

Digital VS Analog ●

Ein Vergleich von analogen 1176
Kompressoren und ihren digitalen
Plugin-Nachbildungen

Masterthesis vorgelegt von
Datum der Abgabe
Betreut von

Julian Altrock, Hauptstraße 48c. 24214, Schinkel
25.04.2025
Prof. Oliver Curdt Prof. Florian Sitzmann

Digitale Version: ma.julian-altrock.de

Benutzer: master

Passwort: 1176

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	<i>i</i>
Abbildungsverzeichnis	<i>iv</i>
Glossar	<i>vi</i>
Abstract	<i>ix</i>
1 Einleitung	1
1.1 Ziel der Untersuchung	2
2 Theorie	3
2.1 Typen von analogen Kompressoren	3
2.2 Entstehung des 1176	4
2.3 1176 Funktionsweise und Bedeutung in der Musikproduktion	6
2.4 Digitale Plugins	10
3 Methodik	12
3.1 Verwendete Kompressoren und Plugins	12
3.2 Erstellung der Samples	13
3.2.1 Vorbereitung	13
3.2.2 Schritt 1: Studio einrichten	14
3.2.3 Schritt 2: Sample-Erstellung der analogen 1176 Kompressoren	14
3.2.4 Schritt 3: Sample-Erstellung der 1176 Plugins	16
3.3 Auswahl der zu vergleichenden Samples	17
3.4 Technische Auswertung der Samples und Auswahl für Hörvergleich	17
3.4.1 Kompressionsverlauf	18
3.4.2 Attack- und Release-Zeiten	18
3.4.3 Frequenzspektrum und Verzerrungen	18
3.5 Hörvergleich: Design der Umfrage und Auswertung	18
3.5.1 Umfrage Teil 1: Allgemeine Informationen	19
3.5.2 Umfrage Teil 2: Hörvergleich Unterschiede	19
3.5.3 Umfrage Teil 3: Hörvergleich Analog/Digital	20
3.5.4 Umfrage Teil 4: Hörvergleich Geschmack	21

3.6	Interviews	21
4	Hauptteil	22
4.1	Interviews	22
4.1.1	Vorstellung der Interviewpartner	22
4.1.1.1	Kalli Bianco	22
4.1.1.2	Jens Schneider	22
4.1.1.3	Thomas Mark	23
4.1.1.4	Tilman Ilse	23
4.1.1.5	Alex Sprave	23
4.1.2	Verwendung des 1176	24
4.1.3	Unterschiede zwischen analog und digital	25
4.1.3.1	Klangliche Unterschiede	25
4.1.3.2	Unterschiede einzelner Geräte	27
4.1.3.3	Flexibilität und Recallbarkeit	28
4.1.3.4	Workflow	29
4.1.3.5	Inspiration durch analoge Hardware	30
4.1.3.6	Zwang zur Entscheidung	31
4.1.3.7	Abhängigkeit von externen Faktoren	32
4.1.3.8	Erfahrung	33
4.1.3.9	Optik	33
4.1.3.10	Haptik	34
4.1.3.11	Latenz im Monitoring	36
4.1.3.12	Zeitgeist	36
4.1.4	Anwendungsbereiche von Plugins und Analoggeräten	37
4.1.4.1	Recording Prozess	37
4.1.4.2	Mixing-Prozess	39
4.1.4.3	Hat sich das Verhältnis zwischen analog und digital über die Jahre geändert?	40
4.2	Auswertung	42
4.2.1	Vergleichsgruppe 1: 1176 LN von Markus Born - 1176 LN von Markus Born	42
4.2.2	Vergleichsgruppe 2: UADx 1176 LN Plugin - 1176 LN von Markus Born	43
4.2.3	Vergleichsgruppe 3: Waves CLA-76 Bluey - Black Lion Bluey	45
4.2.4	Vergleichsgruppe 4: UADx 1176 REV A Plugin - Black Lion Bluey - CLA-76 Bluey	47
4.2.5	Vergleichsgruppe 5: UADx 1176 LN Plugin - 1176 LN von Gerald Neumann	49
4.2.6	Vergleichsgruppe 6: analog - analog	50
4.2.7	Vergleichsgruppe 7: Globaler Vergleich	55
4.2.8	Vergleichsgruppe 8: Kontext Analyse	56
4.2.9	Vergleichsgruppe 9: Ratio Analyse	58

4.3	Technische Analyse	60
5	Fazit	65
6	Danksagung	67
7	Literaturverzeichnis	68
8	Anhang	71
9	Eidesstattliche Erklärung	108

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Blockdiagramm 1176 LN (Universal Audio, Inc., 2009).....	9
Abbildung 2 – Threshold zu Ratio (Urei Incorporated, 1980)	10
Abbildung 3 – Verwendete 1176 Kompressoren	12
Abbildung 4 – Signalweg	16
Abbildung 5 – Hörumfrage Optik	34
Abbildung 6 – Hörumfrage Haptik.....	36
Abbildung 7 – VG 1 Unterschiede	42
Abbildung 8 – VG 1 Klangfarbe	42
Abbildung 9 – VG 1 Geschmack.....	43
Abbildung 10 – VG 2 Unterschiede	43
Abbildung 11 – VG 2 Klangfarbe	44
Abbildung 12 – VG 2 Geschmack.....	44
Abbildung 13 – VG 3 Unterschiede	45
Abbildung 14 – VG 3 Klangfarbe	46
Abbildung 15 – VG 3 Geschmack.....	46
Abbildung 16 – VG 4 Unterschiede	47
Abbildung 17 – VG 4 Klangfarbe	48
Abbildung 18 – VG 4 Geschmack.....	48
Abbildung 19 – VG 5 Unterschiede	49
Abbildung 20 – VG 5 Klangfarbe	49
Abbildung 21 – VG 5 Geschmack.....	49
Abbildung 22 – VG 6 Unterschiede	51
Abbildung 23 – VG 6.1 Klangfarbe	51
Abbildung 24 – VG 6.2 Klangfarbe	52
Abbildung 25 – VG 6.2 Geschmack.....	53
Abbildung 26 – VG 7 Unterschiede	55
Abbildung 27 – VG 8 Unterschiede	56
Abbildung 28 – VG 9 Unterschiede	59
Abbildung 29 – Umfrage Teil 1.1 – Allgemeine Informationen.....	75
Abbildung 30 – Umfrage Teil 1.2 – Allgemeine Informationen.....	76
Abbildung 31 – Umfrage Teil 2 - Unterschiede.....	77

Abbildung 32 – Umfrage Teil 3 - Klangfarbe	77
Abbildung 33 – Umfrage Teil 4 – Geschmack.....	78
Abbildung 34 – Sinus-Spektrum - Sample-Paar 9.....	80
Abbildung 35 – Sinus-Spektrum Sample-Paar 11	81
Abbildung 36 – Vocals-Spektrum Sample-Paar 9.....	82
Abbildung 37 – Vocal-Spektrum Sample-Paar 11 UADx LN	83
Abbildung 38 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 9.....	84
Abbildung 39 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 11	85
Abbildung 40 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 9.....	86
Abbildung 41 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 11.....	87
Abbildung 42 – Attack-Zeiten Sample-Paar 9	88
Abbildung 43 – Release-Zeiten Sample-Paar 9.....	89
Abbildung 44 – Attack-Zeiten Sample-Paar 11	90
Abbildung 45 – Release-Zeiten Sample-Paar 11	91
Abbildung 46 – Spektrum Sinus Sample-Paar 2	92
Abbildung 47 – Spektrum Sinus Sample-Paar 8	93
Abbildung 48 – Spektrum Vocals Sample-Paar 2.....	94
Abbildung 49 – Spektrum Vocals Sample-Paar 8.....	95
Abbildung 50 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 2.....	96
Abbildung 51 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 8.....	97
Abbildung 52 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 2.....	98
Abbildung 53 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 8.....	99
Abbildung 54 – Attack Zeiten Sample-Paar 2.....	100
Abbildung 55 – Attack Zeiten Sample-Paar 8.....	101
Abbildung 56 – Release Zeiten Sample – Paar 2	102
Abbildung 57 – Release Zeiten Sample-Paar 8.....	103

Glossar

A

Amplitude

Die Amplitude beschreibt die maximale Auslenkung und damit die Lautstärke eines Audiosignals. (Dickreiter, et al., 2014) · 14, 16, 17, 64

Attack

Die Attack beschreibt die Ansprechzeit, die ein Kompressor benötigt, um den Grad der Kompression zu erhöhen (Dickreiter, et al., 2014) · 2, 3, 4, 6, 7, 10, 15, 16, 18, 24, 25, 47, 60, 62, 63, 64, 88, 90, 100, 101, 107

Ausgangsimpedanz

Die Ausgangsimpedanz ist der frequenzabhängige Widerstand am Ausgang eines Geräts (Dickreiter, et al., 2014) · 10, 14

B

Bias-Points

Bias-Points sind die Arbeitspunkte einer elektrischen Schaltung. Diese Arbeitspunkt beschreiben den Grundzustand ohne anliegendes Nutzsignal (Fair Audio HiFi-Lexikon, 2025) · 7

C

Chris-Lord Alge

Chris-Lord Alge ist ein bekannter Mixing-Ingenieur aus den Vereinigten Staaten, der einige alte 1176-Kompressoren besitzt · 11, 12, 13, 47

CLA-76

Waves CLA-76 sind zwei 1176-Plugins (Blacky und Bluey) (Waves Audio Ltd.) · 11, 12, 13, 24, 45, 46, 47, 54, 56, 58, 60, 62, 63

CLA-76 Bluey

Der Waves CLA-76 Bluey ist ein 1176 Plugin, das auf einem 1176 Bluestripe von Chris-Lord Alge basiert (Waves Audio Ltd.) · 11, 12, 13, 45, 46, 47, 54, 56, 60, 62, 63

Cubase

Cubase ist eine DAW (Digital Audio Workstation) · 14, 15

D

DAW

Abkürzung für Digital Audio Workstation · 15, 32

dBFS

dBFS steht für Dezibel Full Scale und ist eine logarithmische Einheit, die Audiopegel in einer digitalen Umgebung beschreibt (Dickreiter, et al., 2014) · 15, 61, 63

DS-Spannung

Die Drain-Source-Spannung ist die Spannung zwischen Source und Drain eines FETs (Böhmer, et al., 2007) · 5

E

Eingangsimpedanz

Die Eingangsimpedanz ist der frequenzabhängige Widerstand am Eingang eines Geräts (Dickreiter, et al., 2014) · 14

Einschwingvorgang

In der Musikproduktion beschreibt der Einschwingvorgang das Verhalten einer Tonquelle zum Zeitpunkt der Anregung. Es wird also der transientenreiche Beginn eines Audiosignals beschrieben (Dickreiter, et al., 2014) · 15

Emulation

Mit dem Wort Emulation ist in dieser Arbeit das Nachbilden eines analogen Kompressors in Form eines digitalen Plugins gemeint · 11

G

Gain-Reduction

Gain-Reduction ist ein Synonym für Kompression. Es beschreibt das signalabhängige automatische Verringern des Signalpegels · 5

I

Insert

extern oder intern · 16

Inserts sind Punkte in einem Signalpfad, an welchen das Signal für eine externe Signalverarbeitung abgegriffen werden kann. Inserts können in einer digitalen oder analogen Umgebung verwendet werden (Dickreiter, et al., 2014) · 14

Interface

Ein Interface ist in diesem Fall eine Kombination aus Preamps, Wandlern und Line-Ausgangsverstärkern. Hier werden Signale zwischen dem digitalen und analogen Signalpfad ausgetauscht · 38, 14, 39

K

Kurvenkrümmung

Mit der Kurvenkrümmung ist in dieser Thesis die Krümmung des RMS-Verlaufs der Attack- und Release-Messung gemeint. Auch bei einer gleichen Release-Zeit kann die Steilheit der Rücknahme der Gain-Reduction variieren. Daraus resultiert dann eine unterschiedliche Krümmung dieses Verlaufs · 15, 16

O

overdriven

Overdriven ist ein anderes Wort für verzerrt · 7, 8

P

Potentiometer

Ein Potentiometer ist ein verstellbarer Widerstand (Hering, et al., 2007) · 9

Poti

Poti ist die Abkürzung für Potentiometer · 10

p-Wert

Der p-Wert ist ein Wert aus der Statistik, der die Signifikanz eines Ergebnisses beschreibt (DATAtab Team, 2025) · 19, 20, 42, 43, 44, 46, 47, 49, 51, 55, 57, 59

R

Ratio

Die Ratio beschreibt das Verhältnis, in dem ein Kompressor das Audiosignal reduziert (Görne, 2011) · 3, 7, 10, 13, 14, 17, 24, 25, 58, 59, 63

Recall

Ein Recall ist das Wiederherstellen eines DAW-Projekts oder Plugins. Es wird auch

verwendet, um den Vorgang einer Feedbackschleife mit einem Label in einem Wort zu beschreiben · 11, 28, 39, 41

Reissue

Reissue steht in diesem Fall für die seit 2000 produzierten 1176 Kompressoren von Universal Audio (Shanks, 2025) · 6, 12, 50, 56

Release

Die Release beschreibt die Zeit, die ein Kompressor benötigt, um den Grad der Kompression zu verringern (Dickreiter, et al., 2014) · 6, 2, 3, 4, 7, 10, 15, 16, 18, 24, 60, 63, 64, 89, 91, 102, 103, 107

Revision

Der Begriff Revision wird bei Universal Audio verwendet, um die unterschiedlichen Baureihen der vor 1989 produzierten Kompressoren zu beschreiben (Fuston, 2025) · 5, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 23, 27, 47, 49, 50, 107

S

Sidechain

Der Begriff Sidechain beschreibt den Signalpfad, der die Gain-Reduction-Stufe des Kompressors mit dem Steuersignal versorgt (GIANNOULIS, et al., 2012) · 8, 9

T

Threshold

Der Threshold ist der Schwellwert, bei dem der Kompressor zu arbeiten beginnt (Dickreiter, et al., 2014) · 3, 10

Transienten

Transienten sind schnelle Einschwingvorgänge. Sie werden auch als kurze, perkussive Sounds mit hohem Pegel

beschrieben (Dickreiter, et al., 2014) (Segundo) · 3, 15, 37, 45, 47, 52, 64

U

UAD

DSP Plattform für Plugins von Universal Audio · 24, 29

UADx

Native PC oder Mac Plugins von Universal Audio · 11, 11, 12, 13, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 56, 59, 60, 61, 62, 83

UADx LN

Das UADx LN Plugin ist ein natives (ohne externen DSP) Plugin von Universal Audio. Es basiert auf dem Urei 1176 Revision E. · vii, 12, 13, 14, 44, 45, 49, 50, 56, 60, 61, 62, 83

UADx Rev A

Das UADx Rev A ist ein natives (ohne externen DSP) Plugin von Universal Audio. Es basiert auf dem 1176 Revision A · 11, 12, 13, 47

Universal Audio

Universal Audio ist der aktuelle Hersteller von dem Reissue des 1176 LN, UAD und UADx Plugins. Außerdem war der ursprüngliche Name von Urei Universal Audio · 14, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 47

Urei

Ursprünglicher Hersteller von 1176 Kompressoren. Urei hieß zu Beginn Universal Audio (Mix - THE RECORDING INDUSTRY MAGAZINE, 1983) · 13, 1, 4, 5, 11

W

Wandlung

Umwandlung des Audiosignals von analog zu digital (A/D) oder digital zu analog (D/A) (Dickreiter, et al., 2014) · 17, 31, 37

Abstract

In dieser Thesis wird untersucht, ob hörbare und messbare Unterschiede zwischen analogen 1176 Kompressoren und 1176 Plugins existieren und welche Perspektiven professionelle Musikproduzent:innen auf dieses Thema haben. Hierfür wurde eine von Produzent:innen bearbeitete Hörumfrage ausgewertet, eine technische Analyse durchgeführt und Interviews mit Experten aus der Musikindustrie geführt. Die benötigten Samples wurden im Vorfeld in professionellen Studios erstellt. Hier konnten in 80 % der Untersuchungen von Sample-Paaren aus analogen 1176 Kompressoren und 1176 Plugins Unterschiede ermittelt werden. Diese Unterschiede traten allerdings ebenfalls bei Vergleichen zwischen analogen Kompressoren auf. Außerdem wurde ermittelt, dass die Proband:innen Unterschiede zwischen den analogen Kompressoren und Plugins zwar identifizieren, aber die analogen Kompressoren nicht einer analogen Klangfarbe zuordnen konnten. Im Zusammenhang mit der Klangfarbe wurde außerdem untersucht, wie die Proband:innen die Kompressoren geschmacklich bewerten. Hier deutet nichts auf eine geschmackliche Präferenz für als analog empfundenen Kompressoren oder Plugins hin. Bei einem Vergleich zwischen den Kompressoren im Zusammenhang einer Musikproduktion wie einer vollständigen Effektkette und einem vollständig gemischten Song, konnten keine der zuvor festgestellten Unterschiede mehr ermittelt werden.

Aus dieser Auswertung der Hörumfrage und den Interviews wird ersichtlich, welche Relevanz diese Unterschiede auf den Produktionsprozess haben. So zeigte sich, dass der Umgang mit analogen Kompressoren aus verschiedenen Gründen, wie der Haptik oder der Einzigartigkeit eines bestimmten Kompressors, eine inspirierende Wirkung auf die Produzent:innen und damit auch auf die Produktion haben kann. Klangliche Unterschiede im Kontext einer Produktion können hingegen nicht festgestellt werden.

1 Einleitung

Die Kompression von Audiosignalen ist ein Vorgang, der in der Musikproduktionsgeschichte eine große Rolle spielt.¹ Kompressoren wie der Universal Audio 1176 oder Urei 1176 sind seit der Mitte des 20. Jahrhunderts ein fester Bestandteil vieler Musikproduktionen. Die färbenden Eigenschaften dieser analogen Kompressoren sind dementsprechend ebenfalls Teil vieler Musikproduktionen und die Geräte sind in vielen größeren Studios vorhanden.²

Mit der Entwicklung von Plugins wurde versucht, diese ursprünglich analogen Kompressoren digital nachzubilden. Die färbenden Eigenschaften dieser Kompressoren wurden dabei ebenfalls in die Plugins integriert.³ Diese Entwicklung hat den kostengünstigen Zugang zu diesen Geräten für viele kleinere Studios und Laptop-Producer:innen ermöglicht. Heute, im Jahr 2025, arbeiten viele Produzent:innen außerhalb von großen Studios und mit kleinem Budget an High-End-Produktionen. Der Autor arbeitet beispielsweise gerne in kleinen Cafés oder im Garten in der Sonne. Auch andere Produzent:innen erzählten in den Interviews, die für diese Thesis geführt wurden, dass sie manchmal im Zug oder Garten arbeiten würden und dementsprechend durch Plugins eine erhöhte Flexibilität ermöglicht würde. Dieser Workflow wäre mit analogen Geräten nicht möglich.

Obwohl diese Plugins die analogen Kompressoren zu ersetzen scheinen, wird dem Autor immer wieder berichtet, dass die analogen Geräte Eigenschaften aufweisen, die sie geeigneter für Musikproduktionen machen. Das Endergebnis soll durch die Verwendung der analogen Geräte eine höhere Qualität aufweisen als bei Verwendung der Plugins.

Ob die Plugins tatsächlich klangliche Unterschiede zu den analogen Geräten aufweisen, soll in dieser Arbeit untersucht werden. Sollte es diese Unterschiede geben, stellt sich weiterführend die Frage, ob diese Unterschiede überhaupt eine relevante Rolle für die Qualität des Endprodukts spielen. Neben den klanglichen Unterschieden soll ermittelt werden, welchen Einfluss die Arbeit mit analogen Geräten oder Plugins im Kontext des Produktionsprozesses auf das Endergebnis einer Produktion hat. Dieser Unterschied soll aus der Perspektive unterschiedlicher Akteure untersucht werden. Die Möglichkeit, mit Plugins eine Produktion am Strand unter

¹ (Albrecht, 2017) (Görne, 2011)

² (Moore, 2012)

³ (Waves Audio Ltd.)

Palmen durchzuführen oder eben in einem Studio zu arbeiten, wird im Kontext der daraus resultierenden Qualitätsunterschiede mit Hilfe der Perspektive von fünf Experten untersucht.

1.1 Ziel der Untersuchung

Das Ziel der Untersuchung ist herauszufinden, ob es Unterschiede zwischen analogen 1176 Kompressoren und den Plugins gibt, die diese analogen Geräte emulieren. Zum einen wird untersucht, ob in der Verarbeitung der Signale verschiedener Geräte und Plugins hörbare und/oder messbare Unterschiede festgestellt werden können. Eine zweite Frage, die direkt mit dieser zusammenhängt, ist, ob diese Unterschiede, insofern sie überhaupt existieren, im Kontext einer Musikproduktion qualitativ relevant sind. So stellt sich beispielsweise die Frage, ob die Unterschiede zwischen verschiedenen analogen 1176 Kompressoren ähnlich groß sind wie zwischen unterschiedlichen Plugins und analogen 1176 Kompressoren. Außerdem wird ermittelt, ob es möglich ist, einen analogen oder digitalen Klang zu erkennen und welche Kompressoren den befragten Produzent:innen geschmacklich am besten gefallen. Es wird außerdem untersucht, ob nicht-klangliche Unterschiede existieren, die das Ergebnis einer Produktion ebenfalls beeinflussen können. Hier wird nach Faktoren gesucht, die den Prozess der Interaktion mit dem 1176 während einer Produktion betreffen und so indirekt auf das Ergebnis einwirken.

Um diese Fragen zu klären, wurden drei verschiedene Ansätze gewählt. Zum einen wurden fünf Experten aus der Musikindustrie in Interviews zu dem Thema befragt. Zum anderen wurde ein Hörvergleich verschiedener Samples, sowohl mit den Experten als auch mit einer Anzahl von nicht interviewten Produzent:innen durchgeführt. Die Experten haben zusätzlich während des Hörvergleichs kommentiert, warum sie bestimmte Entscheidungen getroffen haben. So können die Ergebnisse nicht nur statistisch erfasst werden, sondern es existiert zusätzlich eine Einordnung der Experten. Die Samples wurden außerdem technisch untersucht, um Unterschiede im Frequenzspektrum, des RMS-Verlaufs und dem Attack- und Release-Verhalten zu bestimmen.

2 Theorie

2.1 Typen von analogen Kompressoren

Für Musikproduktionen werden neben digitalen Plugins fünf verschiedene Arten von analogen Kompressoren verwendet. Röhren-Kompressoren, FET-Kompressoren, VCA-Kompressoren, optische Kompressoren und PWM-Kompressoren. All diese unterschiedlichen Bauweisen haben Vor- und Nachteile und werden in unterschiedlichen Kontexten verwendet.

Röhrenkompressoren, die auch Variable-Mu Kompressoren genannt werden, waren die ersten Kompressoren, die gebaut wurden. Sie sind bekannt für ihren warmen Sound. Durch die Trägheit der Röhrentechnik sind die Attack-Zeiten deutlich länger als die meisten Einschwingvorgänge.⁴ Beispiele für Variable-Mu Kompressoren sind der Fairchild 670 oder die Universal Audio 175B/176.⁵

VCA-Kompressoren sind transistorbasierte Kompressoren. Sie gelten als sehr variabel und präzise, da viele Parameter eingestellt werden können (Threshold, Ratio, Knee, Attack, Release, usw.). Außerdem sind ihre Attack-Zeiten schnell. Sie sind also gut geeignet, um Transienten zu reduzieren.⁶ Frühe VCA-Kompressoren klangen nicht besonders gut, da ihre Bauteile während des Betriebs erst auf eine einheitliche Temperatur gebracht und zudem präzise aufeinander abgestimmt werden mussten. Durch die Verwendung von integrierten Schaltkreisen ist dies heutzutage kein Problem mehr.⁷ Ein Beispiel für einen bekannten VCA-Kompressor ist der SSL G Series.⁸

Optische Kompressoren sind für ihre weiche und transparente Kompression bekannt. Die Attack-Zeiten dieser Kompressoren sind eher langsam.⁹ Eine Besonderheit ist, dass die Release-Zeit eines optischen Kompressors abhängig vom Maß der Kompression ist. Das bedeutet, dass

⁴ (Gonzaler, 2023) (Whitehouse, 2019) (GIANNOULIS, et al., 2012)

⁵ (Ciletti, 2008)

⁶ (Gonzaler, 2023)

⁷ (Ciletti, 2008) (GIANNOULIS, et al., 2012)

⁸ (Whitehouse, 2019)

⁹ (Gonzaler, 2023)

die Release-Zeit bei einem sehr stark komprimierten Signal länger wird. Ein bekanntes Modell eines optischen Kompressors ist beispielsweise der LA-2A.¹⁰

PWM (Pulsweitenmodulation) - Kompressoren verhalten sich ähnlich wie optische Kompressoren. Auch sie sind klanglich weich und transparent. Mit ihnen sind sehr schnelle Attack- und Release-Zeiten möglich.¹¹ Verzerrungen sind bei ihnen eher weniger vorhanden. Der Grad der Verzerrung ändert sich nicht in Abhängigkeit zur Kompression.¹²

FET (Feldeffekttransistor) - Kompressoren sind für ihren vollen, energetischen und aufregenden Klang bekannt. Mit ihnen ist es außerdem möglich, eine satte Verzerrung zu erreichen. Sie haben extrem schnelle Attack- und Release-Zeiten.¹³ Damit eignen sie sich gut, um transientenreiche Signale zu bearbeiten.¹⁴

2.2 Entstehung des 1176

In dieser Thesis wird der 1176 FET-Kompressor und die auf ihm basierenden Plugins untersucht. Der 1176 Kompressor wurde in den 1960er Jahren in den USA von Bill Putnam Senior entwickelt.¹⁵ Bill Putnam Senior und sein Unternehmen „Universal Audio/Urei“ gelten als sehr prägend für Studio-, Radio- und Live-Technik. So wird er vom „Sound and Recording Magazin“ als „Vater der modernen Aufnahme“ bezeichnet.¹⁶

Die Entwicklung des 1176 begann 1966 mit der ersten Verwendung von FETs in den Preamps, an denen Bill Putnam Senior arbeitete. FETs waren damals gerade erst erfunden worden. Die Grundlage für die Entwicklung des 1176 Kompressors war, dass Putnam die erfolgreichen 175B/176 Kompressoren weiterentwickeln wollte. Im Vergleich zu den 175B/176 ist der 1176 allerdings ein FET (Feldeffekttransistor) - Kompressor und kein Röhrenkompressor.¹⁷ So

¹⁰ (Ciletti, 2008) (GIANNOULIS, et al., 2012)

¹¹ (Gonzalez, 2023)

¹² (Ciletti, 2008)

¹³ (Gonzalez, 2023) (Whitehouse, 2019)

¹⁴ (Whitehouse, 2019)

¹⁵ (Fuston, 2025)

¹⁶ (Lembke)

¹⁷ (Fuston, 2025)

entstand mit dem 1176 der weltweit erste FET-Kompressor. Der 1176 wurde neben Bill Putnam Seniors Tätigkeit als Studiobesitzer, Engineer und Produzent in seiner Freizeit entwickelt.¹⁸

Das von Universal Audio angegebene Designdate des ersten 1176 Revision A ist der 20.06.1967. Veröffentlicht wurde der 1176 dann im Jahr 1968.¹⁹ Vom 1176 wurden über die Jahre verschiedene Revisionen entwickelt.

Insgesamt wurden vom 1176 Revision A nur 25 Geräte hergestellt. Auf die Revision A folgte dann direkt die Revision AB. Diese Revision AB wurde 91-mal produziert. Von der Revision B wurden 862 Geräte hergestellt.²¹ Die Revisionen A, AB und B werden durch ihre Optik auch als 1176 Bluestripe bezeichnet.

Die meisten hergestellten Modelle sind 1176 LN Revisionen. Der erste 1176 LN war die Revision C, der sich auch optisch von den ursprünglichen 1176 Kompressoren unterschied. Aufgrund seiner schwarzen Frontplatte wurde er auch "1176 Blackface" genannt. Im 1176 LN wurde eine Low Noise Schaltung integriert, die mit einer verringerten DS-Spannung²⁰ in dem Gain Reduction-FET das Rauschen reduzierte.²¹ Von der Low Noise-Schaltung kam auch der Namensbestandteil „LN“. Diese Low Noise-Schaltung wurde von Brad Plunkett entwickelt²², der seit Ende der 60er Jahre Teil von Urei/Universal Audio war.²³ Das Designdate des 1176 LN Revision C war der 01.09.1970. Wie viele 1176 LN genau gebaut wurden, lässt sich nicht präzise ermitteln. Bis einschließlich Revision F wurden 5814 1176 LN Blackface Kompressoren gebaut. Zu Revision G (ebenfalls Blackface) konnten keine Mengenangaben gefunden werden. Die Seriennummern lassen vermuten, dass es ungefähr 1000 Stück waren.

Darauf folgte die letzte unter Bill Putnam Senior hergestellte Variante, die Revision H. Diese wird wegen der silbernen Frontplatte auch "1176 LN Silverface" genannt. Auch hier ist die Menge der hergestellten Geräte nicht klar. Auch das Designdate ist nicht bekannt. Insgesamt wurden nach Schätzungen des „Mix Magazins“ bis zur Revision H wohl zwischen 12.000 und 15.000 1176 und 1176 LN gebaut.²⁴

¹⁸ (Mix - THE RECORDING INDUSTRY MAGAZINE, 1983)

¹⁹ (Fuston, 2025)

²⁰ Begriff im Glossar genauer erläutert.

²¹ (Shanks, 2025)

²² (Universal Audio, Inc., 2009)

²³ (Mix - THE RECORDING INDUSTRY MAGAZINE, 1983)

²⁴ (Mix Magazin, 2000)

Die aktuell erhältliche Variante, die Universal Audio Reissue 1176 LN, wurde am 04.01.2000 designed und wird bis heute verkauft. Sie basiert hauptsächlich auf den Revisionen C, D, und E.²⁵

2.3 1176 Funktionsweise und Bedeutung in der Musikproduktion

Der 1176 ist ein FET-Kompressor mit sehr schneller/kurzer Attack-Zeit von 20 μ S (0,00002 Sekunden) auf der schnellsten Einstellung und 800 μ S auf der langsamsten. Die Release-Zeit lässt sich zwischen 50 ms und 1.1 s einstellen.²⁶

Der 1176 Kompressor wurde ursprünglich als Limiting Amplifier für die Benutzung in Radiostationen gedacht.²⁷ Im Handbuch (Manual) des aktuellen 1176 steht Folgendes über die ursprüngliche Intention hinter der Entwicklung des 1176:

“The original Universal Audio 1176, designed by Bill Putnam, was a major breakthrough in limiter technology – the first true peak limiter with all transistor circuitry offering superior performance and a signature sound.”²⁸

Obwohl er ursprünglich als Limiting Amplifier entwickelt worden ist, wird der 1176 heute für viele verschiedene Anwendungen verwendet. Dazu zählen Vocals, Bass, Gitarren (als Kompressor nach dem Amp und der Box) oder auch Drums.²⁹ Teilweise wurde der 1176 auch als Drive/Compression-Einheit anstatt eines Gitarrenverstärkers verwendet. Ein Beispiel hierfür ist der Song „Black Dog“ von Led Zeppelin.³⁰

²⁵ (Shanks, 2025)

²⁶ (Urei Incorporated, 1980)

²⁷ (Shanks, 2025)

²⁸ (Universal Audio, Inc., 2009) (Von Chat GPT übersetzt)

²⁹ (Moore, 2012)

³⁰ (Shull, 2023)

Ursprünglich waren vier verschiedenen Ratio-Stufen (4:1, 8:1, 12:1, 20:1) vorgesehen. Universal Audio beschreibt die Funktionen im aktuellen Handbuch des 1176 LN folgendermaßen (hier ins Deutsche übersetzt):

4 – Wählt ein Verhältnis von 4:1 (moderate Kompression).

8 – Wählt ein Verhältnis von 8:1 (starke Kompression).

12 – Wählt ein Verhältnis von 12:1 (leichte Begrenzung).

20 – Wählt ein Verhältnis von 20:1 (starke Begrenzung).²⁸

Neben diesen ursprünglich vorgesehenen Funktionen wird für einen besonders färbenden Sound von vielen Produzent:innen der ALL BUTTON Mode verwendet.³¹ Für diesen müssen alle vier Regelknöpfe für die Ratio-Stufen gleichzeitig betätigt werden. Durch diese Einstellungen kann eine starke Kompression und Verzerrung realisiert werden. Durch sich verändernde Bias-Points³² in der Schaltung liegt beim ALL BUTTON MODE die Ratio zwischen 12:1 und 20:1 und die Attack- und Release-Zeiten ändern sich konstant.³³ Dieser Betriebsmodus wird auch „British Mode“, „All-Buttons-In“ oder „Nuke Mode“ genannt, da er in den 70er und 80er Jahren häufig für britische Aufnahmen verwendet wurde.³⁴ Universal Audio schreibt dazu:

The unique and constantly shifting compression curve that results yields a trademark overdriven tone that can only be found in this family of limiter/compressors.³⁵

Für diese Thesis wurden Schlagzeug-Samples mit dieser Einstellung mit verschiedenen 1176-Modellen bei gleicher Kompression erstellt. Diese befinden sich im Anhang.³⁶

³¹ (Moore, 2012)

³² Begriff im Glossar genauer erklärt.

³³ (Universal Audio, Inc., 2009)

³⁴ (Moore, 2012) (Universal Audio, Inc., 2009)

³⁵ (Universal Audio, Inc., 2009)

³⁶ E-Anhang E14

Diese „overdriven“ Klangfarbe scheint ursprünglich nicht geplant gewesen zu sein. Im Handbuch des 1176 Revision H steht dazu Folgendes³⁷:

DISTORTION: Less than 0.5% THD, 50 Hz to 15 kHz with limiting, at 1.1 seconds **release** setting; (as with all limiting devices, distortion of low frequency peaks increases with faster **release** time).

Universal Audio schreibt auf der eigenen Webseite dazu, dass der Line-Input-Transformer einen starken Einfluss auf den Sound hat.³⁸ Der Autor hat in Sessions hin und wieder ähnliche Aussagen von Produzent:innen gehört. Teilweise soll der 1176 ohne Kompression im Signalpfad nur für Klangfarbe verwendet worden sein. Zwei Artikel auf der Website von Universal Audio bestätigen, dass dieses Feature auf Nachfrage in die Plugins implementiert wurde.³⁹ In dem Youtube-Video „The 1176 Compressor Colorbox | Using the 1176 with no compression“ von Green Light Sound wird der Effekt demonstriert.⁴⁰

Es existieren zwei mögliche Technologien für die Steuerung eines Kompressors. Entweder eine Feedback- oder eine Feedforward-Topologie.⁴¹

Bei der Feedback-Topologie wird das Signal für den Sidechain, der die Gainreduktions-Schaltung (GR-Schaltung) mit dem Signal versorgt, nach der Gainreduktions-Schaltung entnommen. Diese Methode wurde traditionell in frühen Kompressoren verwendet und hat den Vorteil, dass der Sidechain mögliche Ungenauigkeiten in der Verstärkungsstufe korrigieren kann.⁴² Beim 1176-Kompressor handelt es sich um einen Feedback-Kompressor.⁴³

³⁷ (Urei Incorporated, 1980)

³⁸ (Fuston, 2025)

³⁹ (Universal Audio, 2025) (Hicks, 2025)

⁴⁰ (Green Light Sound, 2022)

⁴¹ (GIANNOULIS, et al., 2012)

⁴² (Moore, 2012) (GIANNOULIS, et al., 2012)

⁴³ (Universal Audio, Inc., 2009) (Moore, 2012) (Fuston, 2025)

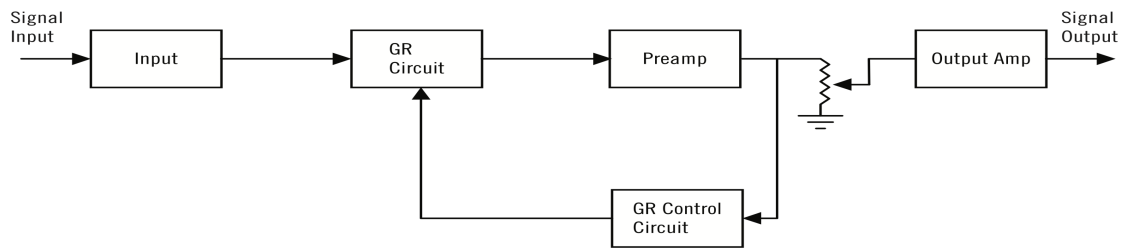


Abbildung 1 – Blockdiagramm 1176 LN (Universal Audio, Inc., 2009)

Die Feedforward-Topologie entnimmt das Sidechain-Signal schon vor der GR-Schaltung. Das bedeutet, dass die GR-Schaltung mit dem Eingangssignal gespeist wird. Daher muss sie über den gesamten Dynamikbereich des Signals hinweg präzise arbeiten. Im Gegensatz dazu muss ein Feedback-Kompressor nur über einen reduzierten Dynamikbereich genau sein, da der Sidechain mit dem Ausgangssignal des Kompressors gespeist wird. Die meisten modernen Kompressoren basieren auf der Feedforward-Topologie.⁴⁴

In Abbildung 1 ist das Blockdiagramm aus dem Handbuch des 1176 LN abgebildet. Beim 1176 wird das Eingangssignal zunächst in der Input-Sektion abgeschwächt. Der Grad der Abschwächung kann durch den Input-Knopf des 1176, der mit einem Potentiometer verbunden ist, geregelt werden. Auf das Input-Potentiometer folgt die GR-Schaltung. Hier wird der Pegel reduziert (komprimiert). Nach der GR-Schaltung wird das Signal durch einen Preamp vorverstärkt und parallel in den Ausgangsverstärker und in den Sidechain-Pfad geleitet und steuert so die Kompression in der GR-Schaltung. Vor dem Ausgangsverstärker wird die Stärke des Signals mit dem Ausgangspotentiometer eingestellt.⁴⁵

Der Ausgangsverstärker ist ein Class A Line-Verstärker. Vor allem auf das Design des Ausgangstransformators wurde bei der Entwicklung geachtet. Dieser Transformator zeichnet sich dadurch aus, dass er mit zusätzlichen Wicklungen zur Erzeugung von Feedback gebaut wurde, eine Technik, die in Röhrenverstärkern weit verbreitet ist. Diese Technik verbessert laut Handbuch die Stabilität des Kompressors.

⁴⁴ (GIANNOULIS, et al., 2012)

⁴⁵ (Universal Audio, Inc., 2009)

In einem Patent für einen AKG-Kompressor wird die geringere Stabilität eines Feedback-Kompressors ebenfalls erwähnt.⁴⁶ Im Professional Audio Magazin wird die Kompression von Feedback-Kompressoren außerdem als deutlich angenehmer beschrieben.⁴⁷ Rick Slater schreibt dazu, dass der Hauptvorteil der Feedback-Kompression darin besteht, dass der Detektor die meiste Zeit auf ein Signal reagiert, das bereits komprimiert wurde. Dies führt zu einer gleichmäßigeren Kompression und verringert das Risiko einer übermäßigen Kompression.⁴⁸

Die Ausgangsimpedanz liegt bei 600 Ohm. Für die damalige Zeit war das typisch.⁴⁵

Beim 1176 existieren zwei unterschiedliche Wege, den Threshold einzustellen, obwohl es eigentlich keinen Poti hierfür gibt. Zum einen wird der Inputregler im Handbuch als Möglichkeit beschrieben, den Threshold zu regeln.⁴⁹ Zum anderen verändert sich der Threshold durch das Auswählen unterschiedlicher Ratios.⁵⁰ Im Handbuch des 1176 LN Revision H (Silverface) ist dieser von der Ratio abhängige Threshold für dieses Model abgebildet (vgl. Abbildung 2). Das unterscheidet ihn von anderen Kompressoren, bei denen der Threshold-Wert in der Gain-Reduktions-Sektion zusätzlich eingestellt werden kann.⁵¹

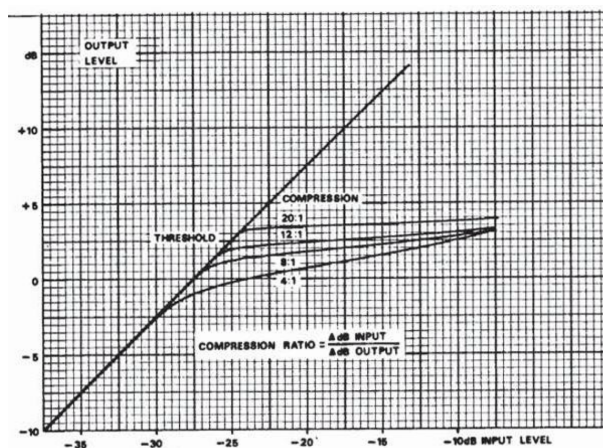


Abbildung 2 – Threshold zu Ratio (Urei Incorporated, 1980)

2.4 Digitale Plugins

Neben Hardwaregeräten existieren auch Kompressor-Plugins. In einem Plugin kann tatsächlich ein perfekter Kompressor umgesetzt werden. Es ist möglich, sämtliche Ungenauigkeiten, die bei allen Arten von analogen Kompressoren auftreten, zu verhindern. Parameter wie Attack, Release, Make-up Gain, Threshold, etc. können sehr präzise und in jeder Hinsicht

⁴⁶ (Orban, 1993)

⁴⁷ (Professional Audio Magazin, 2011)

⁴⁸ (Slater, 2018)

⁴⁹ (Urei Incorporated, 1980) (Universal Audio, Inc., 2009)

⁵⁰ (Shanks, 2025) (Universal Audio, Inc., 2009)

⁵¹ (Orban, 1993)

reproduzierbar eingestellt werden.⁵² Durch Temperaturunterschiede oder Spannungsunterschiede ausgelöste Ungenauigkeiten treten bei Plugins nicht auf. Außerdem ist ein hundertprozentiger Recall möglich. Die abgespeicherten Einstellungen eines Projekts oder Plugins können also schnell und präzise wiederhergestellt werden. Bei Analoggeräten können durch gleiches Einstellen der Parameter nur annäherungsweise dieselben Einstellungen reproduziert werden. Es wurden allerdings auch viele der Analog-Kompressoren digital nachgebildet. Hier wurde versucht, die Färbung und Eigenschaften der analogen Vorbilder möglichst präzise nachzubilden. Wie genau diese Nachbildungen funktionieren, ist abhängig von den jeweiligen Plugin-Herstellern. Hierzu werden erwartungsgemäß keine Informationen der Hersteller veröffentlicht. Es ist aber zu vermuten, dass die elektronischen Bauteile der Originalgeräte durchgemessen und digital nachgebildet werden. So gibt es beispielsweise von verschiedenen Herstellern Plugins, die analoge 1176 Kompressoren nachbilden. Solche Plugins werden in dieser Thesis genauer untersucht. Dafür wurden der CLA-76 Bluey von Waves, der UADx 1176 LN und der UADx Rev A von Universal Audio ausgewählt.

Die Plugins unterscheiden sich hauptsächlich darin, dass sie digitale Emulationen von unterschiedlichen analogen 1176 Kompressoren sind und damit die klanglichen Unterschiede der analogen Geräte ebenfalls besitzen sollen. So ist der CLA-76 Bluey beispielsweise eine Emulation des 1176 Revision B aus dem Bestand von Chris-Lord Alge.⁵³ Beim UADx 1176 LN handelt es sich um einen digitalen Nachbau des Urei 1176 LN Revision E.⁵⁴

Dass sich sogar die Plugins eines Herstellers unterscheiden, wird in dem Handbuch des CLA-76 ist beschrieben. Die beiden Varianten CLA-76 Blacky und CLA-76 Bluey basieren auf unterschiedlichen analogen Geräten und unterscheiden sich laut Handbuch klanglich. Solche Informationen sind auch im Handbuch der Universal Audio UADx 1176 Plugins zu finden. Wie groß diese Unterschiede tatsächlich sind, wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit untersucht.

⁵² (Digital Dynamic Range Compressor Design— A Tutorial and Analysis, 2012) (Brooker, 2016)

⁵³ (Waves Audio Ltd.)

⁵⁴ (Universal Audio, 2025)

3 Methodik

3.1 Verwendete Kompressoren und Plugins

Bevor die Untersuchung beginnen konnte, musste zunächst eine Auswahl der zu vergleichenden 1176 Kompressoren und 1176 Plugins erstellt werden. Da verschiedene Einstellungen der Kompressoren miteinander verglichen werden sollten, wurde zunächst entschieden, dass höchstens drei analoge Kompressoren und drei Plugins miteinander verglichen werden würden.

Die Entscheidung fiel auf die dem Autor gut bekannten und weit verbreiteten Plugins von Universal Audio und

Waves. Dabei wurden der CLA-76 Bluey, der UADx LN und der UADx Rev A verwendet.⁵⁵

Für das Sampling der analogen Kompressoren wurden ein 2006 gebauter 1176 LN Reissue aus den Studios von Markus Born (kleine audiowelt),⁵⁶ ein Black Lion Bluey⁵⁷ und ein 1176 LN Revision H von Gerald Neumann (Elronds House Tonstudio)⁵⁸ aus der Zeit vor 1989 verwendet. Alle Seriennummern sind im E-Anhang zu finden.

Um die Kompressoren in Kapitel 3.3 in sinnvolle Vergleichsgruppen sortieren zu können, wurden zunächst die Ursprünge der Kompressoren ermittelt. Der Black Lion Bluey soll ein Nachbau eines der 1176 Revision B Kompressor aus dem Studio von Chris-Lord Alge sein.⁵⁹ Der Waves CLA-76 soll ebenfalls aus diesem 1176 Revision B Kompressor emuliert worden sein.⁶⁰ Der 1176 LN von Markus Born wurde 2006 hergestellt und ist ein Reissue, welches von Universal Audio, an den Eigenschaften des 1176 Revision E orientiert, entwickelt wurde.⁶¹ Die Revision E des 1176 soll ebenfalls als Vorlage für den UADx 1176 LN gedient haben.⁶²

Verwendete 1176 Kompressoren

Kompressor-Bezeichnung	Ursprung	Abkürzung
Waves CLA-76 Bluey	Universal Audio 1176 Revision B von Chris-Lord Alge	CLA Bluey
Universal Audio UADx 1176 LN	Urei 1176 LN Revision E	UADx LN
Universal Audio UADx 1176 Rev-A	Universal Audio 1176 Revision A	UADx Rev A
Universal Audio 1176 LN Reissue von Markus Born	Urei 1176 LN Revision E	1176 LN MB
Urei 1176 LN Revision H von Gerald Neumann	Original	1176 LN GN
Black Lion Bluey	Universal Audio 1176 Revision B von Chris-Lord Alge	BL Bluey

Abbildung 3 – Verwendete 1176 Kompressoren

⁵⁵ E-Anhang E01

⁵⁶ E-Anhang E02

⁵⁷ E-Anhang E03

⁵⁸ E-Anhang E04

⁵⁹ (Black Lion Audio)

⁶⁰ (Waves Audio Ltd.)

⁶¹ (Shanks, 2025)

⁶² (Universal Audio, 2025)

Das UADx Rev A Plugin, was vom 1176 Revision A emuliert wurde, weist vermutlich Ähnlichkeiten zu dem Black Lion Bluey und dem CLA-76 Bluey auf. Die Revision A und die Revision B basieren, wie in Kapitel 2.2 beschrieben, auf einem ähnliches Schaltkreisdiseign, wobei an der Variante von Chris-Lord Alge wohl Änderungen vorgenommen wurden.⁶³

Der Urei 1176 LN von Gerald Neumann ist zwar eine LN-Variante des 1176, doch weist die Revision H Unterschiede zur Revision E auf.⁶⁴

3.2 Erstellung der Samples

3.2.1 Vorbereitung

Bevor der Hörvergleich stattfinden konnte, mussten nicht verarbeitete Ursprungs-Samples, die durch die 1176 Kompressoren verarbeitet werden konnten, herausgesucht werden.

In der Auswahl der unbearbeiteten Samples wurde drauf geachtet, dass unterschiedliche Genres ausgewählt wurden. So konnte sichergestellt werden, dass die Kompressions-Einstellungen des Kompressors zwischen den verschiedenen Songs sehr unterschiedlich ausfallen würden. Es wurde außerdem darauf geachtet, dass jeweils Samples dabei waren, die mit den Ratio-Einstellungen 4:1, 8:1, 12:1, 20:1 und dem ALL BUTTON Mode sinnvoll komprimiert werden konnten.

Danach wurde damit begonnen, das UADx LN Plugin auf dem zu komprimierenden Signal im Kontext der Produktion des jeweiligen Songs so einzustellen, dass es dem Autor geschmacklich gefiel. Insgesamt wurden fünf unverarbeitete Samples von fünf unterschiedlichen Songs verwendet. Bei der Auswahl wurde darauf geachtet, dass für jede Ratio-Einstellung ein passendes Sample zur Verfügung stand. Für eine gute Vergleichbarkeit wurden hier vier Vocal-Samples und ein Schlagzeug-Sample verwendet. Die unverarbeiteten Ursprungs-Samples sind im Anhang zu finden.⁶⁵

Nachdem das Plugin eingestellt worden war, diente es in den verschiedenen Studios als Basis für die Einstellung der anderen analogen Kompressoren und Plugins.

⁶³ (Black Lion Audio)

⁶⁴ (Shanks, 2025)

⁶⁵ E-Anhang E15

3.2.2 Schritt 1: Studio einrichten

Sämtliche Sampling-Prozesse wurden mit demselben Interface, einem Universal Audio Apollo⁶⁶ durchgeführt. Die Kompressoren wurden an die Line-Aus- und Eingänge angeschlossen. Die Line-Ausgänge des Interfaces haben einen Ausgangsimpedanz von 600 Ohm und einen Eingangsimpedanz von 10.000 Ohm.

Bei Betreten der Studios wurde zunächst darauf geachtet, dass der 1176 Kompressor, der gesampled werden sollte, bereits mindestens vor 30 Minuten eingeschaltet worden war. Dies war wichtig, damit der Kompressor auf Betriebstemperatur war, wenn die Samples erstellt werden sollten. Im nächsten Schritt wurde das mitgebrachte Interface mit dem Kompressor verbunden, ein vorbereitetes Interface Preset geladen, die Ein- und Ausgänge des Interfaces auf 4dBu eingestellt und das vorher eingerichtete Cubase-Projekt geladen.

Dabei wurde für eine optimale Dokumentation die Versionsnummer von Cubase und den UADx Plugins, das interne Routing, die Einstellungen des Interfaces, die Verkabelung des Studios und die Seriennummer des analogen Kompressors als Screenshot oder Foto in dem Ordner für das jeweilige Studio abgelegt.⁶⁷

3.2.3 Schritt 2: Sample-Erstellung der analogen 1176 Kompressoren

Um mit analogen Kompressoren verarbeitete Samples zu erstellen, wurde ein externer Insert in Cubase erstellt. Ein externer Insert ist die Möglichkeit, anstatt das Signal durch ein Plugins zu leiten, das Signal aus der DAW auszugeben (D/A-Wandlung) und wieder in die Effektkette zurückzuführen (A/D-Wandlung). Dieser wurde auf einer Audio-Spur in Cubase platziert, auf der das unverarbeitete Sample lag. Der Signalweg ist in Abbildung 4 dargestellt.

Nun wurde die Ratio des Analoggeräts auf denselben Wert eingestellt wie die Ratio des Plugins. Um die restlichen Parameter des analogen Kompressors zum Plugin exakt deckungsgleich einzustellen, wurde nun ein Testsignal-Sinuston mit einer Frequenz von 1000 Hz auf die analoge Spur mit dem externen Insert und die Spur mit dem UADx LN Plugin geschickt. Dieser Sinuston konnte in der Amplitude verändert werden.

⁶⁶ (Universal Audio, 2017)

⁶⁷ E-Anhang E07

Zunächst wurde der Sinuston auf einen hohen Wert im Bereich - 5 dBFS eingestellt. Da das Signal mit diesem Pegel sowohl durch den Analogkompressor, als auch das Plugin geleitet wurde, konnte der Ausgangs-Poti des Analogkompressors jetzt so eingestellt werden, dass das in die DAW zurückfließende Signal den gleichen Pegel aufwies.

Ein anderer, ebenfalls möglicher Weg wäre gewesen, die Kompression an den Metern abzulesen. Im Zuge der Entwicklung des Sampling-Prozesses ist aufgefallen, dass die Meter der Kompressoren teilweise nicht die korrekten Werte anzeigen. Dementsprechend ist ein anderer Weg gefunden worden.

Im nächsten Schritt wurde das Testsignal auf einen niedrigen Wert zwischen - 30 und - 45 dBFS eingestellt. In diesem Fall wurde allerdings nicht der Ausgang des 1176 Analoggeräts, sondern der Eingangs-Poti eingestellt. Auch hier war es das Ziel, den Pegel des Kanalzugs in Cubase genauso einzustellen, wie den des Plugins.

Dieser Vorgang wurde so lange mit verschiedenen Ausgangspegeln des Testsignals wiederholt, bis die Pegel der Cubase-Kanalzüge nahezu identisch waren. Dabei kam es zu gelegentlichen Abweichungen, doch diese blieben bei weniger als einem halben Dezibel. Die Abweichungen der Kompressoren zueinander können in Kapitel 4.3 und im Anhang nachgesehen werden.⁶⁸

Im nächsten Schritt wurden die Attack- und die Release-Zeit gleich eingestellt. In einem der zuerst entwickelten Workflows wurde versucht, die Attack- und Release-Zeit am Gerät auf denselben Wert einzustellen. Dabei hat sich allerdings herausgestellt, dass die Einstellungen am Gerät nicht mit den tatsächlichen Zeiten übereinstimmen müssen. Dementsprechend wurde ein Weg gesucht und gefunden, mit dem sich die Attack- und die Release-Zeit messen lässt.

Es wurde ein Sample erstellt, das aus einem lauten Sinuston mit einer Frequenz von 1.000 Hz besteht, der plötzlich ohne Übergang in einen leisen Sinuston übergeht.

Da der erste (laute) Ton (-4 dBFS) keine Transienten aufweist und ohne Einschwingvorgang oder Fade-In beginnt, kann hier die Attack-Zeit in der DAW optisch abgelesen werden.

Der erste (laute) Ton (-4 dBFS) verringert seine Lautstärke nach zwei Sekunden ohne Fade um 16 dB auf -20 dBFS. Hier lässt sich die Release-Zeit ablesen. Es ist ebenfalls möglich zu sehen, wie unterschiedlich die Kurvenkrümmung bei gleich langer Release-Zeit aussehen kann, wie

⁶⁸ E-Anhang E08

in Kapitel 4.3 genauer dargestellt.⁶⁹ Alle Attack- und Releasemessungen sind im Anhang zu finden.⁷⁰

Da es keine Möglichkeit gibt, die Kurvenkrümmung am Kompressor einzustellen, wurden nur die Release- und Attack-Zeiten deckungsgleich eingestellt. Teilweise war dies je nach Modell nicht möglich, weil beispielsweise die Release-Zeit nicht schneller einzustellen war. In diesem Fall wurde versucht, das Gerät möglichst ähnlich einzustellen. Die unterschiedlichen Einstellungen aller Kompressoren sind im Anhang zu finden.⁷¹

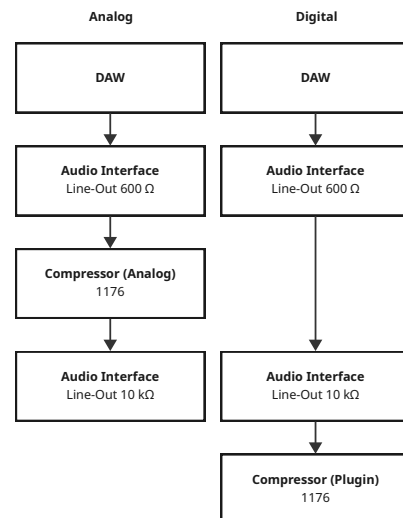


Abbildung 4 – Signalweg

Im nächsten Schritt wurden die eigentlichen Samples erstellt. Dafür wurden die unterschiedlichen Songs aus unterschiedlichen Stilrichtungen mit unterschiedlichen Kompressor-Einstellungen durch die möglichst gleich eingestellten Kompressoren verarbeitet und durch einen „Render in Place“ Vorgang (Bounce in Place, Commit) in einer eigenen Spur abgelegt.

Zur späteren technischen Auswertung wurden zusätzlich drei langsam in Stufen die Amplitude steigende Sinustöne mit 100 Hz, 1.000 Hz und 10.000 Hz durch die Kompressoren geleitet. Dadurch ist es möglich, die klanglichen Unterschiede technisch darstellbar zu machen. Das ursprünglich verwendete Sinuston-Sample ist im Anhang zu finden.⁷² Der gesamte Vorgang kann im Anhang in einem Video nachvollzogen werden.⁷³

3.2.4 Schritt 3: Sample-Erstellung der 1176 Plugins

Neben den Samples, die von analogen Kompressoren erstellt wurden, entstanden auch Samples aus den Plugins. Dieser Prozess entsprach der Sample-Erstellung der analogen Kompressoren, denn das Signal wurde für eine bessere Vergleichbarkeit ebenfalls durch einen externen Insert geleitet.

Anstatt das Signal durch den analogen Kompressor zu schicken, wurde der Line-Out des Interfaces direkt mit dem Line-In verbunden. Wie in Abbildung 4 dargestellt besteht dennoch ein theoretischer Unterschied zu den Samples, die mit analogen Kompressoren erstellt wurden. Die

⁶⁹ Vgl. Anhang 14: Abbildung 45, S. 91

⁷⁰ E-Anhang E09

⁷¹ E-Anhang E11

⁷² E-Anhang E12

⁷³ E-Anhang E05

Signalverarbeitung des Kompressors lag bei den analogen Kompressoren zwischen der D/A- und der A/D-Wandlung. Bei den Plugins folgte auf die D/A-Wandlung direkt die A/D-Wandlung. Das Plugin wurde hinter diesen beiden Wandlungen platziert. Ein Video des Plugin Sampling Prozesses ist im Anhang zu finden.⁷⁴

3.3 Auswahl der zu vergleichenden Samples

Nach der Erstellung der Samples konnte ermittelt werden, ob messbare oder hörbare Unterschiede feststellbar sein würden. Hierfür mussten die Samples zunächst in untersuchbare Sample-Paare aufgeteilt werden. Um eine angemessene Bearbeitungszeit für den Hörvergleich zu realisieren, wurden 20 verschiedene Sample-Paare zusammengestellt. Diese Sample-Paare wurden so ausgewählt, dass sie für die Auswertung in gut vergleichbare Gruppen zusammengefasst werden konnten.

Vergleichsgruppe 1 (S. 42) wurde als Kontrollgruppe gebildet und bestand nur aus einem Sample-Paar, welches aus zwei identischen Samples bestand. Hier sollten keine Unterschiede wahrnehmbar sein.

In Vergleichsgruppe 2 (S. 43), 3 (S. 45), 4 (S. 47) und 5 (S. 49) wurden Sample-Paare verglichen, die mit denselben oder ähnlichen⁷⁵ 1176 Kombinationen erstellt worden waren.

In Vergleichsgruppe 6 (S. 50) wurden Sample-Paare verglichen, die nur aus Samples analoger 1176 Kompressoren bestanden. Außerdem wurde global ermittelt, ob analoge Kompressoren basierend auf klanglichen Eigenschaften von den Proband:innen erkannt werden konnten.

In Vergleichsgruppe 7 (S. 55) wurden global alle Sample-Paare verglichen, die aus einer Kombination aus analogen 1176 Kompressoren und Plugins bestanden.

In Vergleichsgruppe 8 (S. 56) wurden die Sample-Paare in einen realistischen Produktionskontext gesetzt. Hier wurde ermittelt, ob die Einbettung der Samples in eine Effektkette oder in einen ganzen Song die Möglichkeit Unterschiede zu erkennen beeinflusst.

In Vergleichsgruppe 9 (S. 58) wurden Sample-Paare unterschiedlicher Ratio-Einstellungen miteinander verglichen.

3.4 Technische Auswertung der Samples und Auswahl für Hörvergleich

Wie in Kapitel 3.2.3 beschrieben, wurden verschiedene, in der Amplitude ansteigende Sinustöne durch die unterschiedlichen Kompressoren geschickt. Das dafür verwendete

⁷⁴ E-Anhang E06

⁷⁵ Vgl. Kapitel 3.1 Verwendete Kompressoren und Plugins

Ursprungssample ist im Anhang zu finden.⁷⁶ Die daraus entstandenen Sample-Paare konnten auf verschiedene Parameter hin untersucht werden.

3.4.1 Kompressionsverlauf

Um den Kompressionsverlauf messen zu können, wurde für jedes Sample ein RMS-Verlauf mit einer Auflösung von 20 ms erstellt. Indem die Daten beider Samples eines Sample-Paares übereinandergelegt wurden, konnte der Verlauf der Kompression dargestellt werden. Es wurde zusätzlich eine Delta-Kurve gebildet, die den Unterschied der RMS-Verläufe noch besser sichtbar machte.

3.4.2 Attack- und Release-Zeiten

Für jedes Sample wurde außerdem die für das Abgleichen der Kompressor-Einstellungen genutzte Attack- und Releasezeit festgehalten. Auch wenn die Kompressoren gleich eingestellt wurden, funktionierte dieser Vorgang nicht immer optimal. Teilweise blieben kleine Unterschiede erhalten. Zusätzlich unterschieden sich die Kompressoren in der Krümmung der Release-Kurve. Um diese Unterschiede darstellen zu können, wurden die Attack- und Release-Kurve gemessen und festgehalten. Alle Ergebnisse und das Ursprungssample werden in Kapitel 4.3 erläutert und sind im Anhang zu finden.⁷⁷

3.4.3 Frequenzspektrum und Verzerrungen

Durch eine Spektralanalyse über den Zeitverlauf der Sinustöne und auch der in der Umfrage verwendeten Vocal- und Schlagzeug-Samples konnte die Veränderung des Oberton-Spektrums des Kompressors in Relation zu unterschiedlichen Eingangspegeln und unterschiedlicher Kompression ermittelt werden. Alle Ergebnisse werden in Kapitel 4.3 präsentiert und im Anhang zu finden.⁷⁸

3.5 Hörvergleich: Design der Umfrage und Auswertung

Um empirisch feststellen zu können, ob die technisch darstellbaren Unterschiede tatsächlich auch von Menschen als hörbar und darüber hinaus als relevant wahrgenommen werden, wurde eine Umfrage erstellt. Die Umfrage wurde mit der Software LimeSurvey auf einem selbst gehosteten Webserver durchgeführt. Die Audiodateien wurden als WAV-Dateien eingebunden

⁷⁶ E-Anhang E12

⁷⁷ E-Anhang E09

⁷⁸ E-Anhang E10

und konnten von den Proband:innen beliebig oft angehört werden. Die Umfrage wurde ausschließlich von Menschen, die als Produzent:innen arbeiten, bearbeitet. Alle Teilnehmenden hatten also Erfahrung mit Musikproduktion und den dazugehörigen Komponenten, wozu auch 1176 Kompressoren gehören. An der Umfrage haben 35 Produzent:innen teilgenommen. Diese Umfrage war in vier unterschiedliche Teile gegliedert.

3.5.1 Umfrage Teil 1: Allgemeine Informationen

Im ersten Teil wurde neben allgemeinen Informationen nach der Haltung der Produzent:innen in Bezug zu Analoggeräten und digitalen Plugins gefragt. Diese Fragen ermöglichen zum einen, dass festgestellt werden konnte, ob die Person überhaupt zur Umfrage passt. Zum anderen konnte durch diese Abfrage eine allgemeine Haltung zum Thema festgestellt werden. Die Screenshots des Fragen-Designs sind im Anhang zu finden.⁷⁹

3.5.2 Umfrage Teil 2: Hörvergleich Unterschiede

Der zweite Teil der Umfrage war ein Hörtest, in dem ermittelt werden sollte, ob die Proband:innen einen Unterschied zwischen zwei Samples hören können. Die Ausgangshypothese bzw. Nullhypothese dieses Tests war, dass die Proband:innen keinen Unterschied wahrnehmen können. Die Alternativhypothese bestand darin, dass sie einen Unterschied wahrnehmen können. Um diese Hypothesen zu testen, wurde ein ABX-Test verwendet.⁸⁰

Dieser wurde leicht modifiziert. Zum einen wurden das A- und B-Sample zusammen mit dem X-Sample präsentiert und alle drei Samples konnten beliebig oft angehört werden. Zum anderen gab es die Möglichkeit „ich höre keinen Unterschied“ auszuwählen, sollte der:die Proband:in keinen Unterschied hören. Sollte die Antwort „Ich höre keinen Unterschied“ nicht ausgewählt werden, musste der ABX-Test von den Proband:innen durchgeführt werden.

Um die Ergebnisse statistisch auszuwerten, wurde für jedes Sample-Paar der einseitige p-Wert berechnet⁸¹. Die Berechnung des einseitigen p-Wertes wurde in diesem Fall verwendet, da davon auszugehen ist, dass die Proband:innen nicht mit Absicht das falsche Sample (nicht das X-Sample) wählen würden.⁸² Ist kein Unterschied wahrnehmbar, sollte sich eine zufällige Verteilung ergeben. Nur im Fall eines hörbaren Unterschiedes würde sich im ABX-Test das Antwortverhältnis in die Richtung der mit dem X-Sample identischen Antwort verschieben.

⁷⁹ Anhang 1

⁸⁰ Anhang 1, (Greenaway, 2017)

⁸¹ (Hasselbusch, 2022) (Fahrenberg, et al., 2000)

⁸² (Hasselbusch, 2023)

Das Signifikanzniveau wurde im Vorfeld auf $\alpha = 0.05$ festgelegt. Liegt der p-Wert also unter 5 % (0,05), wird die Nullhypothese abgelehnt und die Alternativhypothese bestätigt. In diesem Fall wäre also ein hörbarer Unterschied vorhanden. Da sich diese Arbeit an Produzent:innen richtet, wird der p-Wert für einfacheres Lesen in Prozent (5 %) und nicht in Dezimalzahlen (0,05) angegeben.

Da der ABX-Test durch die Möglichkeit erweitert wird, anzugeben, dass man keinen Unterschied hören kann, ist es möglich, zu jedem Sample-Paar eine differenzierte Aussage zu treffen. Hiermit ist es möglich, auch bei einem Sample-Paar, bei dem statistisch gesehen Unterschiede wahrgenommen werden können, einen Mindestwert der Proband:innen zu identifizieren, die keinen Unterschied hören. In diesem Fall handelt es sich deswegen um einen Mindestwert, da unter den Proband:innen, die denken, einen Unterschied zu hören, ebenfalls ein Anteil keinen Unterschied hört. Dieser Teil gibt im ABX-Test zufällig eine richtige oder falsche Antwort und kann nicht genauer identifiziert werden.

Außerdem ist es möglich, herauszufinden, wie groß der Anteil der Proband:innen ist, die glauben, dass sie einen Unterschied hören können, obwohl in der Auswertung der Daten der Umfrage keine hörbaren Unterschiede festgestellt werden können.

Die Reihenfolge, in der die Sample-Paare in die Umfrage eingebunden wurden, kann im Anhang eingesehen werden.⁸³ Ein Screenshot des Fragedesigns ist im Anhang zu finden.⁸⁴

3.5.3 Umfrage Teil 3: Hörvergleich Analog/Digital

Im dritten Teil der Umfrage wurden dieselben Sample-Paare aus dem zweiten Umfrageteil erneut verwendet. Hier wurde die Klangfarbe von den Proband:innen eingeschätzt. Es wurde gefragt, als wie analog beziehungsweise wie digital die Samples wahrgenommen wurden. Dafür wurde eine Likert-Skala verwendet. Ein Screenshot des Fragen-Designs ist im Anhang zu finden.⁸⁵

Aus den Werten der siebenstufigen Likert-Skala wurde der arithmetische Mittelwert gebildet. Über diesen kann eine Tendenz abgelesen werden, welches der Samples eines Sample-Paares analoger beziehungsweise digitaler wahrgenommen wurde. Außerdem wurde die Standardabweichung gebildet, um die Streubreite der Antworten um den Mittelwert darstellen zu können.

⁸³ Anhang 2

⁸⁴ Anhang 1

⁸⁵ Anhang 1

Da jeweils zwei Samples gemeinsam abgefragt wurden, können die Ergebnisse nur im Zusammenhang eines Sample-Paars interpretiert werden.

3.5.4 Umfrage Teil 4: Hörvergleich Geschmack

Im vierten Teil der Umfrage wurde exakt dasselbe Fragen-Design wie in Teil 3 der Umfrage verwendet. Der Unterschied bestand nur in der Fragestellung. Hier wurde abgefragt, wie gut den Proband:innen die Klangfarbe der Kompression unabhängig von der Kompressionseinstellung gefiel. Die Ergebnisse wurden mit derselben Methode wie bei Teil 3 der Umfrage ausgewertet. Ein Screenshot des Designs ist im Anhang zu finden.⁸⁶

3.6 Interviews

Um die technisch messbaren und statistisch erfassbaren Unterschiede besser differenzieren und die Sichtweise von in der Branche etablierten Musikproduzent:innen mit einzubeziehen zu können, wurden außerdem fünf Experten zu dem Thema befragt. Diese fünf Experten arbeiten als Produzenten, Songwriter und Mixing-Ingenieure in der Musikindustrie und wirkten an relevanten deutschen und internationalen Veröffentlichungen mit.

Im ersten Teil des Interviews wurden die Experten zu Ihrer Erfahrung mit analogem Equipment und insbesondere analogen 1176 Kompressoren befragt. So konnte ermittelt werden, welche Unterschiede die Experten zwischen analogen Geräten und Plugins wahrnahmen und als wie relevant sie diese bewerten würden. Außerdem konnte in Erfahrung gebracht werden, in welchen Zusammenhängen sie mit analogen Geräten und Plugins arbeiteten. Darüber hinaus wurde ihre Einschätzung zur aktuellen Arbeitssituation hinsichtlich des Einsatzes von Plugins und analogen Geräten erfragt, sowie ihre generelle Präferenz für analoge oder digitale Arbeitsweisen.⁸⁷ Diese Experten bearbeiteten ebenfalls die Umfrage und hatten die Möglichkeit zu kommentieren, aus welchem Grund sie sich für die jeweilige Antwort entschieden hatten. Diese Kommentare wurden in die Auswertung des Hörvergleichs integriert.

⁸⁶ Anhang 1

⁸⁷ Zwischen „Darüber“ und „Arbeitswesen“ von Chat-GPT verbessert.

4 Hauptteil

4.1 Interviews

4.1.1 Vorstellung der Interviewpartner

Um zunächst ein Bild über die Verwendung von analogen Kompressoren/Geräten in der Musikindustrie zu bekommen, wurden Interviews mit verschiedenen Produzenten aus der Musikindustrie geführt. Bei diesen Interviews wurde darauf geachtet, dass möglichst unterschiedliche Tätigkeiten und Workflows abgedeckt werden konnten. Im Folgenden werde ich die Interviewpartner einzeln vorstellen. Weiterführende Informationen über ihre Erfolge und ihren Werdegang sind im Anhang zu finden.⁸⁸

4.1.1.1 *Kalli Bianco*

Eines der Interviews wurde mit Kalli Bianco geführt. Er ist ein Songwriter und Produzent mit vielen internationalen Erfolgen. Kalli Bianco beschreibt seinen Beruf als Kombination aus Songwriter und Produzent. Er berichtet, dass diese beiden Berufsfelder heute oft nicht mehr zu trennen sind. Kalli Bianco produziert fast alle Komponenten „in the Box“, also in seinem Computer. Wenige der Instrumente müssen noch akustisch eingespielt werden. Dieser Ansatz erlaubt ihm, sehr flexibel zu arbeiten. Er beschreibt beispielsweise, dass er gerne im Zug an Projekten arbeitet. Diese flexible Herangehensweise an die Produktion unterscheidet sich von der Aufnahme einer akustischen Band in einem Tonstudio. Beim Arbeiten von unterwegs ist es sehr schwierig, analoge Hardware mitzunehmen. Plugins sind hier die bevorzugte Lösung.

4.1.1.2 *Jens Schneider*

Ein weiterer Interviewpartner war Jens Schneider. Er arbeitet ebenfalls als Songwriter und Produzent, ist aber auch Multiinstrumentalist und Mitgründer des Labels „Good Kid“.⁸⁹ Jens Schneider arbeitet sowohl an größeren, akustischen Produktionen, wie beispielsweise einem Album von Sarah Connor, das in den Hansa Studios aufgenommen wurde, als auch an Produktionen, die zum Großteil im Laptop entstehen. In diesem Bereich ist sein Wirken ähnlich dem von Kalli Bianco.

⁸⁸ Anhang 27

⁸⁹ (Good Kid, 2025)

4.1.1.3 Thomas Mark

Auch Thomas Mark wurde für diese Arbeit interviewt. Er ist ein Produzent und Toningenieur, der Live und im Studio arbeitet und außerdem Studiobesitzer. Dabei deckt seine Tätigkeit hauptsächlich das Aufnehmen von Bands und das Mixing von Songs in Stereo und Dolby Atmos ab.

Man könnte sagen, dass sein beruflicher Ansatz noch mehr einem klassischen Bild entspricht, in dem Kompetenzen stärker in Engineering, Produktion und Songwriting getrennt waren. Thomas Mark arbeitet viel in seinem Studio und weniger unterwegs oder in Sessions an seinem Laptop. Das Studio, das er betreibt, war ursprünglich vollständig analog. Mittlerweile ist es allerdings fast zu 100 % digitalisiert. Er verwendet „Dante“ als Netzwerkprotokoll, um seine Studioumgebung zu vernetzen. Selten nutzt er analoges Outboard-Equipment, wie einen 1178 oder analoge Preamps. Er arbeitet also in einem vollständig digitalen Studio, implementiert aber einen für analoge Studios typischen Workflow.

4.1.1.4 Tilmann Ilse

Ähnlich wie Thomas Mark ist Tilmann Ilse Toningenieur. Als Recording Engineer nimmt er Bands in seinem Studio, den Home Studios Hamburg, auf. Zusätzlich mischt er als Mixing-Engineer Songs, die er nicht aufgenommen hat, für normale Stereoproduktionen und/oder Dolby Atmos.

Er arbeitet viel mit Analog-Geräten und besitzt in seinem Studio zahlreiche davon. In seinem Studio hat er unter anderem einen Nachbau des 1176 Revision A von Hairball Audio. Diesen 1176 verwendet er gerne, wobei er auch mit verschiedenen 1176 Plugins arbeitet. Tilmann Ilse arbeitet hauptsächlich in seinem Studio und am liebsten mit Analog-Geräten. Sein Studio ist mit einem SSL-Pult und verschiedenem Outboard bestückt, welches er für seine Aufnahmen verwendet.

4.1.1.5 Alex Sprave

Alex Sprave ist Studiobesitzer, Produzent, Musiker und Songwriter, wobei er seinen Hauptberuf als Produzent beschreibt. Er betreibt die „Panorama Studios“ in der Nähe von Berlin.

Alex Sprave ist eine Kombination aus einem Laptop-Producer und einem Studio-Producer. Sein Studio-Workflow in den „Panorama Studios“ beinhaltet viel analoge Signalverarbeitung. Er besitzt eine Analog-Konsole und zusätzlich viel unterschiedliches Outboard-Equipment. Dieses

Equipment benutzt er gerne, um seinen Songs und Recording-Sessions einen analogen Vibe zu geben.

Neben seinem analogen Setup arbeitet er auch gerne mit hybridem Setup und ebenfalls gerne an seinem Laptop vollständig „in the Box“.

4.1.2 Verwendung des 1176

Der 1176 Kompressor wird von den Experten für unterschiedliche Zwecke eingesetzt. Dazu gehören Vocals, Drums, Bass, Trash Signale oder Mono-Räume.

Alex Sprave beschreibt, dass er den 1176 auf Vocals nutzt. Er fügt aber hinzu, dass der 1176 ihm teilweise zu „dirty“ ist und er manchmal lieber den 1178 verwendet. **Kalli Bianco** nannte ebenfalls die Verwendung von 1176 Kompressoren auf dem Gesang.

Thomas Mark beschreibt, dass er den 1176 gerne auf Vocals benutzt, da er der „klassische Vocal-Kompressor“ sei, der „diesen Punch hat, der die Vocals noch ein bisschen rausbringt“. Manchmal verwendet er aber auch gerne weichere Kompressoren. Konkret nutzt er gerne den CLA-76 Blacky „auf einem Parallelbus von den Vocals, der das dann squashed mit 15-20 dB“. Die UAD 1176 Kompressoren verwendet er in den meisten Fällen auf seiner Gesangs-Kette. Er verwendet hier gerne eine Ratio von „8:1, langsame Attack, sauschneller Release“ und lässt ihn „ruhig auch mal 10 dB“ komprimieren. Er schätzt am 1176 besonders, dass er „einfach so gut und so unmerklich“ komprimiert.

Thomas Mark: „Das ist halt das, was der 1176er kann. Der hat unfassbar viel Kompression und du hörst es einfach nicht.“

Tillmann Ilse beschreibt ihn als „einer der Studioklassiker“.

Tillmann Ilse: „Ich habe den auf jeglichem Signal von Drums gehört, auf Bass wurde er gern genommen, auch Vocals natürlich, ich mache damit auch gerne Vocals. Ich benutze ihn mittlerweile auch gerne für Trash-Signale beim Schlagzeug, so überkomprimierte Räume im Monoraum.“

Für die überkomprimierten Räume verwendet er ihn gerne im ALL BUTTON Mode. „*Auf den Vocals meistens so Ratio 4 oder 8 [...] und Attack ist maximal lang*“. Diese Einstellung funktioniert für ihn am besten. Das betrifft auch andere Kompressoren.

4.1.3 Unterschiede zwischen analog und digital

Die Experten wurden auch zu den Unterschieden zwischen analogen und digitalen Geräten und ihren Workflows befragt. Dabei wurde zum einen neutral nach Unterschieden und zum anderen auch nach Wertung gefragt. Folgende Aspekte wurden von den Experten genannt:

4.1.3.1 Klangliche Unterschiede

Auch wenn mit den Plugins der Versuch unternommen wird, Analoggeräte möglichst unverwechselbar zu emulieren, wurden von einigen der Experten Unterschiede genannt.

Thomas Mark beschreibt, dass er das Gefühl hat, dass früher alles „*viel weicher*“ war. Allerdings ist seine Einschätzung, dass vor allem das analoge Pult, das er damals benutzte, für den weichen Sound verantwortlich war. Deswegen glaubt er, dass zwischen Plugins und dem analogen 1176 heute kein hörbarer Unterschied mehr besteht. Er beschreibt den wahrgenommenen Unterschied mehr als „*Gewohnheitssache*“. Unterschiede zwischen unterschiedlichen analogen Gerät-Modellen und Plugin-Modellen hingegen nimmt er schon wahr. Diese sind für ihn allerdings „*emotional nicht signifikant genug*“. Einen Qualitätsunterschied sieht er nicht.

Alex Sprave empfindet einen Unterschied zwischen analogen Kompressoren und ihren Plugin-Emulationen. Er hat die Erfahrung gemacht, dass analoge Kompressoren bei Musiker:innen unmittelbar ein besonderes Gefühl auslösen, das mit digitalen Plugins nur schwer erreicht werden kann. Er erzählt, dass er von Musiker:innen Aussagen wie „*oh, so hab' ich mich noch nie gehört*“ bekommt, wenn er mit analogem Equipment arbeitet, das während der Aufnahme auch auf dem Monitoring der Musiker:innen liegt.

Des Weiteren beschreibt er den Unterschied in der „*Stabilität*“ und „*Lebendigkeit*“ des komprimierten Signals. Die Stabilität nimmt er vor allem bei digitalen Plugins als sehr statisch wahr, während analoge Kompressoren „*manchmal ein bisschen mehr Dynamik im Low-End*“ zulassen. Analog komprimierte Signale haben „*innerhalb dieser Stabilität [...] dann doch noch ein bisschen Leben oder so im Bassbereich*“, sagt Alex Sprave.

Auch die Räumlichkeit wird seiner Meinung nach durch analoge Kompression besser erhalten. Er hat *„manchmal das Gefühl, [...] bei digitaler Technik so ein Bisschen was an Tiefe auf einmal, auch wenn es nur ganz, ganz, ganz minimal ist, zu vermissen“*.

Er nennt außerdem Unterschiede in der *„Offenheit und Dynamik [...] und Detailgetreueheit in den Höhen“* als Unterschiede.

Er sagt aber auch, dass es mit genug Erfahrung möglich ist, auch ausschließlich mit Plugins einen sehr analogen Sound zu kreieren.

Alex Sprave: „Tchad Blake mischt alles in der Box und klingt wahnsinnig analog“.

Er weist außerdem darauf hin, dass man die von ihm beschriebenen Unterschiede zwar hören kann, wenn man sich wirklich intensiv damit beschäftigt. Er glaubt aber auch, dass *„99 Prozent der Leute“* diesen Unterschied nicht hören können.

Kalli Bianco ist sich zu *„99% sicher“*, dass es klanglich *„keinen Unterschied oder keinen hörbaren Unterschied“* gibt. Er weist darauf hin, dass, selbst wenn es einen Unterschied gibt, man sich schon sehr anstrengen müsste, ihn zu hören. Und selbst wenn man ihn hören würde, wüsste er nicht, was analog und was digital wäre.

Jens Schneider vertritt ebenfalls die Auffassung, dass klanglich kein Unterschied mehr zwischen Plugins und analogen 1176 Kompressoren besteht. Er sagt dazu Folgendes:

Jens Schneider: „Ganz ehrlich, ich glaube, es gibt keinen Unterschied mehr im Klang“

Jens Schneider: „Ich glaube, mittlerweile sind alle Transformer und [...] Übertragerteile auch so ausgecheckt, dass alles gut simuliert ist[...].“

Er erwähnt außerdem, dass analoge 1176-Kompressoren manchmal ein wenig unvorhersehbar reagieren. Einen Qualitätsunterschied sieht Jens Schneider nicht.

Tilmann Ilse nimmt einen Unterschied zwischen analogen Kompressoren und Plugins wahr. Er hat selten das Gefühl, „*dass digitale Kompressoren so zupacken wie analoge Geräte*“. Plugins sind für ihn qualitativ schlechter. Gerade beim 1176 findet er, dass die Plugins „*nicht so fleischig und fett und dreckig*“ klingen wie die Originalgeräte. Er erzählt außerdem, dass auftretende Verzerrungen sich zwischen Plugins und analogen Geräten unterscheiden. Dies führt er auch auf die gegenseitige Beeinflussung von Ein- und Ausgangsimpedanzen analoger Geräteketten zurück. Durch diese Wechselwirkung „*können sich dann die Harmonischen verändern*.“ Diese Wechselwirkung beschreibt er als „*unvorhersehbar*“. Er geht „*nicht zwangsläufig*“ davon aus, dass er im Direktvergleich zwangsläufig Unterschiede hören würde.

4.1.3.2 Unterschiede einzelner Geräte

Auch wenn es eigentlich keine Frage im Interview war, wurde in Nebensätzen erwähnt, dass sich einzelne Geräte und damit auch die daraus emulierten Plugins voneinander unterscheiden. Dass analoge 1176-Kompressoren klangliche Unterschiede aufweisen, hat der Autor ebenfalls schon erlebt.

Tilmann Ilse sagt dazu beispielsweise, dass seinen Bluestripe 5 dB weniger Headroom hat als die Blackface Varianten der 1176 Kompressoren. Außerdem weist der Bluestripe seiner Beobachtung nach „*deutlich mehr harmonische Verzerrung*“ auf.

Kalli Bianco weist ebenfalls darauf hin, dass jeder 1176 auch innerhalb einer Revision leicht unterschiedlich klingt. Michael Ilbert hat ihn in einer gemeinsamen Session darauf aufmerksam gemacht, dass es viel wichtiger sei, unterschiedliche Plugins oder Analoggeräte zu verwenden, damit sich bestimmte Eigenheiten nicht negativ aufsummieren würden.

Kalli Bianco: “[...] jedes Plugin hat irgendwie einen ganz kleinen, eigenen Sound. Und wenn [...] ein Plugin 0,5 dB Anhebung bei 100 Hertz hat und du hast zehn Stück davon, dann hast du eine 5 dB Anhebung bei 100 Hertz.”

Jens Schneider berichtet, dass 1176-Kompressoren alle etwas unterschiedlich klingen. Der Autor fügt hier hinzu, dass sich diese Unterschiede allerdings auch auf die von ihnen emulierten Plugins übertragen müsste.

4.1.3.3 *Flexibilität und Recallbarkeit*

Ein Unterschied, der von vielen der Experten angesprochen wurde, ist die unterschiedliche Herangehensweise, wie mit Plugins beziehungsweise Analoggeräten gearbeitet wird. Plugins haben eine größere Flexibilität, da sie auf dem Laptop im Rucksack mitgenommen werden können. Außerdem können mit Plugins sehr schnelle 100 % gleiche Recalls gemacht werden.

Alex Sprave, der eigentlich ein großer Befürworter von analogen Geräten ist, schätzt dennoch sehr, dass er dank der Arbeit mit Plugins auch mobil arbeiten kann.

Alex Sprave: „Ich habe ja hier einen schönen Garten und [...] ich will es jetzt auch nicht mehr missen, im Laptop unterwegs zu sein. Also, mich dann bei schönem Wetter draußen hinsetzen zu können und in die Pampa zu glotzen, macht auch einen Sound. Also, das darf man auch nicht unterschätzen.“

Er beschreibt außerdem, dass er die Möglichkeit zum Recallen der Plugins und Projekte bei den heutigen Ansprüchen in der Musikindustrie sehr schätzt.

Tilmann Ilse beschreibt, dass er zwar gerne möglichst viel mit Analoggeräten arbeiten würde, aber ein Recall einen zu großen Aufwand bedeuten würde. Hätte er Assistent:innen, die einen Recall für ihn vorbereiten könnten, würde er mehr analog arbeiten.

Der Grund, warum in der heutigen Zeit analoge Recalls in vielen Fällen schwierig geworden sind, ist, dass die Leute es gewohnt sind, „dass man jederzeit jeden Song aufmachen kann und [...] auch einen Monat später nochmal an den Mix rangehen kann“.

Tilmann Ilse: „Als ich angefangen habe, war das nicht so. Da hat man auf dem Pult gemischt, morgens angefangen, abends musste der Mix fertig sein. Am nächsten Morgen hat man noch mal kurz mit frischen Ohren gehört, hat ein, zwei Änderungen gemacht und dann wurde das Ding abgezogen.“

Thomas Mark beschreibt ebenfalls, dass man heutzutage einen Mix „so oft recallen“ muss. Er bestätigt, dass analoge Recall-Vorgänge wirtschaftlich nicht sinnvoll und außerdem „wirklich anstrengend“ sind. Er sagt, man muss „doch wirklich immer gut vergleichen und hören“.

Thomas Mark: „Heutzutage musst du einen Mix so oft recallen. [...] Heutzutage [mit Plugins] machst du das [DAW-Projekt] auf und legst los und machst weiter. Das ist geil.“

Jens Schneider bestätigt dies ebenfalls. Er sagt, dass alles, was er analog mache, „irgendwie printbar sein“ muss, da es ihn ansonsten „wahnsinnig“ machen würde. Für ihn ist schon das Anschließen seiner UAD-Karte umständlich genug. Analoge Recalls wären noch schlimmer.

Kalli Bianco betonte ebenfalls, dass er vor allem wegen der Recallbarkeit fast ausschließlich digital arbeitet. Würde er mit analogem Outboard arbeiten, müsste er beispielsweise beim Mischen den Kompressor „ja erstmal ins Outboard einschleifen“. Außerdem müsste er die zu komprimierende Gesangsspur „entweder printen“ oder „immer aufschreiben, welche Einstellung“ er verwendet hatte. Das würde sowohl die Möglichkeit schneller Recalls, als auch die Flexibilität, unterwegs zu arbeiten, erschweren beziehungsweise unmöglich machen. Da Kalli Bianco „öfter mal im Zug“ arbeitet, bietet sich dieser Workflow nicht für ihn an.

4.1.3.4 Workflow

Einige Experten berichteten, dass der Workflow von Plugins und Analog-Geräten jeweils Vor- und Nachteile im Produktionsprozess hätten.

Jens Schneider berichtete, dass er beim Recording mit analogen Equipment, was auch Kompression mit einschließt, „einfach schneller an den fertigeren Sound“ kommt, als mit einer Plugin-basierten Recording-Lösung.

Thomas Mark bestätigt dies ebenfalls. Er erzählt, dass er lange Zeit mit analogem Outboard gearbeitet hat und „es immer einfacher [empfand], die analogen [Geräte] einzustellen“. Er war einfach „schneller da“, wo er klanglich hin wollte.

Tilman Ilse hingegen hat das Gefühl, eine Recording-Session analog durchzuführen, sei bei ihm viel schneller, als digital zu arbeiten. In dem Punkt unterscheidet sich die Affinität für den Workflow zwischen Thomas Mark und Tilman Ilse.

Tilman Ilse: „[...] beim Aufnehmen geht es für mich nicht anders. Wenn ich die ganze Zeit [...] das auch noch im Rechner machen müsste, Headphone-Mix und Tracking und die Spuren und überall alles mit Plugins einstellen [müsste], da brauche ich so lange für. Dann stehen die Leute da drin [Recording Raum] und schreien rum.“

Alex Sprave berichtet, dass sich der Workflow von analogen Geräten gut mit Plugins kombinieren lässt.

Alex Sprave: „Ich liebe es auch, so einen 1176 anzufahren mit einem Signal, was ich vorher, bevor ich in den 1176 reingehe oder ein anderes analoges Gerät, vorher so ein Bisschen zu tweaken, dass ich mit einem Fabfilter-EQ oder so vorher mir das Signal so shape, dass der Kompressor optimal arbeitet, wenn ich das da reinfahre und ich den eigentlich auch übertrieben anfahren kann, ohne dass Sachen nerven.“

4.1.3.5 Inspiration durch analoge Hardware

Für einige Experten ist einer der Vorteile von analoger Hardware, dass sie als besonders inspirierend wahrgenommen wird. Da die Beschreibung von Inspiration am besten mit Zitaten funktioniert, werden hier nur einige Zitate eingefügt:

Thomas Mark: „Das Gefühl von analogem Gear ist halt geil. Es macht Spaß. Es inspiriert dich.“

Alex Sprave: „Plugins [...] bewegen bei mir mehr im Kopf. [...] Das Analoge bewegt mehr bei mir im Herzen. Man kann mit beidem zum Ziel kommen, das ist überhaupt keine Frage [...], aber das Gefühl, was Analoges macht ist halt einfach der Grund, warum ich es immer noch benutze.“

Alex Sprave: „Also es ist, glaube ich, das Gesamtpaket. Es ist natürlich auch allein das Visuelle. Wenn du hier im Studio sitzt [...] wo hier so Racks voller Analog-Equipment sind und du machst in so einem Studio Musik, [...] hast du ein anderes Szenario, ein anderes Umfeld.“

Alex Sprave: „Ich habe so ein altes RCA 44BX, so ein dickes Ding. Das ist aus Nashville von so einem Studio, wo früher ganz viel Legendäres stattgefunden hat. Man weiß nicht, wer da alles schon durchgesungen hat. Ich glaube, allein so was, dass da so eine Historie drinsteckt, das kann natürlich alles inspirierend wirken.“

Kalli Bianco: „Hardware macht mehr Spaß. Ich bin mir zu 99% sicher, klanglich gibt es keinen Unterschied oder keinen hörbaren Unterschied.“

Kalli Bianco: „Und ich finde, alles, was man mit Hardware macht, wirkt wertvoller für einen selbst.“

4.1.3.6 Zwang zur Entscheidung

Ein weiterer Aspekt, der von einigen der Experten genannt wurde, ist das Treffen von Entscheidungen während des Recording- oder Produktions-Prozesses.

Bei einer Aufnahme, bei der vor der Wandlung Kompression oder andere Signalverarbeitungen zum Audio-Signal hinzugefügt werden, ist es im Nachhinein nicht möglich, diese wieder zu entfernen. Es erfordert also eine Entscheidung schon während des Aufnahmeprozesses, wie die Musik später klingen soll. Dieser Zwang zur Entscheidung wird von den meisten Experten allerdings als positiv wahrgenommen. Eine Entscheidung, die getroffen ist, muss später nicht mehr getroffen werden und spiegelt außerdem das Gefühl der Aufnahmesituation wider. Vor allem Alex Sprave und Tilmann Ilse treffen Entscheidungen dieser Art gerne schon bei der Aufnahme.

Jens Schneider erzählt, dass er, wenn er mit analogen Equipment arbeitet, gerne schon beim Aufnehmen Entscheidungen trifft. Er beschreibt sogar, dass er „*eigentlich schon [...] beim Aufnehmen [zu mischen beginnt]*“. Er empfindet es als vorteilhaft, „*nah am Endergebnis zu arbeiten und die Vorstellungen, die [er hat], direkt umzusetzen*.“ Es ist seiner Perspektive nach positiv, wenn die Künstler:innen im Studio „*ihren Sound geil finden*“ und nicht erst später eine gemischte Version hören. Zusätzlich ist er „*froh, wenn sie [die Entscheidungen] getroffen sind*“. Wenn er mit seinem mobilen Apollo Setup aufnimmt, nimmt er allerdings „*alles clean auf*.“

Kalli Bianco nimmt meistens ohne den Zwang einer definitiven Entscheidung auf, sodass im Nachhinein noch alles offen ist. Selbst wenn er für das Monitoring latenzarme Plugins verwendet, hat er zwar viel auf seiner Effektkette, „*aber das nehme ich auf keinen Fall mit auf*“, sagt er.

Auch **Thomas Mark** beschreibt, dass er gerne Entscheidungen schon beim Recording trifft. Besonders ist hier, dass er ein vollständig digitales Setup verwendet. Obwohl er ein sehr digitales Studio besitzt, hat er in seiner Pro Tools-Software eine Möglichkeit gefunden, eine ähnliche Herangehensweise wie Alex Sprave und Tilmann Ilse zu realisieren. Er verwendet bereits vor den zum Aufnehmen genutzten Kanälen seiner DAW Aux-Wege mit Plugins, um Entscheidungen zu treffen, die im Nachhinein nicht mehr geändert werden können. Hier verwendet er gerne unterschiedliche Channelstrip-Plugins. So kann er sich während der Aufnahme auf einen Sound einstellen und committen und trotzdem in einer digitalen Studio-Umgebung arbeiten.

Thomas Mark: „Aber oft ist der Mut nicht da, alles wird flat aufgenommen, dann habe ich noch alle Möglichkeiten. Ja, dann hast du aber auch keine Entscheidung und keinen Geschmack vorgelegt.“

4.1.3.7 Abhängigkeit von externen Faktoren

Einen weiteren Unterschied zwischen analogen 1176-Kompressoren und Plugins beschreibt **Tilmann Ilse** mit der Wechselwirkung von in Reihe geschalteten analogen Geräten. Diese Wechselwirkungen treten vor allem bei Geräten auf, die eine Eingangs- und Ausgangs-Impedanz von 600 Ohm haben. Deswegen sei man bei neueren Geräten auf eine niedrige Ausgangs- und hohe Eingangsimpedanz gegangen. Hier findet eine solche Beeinflussung nicht mehr statt. Er beschreibt diese Wechselwirkungen nicht unbedingt als Vorteil. Er sagt aber auch:

*Tilmann Ilse: „[...] das passiert schon seit es diese Geräte gibt und dieser Sound ist auf diesen ganzen Platten, die alle immer so toll finden drauf und das kann man digital halt nicht rekreieren.
Also, das muss jetzt nichts Gutes oder nichts Schlechtes sein, aber der Fakt ist eben, dass es da ist.“*

Jens Schneider erwähnt ebenfalls, dass „so ein Analoggerät [...] ein bisschen Tagesform [hat] und ein paar unvorhergesehene Sachen drin [sind].“

4.1.3.8 Erfahrung

Alex Sprave weist außerdem darauf hin, dass ein analoger Sound hauptsächlich von der Erfahrung mit der Klangwelt analogen Equipments zusammenhängt. Er sagt, dass man sich gut damit auskennen muss, „wie man so Sachen anfährt, damit die eine Wirkung haben“.

Alex Sprave: „Also, analog kann seine Qualität nur entfalten, wenn erstmal jemand davor sitzt, der weiß das zu bedienen und weiß, wie er so ein Gain-Staging von so einer Kette betreibt, damit die auch wirklich ihre Klangqualitäten entfalten. Weil sonst, mit zu wenig Gain klingt so ein Ding einfach nicht. Das Problem hast du mit Plugin nicht.“

Man könne aber auch mit Plugins einen analogen Sound erreichen, wenn man in der analogen Klangwelt eben genug Erfahrungen gesammelt habe:

Alex Sprave: „Tchad Blake mischt alles in der Box und klingt wahnsinnig analog. Aber nur, weil er die Erfahrung hat, jahrelange Erfahrung mit analogem Equipment und weiß, was er zu erwarten hat von diesem Equipment sozusagen. Und dann kann man da auch hinarbeiten.“

Alex Sprave weist allerdings darauf hin, dass hierfür natürlich eine gewisse Erfahrung notwendig ist, da eventuell entstandene Fehler im Nachhinein nur schwer korrigierbar sind.

Alex Sprave: „Wenn du nicht genügend Erfahrung hast, kannst du auch viel falsch machen und dann ist es, was es ist, du kriegst es nicht mehr weg.“

4.1.3.9 Optik

Die Experten wurden außerdem zu dem Einfluss von optischen und haptischen Elementen in ihrem Produktions-Workflow befragt. Ein großer Unterschied zwischen analogen Geräten und Plugins ist, dass Plugins im Computer mit der Maus bedient werden, während dies bei Analog-

Geräten über Knöpfe mit der Hand passiert. Optisch sind zumindest die 1176-Plugins den Analog-Geräten sehr ähnlich.

Thomas Mark sagt dazu, dass er glaubt, *„dass das UI eines Plugins einen größeren Effekt auf den Sound in deinem Hirn hat als der tatsächliche Unterschied.“* Er meint, dass es psychologisch einen Unterschied macht, ob man mit einem schönen oder mit einem „hässlichen“ Plugin arbeitet.

Jens Schneider äußert sich ähnlich. Er sagte, dass *„die Optik [...] eine Rolle“* spiele. Er fügt hinzu, dass er „hässliche Plugins“ nicht gern benutzt und sogar das Gefühl hat, dass sie schlechter klingen würden, obwohl er weiß, dass dies nicht stimmt. Optisch unansprechende Plugins sind seiner Wahrnehmung nach *„einfach nicht so inspirierend.“*

Kalli Bianco betont ebenfalls, dass Plugins gut designt sein müssen. Dabei hebt er hervor, dass die Plugins nicht mal gut aussehen müssten, sondern möglichst einfach aufgebaut sein sollten. Er fügt außerdem hinzu, dass ihm bei dem Design vor allem *„große Knobs“* wichtig sind. Er sagte, dass er Plugins besonders gern öffnet, *„wenn die Knobs groß und gut sind. Es ist bescheuert, aber es ist so.“*

Auch die Proband:innen der Hörumfrage wurden dazu befragt, ob die Optik von Kompressoren für sie wichtig wäre. Wie in Abbildung 5 dargestellt, empfinden viele der Befragten die Optik als persönlich wichtig, schätzen den Einfluss auf die Qualität der Produktion aber als weniger wichtig ein.

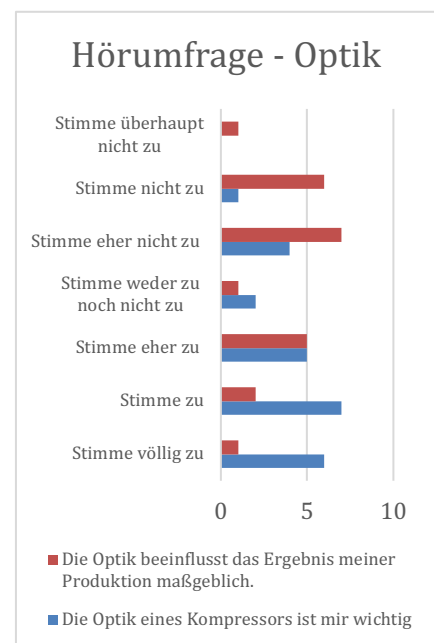


Abbildung 5 – Hörumfrage Optik

4.1.3.10 Haptik

Wie auch die Optik, hatte auch die Haptik für viele der Experten einen großen Einfluss auf das klangliche Ergebnis.

Tilman Ilse beispielsweise beschreibt, dass es ihm egal ist, wie gut ein Plugin oder analog Gerät aussieht. Ihm ist eher wichtig, dass ein Gerät auch ohne optische Rezeption bedient

werden kann. Er sagt, dass er nach Möglichkeit „*nicht auf den Bildschirm*“ schauen würde. Er schaue beim Arbeiten „*einfach woanders hin*“ und würde die Einstellungen nur nach Gehör vollziehen.

Tilman Ilse: „[...] man kommt auch oft zu besseren Ergebnissen tatsächlich, weil man einfach mehr hört und nicht hinguckt und ganz schnell irgendwas dreht. Und dann merkt, oh, ich habe ja irgendwie 15 dB bei 8 kHz reingedreht. Naja, klingt gut. Aber bei einem Plugin würde man denken, oh Gott, oh Gott, 15 dB, das kann nicht richtig sein. Aber hier im Pult drehst du halt einfach auf. Das ist ja auch ein großer Unterschied.“

Tilman Ilse: „Wenn man nur am Rechner sitzt, dann guckt man immer hin und dann ist das Hören ein bisschen eingeschränkt, weil, der Sehsinn ist ein stärkerer Sinn als der Hörsinn.“

Tilman Ilse betont, dass es ihm nicht darum geht, die Regler anzufassen, sondern vielmehr darum, mehr zu hören und weniger zu gucken.

Obwohl **Thomas Mark** fast vollständig digital arbeitet, beschrieb auch er, dass er manchmal gerne ohne das optische Feedback des Bildschirms mischt. Er begründet es damit, dass optische Reize einen großen Einfluss auf unser Hörvermögen haben würden.

Thomas Mark: „Ich mache ab und zu sogar einfach meinen Bildschirm aus und habe dann nur noch das da [S3 Faderbank].“

Für **Jens Schneider** stellt die haptische Ebene keinen ausreichenden Mehrwert dar. Er ist „*es schon sehr gewohnt beim Arbeiten am Laptop zu sitzen oder irgendwie am Computer zwischen den Speakern*.“ Analoggeräte hingegen würden immer „*rechts [oder links] außen stehen*“. Das ist für die Akustik sehr unpraktisch, sagt er.

Jens Schneider: „Du [...] stellst eine Kompression ein, bist links neben dem Speaker, gehst dann wieder in die Mitte und denkst so: Ah, so klang das, jetzt stell ich's

nochmal nach, wie klingt das jetzt? [...] wenn ich das digital hab, dann dreh ich's [und] hör direkt, was passiert.“

Kalli Bianco sagt ebenfalls, dass er sich bei Analog-Geräten darüber freut, dass er „was zum Anfassen“ hat. Man schiebt „nicht die Maus, sondern hat einfach was zum Drehen.“ Er beschreibt, dass diese Tätigkeit „wertvoller für einen selbst [wirkt]“.

Die Proband:innen der Umfrage wurden auch zu ihrer Präferenz bezüglich der Haptik von Kompressoren befragt. Wie im Vergleich von Abbildung 5 und Abbildung 6 zu sehen ist, scheint die Haptik den Proband:innen wichtiger zu sein als die Optik. Auch in Abbildung 6 ist erkennbar, dass der Einfluss auf die Produktion ebenfalls als geringer empfunden wird als die persönliche Präferenz mit einem haptischen Gerät zu arbeiten.

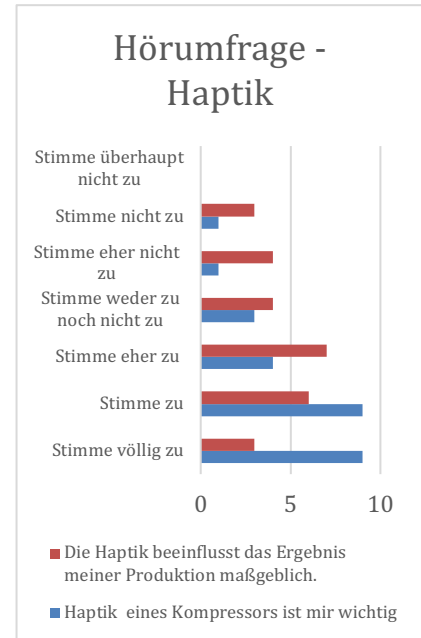


Abbildung 6 – Hörumfrage Haptik

4.1.3.11 Latenz im Monitoring

Alex Sprave erzählt in seinem Interview, dass Musiker:innen in seinem Studio das Gefühl haben, sich besonders gut zu hören. Eine Begründung dafür könnte sein, dass analoge Geräte gar keine Latenz haben.

Alex Sprave: „[...] man kann natürlich auch mit DSP-Plugins im Pro Tools arbeiten, die relativ latenzfrei sind, aber selbst diese paar Millisekunden machen schon was mit dem Gefühl, das ist auf jeden Fall so.“

4.1.3.12 Zeitgeist

Eine weitere Frage an die Experten war, inwiefern sich die Klangästhetik und der musikalische Zeitgeist durch die Entwicklung von Plugins verändert haben.

Thomas Mark gibt die Einschätzung ab, dass die Produktionen teilweise „extrem overprocessed“ werden. Dies war zur Zeit von analoger Signalverarbeitung nicht in dem Maße möglich, da nie genug Geräte zur Verfügung standen. Durch die Entwicklung von Plugins und auch der

zunehmenden Leistung von den Host-Instanzen wuchsen auch die „Ressourcen“ der Signalverarbeitung.

Thomas Mark: „[...]da lebt ja nichts mehr. Das ist einfach tot gemacht. Und das ist einfach, weil die meisten Plugins, wenn du sie draufhaust, sind sie schon mal lauter. Lauter klingt immer gleich besser in deinem Hirn. Wenn du nicht total aufpasst und einen Pegel angleichst ständig, um es zu vergleichen, endest du mit einfach viel zu wenig Transienten und viel zu dichtem Material. Und das ist einfach nicht gut.“

Tilman Ilse beschreibt eine ähnliche Entwicklung:

Tilman Ilse: „Oder es werden irgendwie drei, vier, fünf Plugins hintereinander gemacht, um irgendwie irgendwas zu färben. Weil die alle schön bunt aussehen, da halte ich auch nicht so viel davon. Schwer zu sagen. Also, wenn man sich auf Hardware beschränkt, dann beschränkt man sich halt auf ein Gerät.“

4.1.4 Anwendungsbereiche von Plugins und Analoggeräten

Bei der Frage, wie viel die Experten mit Analoggeräten und Plugins arbeiten, ist es zunächst sinnvoll, die Tätigkeit genauer zu definieren. Der Ansatz unterscheidet sich nämlich teilweise stark zwischen dem Recording-Prozess und dem Mixing-Prozess.

4.1.4.1 Recording Prozess

Im Recording-Prozess wird allgemein noch viel analog gearbeitet. Damit ist gemeint, dass vor der Wandlung der Audiosignale analoge Channel-Strips oder Rack-Geräte verwendet werden. Dazu zählen auch Kompressoren wie beispielsweise der 1176. Ob und wenn ja welche Geräte verwendet werden, unterscheidet sich zwischen den interviewten Experten und unterschiedlichen Anwendungen.

Tilman Ilse und **Alex Sprave** arbeiten im Recording-Prozess fast ausschließlich analog.

Alex Sprave: „Also kann ich dir ziemlich genau sagen, Plugin in der Regel beim Mixing, analog in der Regel beim Recording.“

Tilman Ilse: „[...] wenn ich aufnehme, ich nehme alle Signale komplett bearbeitet auf. Also, so wie ich meine, dass die später im Mix sein sollen, so versuche ich die schon aufzunehmen. Das heißt, ich nehme eigentlich nie was flat auf, außer es klingt flat gut.“

Jens Schneider arbeitet mal analog, überwiegend aber digital. Er bevorzugt vor allem bei Band-Aufnahmen in einem Studio, den Sound bereits während der Aufnahme mit Outboard Geräten zu bearbeiten.

Jens Schneider: „[...], es kommt schon doch immer wieder mal vor, dass ich noch eine Band aufnehme und das ist [...] schon einfach viel geiler, wenn man in einem analogen Studio ist, wo es Equipment gibt, [...] für die letzte Weihnachtsplatte von Sarah Connor haben wir drei Songs aufgenommen, hier im Hansa Studio und da hast du eine Band stehen, da hast du ein Mischpult und [...] dann hast du verschiedene Kompressoren und dann [...] nimmst das alles direkt so auf, [...] [das] kann man auch alles in Apollo [Audiointerface] machen [...] [Das] würde mich aber viel mehr Nerven da, also alles was irgendwie Richtung Live Recording geht, Richtung Band Recording [...] finde ich [...] geil, wenn man analog bei der Aufnahme [arbeitet].“

In anderen Fällen, beispielsweise bei Sessions oder auf Camps, nimmt er alles direkt ins Interface auf.

Jens Schneider: „Mehr digital und wahrscheinlich schon ziemlich viel, weil ich auch oft in [Songwriting] Camps bin irgendwo dann habe ich meine Apollo dabei, eine Gitarre, Speaker und wirklich minimal Setup.“

Thomas Mark und **Kalli Bianco** arbeiten beim Recording fast ausschließlich digital. Bei Kalli Bianco liegt es daran, dass er hauptsächlich Vocals aufnimmt. Die meisten anderen Instrumente in seinen Songs, wie externe Synthesizer, Gitarren oder ähnliches, werden direkt ins Audiointerface aufgenommen oder durch Software-Instrumente in der DAW erstellt.

Thomas Mark nimmt fast alles vollständig digital auf. Hin und wieder verwendet er analoges Outboard-Equipment in Form von „ein paar Geschmacks-Preamps“, doch meistens werden auch Band-Produktionen bei ihm direkt in das Interface aufgenommen. Während des Recordings nutzt er latenzfreie Plugins, die sowohl fürs Monitoring verwendet als auch aufgenommen werden. Entscheidungen, die im Aufnahmeprozess getroffen werden, werden also direkt aufgenommen.

4.1.4.2 Mixing-Prozess

Im Mixing-Prozess sieht es etwas anders aus. Bezüglich diesem haben die Experten erzählt, dass sie hauptsächlich Plugins verwenden. Der Grund dafür ist, dass die Musikindustrie mittlerweile schnelle und viele Recalls erwartet, wie in Kapitel 4.1.3.3 beschrieben ist. Dementsprechend ist es für Mixing-Ingenieur:innen wirtschaftlich essenziell, jederzeit einen 100-prozentigen Recall abrufen zu können.

Tilman Ilse mischt „zu 90 % mit Plugins“, fügte jedoch hinzu, dass er in den selten vorkommenden Fällen, in denen er mit seinem Pult mischt, trotzdem zu 50 % zusätzliche Plugins verwendet. Seine Begründung dafür ist, dass für bestimmte chirurgische Eingriffe Plugins deutlich praktischer sind.

Tilman Ilse: „[...] wenn ich in the box mische, ist meine Summenkette das einzige Analoge. Wenn ich mit dem Pult mische, was seltener vorkommt, dann mische ich [...] 50/50, also Plugins benutze ich trotzdem noch. Dann mal kurz ein Low-Cut oder einen Fabfilter irgendwo. [...] So ein Fabfilter hat ja dann einen Analyzer drin, da kannst du mal kurz gucken, wo nervt es und ziehst das raus.“

Alex Sprave verwendet Plugins „in der Regel beim Mixing [und] analog in der Regel beim Recording“. In Fällen, in denen er für einen reinen Mixing-Job sehr digital klingende Stems geschickt bekommt, verwendet er allerdings auch beim Mixing sein analoges Equipment.

Alex Sprave: „Beim Mixing ist es auch so, da mache ich das gar nicht so oft analog. Das mache ich wirklich nur dann, wenn ich Zeug von anderen Leuten bekomme beim Mixen. Also wenn ich mein eigenes Zeug mische, benutze ich das analoge

Zeug nicht mehr, weil ich das eigentlich alles schon vorher gemacht habe während der Produktion.“

Kalli Bianco arbeitet beim Mixing „nur in der Box [...] heutzutage.“ Er erzählte außerdem, dass der Produzent Michael Ilbert in einer gemeinsamen Session ebenfalls komplett in the Box gemischt hat.

Kalli Bianco: „Ich war bei ihm in Berlin im Hansa-Studio und er hat eine Produktion von mir gemischt. Und auch Riesenpult, Outboard, alles, was du dir vorstellen kannst. Alles in der Box gemischt. Weil er sagt, es klingt alles super krass und es ist viel einfacher so.“

Er weist außerdem darauf hin, dass man nach Möglichkeit unterschiedliche Plugins oder analoge Kompressoren verwenden sollte, um negative Effekte zu vermeiden.

Jens Schneider sagt ebenfalls, dass er beim Mixing fast vollständig mit Plugins arbeitet. Selbst in größeren Studios arbeitet er eher an seinem Laptop, als Outboard Gear zu verwenden, da er „am Computer zwischen den Speakern“ sitzen möchte, wie in Kapitel 4.1.3.10 genauer beschrieben.

Thomas Mark arbeitet beim Mixing ebenfalls fast ausschließlich mit Plugins. Dies begründet er hauptsächlich mit der viel besseren Recallbarkeit, wie in Kapitel 4.1.3.3 genau beschrieben.

4.1.4.3 Hat sich das Verhältnis zwischen analog und digital über die Jahre geändert?

Auf die Frage, ob sich das Verhältnis der Arbeit mit Plugins im Vergleich zu Analog-Geräten über die Jahre verändert hatte, gab es verschiedene Antworten. Keiner der Produzenten kommt aus einer Zeit, in der es noch keine digitale Musikproduktion gab. Es gibt allerdings Unterschiede im Werdegang und in der Ausbildung der Experten. Dementsprechend hat sich das Verhältnis der Nutzung von analogen und digitalen Kompressoren sehr unterschiedlich über ihre Karriere verändert.

Jens Schneider und **Alex Sprave** beschrieben, dass sie als Studierende an der Popakademie noch nicht die finanziellen Mittel hatten, um sich analoges Equipment anzuschaffen.

Jens Schneider erzählte, dass er in der Zeit nach der Popakademie, als er in dem Studio „*kleine audiowelt*“ eingemietet war, etwas mehr mit Analog-Equipment gearbeitet hat. Aus Praktikabilitätsgründen, die bereits in den vorangegangenen Kapiteln beschrieben wurden, habe sich das mittlerweile in einigen Situationen geändert. Allerdings auch, dass es sich bei dieser Veränderung nicht um einen „*riesiger Prozentsatz*“ handele. Er sagt, es wären „*vielleicht [...] 10 Prozent*“.

Alex Sprave beschrieb ebenfalls, dass er erst im weiteren Verlauf seiner Karriere die finanziellen Mittel hatte, sich hin und wieder ein neues Analog-Gerät zu kaufen.

Alex Sprave: „Also, ich habe natürlich ganz am Anfang noch während meines Studiums einfach weder den Platz noch das Geld gehabt, mich sonderlich mit Analog-Equipment einzudecken. Habe da ein paar gute Mikrofone gehabt und habe dementsprechend immer in the box gearbeitet.“

So hat er sich über viele Jahre seinen jetzigen Studiobestand finanziert. Im Gegensatz zu Jens Schneider hat er jetzt allerdings die Möglichkeit, viel mit seinem analogen Equipment zu arbeiten, da er häufig in seinem Studio arbeitet und weniger auf Songwriting-Camps unterwegs ist. Wie schon oben erwähnt, betrifft das nicht den finalen Mix, da hier die Industrie einfache Recalls erwartet.

Kalli Bianco berichtet, dass er eine Zeit lang mit analogen Kompressoren gearbeitet hat, wobei es sich hierbei eher um den Distressor handelte. Mittlerweile verwendet er analoge Kompressoren allerdings nur noch sehr selten. Diese Entwicklung begründet er damit, dass es zu „*umständlich*“ wäre. Es sei außerdem für seine jetzige Tätigkeit nicht mehr praktikabel, da er „*diese Kundschaft nicht mehr habe*.“ Bei dem, was er jetzt mache, wäre es „*nicht mehr erforderlich*“. Diese Aussage bezieht sich nicht nur auf die Nutzung analoger Kompressoren, sondern auch auf anderes Outboard-Equipment und auch Preamps.

Da **Tilman Ilse** seine Ausbildung in den Home Studios in Hamburg begann, arbeitete er von Anfang an, ausgiebig mit analogem Equipment. Er beschreibt außerdem, dass es zu der Zeit,

zu der er angefangen habe, Musik zu produzieren, noch „keine leistungsfähigen Laptops“ gab. Auch die Auswahl der Plugins war deutlich kleiner, die Plugins waren „alle leistungshungrig“ und „klangen [...] auch nicht besonders gut“. Heute arbeitet Tilmann Ilse, wie in Kapitel 4.1.4.1 und 4.1.4.2 beschrieben, nicht mehr ausschließlich analog.

4.2 Auswertung

Wie in Kapitel 3.3 beschrieben, wurden 20 verschiedene Sample-Paare ausgewertet. Diese sind in Vergleichsgruppen zusammengefasst, sodass die Sample-Paare in einem Zusammenhang analysiert werden können. Im Folgenden werden die Ergebnisse des Hörvergleichs ausgewertet und teilweise durch die Kommentare der Experten zu den Sample-Paaren ergänzt. Im Anhang sind für eine tiefere Betrachtung die Datensätze, die Berechnung der diskutierten Parameter und die Kommentare der Experten ⁹⁰ und auch die Sample-Paare als Audiofiles angehängt.⁹¹

4.2.1 Vergleichsgruppe 1: 1176 LN von Markus Born - 1176 LN von Markus Born

In dieser Vergleichsgruppe wurde getestet, ob in der Umfrage oder der Auswertung Fehler vorhanden waren. Dafür wurde Sample-Paar 10 betrachtet. Da hier beide Samples identisch waren, durften keine Unterschiede wahrnehmbar sein. Außerdem musste auch die Einschätzung der Proband:innen bezüglich Klangfarbe und ihrer geschmacklichen Einordnung gleich ausfallen. Es sollte kein Unterschied wahrnehmbar gewesen sein, also müssten die Samples eigentlich auch als gleich gut, bzw. gleich schlecht wahrgenommen werden.

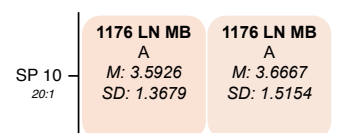
Wie in Abbildung 7 dargestellt wird, konnte die Mehrheit der Proband:innen keinen Unterschied wahrnehmen. Der p-Wert lag mit 7,3 % über dem α -Wert von 5 %. Dadurch wird die Nullhypothese nicht abgelehnt. Das bedeutet, dass hier statistisch kein Unterschied festgestellt werden kann. Mit 58 % war der Wert der Proband:innen, die angaben, keinen Unterschied zu hören, bei dieser Frage der höchste des gesamten Hörvergleichs.

Vergleichsgruppe 1

Sample-Paar	Ratio	P-Wert	Kein Unterschied
SP 10	4:1	7,30 %	58,62 %

Abbildung 7 – VG 1 Unterschiede

Klangfarbe - Vergleichsgruppe 1



Ausprägung

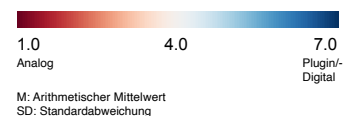


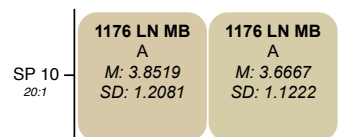
Abbildung 8 – VG 1 Klangfarbe

⁹⁰ E-Anhang E13

⁹¹ E-Anhang E16

Ein Grund, warum der p-Wert dennoch recht nah am α -Wert liegt, kann damit zusammenhängen, dass nur 12 Proband:innen (42%) den ABX-Test absolvierten. Die Restlichen hatten angegeben, keinen Unterschied zu hören. Die Stichprobe war also deutlich kleiner als bei den anderen Sample-Paaren.

Geschmack - Vergleichsgruppe 1



Ausprägung

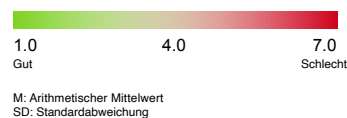


Abbildung 9 – VG 1 Geschmack

Auch in Bezug auf die Klangfarbe ist keine Tendenz erkennbar. Wie in Abbildung 8 erkennbar ist, liegen die Mittelwerte (M), welche die Einschätzung der Proband:innen zur Klangfarbe darstellten und Werte von 3,6 und 3,7 aufweisen, nah beieinander. Dies ist auch in der Farbgebung der Abbildung 8 erkennbar. Beide Samples wurden als ähnlich wahrgenommen. In Abbildung 9 ist erkennbar, dass sich dies auch auf die geschmackliche Einschätzung zutrifft. Hier gab es ebenfalls keine erkennbaren Präferenzen der Proband:innen.

4.2.2 Vergleichsgruppe 2: UADx 1176 LN Plugin - 1176 LN von Markus Born

In dieser Vergleichsgruppe wurden Samples, die mit dem UADx 1176 LN Plugin erstellt wurden, mit Samples des 1176 LN von Markus Born verglichen. Insgesamt wurden 4 Sample Paare (9, 11, 16 und 19) miteinander verglichen. Diese vier Sample-Paare wurden mit jeweils unterschiedlicher Kompressor-Einstellungen komprimiert und auch die Ursprungs-Samples stammten jeweils von unterschiedlichen Songs.

Vergleichsgruppe 2

Sample-Paar	Ratio	P-Wert	Kein Unterschied
SP 9	20:1	1,33 %	32,26 %
SP 11	8:1	6,69 %	31,25 %
SP 16	ALL	0,19 %	3,45 %
SP 19	4:1	0,96 %	38,71 %

Abbildung 10 – VG 2 Unterschiede

In Abbildung 10 ist zu erkennen, dass bei den Sample-Paaren 19 und 9 ein Teil der Proband:innen einen Unterschied feststellen konnte, da hier der p-Wert unter 5 % liegt. Über 30 % der Proband:innen gaben allerdings an, keinen Unterschied hören zu können.

Die Unterschiede von Sample-Paar 9 wurden von den Experten als „kleinen Ticken lauter“, „bisschen dichter“, „einen Ticken mehr Obertöne“, „[1176 LN MB] hat mehr Distortion“ und als ein „bisschen aggressiver“ wahrgenommen. Zwei von fünf der Experten lagen mit ihrer Wahl beim ABX-Test falsch.

Bei Sample-Paar 16 konnte ebenfalls ein großer Teil der Proband:innen einen Unterschied feststellen und nur 3,45 % gaben an, keinen Unterschied hören zu können. Hier scheinen die Unterschiede also besonders deutlich gewesen zu sein.

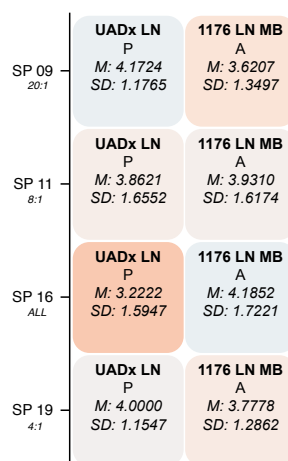
Bei Sample-Paar 11 kann kein hörbarer Unterschied ermittelt werden. Hier liegt der p-Wert mit 6,69 % über dem α -Wert von 5 %. Der Anteil der Proband:innen, die hier angaben, keinen Unterschied zu hören, lag mit 31,25 % ebenfalls hoch. Es ist festzustellen, dass dieser Wert niedriger lag als bei Sample-Paar 19. Dennoch befindet sich der p-Wert deutlich höher im nicht signifikanten Bereich. Daraus folgt, dass scheinbar die eigene Einschätzung, ob Unterschiede hörbar sind, nicht unbedingt mit den tatsächlich wahrnehmbaren Unterschieden übereinstimmen muss.

Bei Sample-Paar 11 gaben zwei der fünf Experten an, keinen Unterschied hören zu können und einer lag im ABX-Test falsch. Die beiden Experten, welche die richtige Antwort gaben, beschrieben den Unterschied als „kommt mir ein bisschen weniger spitz vor, glaube ich. Minimal, weiß aber nicht - ich hör kaum Unterschiede“ und „auf jeden Fall ein Ticken lauter oder präsenter“. Der Experte, der die falsche Antwort gegeben hat, sagte, dass der UADx LN „nicht [...] ganz so gequetscht“ klingen würde. Das zeigt, dass auch bei einer Fehlwahrnehmung eine Begründung für den Unterschied genannt wird.

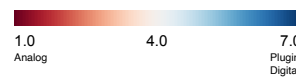
Die Aussagekraft der Kommentare der Experten kann nicht präzise festgestellt werden. Die Experten könnten auch zufällig richtig geantwortet haben. In diesem Fall würden die Experten Unterschiede kommentieren, die sie nur vermeintlich gehört haben. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Kommentare der Experten tatsächlich gehörte Unterschiede beschreiben, nimmt zu, wenn die Anzahl der Experten, die die richtige Antwort gegeben haben, größer ist. In diesem Fall ist die Aussagekraft der Kommentare daher eingeschränkt.

In Abbildung 11 wird dargestellt, dass die Klangfarbe des 1176 LN von Marcus Born bei den Sample-Paaren 19 und 9 tendenziell als leicht analoger wahrgenommen wurde, während der UADx LN als leicht digitaler wahrgenommen wurde. Bei Sample-

Klangfarbe - Vergleichsgruppe 2



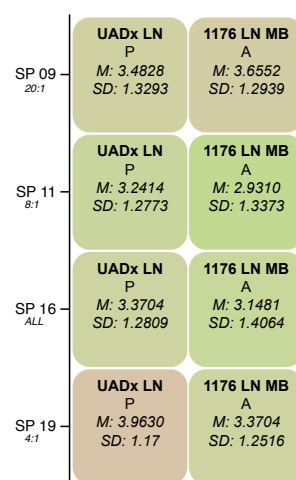
Ausprägung



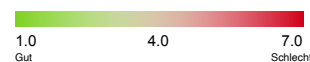
M: Arithmetischer Mittelwert
SD: Standardabweichung

Abbildung 11 – VG 2 Klangfarbe

Geschmack - Vergleichsgruppe 2



Ausprägung



M: Arithmetischer Mittelwert
SD: Standardabweichung

Abbildung 12 – VG 2 Geschmack

Paar 16, wo die Unterschiede am deutlichsten waren, empfanden die Proband:innen allerdings den analogen 1176 als digitaler, während sie den UADx LN als analoger wahrnahmen. Die Klangfarbe der Samples aus Sample-Paar 11 wurden als ähnlich analog wahrgenommen. Das könnte damit zusammenhängen, dass hier kein hörbarer Unterschied ermittelt werden konnte.

In Abbildung 12 ist veranschaulicht, dass die geschmackliche Einschätzung der Proband:innen bei drei Sample-Paaren jeweils ähnlich ausfiel. Bei Sample-Paar 9 wurde der UADx LN ganz leicht besser bewertet. Bei Sample-Paar 11 und 16 gefiel der 1176 LN MB etwas besser. Nur bei Sample-Paar 19 kam der 1176 LN MB noch besser an.

Insgesamt kann hier keine klare Tendenz bezüglich der Klangfarbe oder geschmacklichen Einschätzung festgestellt werden. Zum einen da nur Sample-Paar 16 einen deutlichen Unterschied der Klangfarben-Mittelwerte der beiden Kompressoren aufweist und zum anderen, da die leichten Tendenzen der Sample-Paare unterschiedliche Ergebnisse aufweisen.

4.2.3 Vergleichsgruppe 3: Waves CLA-76 Bluey - Black Lion Bluey

In dieser Vergleichsgruppe wurde der CLA-76 Bluey von Waves mit dem Black Lion Bluey verglichen. Für diesen Vergleich wurden ebenfalls vier Sample-Paare (8, 12, 15 und 18) verwendet, die jeweils mit unterschiedlichen Kompressor-einstellungen erstellt worden waren.

Vergleichsgruppe 3

Sample-Paar		P-Wert	Kein Unterschied
SP 8	20:1	1,73 %	28,13 %
SP 12	12:1	1,13 %	20,00 %
SP 15	ALL	0,00 %	6,25 %
SP 18	4:1	32,38 %	34,48 %

Abbildung 13 – VG 3 Unterschiede

Wie in Abbildung 13 veranschaulicht, konnte bei Sample-Paar 8 und 12 festgestellt werden, dass ein Teil der Proband:innen einen Unterschied wahrnehmen konnte. Es gaben allerdings 20 % und 28,13 % der Proband:innen an, keinen Unterschied wahrnehmen zu können.

Bei Sample-Paar 12 lagen alle Experten mit ihrer Einschätzung richtig. Sie beschrieben den Unterschied als „[BL Bluey] hat ein bisschen mehr Obertöne ist ein bisschen schärfer“, „[BL Bluey] kommt mir lauter vor“ und „[BL Bluey] [...] Die Esse [S-Laute] klingt schärfer“, aber auch „das ist wirklich schwer“. Bei diesem Sample-Paar scheinen die Unterschiede gering zu sein.

Bei Sample-Paar 8 lagen ebenfalls alle Experten richtig, aber zwei von fünf gaben an, keinen Unterschied zu hören. Auch die Kommentare reichen von „auf jeden Fall [...] es kann auch sein, dass es einfach ein bisschen lauter ist“ und „das zweite [BL Bluey] lässt mehr Transienten

zu“ bis hin zu „höre ich keinen Unterschied“. Es scheint also in manchen Fällen sehr individuell zu sein, ob Unterschiede hörbar sind oder nicht.

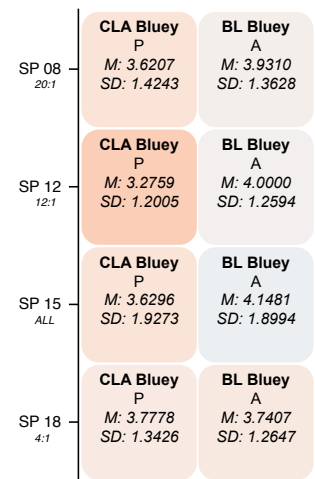
Bei Sample-Paar 15 verhielt es sich ähnlich wie bei Sample-Paar 16 in Vergleichsgruppe 2. Hier konnte von einem größeren Teil der Proband:innen ein Unterschied wahrgenommen werden. Der Anteil der Proband:innen, die angaben, keinen Unterschied hören zu können, lag hier sehr niedrig bei 6,25 %.

Bei Sample-Paar 18 lag der p-Wert mit 30 % deutlich über dem α -Wert von 5 %. Dementsprechend konnte hier kein Unterschied ermittelt werden. Auch der Prozentsatz der Proband:innen, die angaben, keinen Unterschied hören zu können, lag hier mit 35 % am höchsten.

Wie in Abbildung 14 zu sehen ist, wurde die Klangfarbe bei Sample-Paar 18 zwischen beiden Kompressoren als ähnlich wahrgenommen. Das kann damit zusammenhängen, dass hier, wie in Abbildung 13 dargestellt, kein Unterscheid wahrgenommen werden konnte. Bei Sample-Paar 8 wurde der CLA-76 Bluey als leicht analoger wahrgenommen. Bei Sample-Paar 12 wurde der CLA-76 Bluey etwas deutlicher als analoger wahrgenommen. Bei Sample Paar 15 wurde der CLA-76 Bluey ebenfalls als analoger wahrgenommen. Hier ist allerdings die Standardabweichung höher als bei den anderen Sample-Paaren. Die Proband:innen haben hier also sehr unterschiedliche Einschätzungen abgegeben.

Die in Abbildung 15 präsentierten Daten der geschmacklichen Einschätzung zeigen, dass bei allen Sample-Paaren der Black Lion Bluey tendenziell besser bewertet wird. Die Unterschiede sind allerdings sehr gering. Eine Ausnahme bildet Sample-Paar 8. Der Black Lion scheint insgesamt etwas besser zu gefallen.

Klangfarbe - Vergleichsgruppe 3



Ausprägung

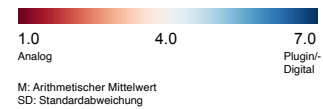
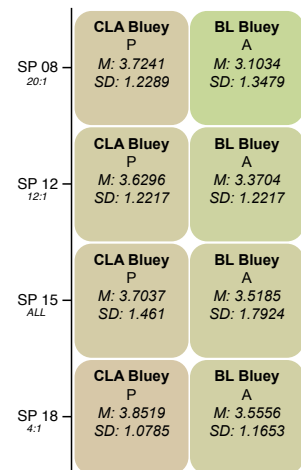


Abbildung 14 – VG 3 Klangfarbe

Geschmack - Vergleichsgruppe 3



Ausprägung

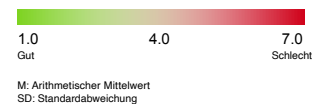


Abbildung 15 – VG 3 Geschmack

Die Ergebnisse der Klangfarbe und geschmacklichen Einschätzung zeigen in dieser Vergleichsgruppe eine Tendenz, da die Unterschiede der Mittelwerte zwar nicht deutlich, aber einheitlich sind. Es ist auffällig, dass der CLA-76 Bluey insgesamt als tendenziell etwas analoger wahrgenommen wurde, während der Black Lion Bluey geschmacklich tendenziell als etwas besser wahrgenommen wurde. Das kann mit einer Besonderheit dieser Vergleichsgruppe zusammenhängen, die sowohl von den Experten mehrfach genannt wurde, als auch bei der technischen Analyse aufgefallen ist. Der Black Lion Bluey scheint eine längere Attack-Zeit als die anderen 1176 Modelle aufzuweisen. Diese Beobachtung ist in Kapitel 4.3 genauer beschrieben. Auch die Experten kommentierten den Black Lion Bluey mit Begriffen wie „lässt mehr Transienten zu“ oder „das hier ist wesentlich snappier“.⁹²

4.2.4 Vergleichsgruppe 4: UADx 1176 REV A Plugin - Black Lion Bluey - CLA-76 Bluey

Diese Vergleichsgruppe besteht aus dem Sample-Paar 14 und 15.

Hier wurde das UADx Rev A Plugin mit dem Black Lion Bluey und dem CLA-76 Bluey verglichen. Diese Vergleichsgruppe wurde gebildet, da der Universal Audio 1176 aus der Revision B von Chris-Lord Alge als Vorlage für den Black Lion Bluey und den CLA-76 Bluey diente.⁹³ Es könnten also Ähnlichkeiten zu dem 1176 Rev A auftreten.⁹⁴

Vergleichsgruppe 4

Sample-Paar	Ratio	P-Wert	Kein Unterschied
SP 14	ALL	0,00 %	3,57 %
SP 15	ALL	0,00 %	6,25 %

Abbildung 16 – VG 4 Unterschiede

Wie in Abbildung 16 dargestellt wird, liegt sowohl bei Sample-Paar 14 (UADx Rev A – Black Lion Bluey) als auch bei Sample-Paar 15 (CLA-76 Bluey – Black Lion Bluey) der p-Wert bei 0,00 % und damit im hochsignifikanten Bereich. Es ist also ein Unterschied wahrnehmbar. Auch der Anteil der Proband:innen, die angaben, keinen Unterschied zu hören, ist bei beiden Sample-Paaren ähnlich. Sample-Paar 14 weist hier einen Wert von 3,5 % auf und Sample-Paar 15 weist einen Wert von 6,25 % auf.

Dass die Kompressoren hier deutliche hörbare Unterschiede aufweisen, lässt sich damit erklären, dass die hier gewählten Kompressoreinstellungen, der ALL BUTTON Mode, auch bei anderen Sample-Paaren in ähnlichen Ergebnissen resultierten.

⁹² E-Anhang E13

⁹³ (Waves Audio Ltd.)

⁹⁴ (Shanks, 2025)

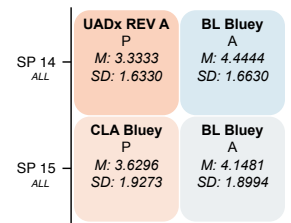
Betrachtet man allerdings die in Abbildung 17 dargestellte Einschätzung der Klangfarbe, fällt auf, dass in beiden Fällen das Plugin im Vergleich mit dem Black Lion Bluey als analoger wahrgenommen wird. Allerdings ist hier vor allem bei Sample-Paar 15 die Standardabweichung, also die Streubreite um den Mittelwert der Einschätzung, zur Klangfarbe sehr hoch. Es wurden also sehr unterschiedliche Einschätzungen gegeben.

Geschmacklich wird in Abbildung 18 gezeigt, dass bei Sample-Paar 14 der UADx REV A mit einer leichten Tendenz besser bewertet wird. Bei Sample-Paar 15 wurde der Black Lion Bluey zwar ganz leicht besser bewertet, doch auch die Standardabweichung lag hier höher als bei Sample-Paar 14. Sample-Paar 15 wurde also eher ähnlich bewertet.

Insgesamt kann hier nur bei der Klangfarbe die Tendenz erkannt werden, dass der Black Lion Bluey als digitaler wahrgenommen wird. Bei der geschmacklichen Einordnung sind die Unterschiede zu klein und der Black Lion wird unterschiedlich bewertet, sodass keine Tendenz festgestellt werden kann.

In einem direkten Vergleich der Werte, welche die geschmackliche und analoge Einordnung der Proband:innen darstellen, fällt auf, dass die Werte sich zwischen dem Sample des Black Lion in Sample-Paar 14 und Sample-Paar 15 unterscheiden, obwohl das Sample identisch ist. Wie in Kapitel 3.5.3 beschrieben, lässt sich diese Beobachtung mit dem Umfrage-Design erklären. Sowohl die geschmackliche Tendenz als auch die Frage nach der analogen Färbung wird in Sample-Paaren abgefragt. Dementsprechend sind diese Werte im Kontext des Sample-Paares einzuordnen. Sie können nicht untereinander verglichen werden.

Klangfarbe - Vergleichsgruppe 4



Ausprägung

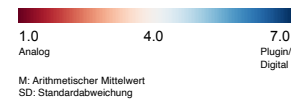
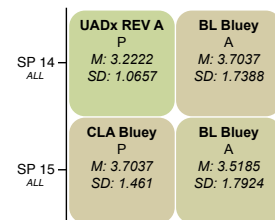


Abbildung 17 – VG 4 Klangfarbe

Geschmack - Vergleichsgruppe 4



Ausprägung

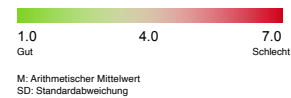


Abbildung 18 – VG 4 Geschmack

4.2.5 Vergleichsgruppe 5: UADx 1176 LN Plugin - 1176 LN von Gerald Neumann

In dieser Vergleichsgruppe wird das UADx 1176 LN Plugin mit dem 1176 LN Revision H von Gerald Neumann mit den Sample-Paaren 13 und 17 verglichen.

Wie in Abbildung 19 gezeigt wird, wurde bei beiden Sample-Paaren (17 und 13) ein hörbarer Unterschied festgestellt. Der p-Wert lag unter einem Prozent. Der Anteil an Proband:innen, die keinen Unterschied hören konnten, lag bei Sample-Paar 17 bei 25,81 % und bei Sample-Paar 13 bei 27,59 %.

Wie in Abbildung 20 veranschaulicht, wurde in Sample-Paar 13 der UADx 1176 LN digitaler wahrgenommen als der 1176 LN von Gerald Neumann. Bei Sample-Paar 17 hingegen wurde der UADx LN von den Proband:innen analoger wahrgenommen als der 1176 LN. Darauf basierend könnte hier festgestellt werden, dass bei bestimmten Einstellungen der UADx analoger als der 1176 GN klingt und es sich bei anderen Einstellungen gegensätzlich verhält. Doch auch, wenn der Unterschied hier deutlich ist, ist die Standardabweichung zu groß, um basierend auf jeweils einem Sample-Paar eine Aussage treffen zu können. Dementsprechend ist also nur eine Tendenz der Klangfarbe zu erkennen.

Abbildung 21 zeigt, dass in der geschmacklichen Einordnung der Proband:innen bei Sample-Paar 13 keine Unterschiede erkennbar waren. Bei Sample-Paar 17 wurde der UADx LN als leicht besser bewertet. Hier ist aufgrund der Tatsache, dass nur ein Sample-Paar Unterschiede aufweist, keine Tendenz erkennbar.

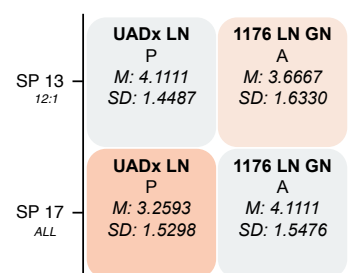
Zusätzlich wurden die Sample-Paare 14, 15 und 16, die aus Samples anderer Kompressoren bestehen, mit Sample-Paar 17 verglichen, da diese Sample-Paare

Vergleichsgruppe 5

Sample-Paar	Ratio	P-Wert	Kein Unterschied
SP 13	12:1	0,36 %	27,59 %
SP 17	ALL	0,53 %	25,81 %
SP 16	ALL	0,19 %	3,45 %
SP 14	ALL	0,00 %	3,57 %
SP 15	ALL	0,00 %	6,25 %

Abbildung 19 – VG 5 Unterschiede

Klangfarbe - Vergleichsgruppe 5



Ausprägung

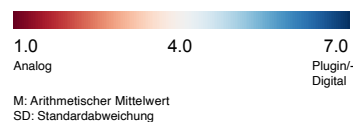
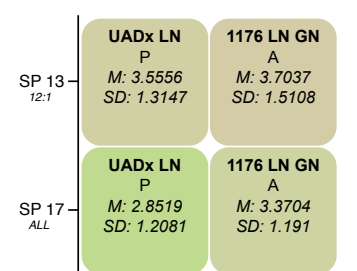


Abbildung 20 – VG 5 Klangfarbe

Geschmack - Vergleichsgruppe 5



Ausprägung

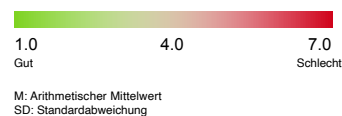


Abbildung 21 – VG 5 Geschmack

ebenfalls mit dem ALL BUTTON Mode und dem selben Ursprungssample erstellt worden waren.

In Abbildung 19 ist bei einem Vergleich von Sample-Paar 17 und Sample-Paar 16 erkennbar, dass die Anzahl der Proband:innen, die keinen Unterschied hören können, bei Sample-Paar 17 deutlich größer zu sein scheint. Sowohl bei Sample-Paar 16 also auch bei Sample-Paar 17 ist ein hörbarer Unterschied feststellbar. Bei Sample-Paar 17 gab ein Anteil von 25% der Proband:innen an, keinen Unterschied hören zu können. Dieser Wert ist deutlich höher als bei Sample-Paar 16, wo es lediglich 3,45 % waren.

Das ist auffällig, da beide Sample-Paare mit dem ALL BUTTON Mode und demselben Ursprungssample erstellt worden waren. In Sample-Paar 17 wurde der 1176 LN Revision H von Gerald Neumann mit dem UADx LN verglichen, während in Sample-Paar 16 der 1176 LN Reissue von Markus Born mit demselben Sample des UADx LN verglichen wurde. Da das Sample des UADx LN in beiden Sample-Paaren verwendet wurde, bestehen die zwei Sample-Paare also aus drei verschiedenen Samples. Die klanglichen Eigenschaften des 1176 LN Revision H sind also in diesem Fall näher an denen des UADx LN gelegen als die des 1176 LN Revision.

Außerdem ist der Prozentsatz der Proband:innen, die angaben keinen Unterschied zu hören bei Sample-Paare 14 und 15 ebenfalls unter 6,25 %. Auch diese Sample-Paare wurden mit denselben Einstellungen und demselben Ursprungssample erstellt. Klangliche Unterschiede scheinen bei dieser stark komprimierenden und färbenden Kompressoreinstellung sehr gut feststellbar zu sein. Diese klaren Werte treten bei Samplegruppe 17 allerdings nicht auf. Bei starker Kompression im ALL BUTTON Mode von Schlagzeugspuren scheint das UADx LN Plugin also dem 1176 LN Revision H näher zu kommen als den anderen analogen Kompressoren.

4.2.6 Vergleichsgruppe 6: analog - analog

In dieser Vergleichsgruppe werden die zwei Sample-Paare 7 und 20 verglichen. Besonders an diesen beiden Paaren ist, dass sie aus zwei analogen 1176 Kompressoren bestehen. Hier wird untersucht, ob zwischen den analogen Kompressoren ähnliche Unterschiede auftreten, wie zwischen analogen Kompressoren und Plugins. Außerdem wird im zweiten Teil dieser Vergleichsgruppe eine globale Betrachtung der Klangfarben und geschmacklichen Einschätzungen durchgeführt.

Wie in Abbildung 22 dargestellt, weisen sowohl das Sample-Paar 7 als auch das Sample Paar 20 einen p-Wert von unter 1 % auf. Dementsprechend kann hier ein Unterschied wahrgenommen werden. Bei Sample-Paar 20 gaben 9,38 % der Proband:innen an, keinen Unterschied wahrnehmen zu können, während es bei Sample-Paar 7 21,88 % waren. Es ist allerdings wichtig, hinzuzufügen, dass es sich bei Sample-Paar 20 um einen mit dem ALL BUTTON Mode komprimierten Schlagzeug-Raum handelt. Fast alle Sample-Paare der Umfrage mit diesen Voraussetzungen wiesen einen niedrigen Wert von Proband:innen auf, die keinen Unterschied wahrnehmen konnten, auf.

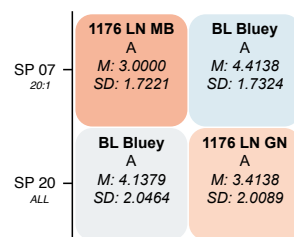
Auch wenn hier analoge Kompressoren unterschiedlicher Hersteller miteinander verglichen wurden, ist das Ergebnis dennoch ein Hinweis darauf, dass verschiedene Analoggeräte, genau wie auch unterschiedliche Plugins, hörbare Unterschiede aufweisen können.

Vergleichsgruppe 6

Sample-Paar	Ratio	P-Wert	Kein Unterschied
SP 7	20:1	0,20 %	21,88 %
SP 20	ALL	0,41 %	9,38 %

Abbildung 22 – VG 6 Unterschiede

Klangfarbe - Vergleichsgruppe 6.1



Ausprägung

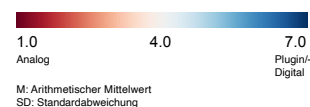


Abbildung 23 – VG 6.1 Klangfarbe

In Abbildung 23 fiel bei der Untersuchung der Klangfarbe auf, dass die Sample-Paare 7 und 20 ähnliche Ergebnisse aufwiesen. Der Black Lion Bluey wurde in beiden Fällen als deutlich digitaler wahrgenommen, während der 1176 LN von Gerald Neumann und der 1176 LN von Markus Born als analoger wahrgenommen wurden. Es scheint also schwierig zu sein, tatsächlich erkennen zu können, ob ein Sample mit einem analogen oder einem Plugin-Kompressor erstellt wurde. Außerdem ist die Standardabweichung bei Sample-Paar 20 im Vergleich mit anderen Sample-Paaren sehr hoch, was zeigt, dass die Streubreite um den Mittelwert hier breiter verteilt ist als bei anderen Sample-Paaren. Dies kann ein Indiz auf eine unterschiedliche Wahrnehmung der Proband:innen sein, zeigt aber gleichzeitig die Tendenz, dass der Black Lion Bluey digitaler empfunden wird.

Auch die Bewertung der Experten variierte stark. Einer der Experten liegt bei Sample-Paar 7 mit seinem Kommentar, dass „beide relativ analog“ klingen, richtig, wobei er dann anfügt, dass das „zweite [1176 LN MB] [...] noch ein bisschen dichter“ war, „ein bisschen mehr Obertöne“ hatte und damit sich „noch analoger angefühlt“ habe. Andere Experten schlossen sich dieser

Einschätzung an und kommentierten beispielsweise „Das hier [1176 LN MB] klingt ein bisschen analoger, weil es mehr zerrt“ aber auch „Tue ich mich schwer, muss ich sagen. Aber es ist jetzt nur eine Gefühlssache“ oder „klingt ein bisschen analoger aufgrund der Transienten“. Die Tendenz in Richtung eines Kompressors gab es hier nicht. Drei Experten bewerteten den Black Lion Bluey als analoger, während zwei Experten den 1176 LN MB als analoger bewerteten. Die Experten haben in diesem Fall also anders entschieden als die Produzent:innen, die an der Umfrage teilnahmen.

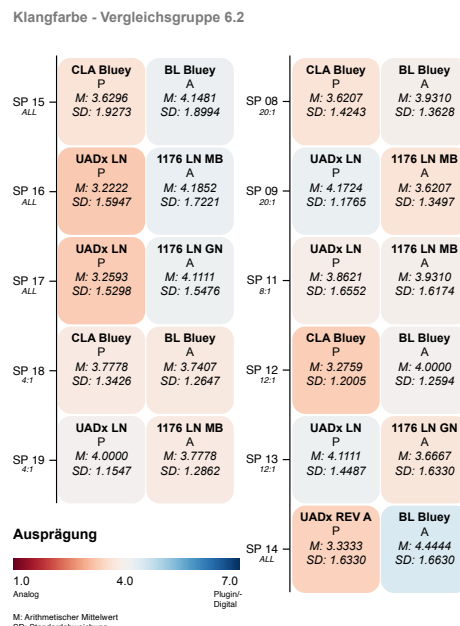


Abbildung 24 – VG 6.2 Klangfarbe

Die Schwierigkeit analoge Kompressoren zu identifizieren, kann außerdem bei den Sample-Paaren, die analoge Kompressoren und Plugins verglichen, gezeigt werden.

In Abbildung 24 ist dargestellt, dass die Proband:innen von elf Sample-Paaren (8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) nur bei zwei Sample-Paaren (9, 13) mit ihrer Einschätzung richtig lagen. Bei Sample-Paar 12, 14, 15, 16, und 17 lagen sie falsch. Bei Sample-Paar 8, 10, 11, 18 und 19 wurden Plugin und analog Kompressor ähnlich bewertet. Es wurden also analoge Kompressoren nicht als analog bewertet. Es fällt außerdem auf, dass bei Sample-Paaren mit stark erkennbaren Unterschieden auch der Unterschied zwischen den Klangfarbemittelwerten wächst.

Ein Indiz für die Schwierigkeit beim Erkennen analoger Samples ist, dass der Wert der Standardabweichung darauf hindeutet, dass die Proband:innen teilweise sehr unterschiedlich antworteten. Dies kann auch in der ausführlichen Umfrageauswertungstabelle genauer betrachtet werden.⁹⁵ Da diese Streubreite um den Mittelwert bei den unterschiedlichen Sample-Paaren allerdings konstant zwischen 1 und 2 lag, kann sie auch in der Unterschiedlichkeit der Interpretation der Likert-Skala begründet sein. Da hier eine große Anzahl an Sample-Paaren betrachtet

⁹⁵ E-Anhang E13

wurde, deutet das Ergebnis darauf hin, dass eine richtige Einordnung der Klangfarbe in analog und digital nicht möglich war.

Bei der Betrachtung der global bei allen Sample-Paaren wahrgenommenen geschmacklichen Einschätzung in Abbildung 25 fällt auf, dass die Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Samples kleiner ausfallen als bei der Klangfarbeneinschätzung in Abbildung 24. Dies ist sowohl bei Betrachtung der Farben erkennbar, zeigt sich aber auch in der Mittelwertsdifferenz. Diese beträgt bei der Klangfarbe 0,57, während sie bei der geschmacklichen Einschätzung bei 0,35 liegt.⁹⁶ Die größten Unterschiede können bei den Sample-Paaren 17, 19, 08 und

14 festgestellt werden. Bei Sample-Paar 8 und 19 wird der analoge 1176 Kompressor als besser wahrgenommen. Bei Sample-Paar 14 und 17 wird das 1176 Plugin als besser wahrgenommen.

Ein Zusammenhang zwischen der Klangfarbe in Abbildung 24 und der geschmacklichen Bewertung in Abbildung 25 kann nicht festgestellt werden. Selbst bei Sample-Paaren mit großen Unterschieden in den Einschätzungen der Klangfarbe lässt sich keine konsistente geschmackliche Präferenz in Bezug auf eine bestimmte Klangcharakteristik erkennen.⁹⁷ Es lässt sich also nicht beobachten, dass analoger wahrgenommene Samples auch geschmacklich besser bewertet werden. In Abbildung 24 wird deutlich, dass die Sample-Paare 15, 16, 17, 9, 12 und 14 einen gut erkennbaren Unterschied zwischen den Mittelwerten aufweisen. Von diesen sechs Sample-Paaren kann bei Sample-Paaren 17 und 14 in Abbildung 25 eine positivere Bewertung des 1176 Plugins festgestellt werden. Bei Sample-Paar 15, 16, 9 und 12 ist keine Tendenz erkennbar. Auch in Bezug auf die Klangfarbe zeigt sich, dass die Standardabweichung auf eine starke Streubreite um den Mittelwert hinweist. Insgesamt scheint es keine geschmackliche Tendenz in Richtung einer Klangfarbe zu geben.

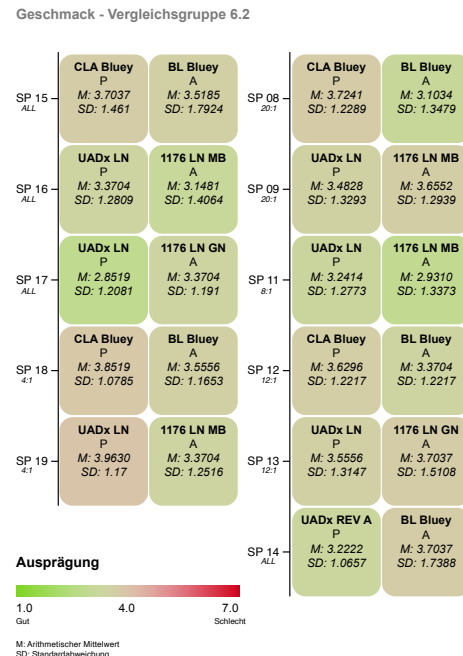


Abbildung 25 – VG 6.2 Geschmack

⁹⁶ E-Anhang E13

⁹⁷ Zwischen „Selbst“ und „erkennen“ mit Chat GPT verbessert.

Die Experten kommentierten nicht alle Sample-Paare, lagen aber beispielsweise bei Sample-Paar 8 im Gegensatz zu den restlichen Produzent:innen, die die Umfrage bearbeiteten, mehrheitlich mit ihrer Einschätzung richtig. Drei von vier Experten bewerteten den Black Lion Bluey als analoger⁹⁸, während die Proband:innen der Hörumfrage den Black Lion Bluey als tendenziell digitaler darstellten. Die Kommentare der richtig liegenden Experten waren beispielsweise:

„Das [BL Bluey] finde ich klingt warm, weich, das sind alles Sachen, die ich analog zuschreibe. [...] Das [CLA Bluey] klingt ein bisschen schärfer, bisschen heller, deswegen habe ich so ein bisschen mehr Plugin-Gefühl“

„das untere, dass ich als digital angegeben hab das klang ein bisschen dünner unten rum“

„[...]der zweite hat für mich so einen Waves-Plugin-Boost bei irgendwie drei oder so. Klingt ein bisschen digitaler für mich.“

Der Experte, der den CLA-76 Bluey als analoger bewertet hatte, begründete seine Entscheidung folgendermaßen:

„[...] Ich kenne es halt von meinem Kompressor, dass der manchmal da oben ein bisschen aggressiver ist als die Plugins und deswegen würde ich sagen zwei [CLA Bluey] ist ein bisschen analoger irgendwie [...] wobei es [BL Bluey] auch analog klingt“

Der Experte war sich also nicht sicher, hat aber bei seiner Auswahl am Ende den CLA-76 Bluey dennoch als analoger wahrgenommen.

Obwohl die Experten nur eine begrenzte Anzahl der Fragen der Umfrage kommentiert haben, scheint die Einschätzungsfähigkeit bei den Experten zielsicherer zu sein als bei den restlichen Produzent:innen, die die Umfrage bearbeitet haben. Trotzdem ist auch bei den Experten

⁹⁸ E-Anhang E13

erkennbar, dass die Entscheidung, welches Gerät analoger klingt, nicht leichtfällt. Dies bezieht sich auf alle Fragestellungen der Umfrage.

4.2.7 Vergleichsgruppe 7: Globaler Vergleich

Im Folgenden werden global alle Sample-Paare betrachtet, bei denen ein Plugin mit einem analogen 1176 verglichen wurde. Außerdem wurden Sample-Paare mit einer zusätzlichen Effektkette oder einer Platzierung der Samples im Kontext eines Songs ausgenommen. Diese Vergleichsgruppe besteht aus 11 Sample-Paaren (8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19).⁹⁹

Wie in Abbildung 26 dargestellt, befindet sich der p-Wert von neun dieser elf Sample-Paare unterhalb des α -Wertes von 5 %. Dementsprechend konnten hier signifikante Unterschiede identifiziert werden. Bei Sample-Paar 11 und Sample-Paar 18 lag der p-Wert über 5 %, also konnten hier keine Unterschiede wahrgenommen werden.

Der Anteil der Proband:innen, die keinen Unterschied hören konnten, lag bei 7 Sample-Paaren (08, 09, 11, 13, 17, 18, 19) über 20 %. Nur bei den Sample-Paar 14, 15 und 16 gaben unter 7% der Proband:innen an, keinen Unterschied zu hören. Diese Sample-Paare waren mit der ALL BUTTON Mode Einstellung komprimiert worden. Diese Beobachtung wird in Kapitel 4.2.9 genauer beschrieben. Global betrachtet existieren also bei 9 von 11 Sample-Paaren wahrnehmbare Unterschiede. Diese können allerdings nur von ca. 30 % der Proband:innen wahrgenommen werden.

Um eine ungefähre Einschätzung abgeben zu können, ob bestimmte Plugins bessere Ergebnisse liefern als andere, werden in diesem Teil zwei Vergleichsgruppen verglichen. Dafür werden Vergleichsgruppe 2 (Abbildung 26 – rot markiert) und Vergleichsgruppe 3 (Abbildung 26 – gelb markiert) verwendet.

Vergleichsgruppe 7

Sample-Paar	Ratio	P-Wert	Kein Unterschied
SP 8	20:1	1,73 %	28,13 %
SP 9	20:1	1,33 %	32,26 %
SP 11	8:1	6,69 %	31,25 %
SP 12	12:1	1,13 %	20,00 %
SP 13	12:1	0,36 %	27,59 %
SP 14	ALL	0,00 %	3,57 %
SP 15	ALL	0,00 %	6,25 %
SP 16	ALL	0,19 %	3,45 %
SP 17	ALL	0,53 %	25,81 %
SP 18	4:1	32,38 %	34,48 %
SP 19	4:1	0,96 %	38,71 %

Abbildung 26 – VG 7 Unterschiede

⁹⁹ In diesem Absatz wurde teilweise Chat-GPT zum Umformulieren verwendet. Der Chatverlauf ist in E-Anhang E17 zu finden.

Die Anzahl der Sample-Paare in den Vergleichsgruppen lag mit vier Sample-Paaren pro Gruppe bei demselben Wert. Von den vier Sample-Paaren konnte in beiden Gruppen bei jeweils einem Sample-Paar (11 und 18) kein Unterschied festgestellt werden. Hier sind die Gruppen also vergleichbar.

Bei Betrachtung des Anteils der Proband:innen, die angaben, keinen Unterschied zu hören, ist allerdings ein kleiner Unterschied erkennbar. In Vergleichsgruppe 3 (Black Lion Bluey - CLA-76 Bluey) gaben 20 % bei Sample-Paar 12 und 28,13 % bei Sample-Paar 8 an, keinen Unterschied zu hören. Bei Vergleichsgruppe 2 (UADx 1176 LN - 1176 LN von Marcus Born) lag der Anteil mit 32,26 % bei Sample-Paar 9 und 38,71 % bei Sample-Paar 19 höher. Es gaben also mehr Proband:innen an, keinen Unterschied zu hören. Bei Sample-Paar 15 und 16 konnten in beiden Vergleichsgruppen deutliche Unterschiede ermittelt werden. Auch die Gruppe der Proband:innen, die angaben, keinen Unterschied hören zu können, war mit unter 7% vergleichbar.

Diese Ergebnisse können einen Hinweis darauf geben, dass der Anteil der Proband:innen, die einen Unterschied zwischen dem UADx LN Plugin und dem 1176 LN Reissue hören können, geringer ist als der Anteil, der dies zwischen einem CLA-76 Bluey und dem Black Lion Bluey vermag.

4.2.8 Vergleichsgruppe 8: Kontext Analyse

In dieser Vergleichsgruppe werden die Sample-Paare nicht nur mit dem 1176 Kompressor verarbeitet, sondern außerdem im Kontext einer Musikproduktion. Es soll untersucht werden, ob dieser Kontext einen Einfluss darauf hat, Unterschiede zu hören. Sample-Paar 4 und 5 weisen einen Exportfehler auf. Nach 15 Sekunden ist der Inhalt der Samples dieser Sample-Paare für 6 Sekunden unterbrochen. Da dies allerdings bei allen Samples dieser Sample-Paare der Fall ist und erst nach 15 Sekunden auftritt, beeinflusst das nicht die Möglichkeit, Unterschiede zu erkennen.

Vergleichsgruppe 8

Sample-Paar	Ratio	P-Wert	Kein Unterschied
SP 18 - Va. 1	4:1	32,38 %	34,48 %
SP 3 - Va. 2	4:1	59,27 %	40,00 %
SP 6 - Va. 3	4:1	59,82 %	42,86 %
SP 8 - Va. 1	20:1	1,73 %	28,13 %
SP 2 - Va. 2	20:1	20,24 %	25,81 %
SP 4 - Va. 3	20:1	19,17 %	38,24 %
SP 9 - Va. 1	20:1	1,33 %	32,26 %
SP 1 - Va. 2	20:1	27,06 %	20,00 %
SP 5 - Va. 3	20:1	13,16 %	33,33 %

Abbildung 27 – VG 8 Unterschiede

Die Sample-Paare 8, 9 und 18 wurden nur mit dem 1176 verarbeitet. Sie werden hier Variante 1 genannt.

Die Samples aus Variante 1 wurden als Ursprungssamples für die Variante 2 verwendet. Die Variante 2 besteht aus Sample-Paar 1,2 und 3, die zusätzlich zum 1176 mit einer vollständigen Effektkette verarbeitet wurden. Die Effektketten sind im Anhang zu finden.¹⁰⁰

Bei Variante 3 wurden die Samples aus Variante 2 im Zusammenhang des produzierten Tracks den Proband:innen zur Einschätzung vorgelegt. Diese Variante bestand aus Sample-Paar 4, 5 und 6.

Da die Sample-Paare der Varianten auf den gleichen Ursprungs-Samples basieren, kann überprüft werden, ob ein Unterschied zwischen den Varianten existiert.

Bei den Sample-Paaren 3,6 und 18 konnten generell keine hörbaren Unterschiede festgestellt werden. Hier ist es allerdings im Gegensatz zu den anderen, auf denselben Samples basierenden Varianten der Anteil der Proband:innen, die angaben, keinen Unterschied zu hören, anders verteilt. Bei Sample-Paar 18 (Variante 1 – Nur 1176)) ist der Anteil mit 34,48 % am niedrigsten. Bei Sample-Paar 3 (Variante 2 – Effektkette) liegt er mit 40,00 % höher, während er bei Sample-Paar 6 (Variante 3 – Ganzer Track) mit 42,86 % am höchsten ist. Es scheint also einen Einfluss auf die eigene Einschätzung zu haben, wenn die Samples in einem komplexeren Zusammenhang stehen.

Bei Sample-Paar 8 (Variante 1 – Nur 1176) sind hörbare Unterschiede erkennbar, da der p-Wert unter 5 % liegt. Es konnten mindestens 28,13 % der Proband:innen keinen Unterschied wahrnehmen. Bei Sample-Paar 2 (Variante 2 - Effektkette) konnte kein hörbarer Unterschied festgestellt werden, da hier der p-Wert bei 20,24 % lag. Trotzdem gaben nur 25,81 % der Proband:innen an, keinen Unterschied zu hören, also weniger als bei Sample-Paar 8. Bei Sample-Paar 4 (Variante 3 – ganzer Track) konnte ebenfalls kein Unterschied festgestellt werden. Hier gaben allerdings 38,24 % der Proband:innen an, keinen Unterschied hören zu können.

Die gleichen Beobachtungen konnten in ähnlicher Form auch bei den Sample-Paaren 1, 5 und 9 gemacht werden. Bei Sample-Paar 9 (Variante 1 – Nur 1176) lag der p-Wert bei 1,33 %, also konnten die Proband:innen einen Unterschied wahrnehmen. Allerdings konnten mindestens 32,26% der Proband:innen diesen Unterschied nicht hören. Bei Sample-Paar 1 (Variante 2 –

¹⁰⁰ E-Anhang E18

Effektkette) konnten die Proband:innen den Unterschied nicht wahrnehmen. Hier gaben nur 20 % an, keinen Unterschied wahrnehmen zu können. Wiederholt waren das deutlich weniger Proband:innen als bei Sample-Paar 9. Bei Sample-Paar 5 (Variante 3 – Ganzer Track) konnten die Proband:innen keinen Unterschied wahrnehmen. Hier gaben 33,33 % der Proband:innen an, keinen Unterschied wahrnehmen zu können.

Bei den Sample-Paaren 1 und 2 der Variante 2 (Effektkette) waren die Proband:innen stärker davon überzeugt, einen Unterschied zu hören als bei Variante 1 (Nur 1176) oder Variante 3 (Ganzer Track). Aus welchem Grund sie den Eindruck hatten, ist nicht klar. Es könnte damit zusammenhängen, dass beide Sample-Paare auf denselben stark komprimierenden Kompressor-einstellungen basierten. Da ähnliche Samples schon durch vorherige Fragen bekannt waren, könnte dies in Kombination mit der Effektkette einen Eindruck von Unterschieden erweckt haben.

Allerdings kam es in der Umfrage häufiger vor, dass teilweise die Samples oder die Auswahlmöglichkeit „ich höre kein Unterschied“ nach Gefühl ausgewählt wurde. Dies geht aus den Kommentaren der Experten hervor, die sie bei Bearbeitung einiger Fragen gegeben haben. Beispielsweise sagte einer der Experten zu Sample-Paar 2:

„Sehr subtil, vielleicht auch kein Unterschied, aber ich bilde mir ein, dass ich bei der, dass die 1 [Black Lion] ein bisschen mehr Obertöne hat, einen kleinen Ticken, einen kleinen Ticken sharper ist und die 2 [CLA-76] näher an dem Original dran.“

Ein anderer Experte sagte zu Sample-Paar 4:

„Ich höre da, ehrlich gesagt, keinen relevanten Unterschied. Ich habe das Gefühl, dass das eine nicht 100% genauso laut ist wie das andere. Ja, gut, aber kein Unterschied. Ich höre nochmal rein. Ich würde tippen, dass die [Black Lion] vielleicht die gleichen sind.“

4.2.9 Vergleichsgruppe 9: Ratio Analyse

In dieser Vergleichsgruppe wird untersucht, ob bei bestimmten Ratio-Einstellungen der Kompressoren die Unterschiede zwischen den Samples stärker wahrgenommen werden. Dafür werden die fünf verwendeten Ratio-Einstellungen 4:1, 8:1, 12:1, 20:1 und der ALL BUTTON

Mode miteinander verglichen. Für jede Ratio-Einstellung wurden dieselben Ursprungssamples und Einstellungen verwendet, wie im Methodenkapitel beschrieben wurde. Es wurden außerdem nur Sample-Paare verwendet, die analoge Kompressoren mit Plugins vergleichen und nur mit dem 1176 Kompressor (Variante 1) verarbeitet wurden.

Um ermitteln zu können, bei welchen Ratio-Einstellungen die größten Unterschiede wahrgenommen werden konnten, wird zunächst ermittelt, bei welchen Sample-Paaren kein hörbarer Unterschied wahrgenommen werden kann, also wo der p-Wert über 5 % liegt. Dies trifft auf Sample-Paar 18 und Sample-Paar 11 zu. Außerdem wird untersucht, bei welchen Sample-Paaren der Anteil der Proband:innen, die angaben, keinen Unterschied wahrzunehmen, besonders hoch war. Das Sample-Paar mit dem höchsten Wert war das Sample-Paar 19 mit einem Wert von 38,71 %.

Diese drei Sample-Paare (11, 18 und 19) wurden mit den Ratio-Einstellungen von 4:1 und 8:1 komprimiert, wiesen also einen geringen Ratio Wert auf. Es handelt sich außerdem um die Einzigen, die mit diesen Einstellungen komprimiert wurden.

Bei den mit einer Ratio von 12:1, 20:1 und dem ALL BUTTON Mode komprimierten Sample-Paaren (8, 9, 12, 13, 14, 15, 16 und 17) ist ein hörbarer Unterschied feststellbar. Es kann zusätzlich auf den Anteil der Proband:innen, die keinen Unterschied hören können geschaut werden. Hier liegen die Sample-Paare 14, 15 und 16, die mit dem ALL BUTTON Mode komprimiert wurden, bei unter 10 %. Sample-Paar 12, 13, 8, und 17 liegen bei einem Wert unter 30 %. Eine Ausnahme bildet Sample-Paar 9, welches mit einem Wert von 32,26 % einen ähnlichen Wert wie Sample-Paar 18, 19 und 11 aufweist.

Es scheinen also bei Samples mit einer geringeren Ratio tatsächlich weniger Unterschiede wahrnehmbar zu sein. Das zeigt sich auch bei den Sample-Paaren, die aus den Vergleichsgruppen 1 und 2 stammten und so aus denselben Kompressorkombinationen bestanden. Die in Abbildung 28 rot markierten Felder sind aus der Vergleichsgruppe 2, wo der UADx 1176 LN mit dem 1176 LN von Markus Born verglichen wurde. Die in Abbildung 28 gelb markierten sind

Vergleichsgruppe 9

Sample-Paar	Ratio	P-Wert	Kein Unterschied
SP 18	4:1	32,38 %	34,48 %
SP 19	4:1	0,96 %	38,71 %
SP 11	8:1	6,69 %	31,25 %
SP 12	12:1	1,13 %	20,00 %
SP 13	12:1	0,36 %	27,59 %
SP 8	20:1	1,73 %	28,13 %
SP 9	20:1	1,33 %	32,26 %
SP 14	ALL	0,00 %	3,57 %
SP 15	ALL	0,00 %	6,25 %
SP 16	ALL	0,19 %	3,45 %
SP 17	ALL	0,53 %	25,81 %

Abbildung 28 – VG 9 Unterschiede

aus der Vergleichsgruppe 3, wo der CLA-76 Bluey mit dem Black Lion Bluey verglichen wurde. Auch hier bestätigt sich, dass jeweils das Sample-Paar mit der Ratio von 4:1 keine hörbaren Unterschiede aufwies.

4.3 Technische Analyse

Neben dem Hörvergleich wurde auch eine technische Analyse durchgeführt. Diese besteht aus drei Teilen. Der erste Teil ist eine Spektralanalyse der beiden Samples eines ausgewählten Sample-Paares. Im zweiten Teil wurde der RMS-Verlauf beider Samples eines ausgewählten Sample-Paares untersucht und der dritte Teil ist eine Darstellung der jeweiligen Attack/Release-Zeiten.

Die Spektralanalyse und der RMS-Verlauf konnten in zwei Varianten durchgeführt werden. Zum einen können die Vocal-Samples verwendet werden, die auch für die Umfrage verwendet wurden. Zum anderen konnten auch die Sinuston-Sample-Verläufe verwendet werden, die, wie in Kapitel 3.2.3 beschrieben, erstellt wurden. Im Anhang ist das Ursprungssample und auch die Spektralanalyse des Ursprungssamples angehängt.¹⁰¹ Auch eine Darstellung des RMS-Verlaufs des Ursprungssamples ist im Anhang zu finden¹⁰². Das Ursprungssample für die Attack/Release-Messung ist ebenfalls im Anhang zu finden.¹⁰³

Um die technisch messbaren Unterschiede deutlich darstellen zu können, werden hier im folgenden Sample-Paare miteinander verglichen, die in der Hörumfrage Unterschiede aufwiesen. Dabei wird darauf geachtet, dass die vier Kompressoren, die in der Umfrage am häufigsten eingebunden waren, jeweils einmal vertreten sind. In Sample-Paar 9 und 11 wurde der UADx LN mit dem 1176 LN MB verglichen und in Sample-Paar 2 und 8 wurden der CLA-76 Bluey und der Black Lion Bluey miteinander verglichen.

In der Hörumfrage wurde bei Sample-Paar 9 ein Unterschied zwischen den beiden Samples erkannt, während bei Sample-Paar 11 keiner erkennbar war.¹⁰⁴ Bei der technischen Analyse von Sample-Paare 9 und 11 fällt auf, dass bei Betrachtung der Spektren der komprimierten Sinustöne bei beiden Sample-Paaren Unterschiede sichtbar sind. Die Unterschiede zwischen

¹⁰¹ E-Anhang E10

¹⁰² E-Anhang E08

¹⁰³ E-Anhang E09

¹⁰⁴ Vgl. Abbildung 26, Zwischen „In“ und „war“ mit Chat GPT verbessert.

den Samples aus Sample-Paar 9¹⁰⁵ unterscheiden sich von den Samples von Sample-Paar 11¹⁰⁶. Im Vergleich erscheinen die Unterschiede jedoch zu gleichen Zeitpunkten und weisen Parallelen auf. Bei beiden Sample-Paaren sind die durch den Kompressor hervorgerufenen Obertöne sichtbar. Der UADx LN bildet allerdings bei beiden Sample-Paaren mehr Obertöne. Dies zeigt sich vor allem ab Sekunde 90. Aber auch zwischen Sekunde 15 und 23 bei Sample-Paar 9 und Sekunde 20 bis 35 bei Sample-Paar 11 ist erkennbar, dass die Obertonstrukturen zwischen 2 und 4 kHz leichte Unterschiede aufweisen.

Analysiert man das Spektrum der Vocal-Samples der Sample-Paare, ist erkennbar, dass Unterschiede optisch weniger auffällig sind. Bei Sample-Paar 11¹⁰⁷ sind keine Unterschiede erkennbar. Eine Ausnahme bildet der Bereich zwischen Sekunde 6 und 8, wo unter 300 Hz ein kleiner Unterschied erkennbar ist. Da dies allerdings in der Gesangspause liegt, handelt es sich vermutlich um ein analoges Hintergrundgeräusch.

Bei Sample-Paar 9¹⁰⁸ sind kleine Unterschiede erkennbar. Beispielsweise ist bei Sekunde 1,5 bei 4500 Hz das Spektrum des UADx LN etwas weniger dicht als bei dem 1176 LN MB. Außerdem ist bei Sekunde 3 des Spektrums des 1176 LN MB bei ca. 300 Hz ein leichter Nachklang sichtbar, der bei dem UADx LN nicht zu erkennen ist.

Beim Betrachten des RMS-Verlaufs des Sinus-Samples fallen ebenfalls bei beiden Sample-Paaren geringfügige Unterschiede auf. Bei Sample-Paar 9¹⁰⁹ liegen die Unterschiede bei allen Frequenzen (100 Hz, 1.000 Hz, 10.000 Hz) bei ungefähr 0,4 dB. Bei Sample-Paar 11¹¹⁰ liegt der Unterschied zu Beginn der drei Sinus Messungen bei unter 0,2 dB und nimmt dann auf bis zu 0,8 dB zu. Das bedeutet, dass der UADx bei höherem Input stärker komprimiert, was man in der dBFS Darstellung erkennen kann.

Die Betrachtung der RMS-Unterschiede der Vocal-Samples zeigt, dass bei Sample-Paar 11¹¹¹ ein RMS-Unterschied von 0,5 dB bis 1 dB besteht, während bei Sample-Paar 9¹¹² relativ konstant ein Unterschied von 0,5 dB gemessen werden konnte. In beiden Darstellungen sind

¹⁰⁵ Anhang: Abbildung 34, S. 80

¹⁰⁶ Anhang: Abbildung 35, S. 81

¹⁰⁷ Anhang: Abbildung 37, S. 83

¹⁰⁸ Anhang: Abbildung 36, S. 82

¹⁰⁹ Anhang: Abbildung 38, S. 84

¹¹⁰ Anhang: Abbildung 39, S. 85

¹¹¹ Anhang: Abbildung 41, S. 87

¹¹² Anhang: Abbildung 40, S. 86

außerdem breite Peaks erkennbar. Dies ist der Rauschunterschied zwischen dem analogen Gerät und dem Plugin.

Der Attack-Verlauf der beiden Sample-Paare ist sehr ähnlich. Hier sind keine Unterschiede feststellbar.¹¹³ Die Release-Zeit ist ebenfalls gleich lang. Allerdings ist erkennbar, dass die Krümmung der Releasekurve der beiden Sample-Paare Unterschiede aufweist. Die Rücknahme der Gainreduktion ist bei beiden Sample-Paaren bei dem 1176 LN MB in zu Beginn schneller, während sie bei dem UADx LN konstant abnimmt.¹¹⁴

In diesem Fall ist also die Analyse teilweise deckungsgleich mit dem Hörvergleich. Die Spektralanalyse der Vocal-Samples bestätigt, dass die Unterschiede bei Sample-Paar 11 schwieriger zu erkennen sind, während der RMS-Verlauf Unterschiede aufweist und ein anderes Ergebnis vermuten lässt.

Nachdem nun ein Sample-Paar, bei dem im Hörvergleich Unterschiede festgestellt werden konnten und ein Sample-Paar, bei dem keine hörbaren Unterschiede ermittelt werden konnten, analysiert wurden, werden nun zwei Varianten desselben Sample-Paars untersucht. Wie in Vergleichsgruppe 9 wird nun Sample-Paar 8 (Variante 1 - Nur 1176) mit Sample-Paar 2 (Variante 2 - Effektkette) verglichen.

Bei der Spektralanalyse der komprimierten Sinuston-Sample-Verläufe sind bei beiden Sample-Paaren¹¹⁵ Unterschiede zwischen Black Lion Bluey und dem CLA-76 Bluey erkennbar. Bei Sample-Paar 2 (Variante 2 – Effektkette) ist erkennbar, dass insgesamt mehr Obertöne vorhanden sind, da die anderen Plugins ebenfalls das Obertonspektrum anreichern.

Bei einer Spektralanalyse der Musik-Samples, sind die Unterschiede bei Sample-Paar 2¹¹⁶ (Variante 2 – Effektkette) quasi nicht mehr erkennbar. Auch bei Sample-Paar 8¹¹⁷ (Variante 1 – Nur 1176) sind nur leichte Unterschiede zwischen Sekunde 5 und 6 bei 7 kHz erkennbar. Hier scheint die visuelle Darstellung die von den Proband:innen wahrgenommenen Unterschiede bei Sample 8 nicht in äquivalentem Maße darstellbar zu machen.

¹¹³ Anhang: Abbildung 42, S. 88; Abbildung 44, S. 90

¹¹⁴ Anhang: Abbildung 43, S. 89; Abbildung 45, S. 91

¹¹⁵ Anhang: Abbildung 46, S. 92; Abbildung 47, S. 93

¹¹⁶ Anhang: Abbildung 48, S. 94

¹¹⁷ Anhang: Abbildung 49, S. 95

Bei der Betrachtung des RMS-Verlaufs der Sinustöne, ist vor allem beim 10.000 Hz Sinuston ein Unterschied erkennbar. Sample-Paar 8¹¹⁸ (Nur 1176) weist hier ein dBFS delta von 0,5 dB auf, während Sample-Paar 2¹¹⁹ (Effektkette) einen Unterschied von 0,3 dB hat.

In der Auswertung des RMS-Verlaufs der Vocals Samples ist ebenfalls sichtbar, dass die Unterschiede in der Lautheit zwischen den beiden Kompressoren bei Sample-Paar 8¹²⁰ (Variante 1 – Nur 1176) größer sind als bei Sample-Paar 2¹²¹ (Variante 2 – Effektkette). Bei Sample-Paar 8 (Nur 1176) sind Unterschiede von 0,2 dB bis 0,4 dB zwischen dem Black Lion Audio und dem CLA-76 sichtbar. Bei Sample-Paar 2 (Effektkette) bleiben hiervon nur einige Peaks. Die Unterschiede liegen hier bei unter 0,2 dB.

Bei Betrachtung des Attack-Verlaufs fällt auf, dass der Unterschied des Einschwingvorgangs zwischen dem CLA-76 Bluey und dem Black Lion Bluey bei Sample-Paar 8¹²² (Variante 1 – Nur 1176) deutlicher erkennbar ist als bei Sample-Paar 2¹²³ (Variante 2 – Effektkette). Die Release-Kurve ist bei Sample-Paar 8¹²⁴ zwischen beiden Samples ähnlich. In Sample-Paar 2¹²⁵ ist zu erkennen, wie die Hüllkurve durch die Effektkette verändert wird.

An diesem Beispiel ist gut erkennbar, wie sich die Verarbeitung des Signals durch die zusätzlichen Plugins verändert. Unterschiede sind hierdurch weniger deutlich zu erkennen, was auch die Hörumfrage zeigt.

Eine bei der Hörumfrage auffällige Beobachtung ist, dass der Black Lion Bluey oft als digital klingend wahrgenommen wurde.¹²⁶ Ein Erklärungsansatz ist, dass der Attack-Verlauf vor allem im ALL BUTTON Mode aber auch bei anderen Ratio-Einstellungen beim Black Lion Bluey mehr die Einschwingvorgänge weniger stark komprimiert. Um dies zu untersuchen, wurden die Attack-Messungen aller Sample-Paare, die Samples des Black Lion Bluey beinhalten, miteinander verglichen. Hierbei konnte festgestellt werden, dass bei Sample-Paar 7, 8, 14, 15 und 20¹²⁷ die Attack-Zeiten länger waren. Bei Sample-Paar 20, 15, 14, 12, 8 und 7¹²⁷ konnte

¹¹⁸ Anhang: Abbildung 51, S. 97

¹¹⁹ Anhang: Abbildung 50, S. 96

¹²⁰ Anhang: Abbildung 53, S. 99

¹²¹ Anhang: Abbildung 52, S. 98

¹²² Anhang: Abbildung 55, S. 101

¹²³ Anhang: Abbildung 54, S. 100

¹²⁴ Anhang: Abbildung 57, S. 103

¹²⁵ Anhang: Abbildung 56, S. 102

¹²⁶ Vgl. Abbildung 24

¹²⁷ E-Anhang E09

außerdem festgestellt werden, dass die Transienten einen höheren Pegel und/oder einen Clipping Effekt (Übersteuerung) aufwiesen. Eine Ausnahme bildete Sample-Paar 18, 3 und 2¹²⁷. Hier konnten im Hörvergleich keine Unterschiede festgestellt werden und auch die Attack-Messung zeigte keine bis geringe Unterschiede.

Wie schon in Kapitel 3.4.2 und 3.2.3 angesprochen, konnten nicht alle Attack- und Release-Werte der Kompressoren gleich eingestellt werden. Beispiele sind Sample-Paar 17 und 14. Hier ist erkennbar, dass die Release-Zeiten nicht gleich einstellbar waren.¹²⁷ Abgesehen von den bereits im letzten Absatz beschriebenen Abweichungen des Black Lion Bluey, unterschieden sich die Attack-Verläufe bei den Sample-Paaren 16 und 17 voneinander. Beide Sample-Paare weisen kleine Unterschiede bezüglich des Pegels der Transienten auf. Sample-Paar 16 hingegen weist außerdem eine Veränderung der Amplitude des Sinus in den ersten 5 Millisekunden auf. Diese Unterschiede sind im Vergleich mit den Abweichungen des Black Lion Bluey sehr gering.

Bei der Betrachtung aller Sample-Paare kann festgestellt werden, dass grundsätzlich Unterschiede messbar waren. Vor allem in der Spektralanalyse und den RMS-Verläufe der Sinustöne konnten stets Unterschiede festgestellt werden. Bei den RMS-Verläufe lagen diese Unterschiede im Bereich von weniger als einem Dezibel. Auch bei der Spektralanalyse ist erkennbar, dass alle Sample-Paare leichte Unterschiede in der durch den Kompressor entstehenden Obertonstruktur aufweisen. Bei den Attack- und Release-Verläufen traten die geringsten Unterschiede auf, denn diese Werte wurden bei der Einstellung der Kompressoren möglichst präzise angeglichen. Eine Ausnahme bildet der Black Lion Bluey Kompressor, der vor allem in der ALL BUTTON Mode Einstellung die Einschwingvorgänge langsamer komprimiert. Die Analyseergebnisse aller Sample-Paare sind im E-Anhang zu finden.¹²⁸

Welche der messbaren Unterschiede von den Proband:innen gehört wurden, kann nicht eindeutig ermittelt werden. Die gehörten Unterschiede den visuellen Darstellungen der klar zuordnen, würde einen anderen Versuchsaufbau mit Fokus auf die neurologischen und psychologischen Wahrnehmungsmuster von Menschen erfordern. In diesem Versuchsaufbau können Unterschiede ausschließlich festgestellt und nicht korreliert werden.

¹²⁸ E-Anhang E08, E09, E10

5 Fazit

Wenn man die Ergebnisse dieser Arbeit betrachtet, kann festgestellt werden, dass zwischen unterschiedlichen 1176 Kompressoren jeglicher Art (Plugin oder analoge Geräte) immer mit mindestens einem der Messverfahren Unterschiede festgestellt werden konnten. Besonders bei der technischen Analyse waren in allen Sample-Paaren Unterschiede sichtbar. Betrachtet man allerdings die Forschungsfrage aus einer auditiven Perspektive, sehen die Ergebnisse anders aus. Bei Sample-Paaren der Variante 1 (Nur mit 1176 verarbeitetes Sample) konnte bei 9 von 11 der Sample-Paare im Hörvergleich ein Unterschied festgestellt werden. Trotzdem konnten auch bei den Sample-Paaren, bei denen Unterschiede feststellbar waren, im Schnitt mindestens 25 % der Proband:innen keine Unterschiede wahrnehmen. Da es sich bei den Proband:innen ausschließlich um Produzent:innen handelte, ist zu vermuten, dass selbst die wahrnehmbaren Unterschiede von den meisten Konsument:innen nicht wahrgenommen werden können. Die Einschätzung, dass die Unterschiede minimal sind, wird auch durch die Kommentare der Experten während des Hörvergleichs bestätigt.

Es konnte außerdem festgestellt werden, dass die Unterschiede auch bei Vergleichen zwischen Samples analoger 1176 Kompressoren feststellbar waren. Das zeigt, dass Plugins zwar Unterschiede zu den Analoggeräten aufweisen, diese aber auch zwischen Analoggeräten auftreten. Auch die Untersuchung der Einschätzungsfähigkeit der Klangfarbe bestätigt dieses. Es scheint hier keine Möglichkeit zu geben, analoge Kompressoren von Plugins zu unterscheiden. Das ist zum einen daran zu erkennen, dass die Proband:innen die Klangfarbe (analog oder digital) der Samples nicht zuverlässig korrekt einordnen konnten. Zum anderen konnte durch den Wert der Standardabweichung eine starke Streubreite um den Mittelwert festgestellt werden. Die Streubreite zeigt, dass es keinen klaren Konsens zwischen den Proband:innen bezüglich der Klangfarbe, also ob ein Sample digital oder analog klingt, gab.

Bei der geschmacklichen Einordnung konnte festgestellt werden, dass die tendenziell als analoger wahrgenommenen Samples, nicht besser bewertet wurden. Auch hier war eine große Streubreite vorhanden, was impliziert, dass hier keine über alle Proband:innen hinweg konstante Bewertung stattfand.

Des Weiteren konnte ermittelt werden, dass die hörbaren Unterschiede deutlich weniger leicht wahrnehmbar waren, wenn die Samples nicht nur mit einem 1176 Kompressor verarbeitet wurden, sondern zusätzlich in verschiedenen Zusammenhängen einer Musikproduktion dargestellt

wurden. Dazu gehörte die Variante 2, in der zusätzlich zum 1176 Kompressor eine vollständige Effektkette auf dem Kanalzug des Samples platziert wurde. Außerdem war die Variante 3, bei der die vollständig verarbeitete Variante 2 im Zusammenhang des ausproduzierten Tracks präsentiert wurde, Teil dieser Untersuchung. In diesen Fällen war das Erkennen der Unterschiede nicht mehr möglich. Das bedeutet wiederum, dass die erkennbaren Unterschiede im Zusammenhang einer Produktion nicht mehr erkennbar sind. Somit kann kein Unterschied, der einen tatsächlichen Einfluss auf die klangliche Qualität einer Musikproduktion ausüben würde, ermittelt werden.

Dies deckt sich mit der Einschätzung der Experten, dass Unterschiede vermutlich sehr gering oder nicht existent sein würden. Im Interview wurde jedoch deutlich, dass einige der Experten mit analogen Kompressoren aus anderen Gründen bessere Ergebnisse erzielen. So wurde berichtet, dass man mit analogem Equipment schneller zu dem gewünschten Ergebnis kommt. Einigen der Experten bewerteten außerdem die Haptik eines analogen Geräts positiv. Allein schon, dass das Gefühl bei der Arbeit mit Analoggeräten ein anderes ist, beeinflusst am Ende auch das Gesamtergebnis. Dasselbe wurde aber auch über Plugins gesagt. Die vergleichbaren optischen Eigenschaften der Plugins wurden von den Experten sogar als noch relevanter für ein gutes Ergebnis bewertet. Auch die Flexibilität den Arbeitsplatz in eine inspirierende oder praktische Umgebung zu verlegen, kann einen Einfluss auf das Endergebnis haben. Die Inspiration durch die Arbeit mit einem in der Realität existierenden analogen Gerät kann das Ergebnis ebenfalls positiv beeinflussen. Es ist außerdem möglich, dass ein ganz bestimmter, einzigartiger Kompressor, eine gewünschte Klangfarbe besitzt, die in keinem Plugin zu finden ist. Die Flexibilität und die Möglichkeit, Projekte schnell und einfach recallen zu können, ist wiederum einer der Vorteile von Plugins. Insgesamt verwenden einige der befragten Experten beim Recording teilweise analoge Geräte, während alle im Mixing Prozess viel mit Plugins arbeiten. Dennoch ist erkennbar, dass einige der Experten eine stärkere Präferenz zu analogen Kompressoren besitzen.

In einem Satz zusammengefasst kann man sagen, dass Unterschiede existieren, aber im Kontext eines Tracks nicht mehr wahrnehmbar sind. Ein Einfluss auf das Endergebnis besteht nur durch die bessere individuelle kreative Leistung im Produktionsprozess. Sowohl Plugins als auch analoge 1176 Kompressoren spielen also weiterhin eine wichtige Rolle bei Musikproduktionen.

6 Danksagung

Ich möchte mich ganz herzlich bei einigen Menschen bedanken.

Vielen Dank an Prof. Florian Sitzmann und Prof. Oliver Curdt für die Betreuung. Außerdem möchte ich meinen Unterstützern Derek von Krogh, Prof. Dr. Heiko Wandler und Prof. Annette Marquard danken.

Vielen Dank auch an Vanessa Jung, Finn Fröhlich, Dr. Michael Alexander Braun, Julia Achtenberg, Dr. Cedric Peter-Hering und Benedikt Fuchs für das Lesen, Korrigieren und Anregen.

Ich möchte außerdem Lutz von der Burchard und Julia Achtenberg für die Unterstützung bei dem Verständnis der Statistik und dem Umfragedesign danken.

Vielen Dank an die Studios, die mir Zugang zu ihren 1176 Kompressoren gegeben haben. Hier möchte ich Michael Herberger, Nicole Helmling, Markus Born und Gerald Neumann danken.

Ich möchte mich außerdem bei Marc Ebermann und Anton Mitschke von Audiowerk für das Bereitstellen der Leihgeräte von Black Lion Audio bedanken.

Außerdem möchte ich mich ganz herzlich bei meinen Interviewpartnern bedanken. Danke an Kalli Bianco, Jens Schneider, Thomas Mark, Tilmann Ilse und Alex Sprave.

Weiteren Dank möchte ich an Dr. Arne Hamann, Dr. Cedric Peter-Hering und Caspar Kirsch von puls+zeit für die graphische Ausarbeitung der Plots richten.

Ansonsten möchte ich meinen Freunden, meiner Familie und weiteren Unterstützern danken:

Malte Meibauer, Moses Scheider, Max Rieger, Maxomar, Prof. Robert Kessler, Uyen Nhi Le, Sebastian Nöcker, Samuel Gestrich, Simon Schneid, Hagen Hoffschmidt, Felix Seefluth, Felix Räuber, Margrit und Peter Altmann, Heike Dreeßen

7 Literaturverzeichnis

Albrecht, Carlos. 2017. *Der Tonmeister*. Berlin : Fachverlag Schiele & Schön GmbH, 2017. ISBN: 978-3-7949-0933-9.

Böhmer, Erwin, Ehrhardt, Dietmar und Oberschelp, Wolfgang. 2007. *Elemente der angewandten Elektronik*. Wiesbaden : Viewegs Fachbücher der Technik, 2007. ISBN 978-3-8348-0124-1.

Black Lion Audio. Black Lion Audio Website. [Online] [Zitat vom: 1. 03 2025.] <https://www.blacklionaudio.de/bluey-fet-limiter-kompressor/#background>.

Brooker, Lucas. 2016. FINAL WRITTEN REVIEW – HIGH AND LOW SHELF TONE SHAPER. Sydney : University of Sydney, 2016.

Ciletti, Eddie. 2008. *tangible-technology.com*. [Online] 19. 04 2008. [Zitat vom: 06. 03 2025.] https://www.tangible-technology.com/dynamics/comp_lim_ec_dh_pw2.html.

DATAtab Team. 2025. *datatab*. [Online] DATAtab e.U. Graz, 2025. [Zitat vom: 13. 04 2025.] <https://datatab.de/tutorial/p-wert>.

Dickreiter, Michael, et al. 2014. *Handbuch der Tonstudioteknik Band 1*. Berlin/Boston : Walter de Gruyter GmbH, 2014. ISBN 978-3-11-028978-7.

Digital Dynamic Range Compressor Design— A Tutorial and Analysis.

GIANNOULIS, DIMITRIOS, MASSBERG, MICHAEL und REISS, JOSHUA D. 2012. s.l. : Queen Mary University of London, London, UK, 2012, J. Audio Eng. Soc., S. 399-408.

discogs.com. discogs.com. [Online] [Zitat vom: 16. 03 2025.] <https://www.discogs.com>.

Fahrenberg, J., et al. 2000. *Versuchsplanung - Von der Fragestellung zur empirisch prüfbaren Hypothese*. Freiburg : Psychologisches Institut der Universität Freiburg, 2000.

Fair Audio HiFi-Lexikon. 2025. Fair Audio. [Online] Fair Audio, 2025. [Zitat vom: 10. 04 2025.] <https://www.fairaudio.de/lexikon/arbeitspunkt/>.

Fuston, Lynn. 2025. *uaudio.de. Universal Audio*. [Online] Universal Audio, 7. 02 2025. [Zitat vom: 7. 02 2025.] <https://www.uaudio.de/blog/analog-obsession-1176-history/?srsId=AfmBOorG1GDrIgo6xAJ6ivuZyyyLqZHGyTxBvmjPd2yJM7lru2xtwr9B>.

Görne, Thomas. 2011. *Tontechnik*. Hamburg : Carl Hanser Verlag München, 2011. ISBN 978-3-446-42395-4.

- GIANNOULIS, DIMITRIOS, MASSBERG , MICHAEL und REISS, JOSHUA D. 2012.** J. Audio Eng. Soc. *Digital Dynamic Range Compressor Design - A Tutorial and Analysis*. London, UK : J. Audio Eng. Soc., 2012. Bd. Vol. 60, No. 6.
- Gonzaler, Bill. 2023.** Make use of. [Online] 23. 06 2023. [Zitat vom: 05. 03 2025.] <https://www.makeuseof.com/types-of-audio-compressors-when-to-use/>.
- Good Kid. 2025.** Good Kid Website. [Online] 15. 03 2025. [Zitat vom: 15. 03 2025.] <https://www.goodkidmusic.com/people/jens-schneider>.
- Green Light Sound. 2022.** Green Light Sound. *Youtube* . [Online] 04. 05 2022. [Zitat vom: 05. 03 2025.] <https://www.youtube.com/watch?v=FnqYo3M5ux0>.
- Greenaway, Ruth Elizabeth. 2017.** Discrimination Testing in Sensory Science. *Chapter 13 - ABX Discrimination Task*. Nottinghamshire, United Kingdom : Woodhead Publishing, 2017. ISBN 9780081010099,.
- Hasselbusch, Linda. 2023.** Scribbr. [Online] 24. 04 2023. [Zitat vom: 18. 04 2025.] <https://www.scribbr.de/statistik/hypothesentests/>.
- . **2022.** www.scribbr.de. [Online] 03. 03 2022. [Zitat vom: 18. 04 2025.] <https://www.scribbr.de/statistik/p-wert/>.
- Hering, Ekbert, Martin, Rolf und Stohrer, Martin. 2007.** *Physik für Ingenieure*. Berlin Heidelberg New York : Springer-Verlag, 2007. 978-3-540-71855-0.
- Hicks, Mason. 2025.** Universal Audio. *1176 Collection Tips*. [Online] 05. 03 2025. [Zitat vom: 05. 03 2025.] <https://www.uaudio.de/blog/1176-collection-tips/>.
- Lembke, Stephan.** Sound and Recording. [Online] [Zitat vom: 04. 03 2025.] <https://www.soundandrecording.de/stories/die-kompressor-legende-1176-wird-50-jahre-alt/>.
- Mix - THE RECORDING INDUSTRY MAGAZINE*. **Blakely, Larry. 1983.** NUMBER TEN, Belmont : Otan Corportation, 1983, Bd. VOLUME SEVEN.
- Mix Magazin*. **RUDOLPH, BARRY. 2000.** NUMBER 6, EMERYVILLE, CA 94608 : JOHN PLEDGER, 2000, Bd. VOLUME 24.
- Moore, Austin. 2012.** All Buttons In: An Investigation Into The Use Of The 1176 FET Compressor In Popular Music Production. *Journal on the Art of Record Production*. 2012, Bde. ISSN: 1754-9892.
- Orban, Robert A. 1993.** *AUDIO COMPRESSOR COMBINING FEEDBACK AND FEEDFOWARD SDECHAIN PROCESSING*. 5,444,788 United States, 03. 09 1993.
- Professional Audio Magazin*. **Schlage, Carina. 2011.** 2, s.l. : Sonic Media Verlag, 2011.

Segundo, Carlos San. Delamar. [Online] [Zitat vom: 2025. 04 14.] <https://www.delamar.de/faq/transienten-in-der-musik-bearbeiten-31757/>.

Shanks, Will. 2025. www.uaudio.de. *Universal Audio*. [Online] 10. 02 2025. [Zitat vom: 10. 02 2025.] https://www.uaudio.de/blog/1176-la2a-hardware-revision-history/?srsltid=AfmBOorFcP9Bu4NnwAmoEJO-fz_iSXuQ6zVOft-mmfc6-BRAQGDe-YF.

Shull, Rhett. 2023. Youtube. [Online] 22. 08 2023. [Zitat vom: 01. 03 2025.] https://www.youtube.com/watch?v=_F4x6_nEdXU&t=699s.

Slater, Rick. 2018. Feedback Vs. Feed-Forward Compression: The Differences You Need to Know. *sonic scoop*. [Online] 7. 11 2018. [Zitat vom: 04. 03 2025.] <https://sonicscoop.com/feedback-vs-feed-forward-compression-differences-need-know/>.

Universal Audio. 2017. Apollo FireWire Hardware Manual. 2017. Manual Version 171101.

—. 2025. Universal Audio Native Manual. [Online] 04. 03 2025. [Zitat vom: 05. 03 2025.] <https://help.uaudio.com/hc/en-us/articles/4419447352980-UA-1176-Classic-Limiter-Collection-Manual>.

Universal Audio, Inc. 2009. media.uaudio.com. *Manual 1176*. [Online] 2009. [Zitat vom: 18. 02 2025.] https://media.uaudio.com/assetlibrary/1/1/1176ln_manual.pdf.

Urei Incorporated. 1980. Manual: model PEAK 1176LN LIMITER EFFECTIVE WITH SERIAL NUMBER 7652. 8400 BALBOA BOULEVARD NORTHRIDGE, CA. 91325-4100 U.S.A. : s.n., 1980.

Waves Audio Ltd. . WAVES CLA-76 User Guide. [Online] Waves Audio Ltd. [Zitat vom: 29. 03 2025.] <https://www.waves.com/downloads/manuals>.

Whitehouse, Kieran. 2019. Producer Hive. [Online] 02. 07 2019. [Zitat vom: 05. 03 2025.] <https://producerhive.com/ask-the-hive/types-of-audio-compressors-when-to-use-them/>.

8 Anhang

<i>Interview Transkripte (ma.julian-altrock.de/interviews)</i>	74
Interview 1 – Kalli Bianco	74
Interview 2 – Jens Schneider	74
Interview 3 – Thomas Mark	74
Interview 4 – Tilmann Ilse	74
Interview 5 – Alex Sprave	74
<i>Anhang 1 – Fragedesign der Umfrage</i>	75
Umfrage Teil 1 – Allgemeine Informationen	75
Umfrage Teil 2 - Unterschiede	77
Umfrage Teil 3 - Klangfarbe	77
Umfrage Teil 4 - Geschmack	78
<i>Anhang 2 – Reihenfolge der Samplepaare in der Umfrage:</i>	79
<i>Anhang 3 – Sinus-Spektrum - Sample-Paar 9</i>	80
<i>Anhang 4 – Sinus-Spektrum Sample-Paar 11</i>	81
<i>Anhang 5 – Vocals- Spektrum Sample-Paar 9</i>	82
<i>Anhang 6 –Vocal-Spektrum Sample-Paar 11</i>	83
<i>Anhang 7 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 9</i>	84
<i>Anhang 8 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 11</i>	85
<i>Anhang 9 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 9</i>	86
<i>Anhang 10 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 11</i>	87
<i>Anhang 11 – Attack-Verlauf Sample-Paar 9</i>	88
<i>Anhang 12 – Release-Verlauf Sample-Paar 9</i>	89
<i>Anhang 13 – Attack-Verlauf Sample-Paar 11</i>	90

<i>Anhang 14 - Release-Verlauf Sample-Paar 11</i>	91
<i>Anhang 15 - Spektrum Sinus Sample-Paar 2</i>	92
<i>Anhang 16 - Spektrum Sinus Sample-Paar 8</i>	93
<i>Anhang 17 - Spektrum Vocals Sample-Paar 2</i>	94
<i>Anhang 18 - Spektrum Vocals Sample-Paar 8</i>	95
<i>Anhang 19 - RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 2</i>	96
<i>Anhang 20 - RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 8</i>	97
<i>Anhang 21 - RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 2</i>	98
<i>Anhang 22 - RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 8</i>	99
<i>Anhang 23 - Attack-Verlauf Sample-Paar 2</i>	100
<i>Anhang 24 - Attack-Verlauf Sample-Paar 8</i>	101
<i>Anhang 25 - Release-Verlauf Sample - Paar 2</i>	102
<i>Anhang 26 - Release-Verlauf Sample-Paar 8</i>	103
<i>Anhang 27 - Werdegang der Experten</i>	104
Kalli Bianco	104
Jens Schneider	104
Thomas Mark	104
Tilmann Ilse	105
Alex Sprave	106
<i>E-Anhang (ma.julian-altrock.de/e-anhang)</i>	107
E01: Informationen Plugins	107
E02: Seriennummer 1176 LN Markus Born	107
E03: Seriennummer Black Lion Bluey	107
E04: Seriennummer 1176 LN Revision H Gerald Neumann	107
E05: Sampleerstellung analog	107
E06: Sampleerstellung digital	107

E07: Konfiguration/Routing der Kompressoren	107
E08: RMS-Verlauf Sinus alle Sample-Paare	107
E09: Attack/Release Darstellung alle Samples und Ursprungssample	107
E10: Spektralanalyse aller Sample-Paare und Ursprungssample	107
E11: Photos aller Kompressoreinstellungen	107
E12: Ursprungssinus Amplitudenverlauf	107
E13: Datensatz des Hörvergleichs mit Auswertungsberechnung und Kommentaren der Experten	107
E14: All Button Mode Beispiel Drum Room.	107
E15: Unbearbeitete Samples	107
E16: Sample-Paare Audiofiles	107
E17: KI-Chat-Protokolle im Zusammenhang der Arbeit	107
E18: Effektkette der Sample-Paare 4, 5 und 6	107

Interview Transkripte (ma.julian-altrock.de/interviews)

Interview 1 – Kalli Bianco

Bianco, Kalli. 11.02.2025. Videocall. Interviewt von Julian Altrock.

Interview 2 – Jens Schneider

Schneider, Jens. 11.02.2025. Berlin (Germany). Interviewt von Julian Altrock.

Interview 3 – Thomas Mark

Mark, Thomas. 10.02.2025. Karlsdorf-Neuthard (Germany). Interviewt von Julian Altrock.

Interview 4 – Tilmann Ilse

Ilse, Tilmann. 21.02.2025. Hamburg (Germany). Interviewt von Julian Altrock.

Interview 5 – Alex Sprave

Sprave, Alex. 01.03.2025. Videocall. Interviewt von Julian Altrock.

Anhang 1 – Fragedesign der Umfrage

Umfrage Teil 1 – Allgemeine Informationen

Bevor die Fragen losgehen, benötige ich jetzt noch ein paar Informationen von euch.

★Wenn du die Möglichkeit hast, diese Umfrage auf einer guten, **dir bekannten**, Abhöre zu bearbeiten, wäre das für meine Auswertung sehr hilfreich. Am liebsten **dir gut bekannte** Kopfhörer, wenn deine Abhöre nicht linear eingemessen ist.

Bitte gib an, welche Abhörmonitore oder Kopfhörer du verwendest. (z.B. Beyerdynamic DT 770 Pro Kopfhörer)

❏ Wenn du nicht weißt, was eine lineare Abhöre ist, verwende am besten Kopfhörer.

Eine **linear eingemessene Abhöre** bezeichnet ein Lautsprechersystem in einem Raum, das so kalibriert wurde, dass es einen möglichst neutralen, unverfälschten Klang wiedergibt. Das bedeutet, dass keine bestimmten Frequenzen überbetont oder abgeschwächt werden – der Frequenzgang ist möglichst **linear**.

★Wie alt bist du? (In Jahren)

★Was ist dein Beruf?

Wie heißt du (freiwillig, aber hilft mir bei der Zuordnung und ist wichtig, wenn ich dir einen Ausgeben soll):

★Welche Ausbildung hast du im Bereich Produktion oder Musik erhalten (Bachelor, Master, autodidaktisch)? Bitte gib auch den Namen deiner Ausbildungen an.

★Ist deine Abhörsituation linear eingemessen?

❏ Bitte wähle eine der folgenden Antworten:

☐ Ja, meine Abhörsituation ist Linear.

☐ Nein, meine Abhörsituation ist nicht Linear.

☐ Ich verwende Kopfhörer (Name und Modell vorher angegeben)

❏ Eine **linear eingemessene Abhöre** bezeichnet ein Lautsprechersystem in einem Raum, das so kalibriert wurde, dass es einen möglichst neutralen, unverfälschten Klang wiedergibt. Das bedeutet, dass keine bestimmten Frequenzen überbetont oder abgeschwächt werden – der Frequenzgang ist möglichst **linear**.

Abbildung 29 – Umfrage Teil 1.1 – Allgemeine Informationen

★Wie wichtig sind dir folgende Eigenschaften bei Kompressoren?

	Stimme vö- llig zu	Stimme zu	Stimme eher zu	Stimme we- der zu noch nicht zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu
Die Haptik eines Kompressors ist mir wichtig.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Optik eines Kompressors ist mir wichtig.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

★Wie sehr beeinflussen folgende Eigenschaften von Kompressoren die Qualität deiner Produktionen?

	Stimme vö- llig zu	Stimme zu	Stimme eher zu	Stimme we- der zu noch nicht zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu
Die Haptik beeinflusst das Ergebnis meiner Produkti- on maßgeblich.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die Optik beeinflusst das Ergebnis meiner Produkti- on maßgeblich.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

★Wie ist das Verhältnis zwischen analogen Kompressoren und Plugins in deinem Workflow?

	nur analog			ausgegli- chen		
Ich verwende:	☐	☐	☐	☐	☐	☐

★Hat sich dieses Verhältnis über die Jahre bei dir verändert?

● Bitte wähle eine der folgenden Antworten:

☐ Ja

☐ Nein

☐ Ich bin mir nicht sicher

Abbildung 30 – Umfrage Teil 1.2 – Allgemeine Informationen

Umfrage Teil 2 - Unterschiede

Im ersten Teil der Umfrage geht es darum, die Original-Audiodatei in den beiden Antworten wiederzufinden.

Eine der beiden auswählbaren Antworten (Audiodateien) ist das oben angezeigte Original. Die andere Antwortoption ist eine mit einem anderen 1176 Kompressor erstellte Variante. Versuche die gleich klingende Audiodatei (Original) unter den beiden Antworten zu finden.

Wenn du keinen Unterschied wahrnehmen kannst, wähle "Ich höre keinen Unterschied".

Welche der beiden Antworten (Audiodateien) ist das Original?

Original:

0:00

1:25

Antworten:

☐

0:00

1:25

☐

0:00

1:25

☐

Ich höre keinen Unterschied.

Abbildung 31 – Umfrage Teil 2 - Unterschiede

Umfrage Teil 3 - Klangfarbe

Im diesem Teil der Umfrage geht es darum, wie analog die beiden Samples klingen.

Wähle auf einer Skala von **1 - Analog** bis **7 - Digital**, ob das Sample deines Empfindens nach mit einem analogen 1176 Kompressor oder digitalen 1176 Plugin erstellt wurde.

*Der Kompressor mit dem das Sample erstellt wurde war:

	1 - Analog	2	3	4	5	6	7 - Plugin
0:00 1:25	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
0:00 1:25	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Abbildung 32 – Umfrage Teil 3 - Klangfarbe

Umfrage Teil 4 - Geschmack

Im diesem letzten Teil der Umfrage geht es darum, wie gut dir die Samples **unabhängig von den Settings des Kompressors** gefallen. Versuche dich auf die **Unterschiede in der Klangfarbe** des Kompressors zu konzentrieren und daran orientiert deine Auswahl zu treffen.

Die **Klangfarbe** des Samples (Kompressors) gefällt mir:

	1 - Sehr gut	2	3	4 - Ausgeglichen	5	6	7 - sehr schlecht
▶ 0:00 -1:25	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
▶ 0:00 -1:25	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Abbildung 33 – Umfrage Teil 4 – Geschmack

Anhang 2 – Reihenfolge der Samplepaare in der Umfrage:

Sample-Paare Reihenfolge Umfrage

Unterschiede	Klangfarbe	Geschmack
Sample-Paar 20	Sample-Paar 20	Sample-Paar 20
Sample-Paar 15	Sample-Paar 15	Sample-Paar 15
Sample-Paar 04	Sample-Paar 07	Sample-Paar 07
Sample-Paar 07	Sample-Paar 17	Sample-Paar 17
Sample-Paar 17	Sample-Paar 11	Sample-Paar 11
Sample-Paar 01	Sample-Paar 08	Sample-Paar 08
Sample-Paar 05	Sample-Paar 19	Sample-Paar 19
Sample-Paar 11	Sample-Paar 16	Sample-Paar 16
Sample-Paar 08	Sample-Paar 13	Sample-Paar 13
Sample-Paar 19	Sample-Paar 09	Sample-Paar 09
Sample-Paar 16	Sample-Paar 14	Sample-Paar 14
Sample-Paar 13	Sample-Paar 12	Sample-Paar 12
Sample-Paar 02	Sample-Paar 10	Sample-Paar 10
Sample-Paar 03	Sample-Paar 18	Sample-Paar 18
Sample-Paar 09		
Sample-Paar 14		
Sample-Paar 06		
Sample-Paar 12		
Sample-Paar 10		
Sample-Paar 18		

Anhang 3 – Sinus-Spektrum - Sample-Paar 9

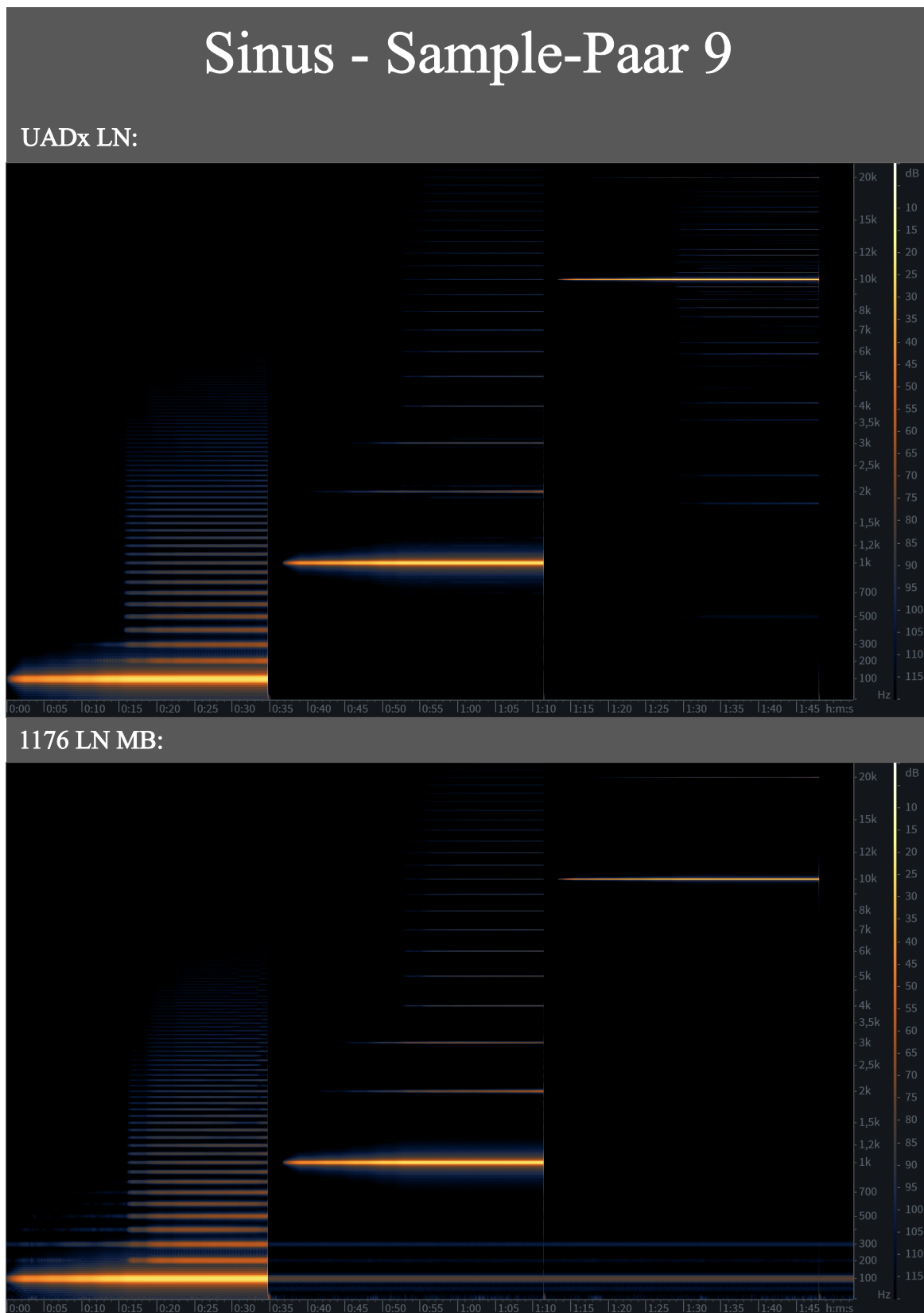


Abbildung 34 – Sinus-Spektrum - Sample-Paar 9

Anhang 4 – Sinus-Spektrum Sample-Paar 11

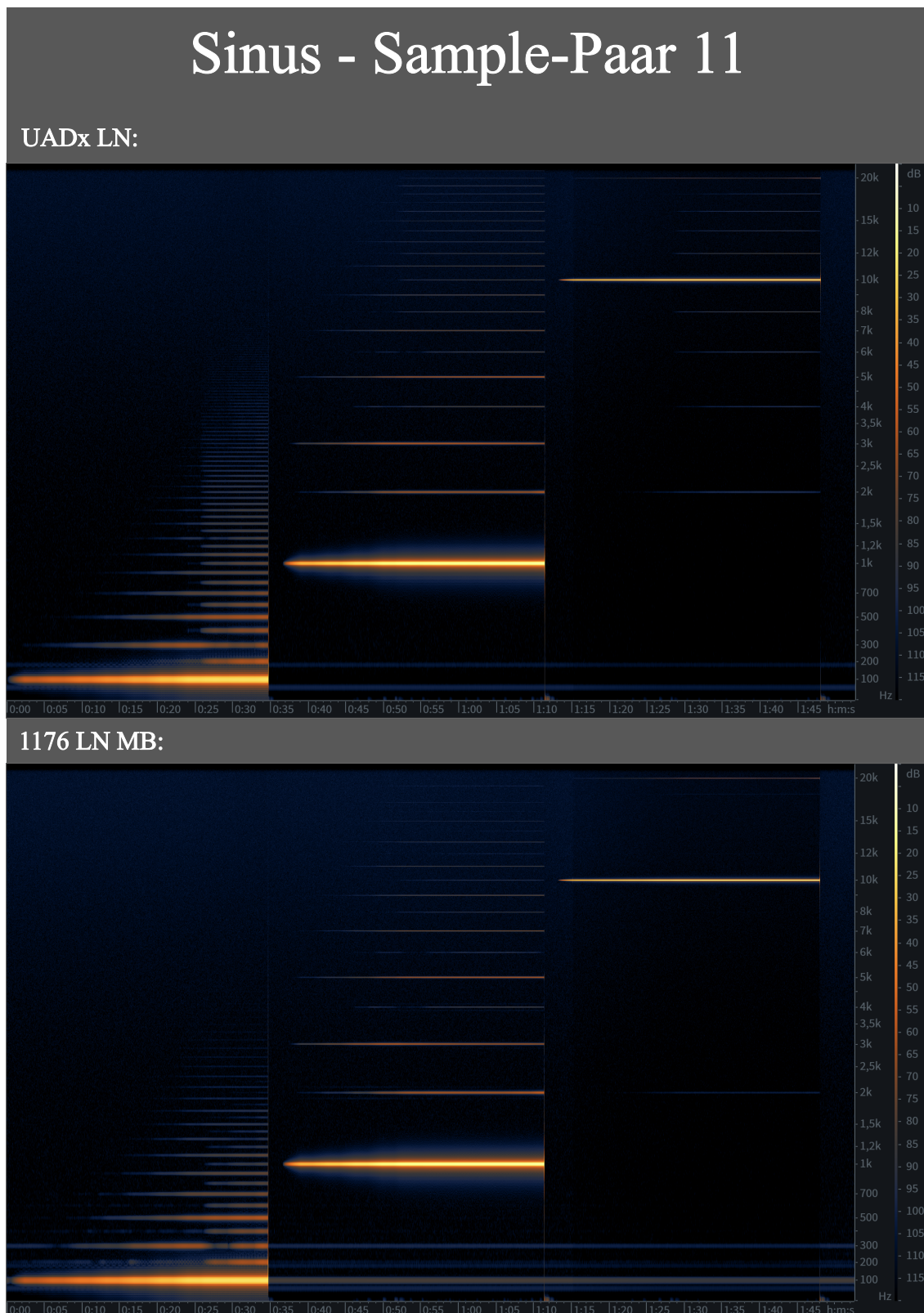
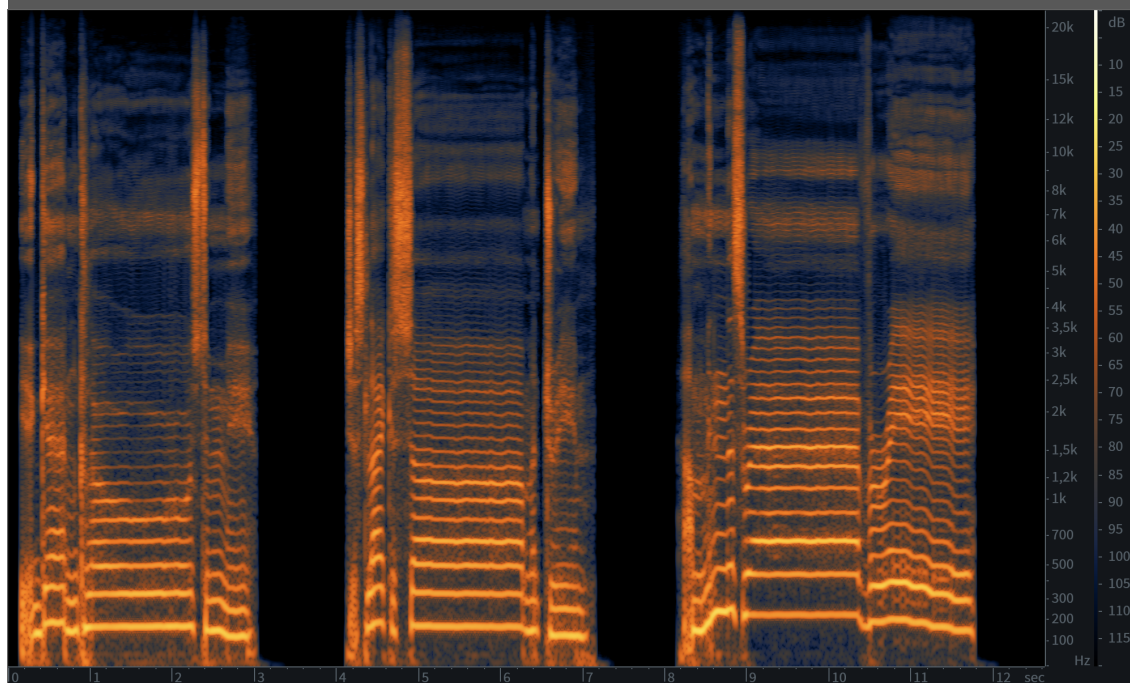


Abbildung 35 – Sinus-Spektrum Sample-Paar 11

Anhang 5 – Vocals- Spektrum Sample-Paar 9

Vocals - Sample-Paar 9

UAD_x LN:



1176 LN MB:

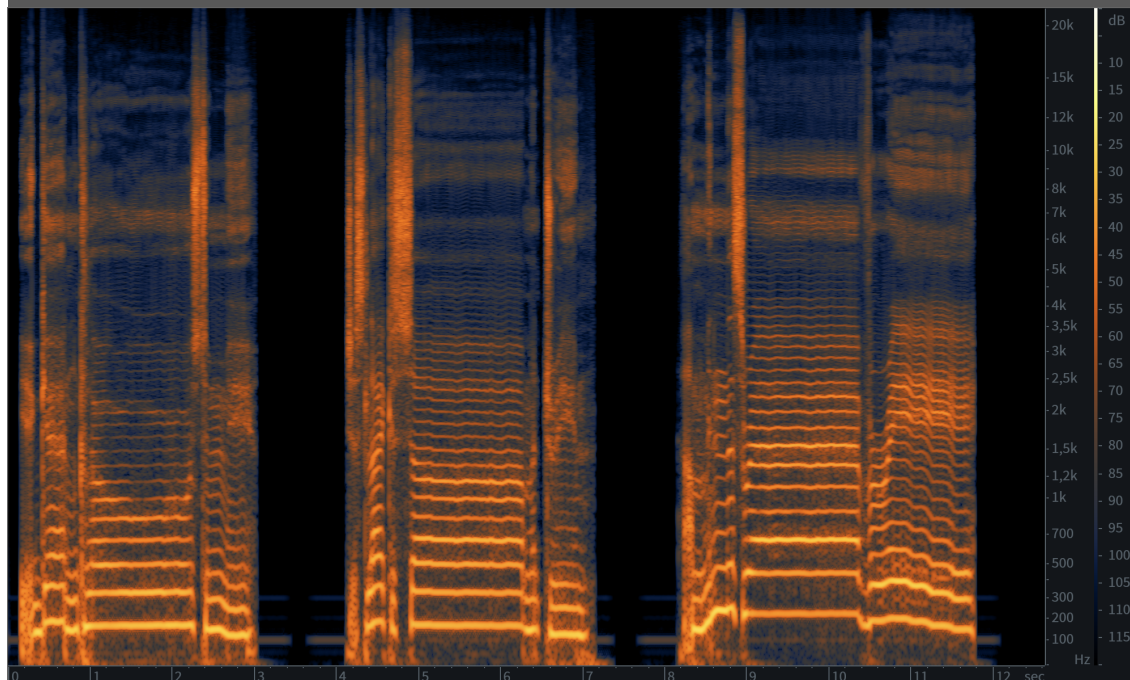
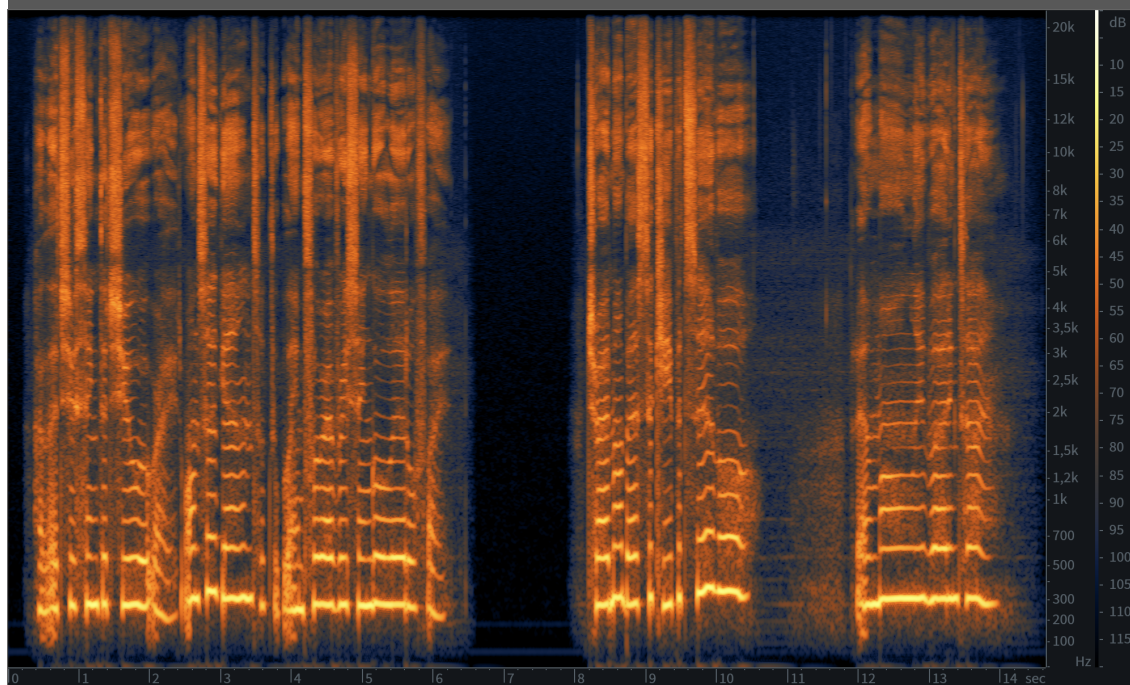


Abbildung 36 – Vocals-Spektrum Sample-Paar 9

Anhang 6 –Vocal-Spektrum Sample-Paar 11

Vocals - Sample-Paar 11

UAD_x LN:



1176 LN MB:

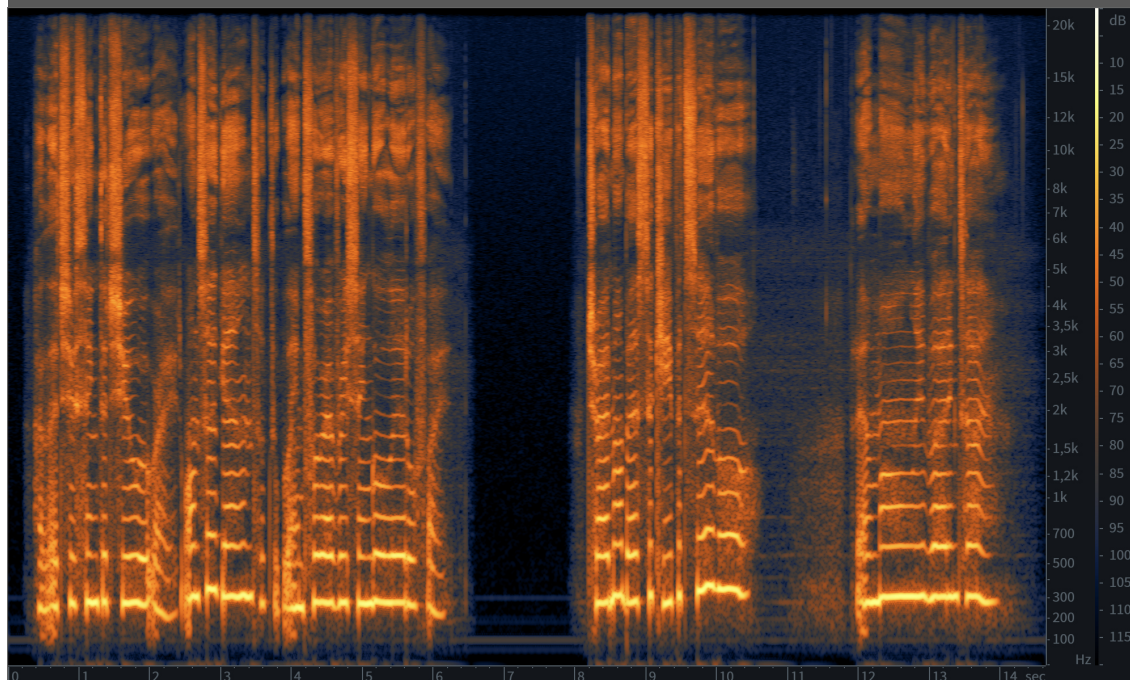


Abbildung 37 – Vocal-Spektrum Sample-Paar 11 UAD_x LN

Anhang 7 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 9

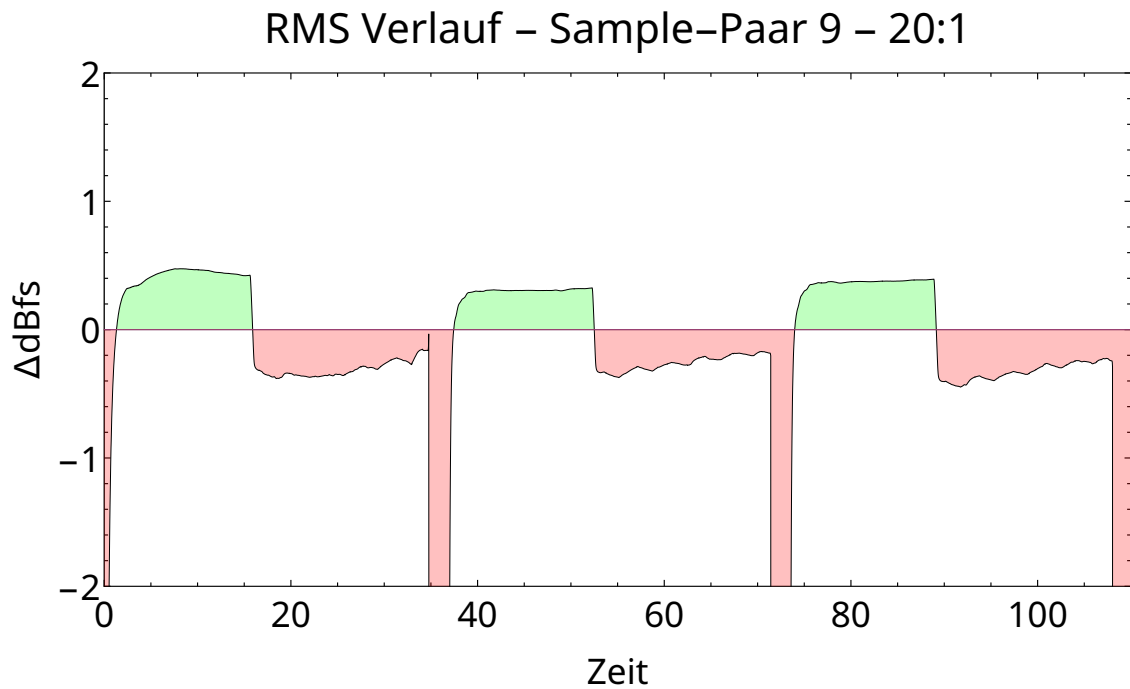
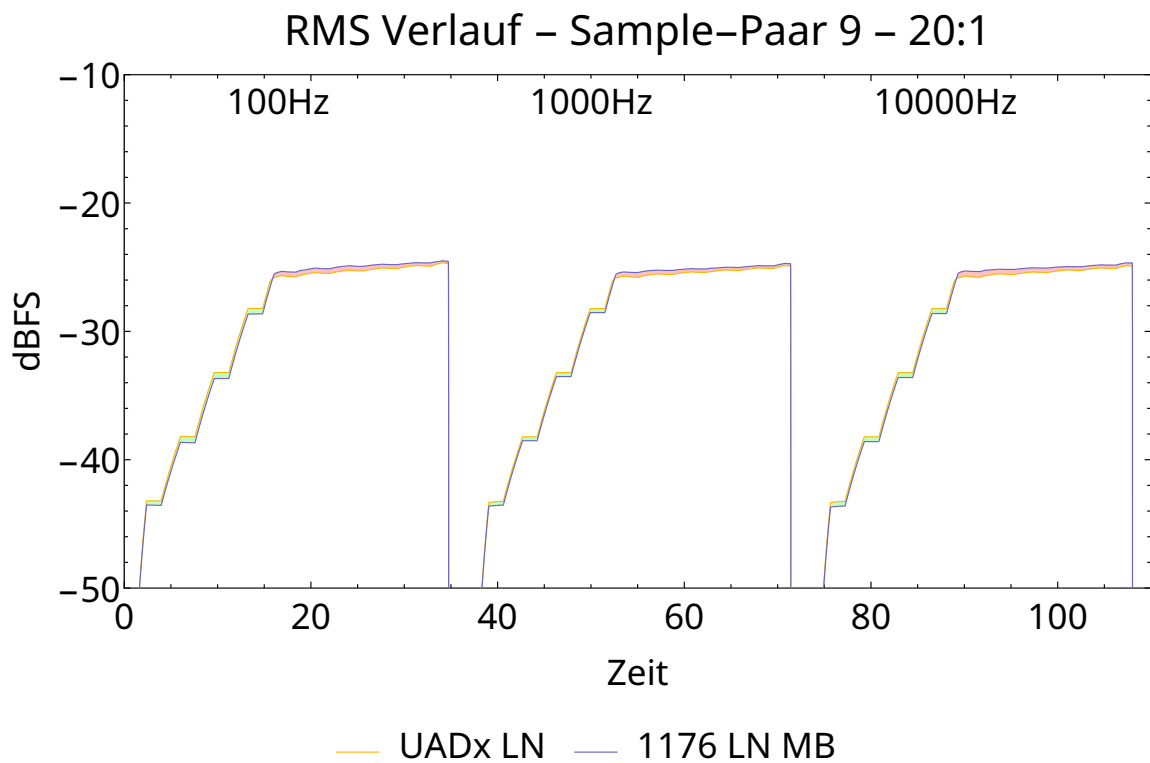


Abbildung 38 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 9

Anhang 8 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 11

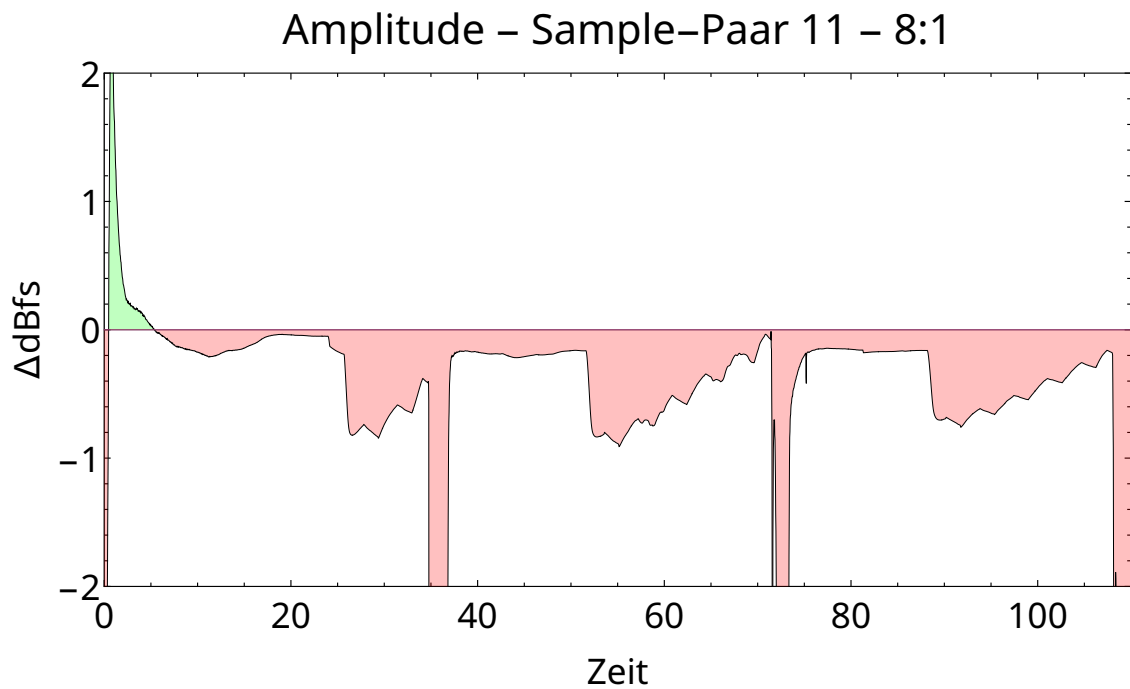
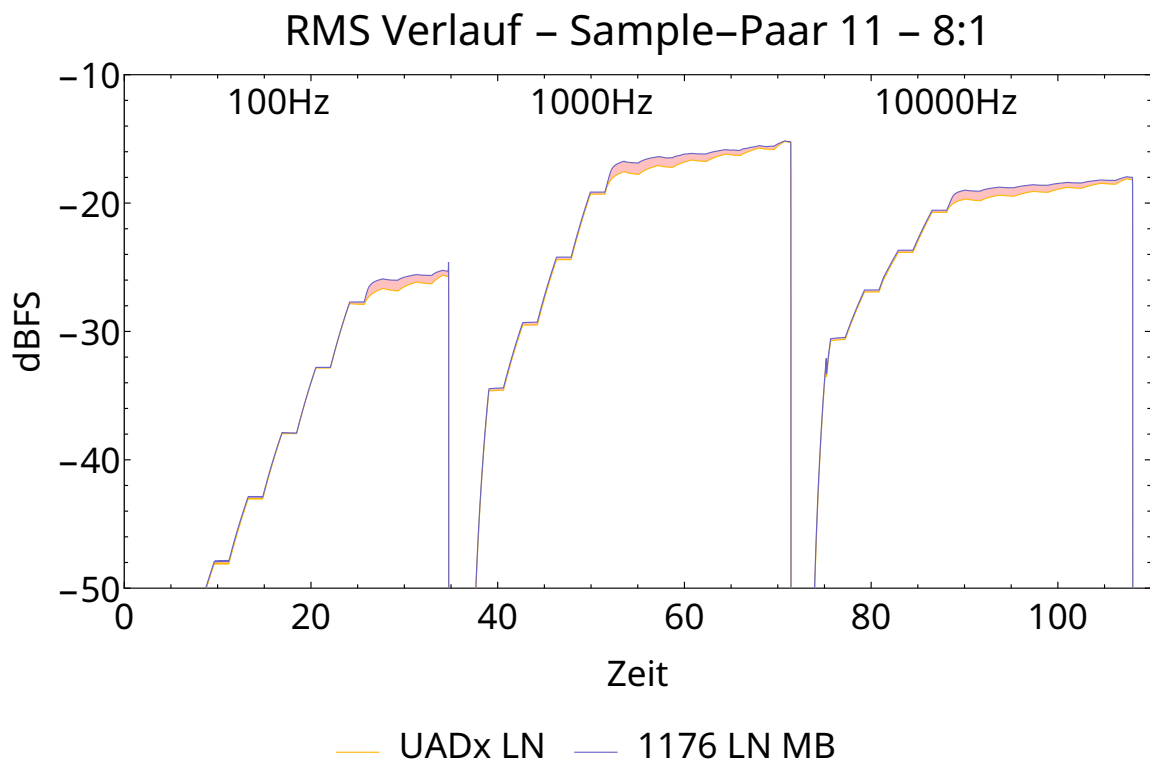


Abbildung 39 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 11

Anhang 9 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 9

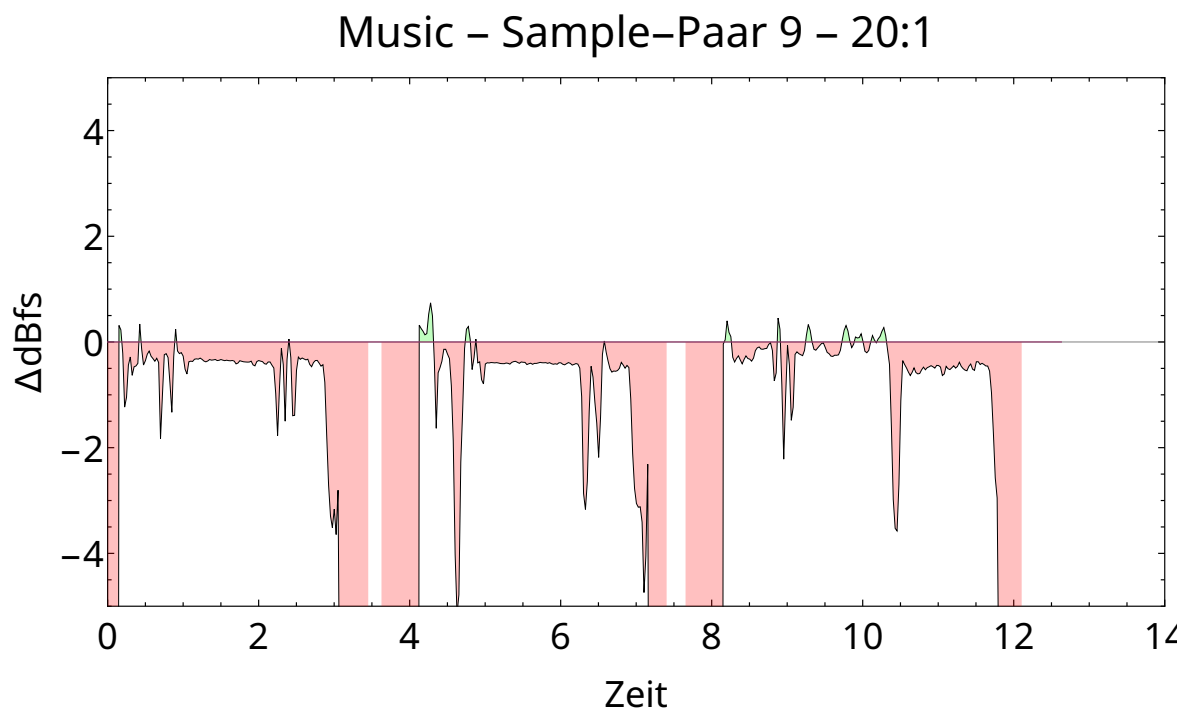
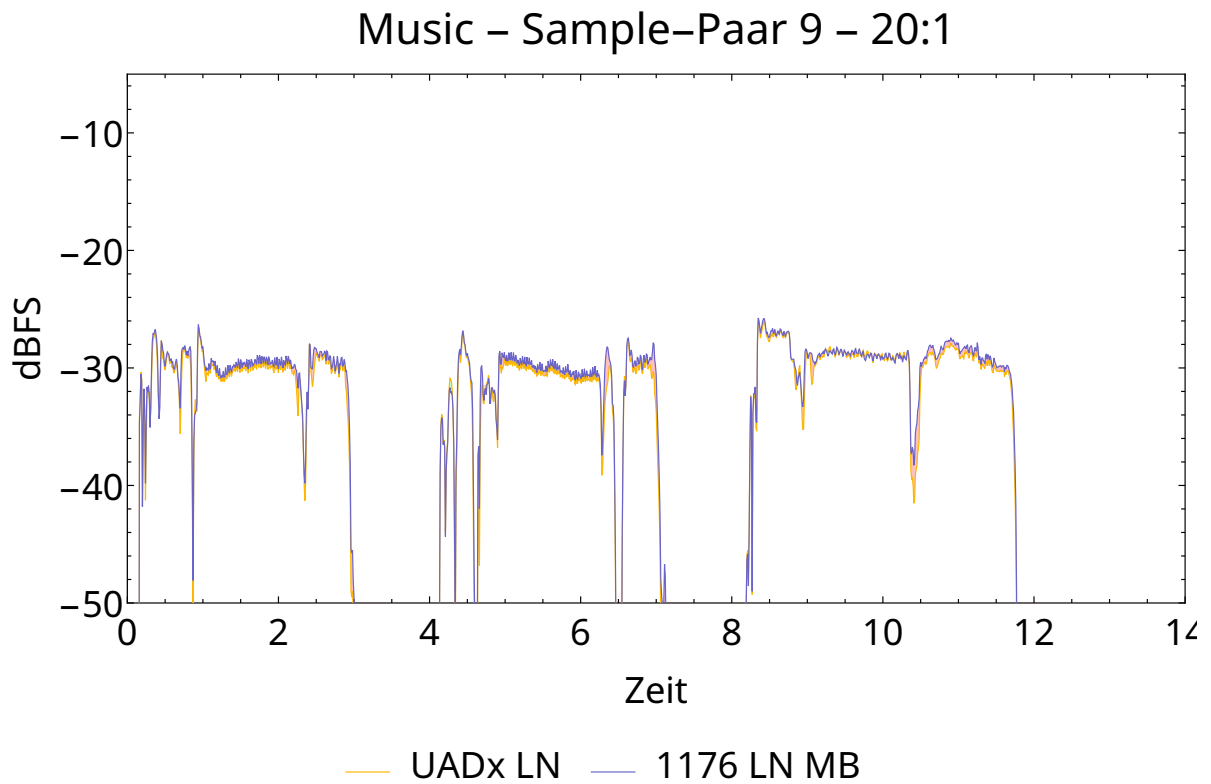


Abbildung 40 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 9

Anhang 10 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 11

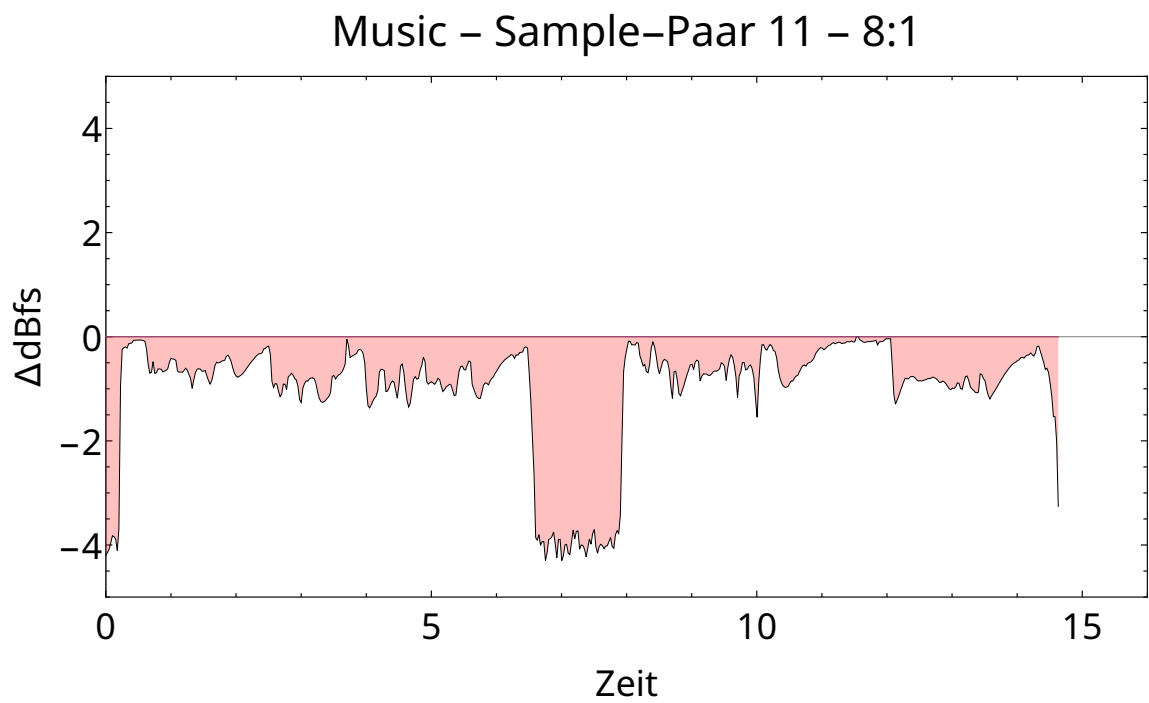
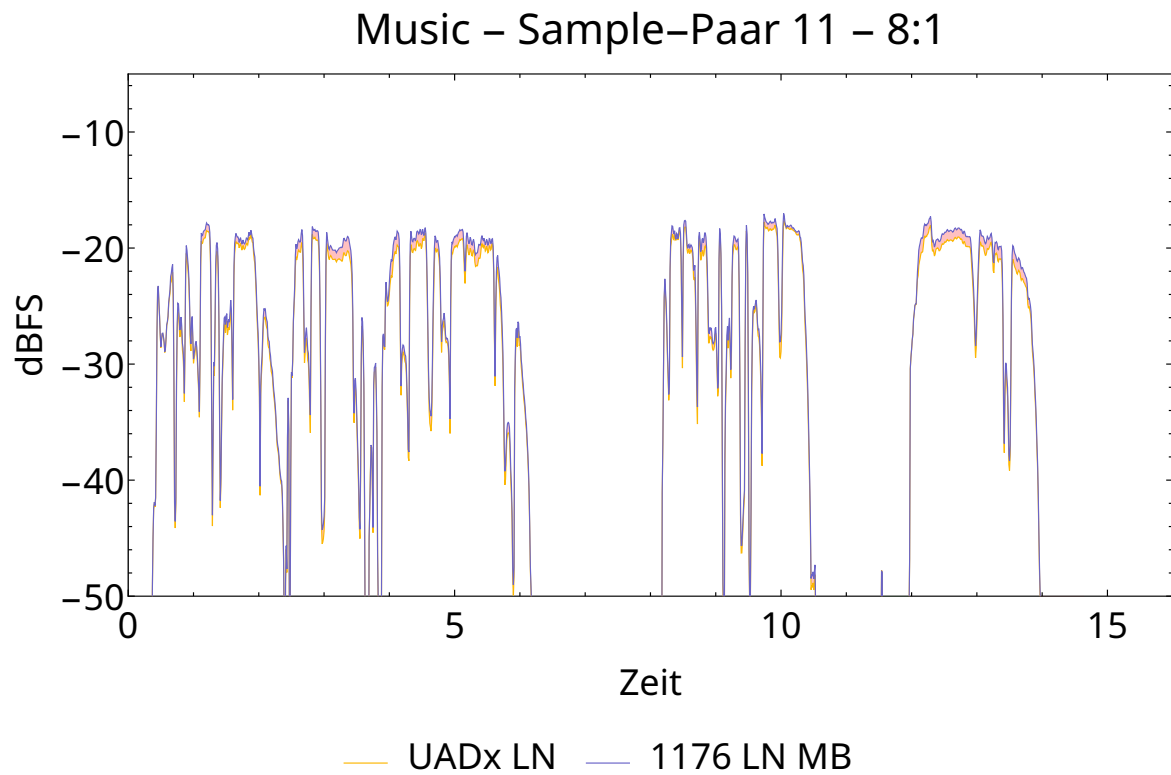


Abbildung 41 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 11

Anhang 11 – Attack-Verlauf Sample-Paar 9



Abbildung 42 – Attack-Zeiten Sample-Paar 9

Anhang 12 – Release-Verlauf Sample-Paar 9

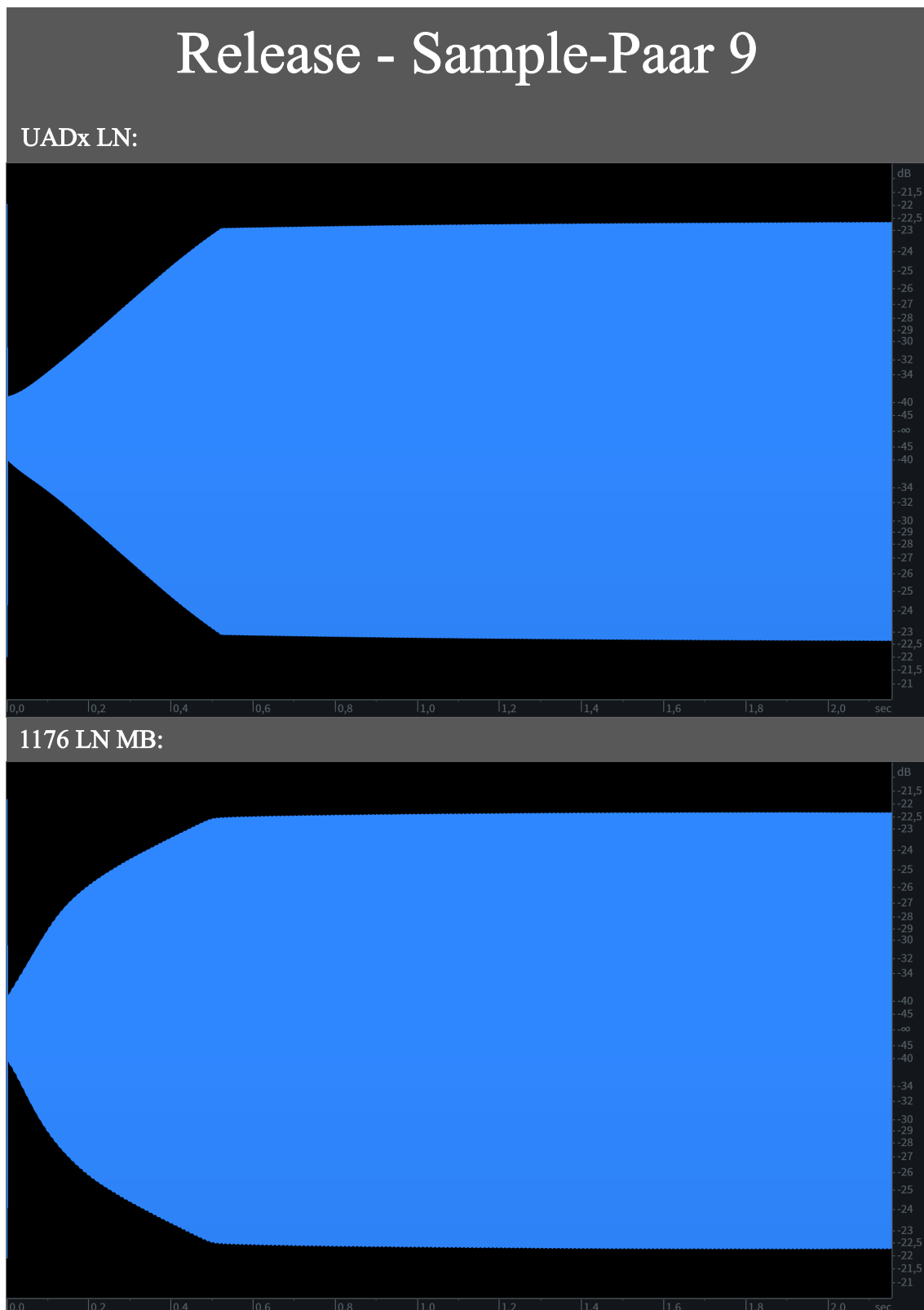


Abbildung 43 – Release-Zeiten Sample-Paar 9

Anhang 13 – Attack-Verlauf Sample-Paar 11

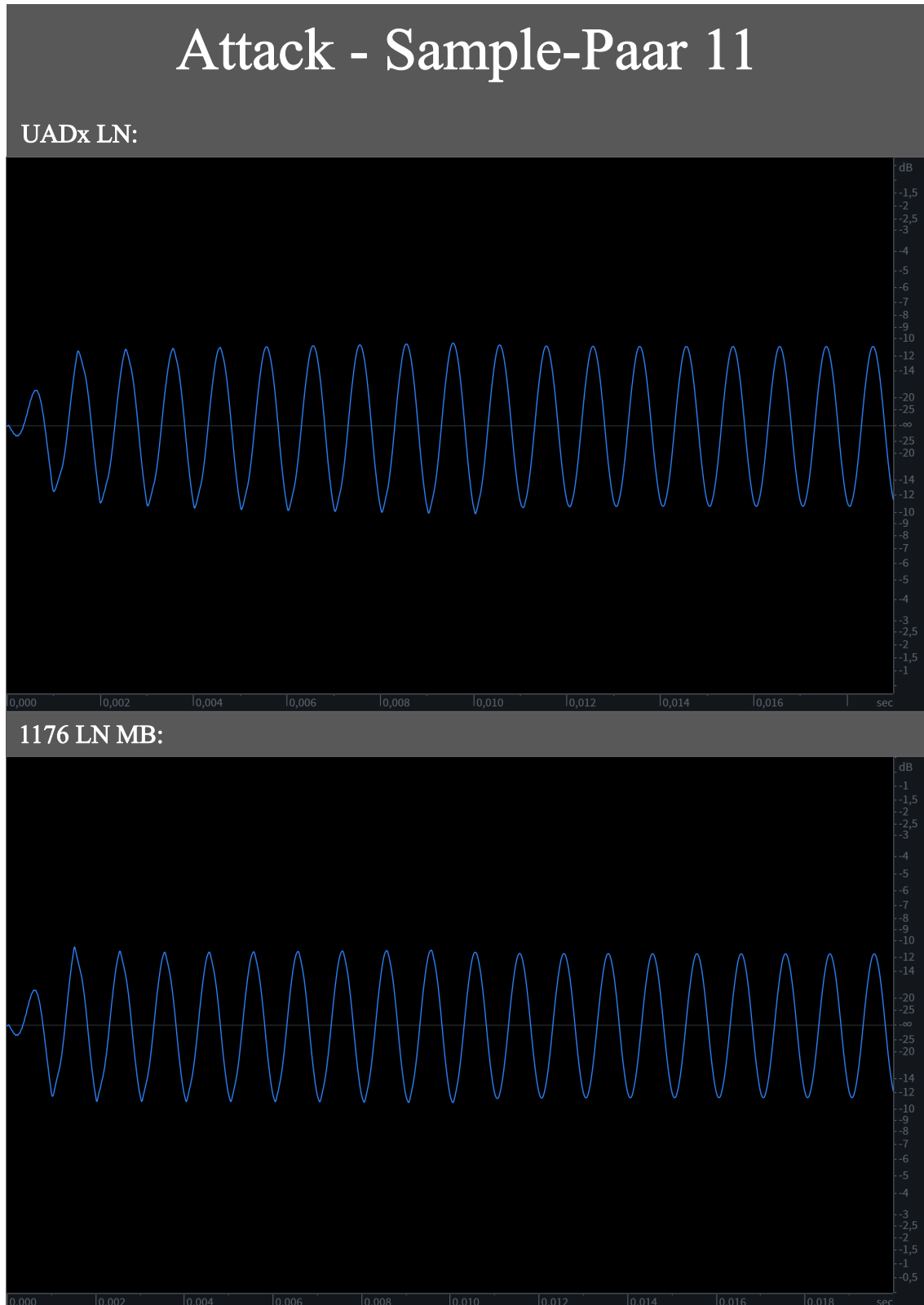


Abbildung 44 – Attack-Zeiten Sample-Paar 11

Anhang 14 - Release-Verlauf Sample-Paar 11

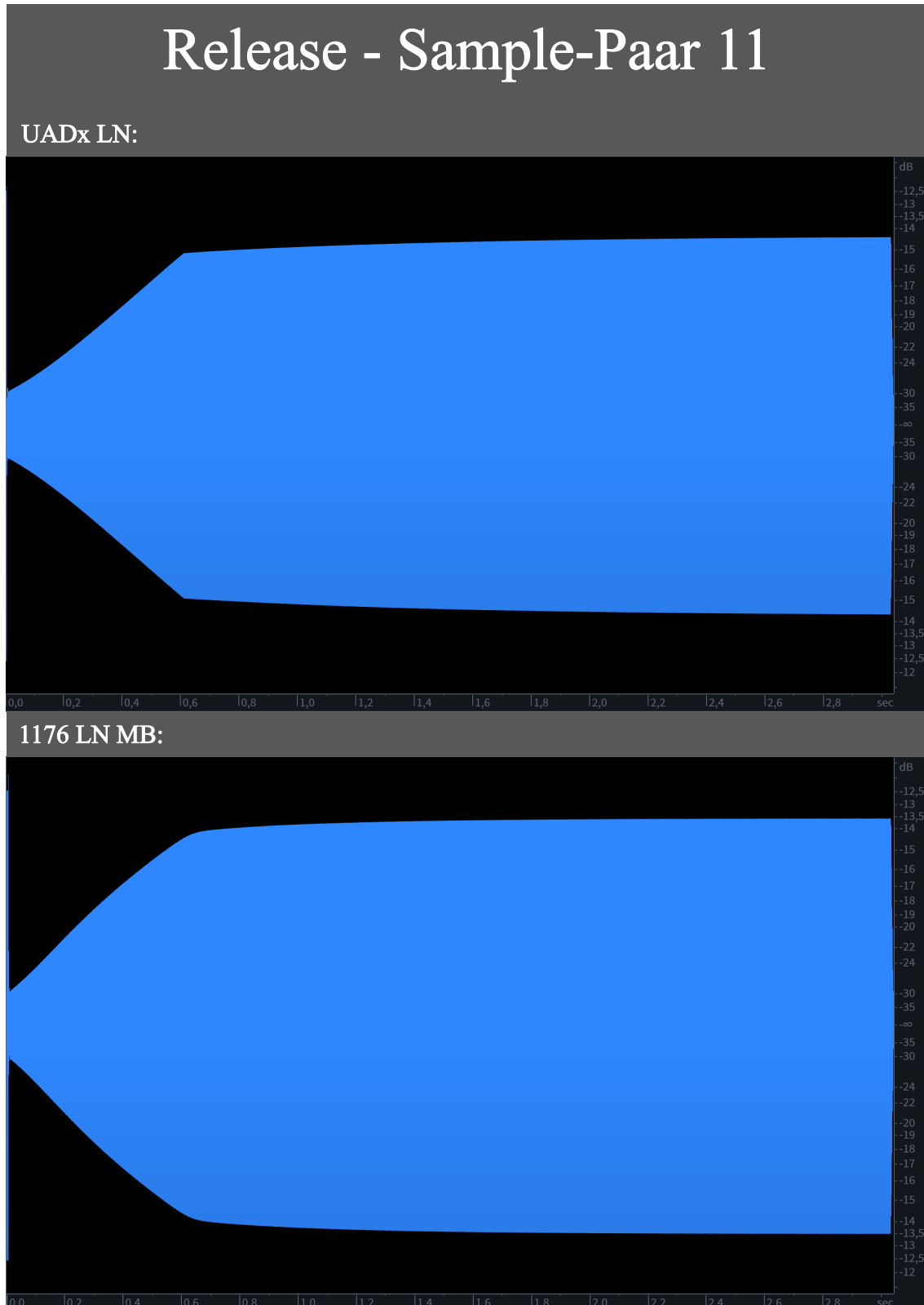


Abbildung 45 – Release-Zeiten Sample-Paar 11

Anhang 15 – Spektrum Sinus Sample-Paar 2

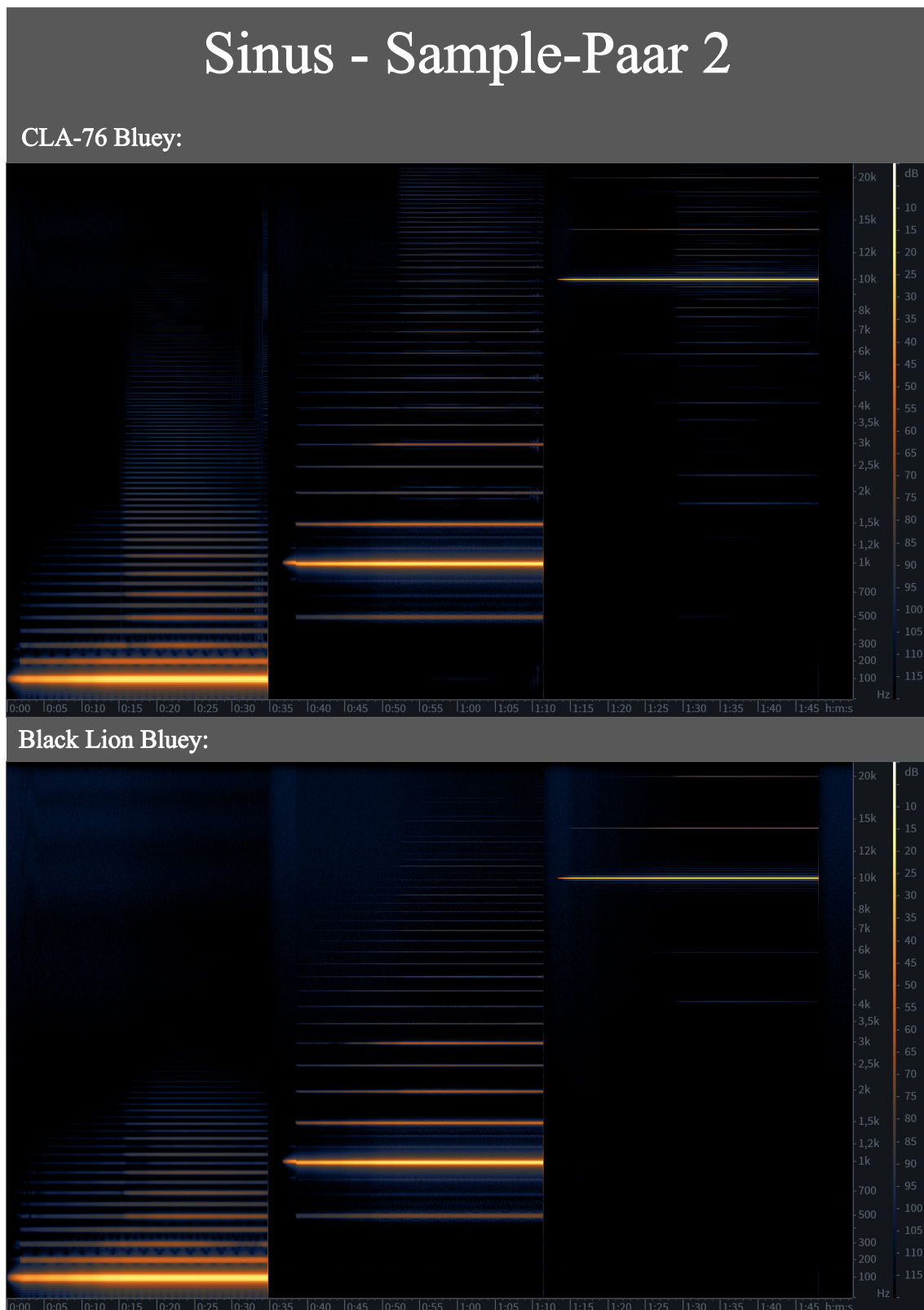


Abbildung 46 – Spektrum Sinus Sample-Paar 2

Anhang 16 – Spektrum Sinus Sample-Paar 8

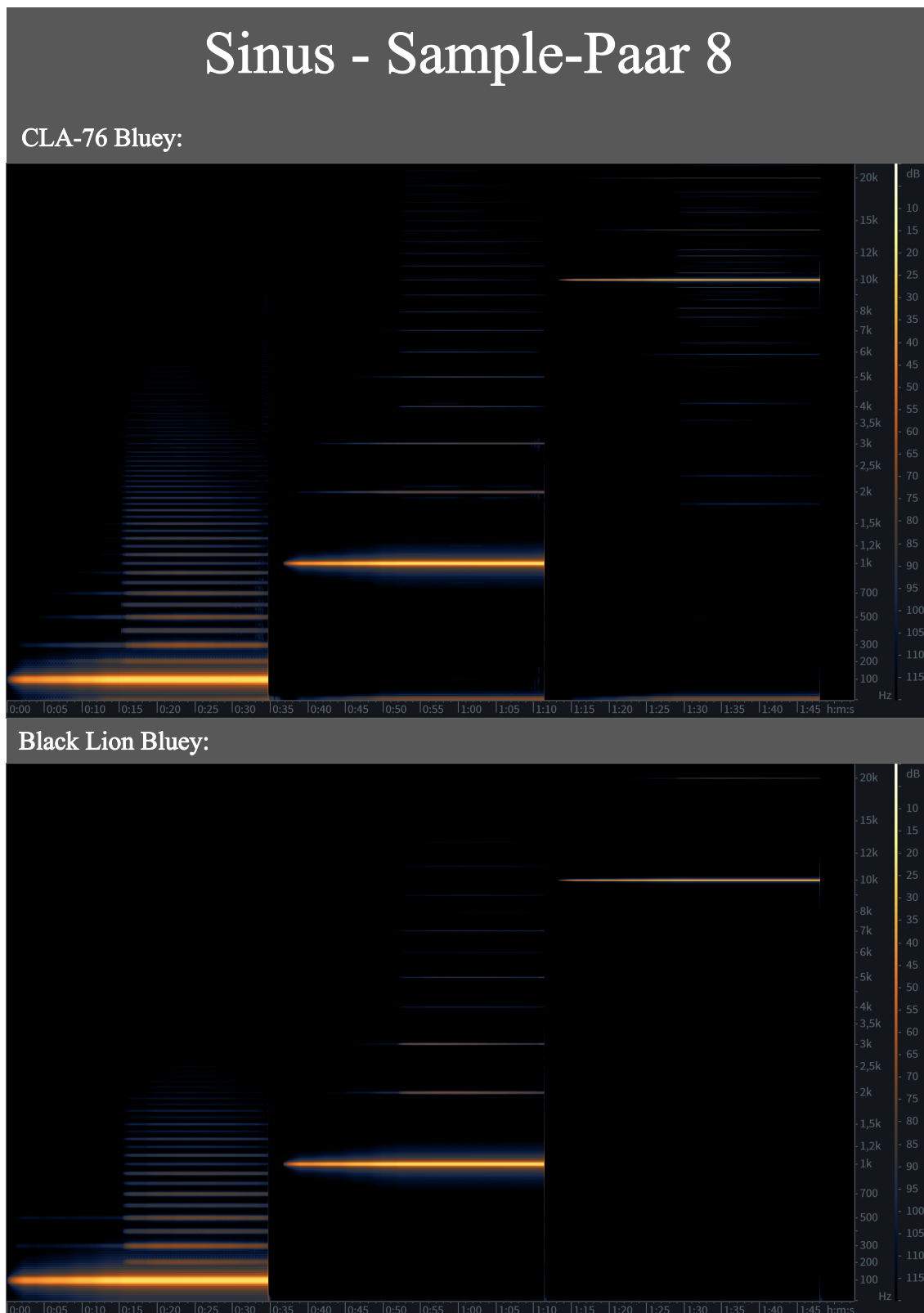
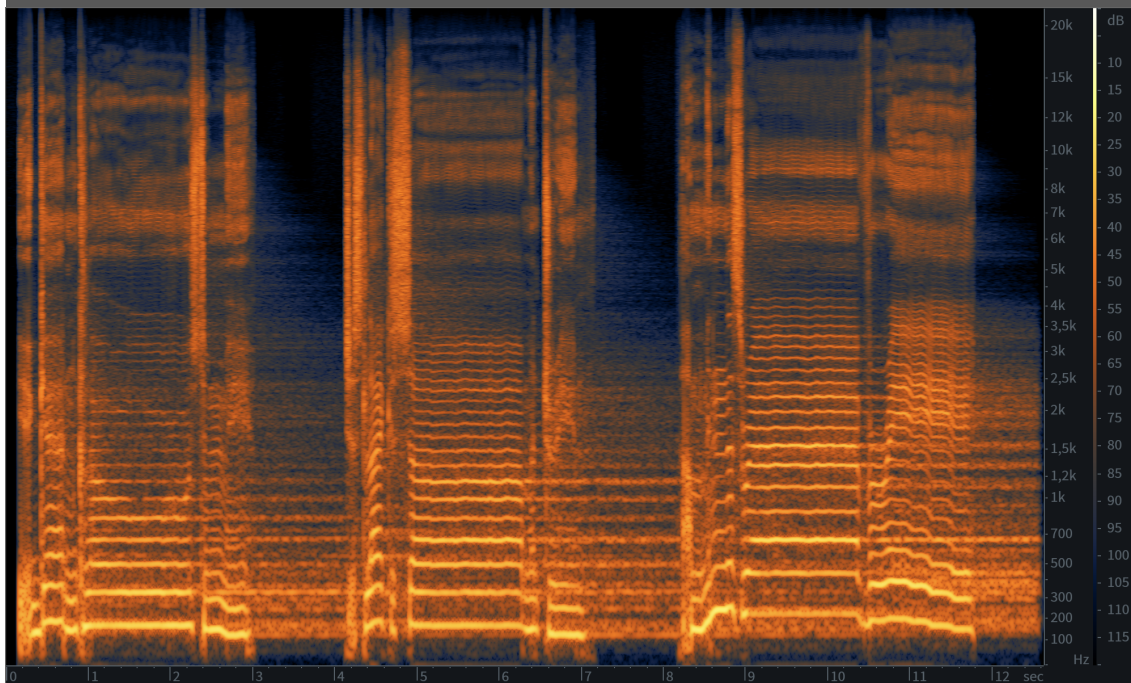


Abbildung 47 – Spektrum Sinus Sample-Paar 8

Anhang 17 – Spektrum Vocals Sample-Paar 2

Vocals - Sample-Paar 2

CLA-76 Bluey:



Black Lion Bluey:

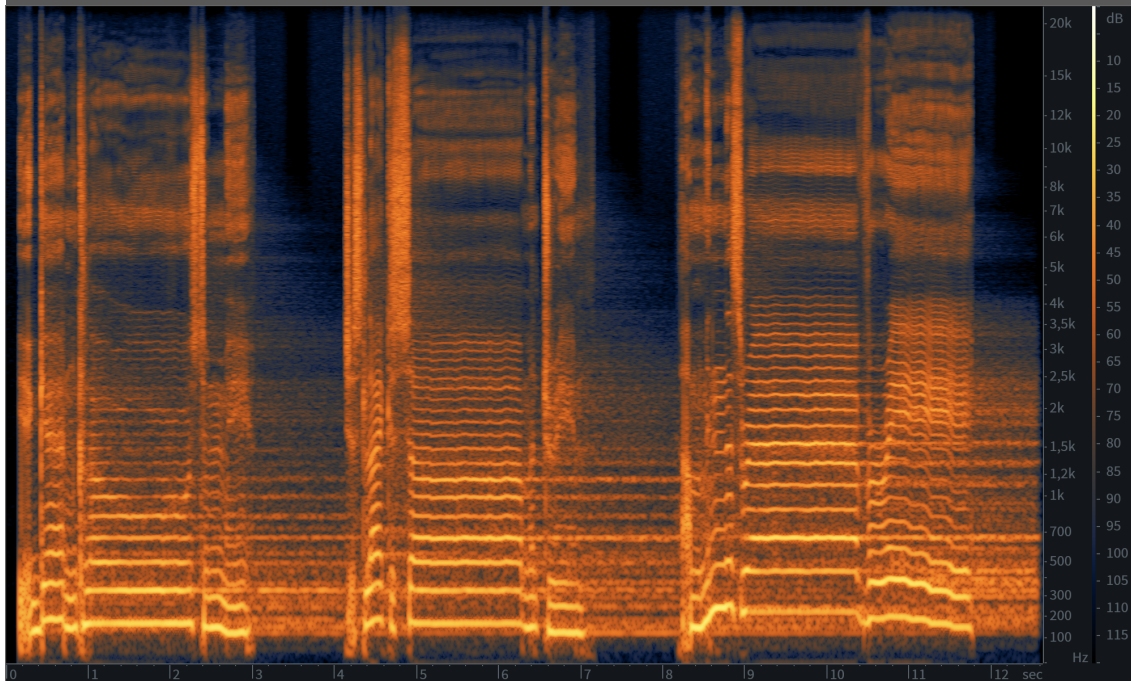
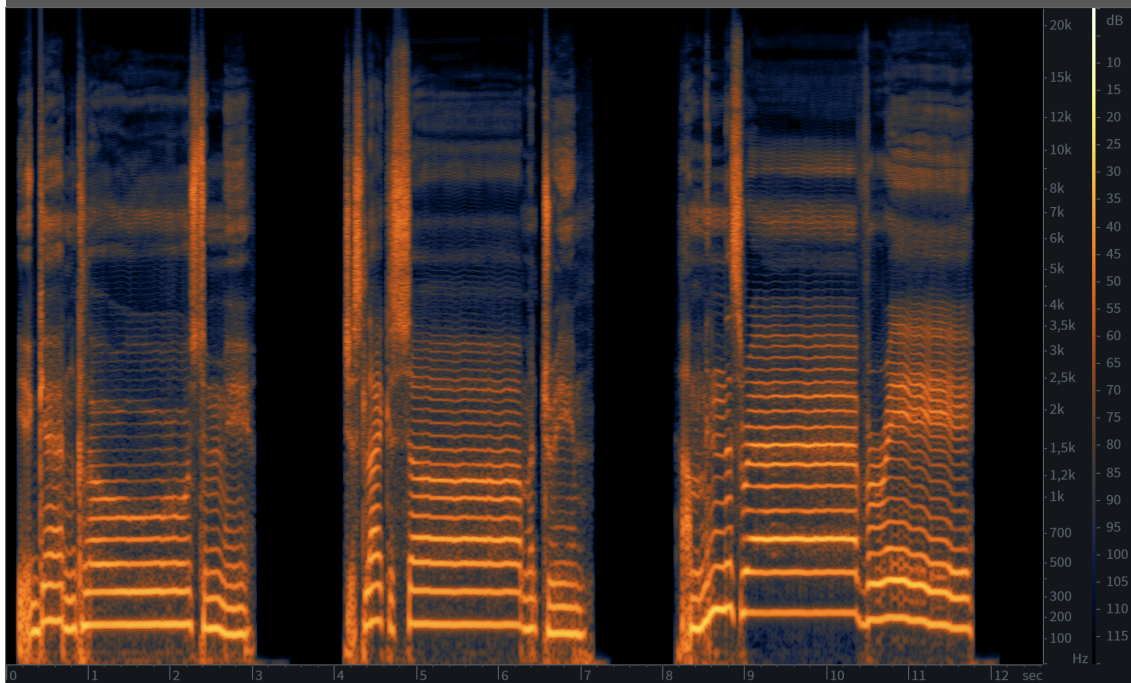


Abbildung 48 – Spektrum Vocals Sample-Paar 2

Anhang 18 – Spektrum Vocals Sample-Paar 8

Vocals - Sample-Paar 8

CLA-76 Bluey:



Black Lion Bluey:

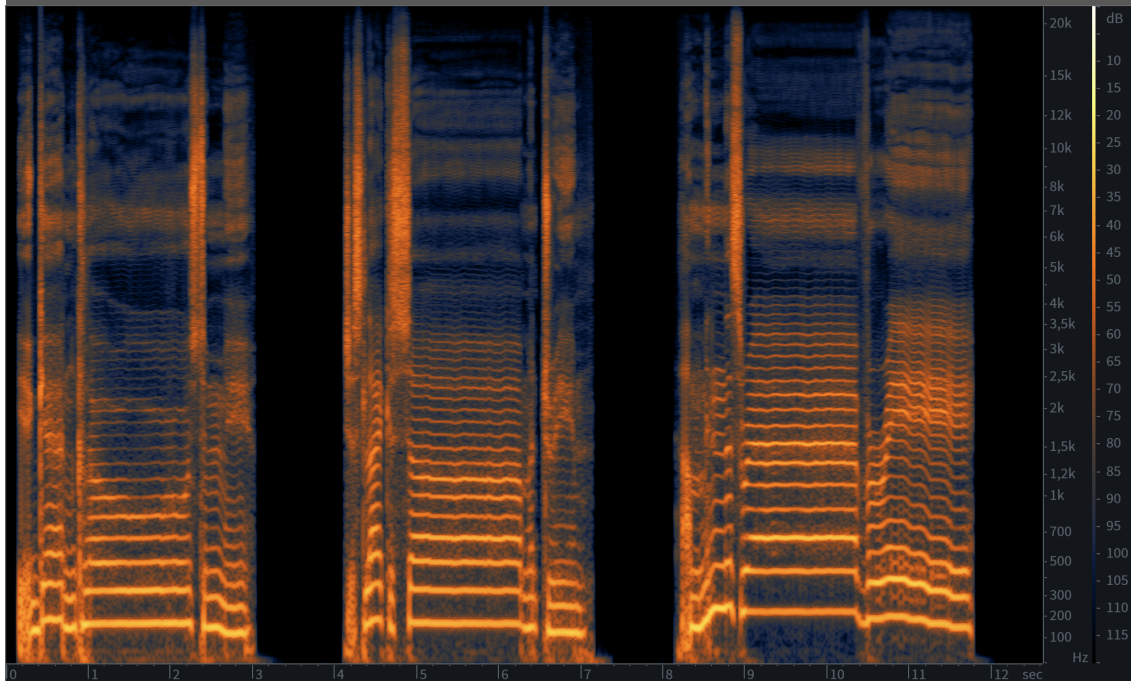


Abbildung 49 – Spektrum Vocals Sample-Paar 8

Anhang 19 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 2

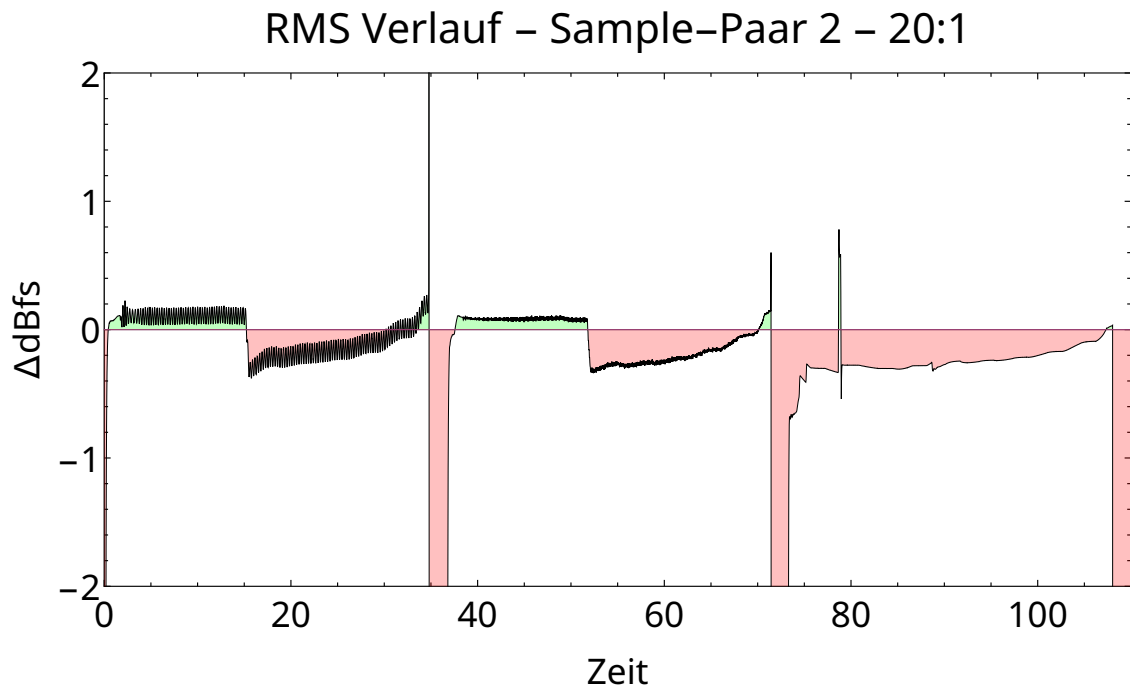
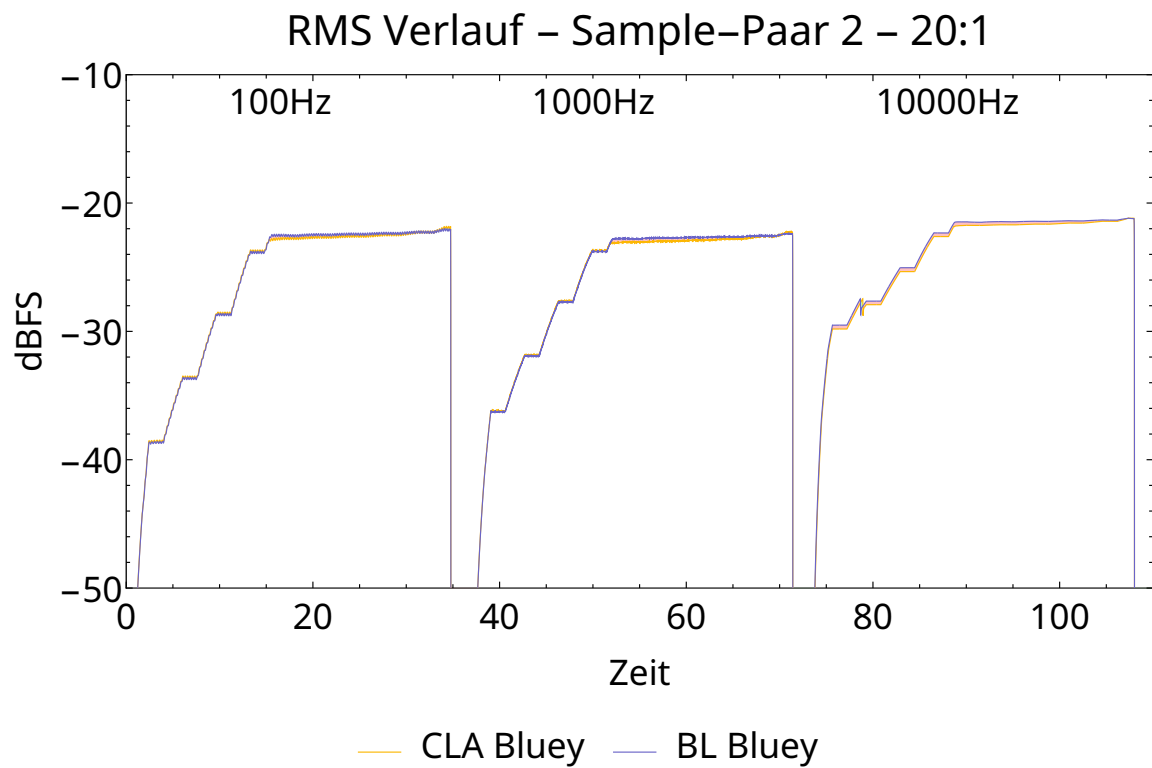


Abbildung 50 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 2

Anhang 20 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 8

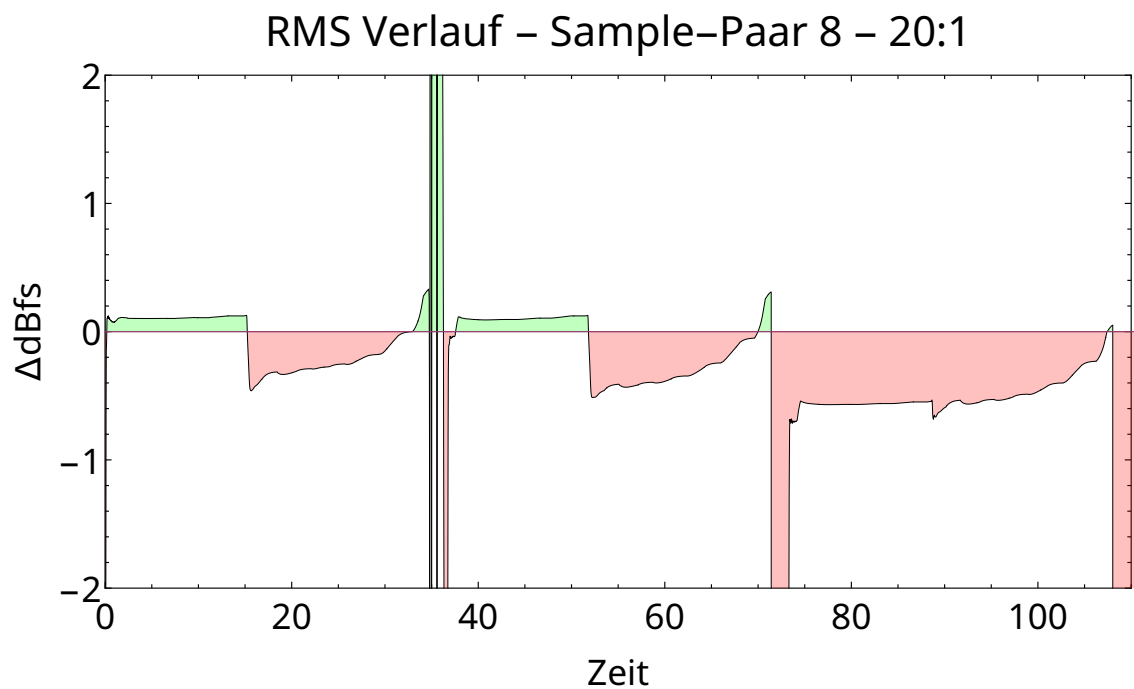
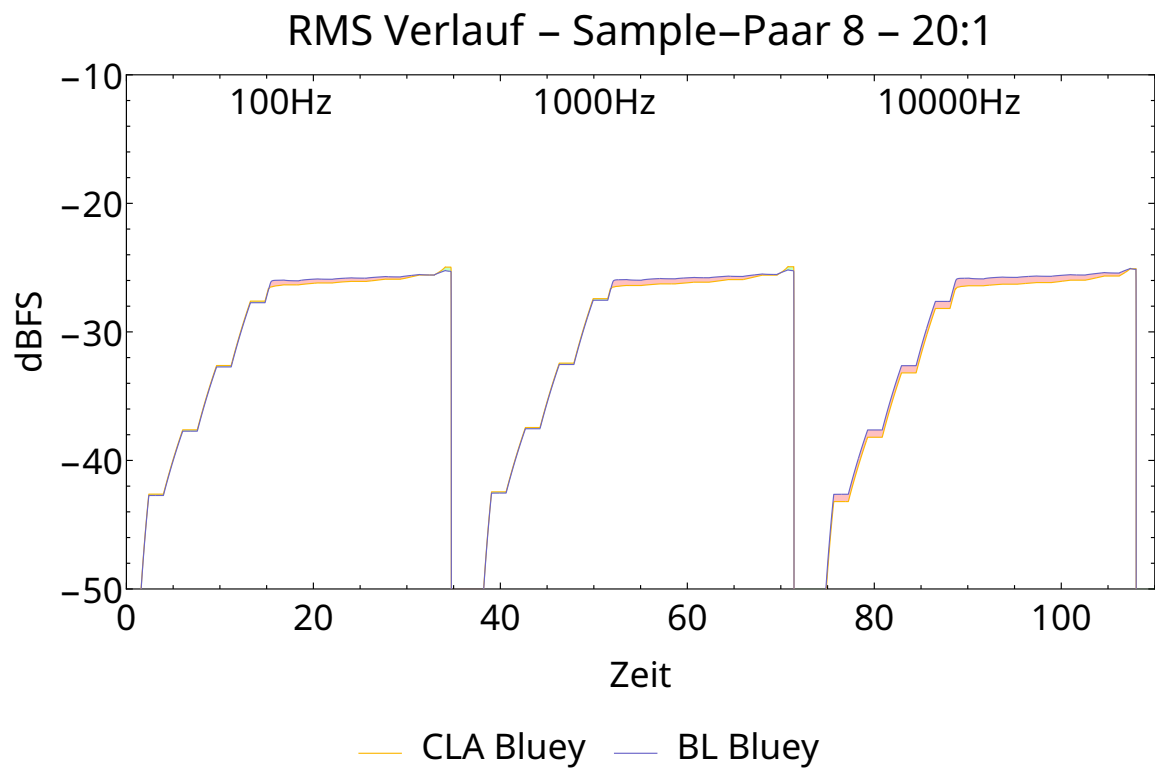


Abbildung 51 – RMS-Verlauf Sinus Sample-Paar 8

Anhang 21 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 2

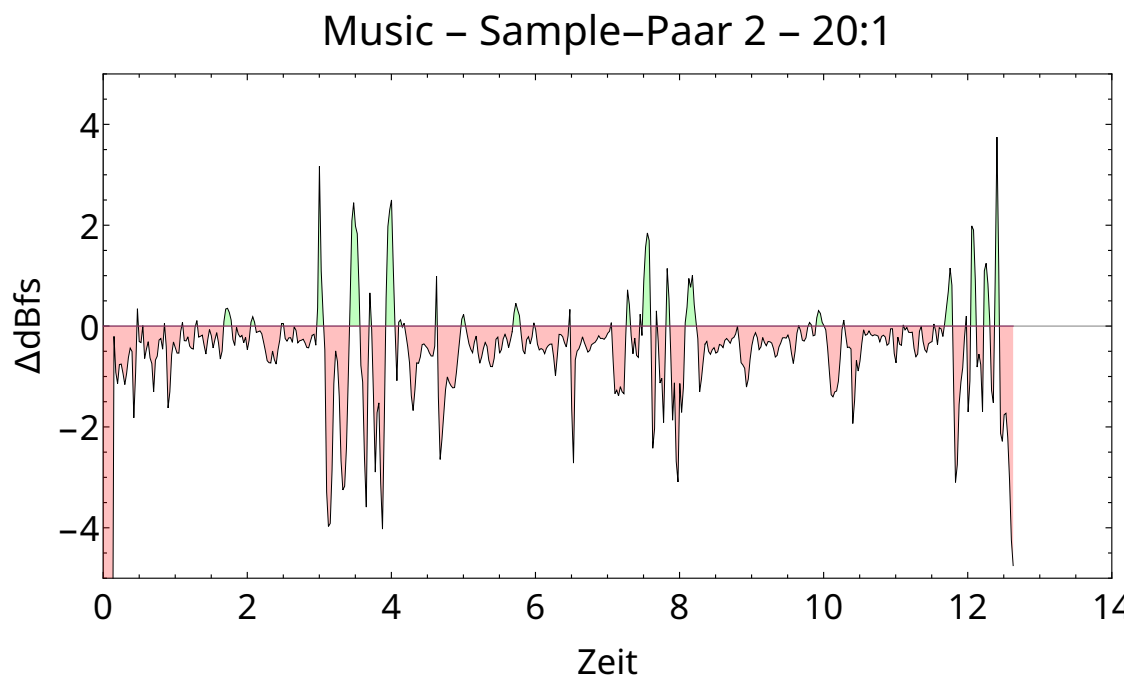
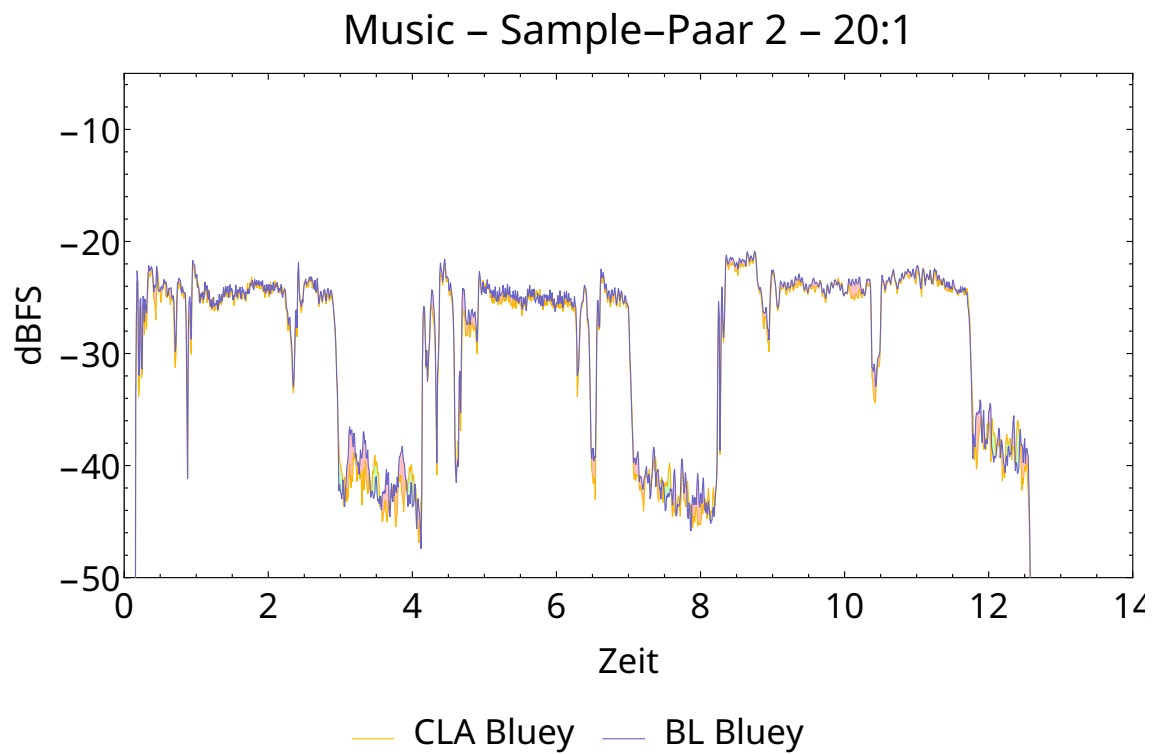


Abbildung 52 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 2

Anhang 22 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 8

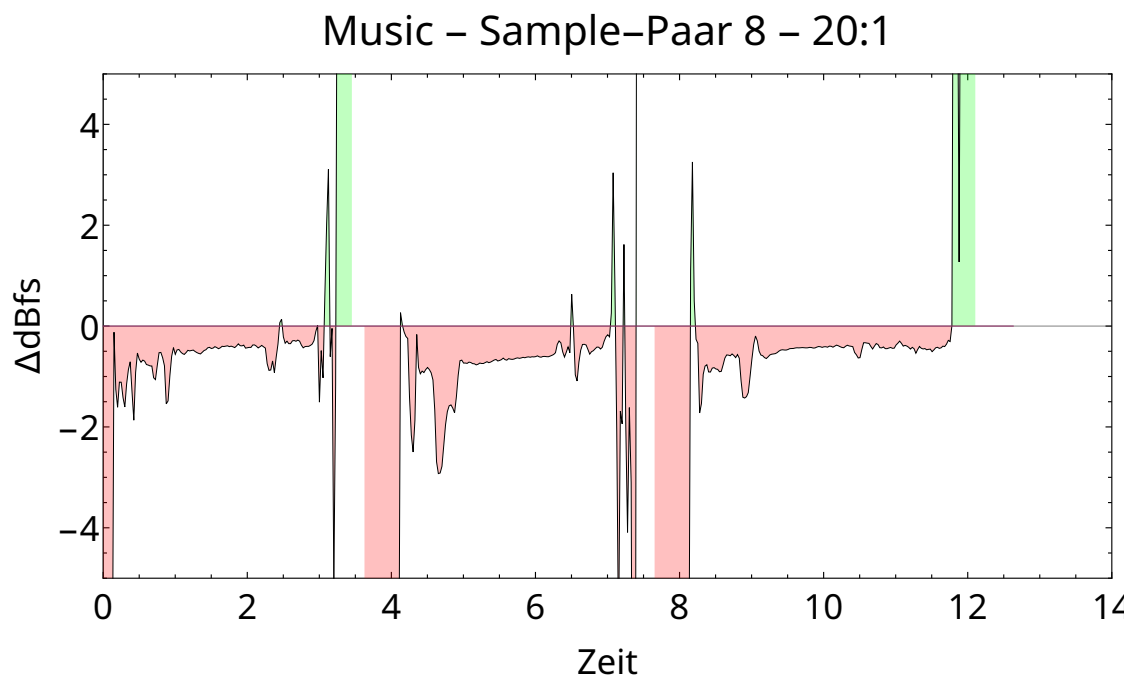
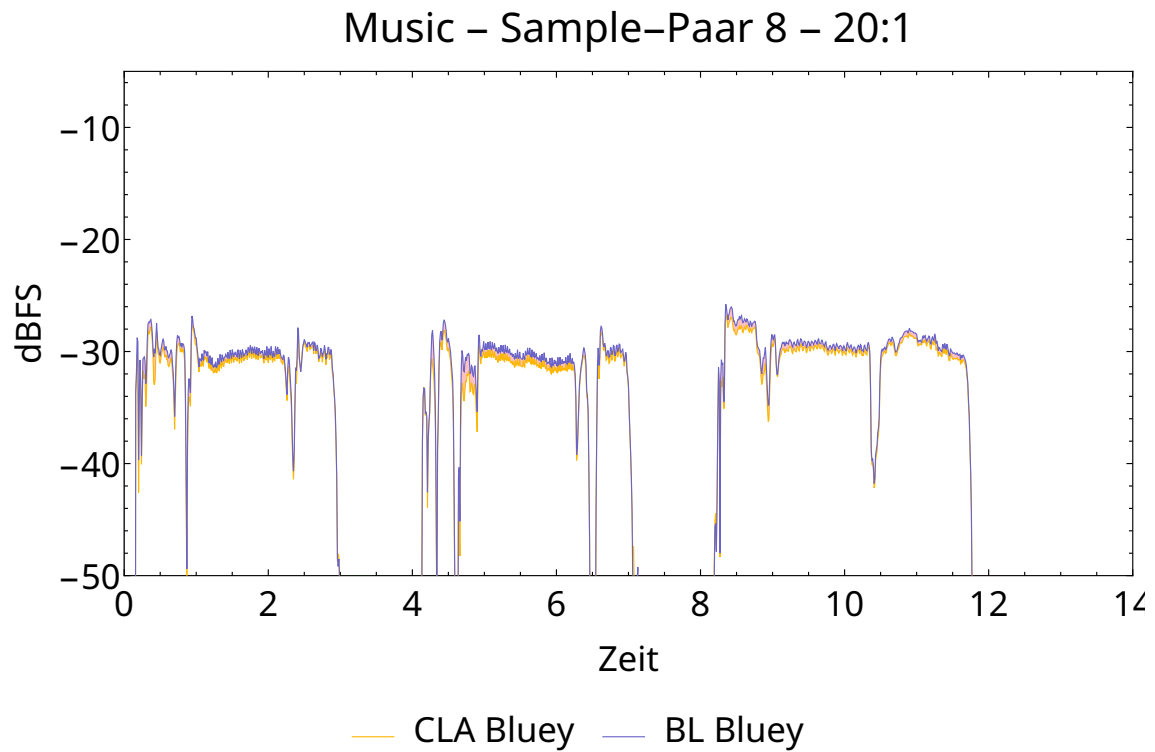


Abbildung 53 – RMS-Verlauf Vocals Sample-Paar 8

Anhang 23 – Attack-Verlauf Sample-Paar 2

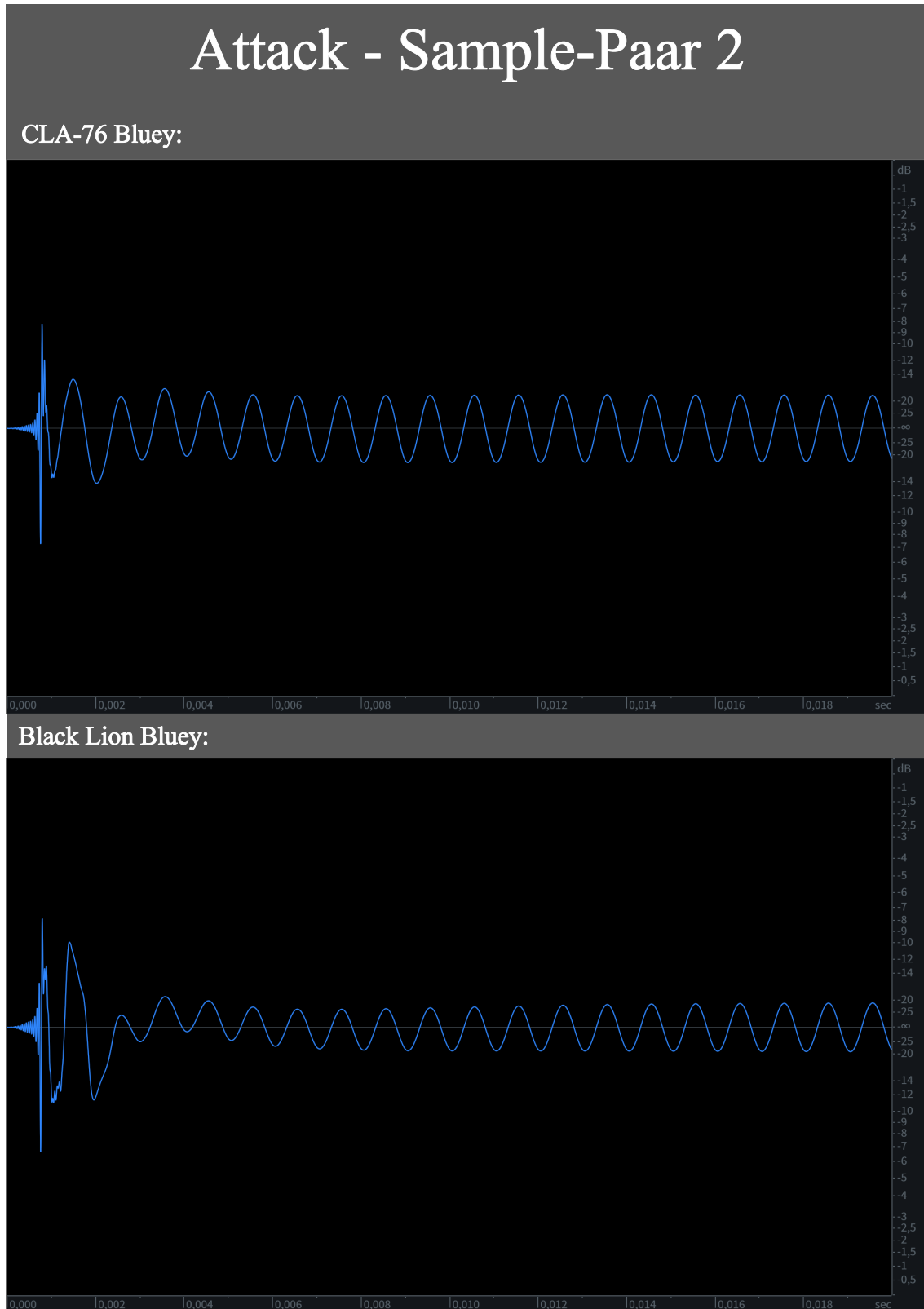


Abbildung 54 – Attack Zeiten Sample-Paar 2

Anhang 24 – Attack-Verlauf Sample-Paar 8

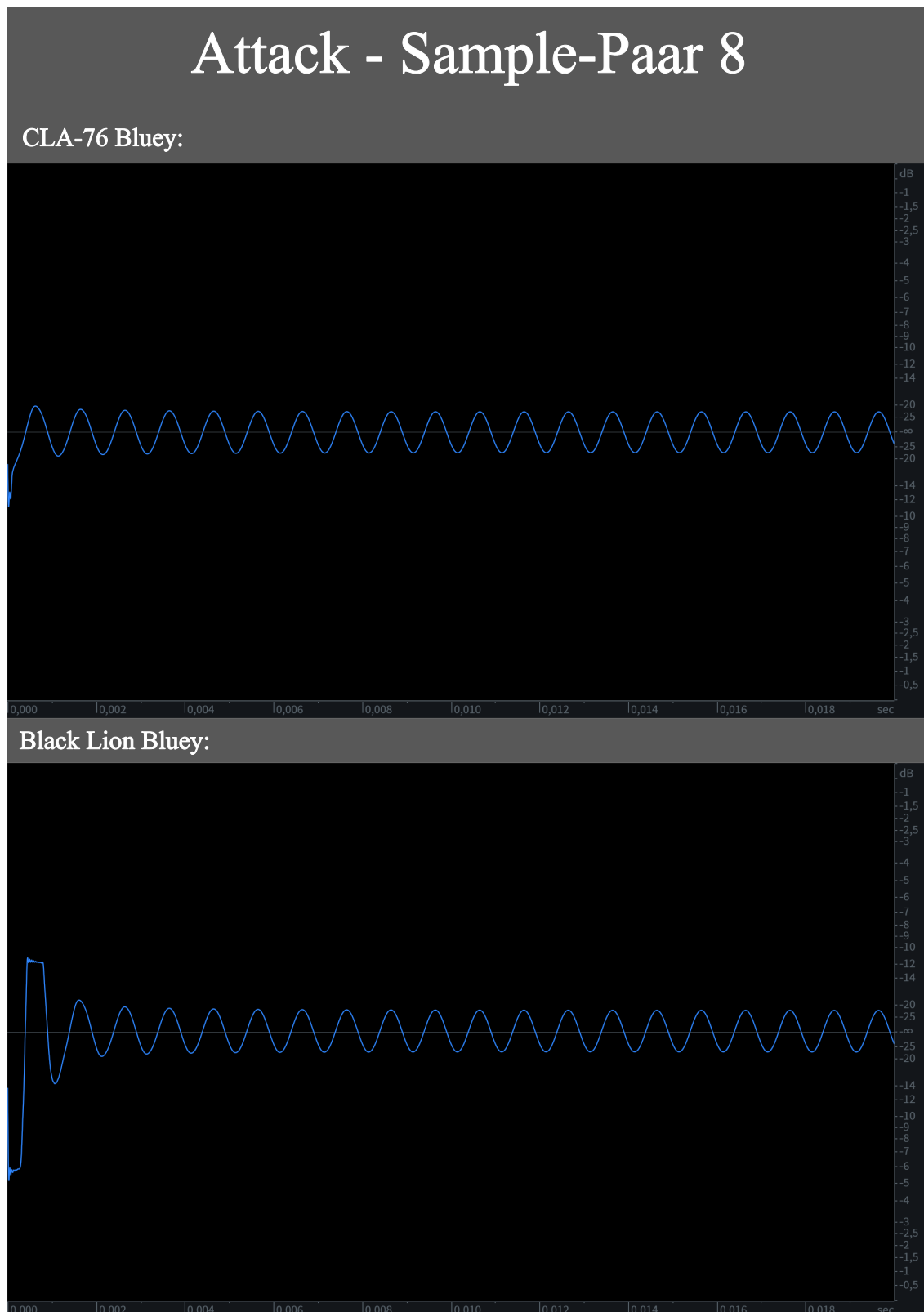


Abbildung 55 – Attack Zeiten Sample-Paar 8

Anhang 25 – Release-Verlauf Sample – Paar 2

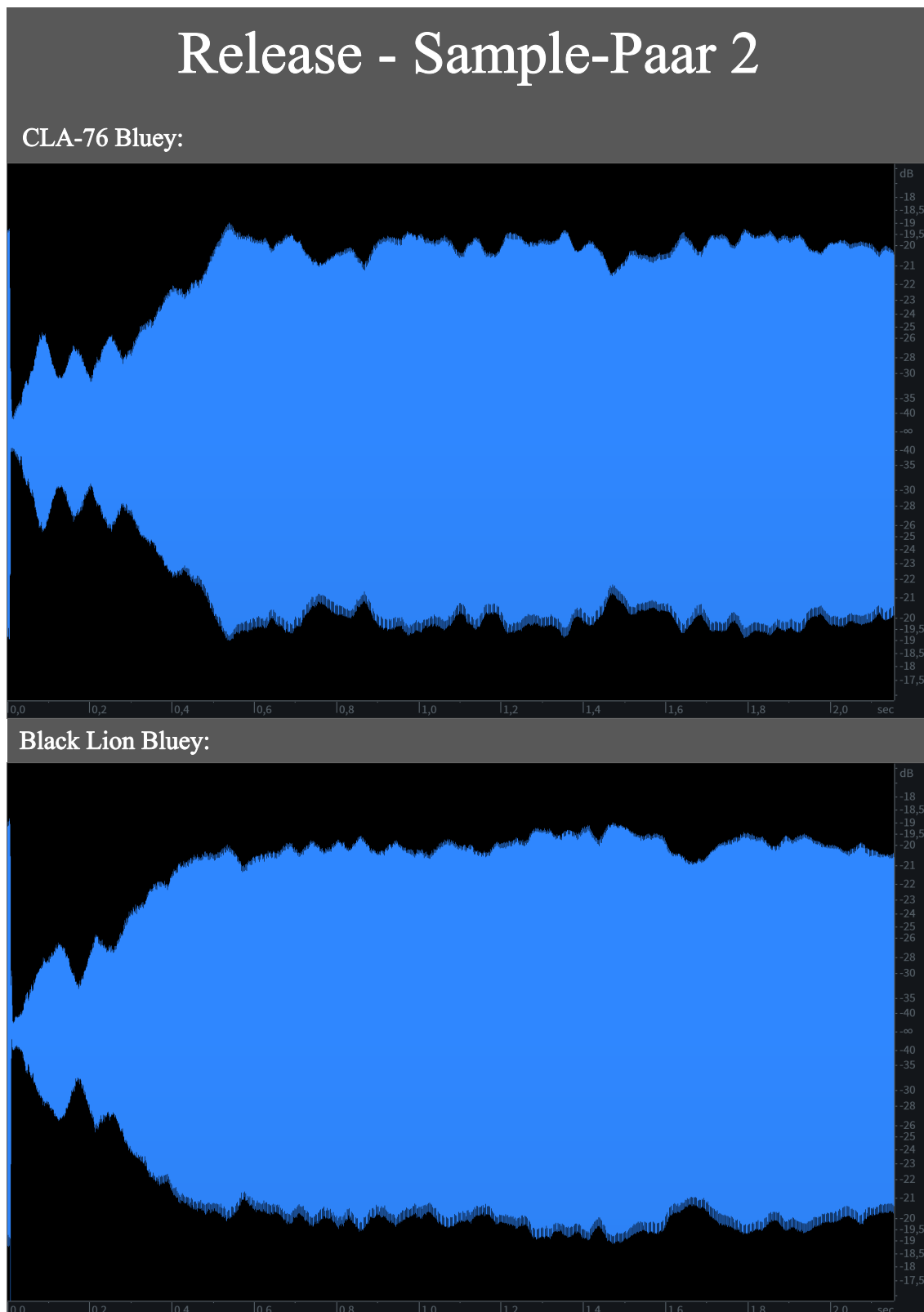


Abbildung 56 – Release Zeiten Sample – Paar 2

Anhang 26 – Release-Verlauf Sample-Paar 8

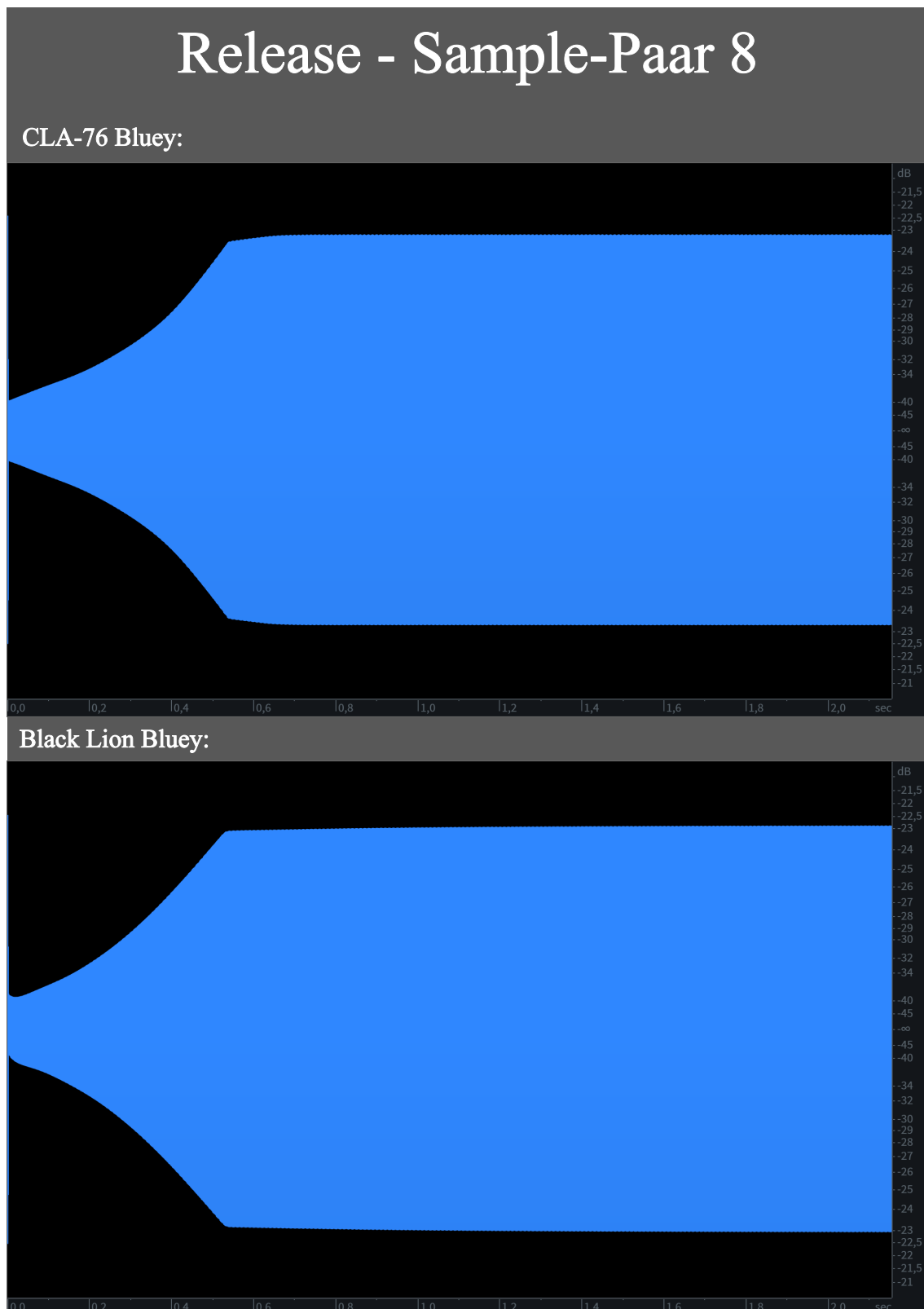


Abbildung 57 – Release Zeiten Sample-Paar 8

Anhang 27 – Werdegang der Experten

Kalli Bianco

Kalli Bianco ist ein Songwriter und Produzent mit internationalen Erfolgen wie „Diamanten“ von Kontra K (2017), „Break your Heart“ von Apache 207 (2023), „Better“ von Lena und Nico Santos, „Bonfire“ von Alma und Felix Jaehn (2016) oder „Want you Back“ von Grey (2019).¹²⁹

Er begann seine Ausbildung an der SAE in Frankfurt. Nach dieser Ausbildung hat er am Stadttheater Gießen in der Tonabteilung gearbeitet. Der Leiter der Tonabteilung des Theaters war zusätzlich ein Betreiber eines Tonstudios, in dem Kalli Bianco Bands und Sprecher aufzunehmen begann. Während dieser Arbeit beteiligte sich Kalli Bianco immer mehr am Writing- und Produktionsprozess der Bands und es entstand über den Sänger einer dieser Bands ein Kontakt zu dem Verlag Sony Music, wo er schließlich als Songwriter unter Vertrag genommen wurde.

Jens Schneider

Jens Schneider hat innerhalb der letzten 10 Jahre viel Musik im Bereich Deutschpop geschrieben und produziert. Dabei hat er an mehreren Chart-Erfolgen mitgewirkt, darunter Hits wie „Lieblingsmensch“ von Namika (2015), „Was du Liebe nennst“ von Bausa (2017), „Wenn sie tanzt“ von Max Giesinger (2016), „Frische Luft“ von Wincent Weiss (2017) und Vanessa Mai, für die er unter anderem den Song „Happy End“ feat. Sido (2021) schrieb und produzierte.¹³⁰

Ursprünglich hat er an der Popakademie im Bachelor „Popmusikdesign“ mit dem Hauptfach „Gitarre“ studiert und wechselte dann im Laufe seines Studiums zum Fachbereich Produktion. Nach seinem Studium an der Popakademie arbeitete er als Songwriter und Produzent und gründete das Label „Good Kid“.

Thomas Mark

Thomas Mark ist Betreiber des „Kangaroo Studios“ in Karlsdorf-Neuthard. In den letzten Jahren hat er unter anderem an Produktionen der Söhne Mannheims, Lea Finn, Sarah

¹²⁹ (discogs.com)

¹³⁰ (discogs.com) (Good Kid, 2025)

Kaiser, Edo Zanki, Gregor Meyle und Les Brünettes mitgewirkt.¹³¹ Sein Studio ist für größere Aufnahmen geeignet. Obwohl er Engineer ist, sieht er sich selbst als Musiker, der am Mischpult sitzt.

Seine Ausbildung begann autodidaktisch. Während des Abiturs begann er, „*Musik aufzunehmen*“. Das hat sich auch nach dem Abitur fortgesetzt. Er hat Musik vertont und live für Bands gemischt. Danach absolvierte er einen Bachelor in Musikproduktion an der SAE und der Middlesex University. Nach dieser Ausbildung begann er als Assistent in dem Studio, das ihm jetzt gehört, zu arbeiten. Vorerst war er nur für die Wartung der damals neu angeschafften Computer zuständig. Dabei konnte er weitere Dinge lernen, indem er den erfahrenen Ingenieuren bei der Arbeit zusah.

Tilman Ilse

Tilman Ilse hat in den letzten 20 Jahren unter anderem an Produktionen mit Samy Deluxe, Rosenstolz, Pohlmann, den Beatsteaks, Peter Maffay, Monroe und Snow Patrol mitgearbeitet.¹³²

Seinen Beruf hat er gewissermaßen auf dem Ausbildungsweg erlernt. Musikproduktion hat er nicht studiert. Er hat als Praktikant in den renommierten „Home Studios“ in Hamburg begonnen und sich zum Produktionsassistent hochgearbeitet. Nach der Zeit in Hamburg ging er als Assistent von Peter Schmidt nach Berlin und arbeitete dort für ihn. Danach arbeitete er selbstständig als Engineer und war Mitbegründer der „Chefrocks Studios“. Mittlerweile residiert er wieder in den „Home Studios“, in denen er als Praktikant angefangen hat. Seine Fähigkeiten hat er also durch das Beobachten der erfahrenen Ingenieure und Produzenten im Studio erlernt.

¹³¹ (discogs.com)

¹³² (discogs.com)

Alex Sprave

Alex Sprave arbeitete in den letzten Jahren unter anderem mit Artists wie Mando Diao, Me&my Drummer, Alin Coen, Tim Bendzko, Samy Deluxe und vielen anderen zusammen.

Alex Sprave hat schon seit seiner Jugend in verschiedenen Rock-Bands gespielt. Da er diese Bands auch aufnehmen wollte, begann er sich „sehr viel mit Recording zu beschäftigen.“ Nach der Schule begann er mit einem Jazz-Gitarrenstudium in Freiburg. Auch während dieses Studiums nahm er für Kommilitonen Songs auf. Nach dem Jazz-Studium studierte er zunächst als Singer-Songwriter an der Popakademie und schwenkte schließlich auf den Produktions-Studiengang um.

Nach seiner Zeit an der Popakademie arbeitete er in den renommierten „Galaxy Studios“ in Belgien, wo er viel Praxis-Erfahrung sammeln konnte. Dort lernte er Klaus Badelt kennen, der ihn als Assistenten mit nach Los Angeles nahm.

Anschließend zog Alex Sprave nach Berlin, wo er zunächst im „Planet Rock Studio“ arbeitete und schließlich sein eigenes Studio, die „Panorama Studios“, gründete.

E-Anhang (ma.julian-altrock.de/e-anhang)

E01: Informationen Plugins

E02: Seriennummer 1176 LN Markus Born

E03: Seriennummer Black Lion Bluey

E04: Seriennummer 1176 LN Revision H Gerald Neumann

E05: Sampleerstellung analog

E06: Sampleerstellung digital

E07: Konfiguration/Routing der Kompressoren

E08: RMS-Verlauf Sinus alle Sample-Paare

E09: Attack/Release Darstellung alle Samples und Ursprungssample

E10: Spektralanalyse aller Sample-Paare und Ursprungssample

E11: Photos aller Kompressoreinstellungen

E12: Ursprungssinus Amplitudenverlauf

E13: Datensatz des Hörvergleichs mit Auswertungsberechnung und Kommentaren der Experten

E14: All Button Mode Beispiel Drum Room.

E15: Unbearbeitete Samples

E16: Sample-Paare Audiofiles

E17: KI-Chat-Protokolle im Zusammenhang der Arbeit

E18: Effektkette der Sample-Paare 4, 5 und 6

9 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich diese Arbeit selbständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt habe. Ebenso versichere ich, dass diese Arbeit oder Teile daraus weder von mir selbst noch von anderen andernorts als Prüfungsleistung eingereicht wurden.

Wörtliche oder sinngemäße Übernahmen aus anderen Schriften und Veröffentlichungen in gedruckter oder elektronischer Form sind gekennzeichnet. Sämtliche Sekundärliteratur und sonstige Quellen sind nachgewiesen und in der Bibliografie aufgeführt.

Das Gleiche gilt für graphische Darstellungen und Bilder sowie für alle Internet-Quellen. Wurden Verfahren oder Instrumente, die auf künstlicher Intelligenz basieren (so genannte KI gestützte Verfahren) für die Arbeit eingesetzt, so ist dies durch Nennung dieses Verfahrens und dessen Umfang des Einsatzes kenntlich gemacht.

Ich bin ferner damit einverstanden, dass meine Arbeit zum Zwecke eines Plagiatsabgleichs in elektronischer Form anonymisiert versendet und gespeichert werden kann. Mir ist bekannt, dass von der Korrektur der Arbeit (z.B. im Falle von einem Plagiat) abgesehen werden kann.

Datum, Unterschrift