| Abbildung 3-12: Soundtoys Decapitator | 26 |
| Abbildung 3-13: Phasengang von Pro-MB'(pink) vs. Multiband Dynamics (blau) | 28 |

Abbildungsverzeichnis Anhang

| | |
|---|----|
| Anhang Abbildung 1: FabFilter Pro-Q, Amplitudengang..... | 39 |
| Anhang Abbildung 2: FabFilter Pro-Q, Phasengang | 39 |
| Anhang Abbildung 3: A.3, Parametereinstellungen | 42 |
| Anhang Abbildung 4: A.3, Amplitudengang | 43 |
| Anhang Abbildung 5: A.3, Phasengang | 43 |
| Anhang Abbildung 6: A.4, Parametereinstellungen | 44 |
| Anhang Abbildung 7: A.4, Amplitudengang | 45 |
| Anhang Abbildung 8: A.4, Phasengang | 45 |
| Anhang Abbildung 9: A.5, Parametereinstellungen | 46 |
| Anhang Abbildung 10: A.5, EQ Eight Parametereinstellungen..... | 46 |
| Anhang Abbildung 11: A.5, Amplitudengang | 47 |
| Anhang Abbildung 12: A.5, Phasengang | 47 |
| Anhang Abbildung 13: A.6, Parametereinstellungen, Pro-Q 3 | 48 |
| Anhang Abbildung 14: A.6, Parametereinstellungen, EQ Eight..... | 48 |
| Anhang Abbildung 15: A.6, Amplitudengang | 49 |
| Anhang Abbildung 16: A.6, Phasengang | 49 |
| Anhang Abbildung 17: A.7, Parametereinstellungen Pro-Q 3 | 50 |
| Anhang Abbildung 18: A.7, Parametereinstellungen EQ Eight..... | 50 |
| Anhang Abbildung 19: A.7, Amplitudengang | 51 |
| Anhang Abbildung 20: A.7, Phasengang | 51 |