



Hochschule der Medien
Audiovisuelle Medien
Sommersemester 2013
Erst- / Zweitprüfer: **Prof. Oliver Curdt / Michael Herberger**

Maus vs. Fader

Ein Vergleich der analogen und digitalen Mischung im Tonstudio und der resultierenden Produkte im Bereich der Popmusik ausgehend von digital vorliegendem Material

Bachelorarbeit

vorgelegt von
Benedikt Maile
Matrikelnummer: 22191
Bachelor-Studiengang Audiovisuelle Medien | 7. Semester
Hohenheimerstraße 38 | 70184 Stuttgart
benedikt.maile@web.de
18. Oktober 2013



„Hiermit versichere ich, Benedikt Maile, an Eides Statt, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel: „Maus vs. Fader - Ein Vergleich der analogen und digitalen Mischung im Tonstudio und der resultierenden Produkte im Bereich der Popmusik ausgehend von digital vorliegendem Material“ selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen wurden, sind in jedem Fall unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in anderer Form als Prüfungsleistung vorgelegt worden. Ich habe die Bedeutung der eidesstattlichen Versicherung und die prüfungsrechtlichen Folgen (§26 Abs. 2 Bachelor-SPO (6 Semester), § 23 Abs. 2 Bachelor-SPO (7 Semester) bzw. § 19 Abs. 2 Mater-SPO der HdM) sowie die strafrechtlichen Folgen (gem. § 156 StGB) einer unrichtigen oder unvollständigen eidesstattlichen Versicherung zur Kenntnis genommen.“

Stuttgart, 18. Oktober 2013

Kurzfassung

Plug-Ins sind preiswert, unabhängig vom äußeren Einflüssen und ohne große Aufbauten einsetzbar. Trotz allem werden in der Mischung heutzutage immer noch analoge Effekte verwendet, obwohl sie keines der genannten Merkmale mit sich bringen. Sie sind teuer, abhängig von äußeren Einflüssen – wie beispielsweise Raumtemperatur und Laufzeit – und sind schwierig in der Einbindung in die heute meist völlig 'in the box' ablaufende Mischung. Die Arbeit befasst sich mit der analogen und digitalen Mischweise ausgehend von digital vorliegendem Material und den daraus resultierenden Produkten. **Es soll einerseits der Frage nachgegangen werden, in wie weit die analoge und digitale Arbeitsweise in der Popmusikmischung den technisch kreativen Prozess des Mischers jeweils beeinflusst. Andererseits soll untersucht werden, ob eventuelle Unterschiede vom Hörer wahrgenommen beziehungsweise in die Bewertung der Mischung einbezogen werden.** Als Mischung wird in diesem Zusammenhang ausschließlich ein technisch kreativer Prozess bezeichnet. Die musikalische Formung der Musik ist zu diesem Zeitpunkt vollständig abgeschlossen.

Als konkrete Beispiele für die Untersuchung dienen zwei Produktionen mit unterschiedlichen Anforderungen und Zielsetzungen. Die Produktionen werden von der Aufnahme bis zum fertigen Produkt begleitet, um eine für die Beurteilung der Ergebnisse nötige Transparenz zu schaffen. Der These wird anhand eines Selbst- und eines Hörversuches mit Fragebogen nachgegangen, die Aufschluss über den Einfluss der gewählten Arbeitsweise geben sollen.

Abstract

Plug-Ins are inexpensive, independently from external influences and can be used without big constructions. Analog gear isn't. Despite all of that the analog effects are still used in mixing today. They are expensive, depending on external factors - such as room temperature and duration - and are difficult to integrate into the now mostly 'in the box' running mixing. The paper deals with the analog and digital mixing manner, starting from the digital material, and the resulting products. **On the one hand the question will be pursued of how far the analog and digital operation in pop music mixing affects the technically creative process of the mixer. On the other hand, it should be investigated whether any differences are perceived by the listener or included in the evaluation of the mix.** In this context the term mix is exclusively referred to a technically creative process. At this time, the musical creative shaping of the music is completed.

There are two concrete examples for the investigation with different requirements and objectives. The productions are accompanied from the recording to the finished product in order to create a necessary transparency for assessing the results. The thesis will be pursued on the basis of a self-reflection and a listening-test with questionnaire to provide information about the influence of the chosen approach.

Inhalt

1.Einleitung – Das Intro.....	1
2.Grundlagen.....	3
2.1.Analog/Digital- und Digital/Analog-Wandlung.....	3
2.2.Grundlegende Effekte.....	6
2.2.1.Der Equalizer.....	7
2.2.2.Der Regelverstärker (Kompressor/Limiter/Deesser/Multiband).....	7
2.2.3.Hall und Delay.....	7
2.3.Definition: Mischung.....	7
3.Workstation.....	10
3.1.Digitales Arbeitsumfeld.....	10
3.1.1.Aufbau.....	10
3.1.2.Plug-Ins.....	10
3.1.3.Latenz.....	10
3.1.4.Einbindung der Effekte.....	11
3.1.5.Signalfluss.....	11
3.1.6.Digitale Summierung.....	11
3.1.7.Fehlerquellen.....	12
3.2. Analoges Arbeitsumfeld.....	12
3.2.1.Aufbau.....	12
3.2.2.Einbindung und Signalfluss.....	13
3.2.3.Analoge Summierung.....	13
3.2.4.Fehlerquellen.....	14
3.2.5.Kostenfaktor.....	14
4.Ausgangsmaterial: Tonaufnahme.....	16
4.1.Produktion P1.....	16
4.1.1.Instrumentierung und Aufbau.....	17
4.1.2.Aufnahme und Mikrofonierung.....	17
4.2.Produktion P2.....	19
4.2.1.Instrumentierung und Aufbau.....	19
4.2.2.Aufnahme und Mikrofonierung.....	20
4.3.Zusammenfassung.....	21
5.Herstellung des auszuwertenden Materials: Die Mischung im Allgemeinen und im Speziellen.....	22
5.1.Die Mischung im Allgemeinen.....	22
5.1.1.Lautstärkeverhältnisse.....	24
5.1.2.Panorama.....	25

5.1.3.EQing: Die Bearbeitung der Frequenzen.....	26
5.1.4.Kompression: Die Bearbeitung der Dynamik.....	28
5.1.5.Hall und Delay: Die Bearbeitung der räumlichen Dimension.....	28
5.1.6.Tiefenstaffelung.....	29
5.2.Die Mischung im Speziellen.....	30
5.2.1.A/D Mischung Produktion P1.....	30
5.2.2.A/D Mischung Produktion P2.....	34
5.3.Zusammenfassung.....	37
6. Datenauswertung.....	39
6.1.Auswertung Produktion.....	40
6.1.1.Hardware vs. Software – Einschränkung vs. Überangebot.....	40
6.1.2.Zeit.....	42
6.1.3.Effektivität.....	43
6.1.4.Handling – Maus vs. Fader.....	43
6.1.5.Kreativität.....	44
6.2.Hörversuch – Analog vs. Digital.....	45
6.2.1.Der Fragebogen.....	45
6.2.2.Der Hörversuch.....	47
6.2.3.Die Teilnehmer.....	47
6.2.4.Die Auswertung.....	48
6.2.5.Zusammenfassung.....	51
7.Fazit – Das Outro.....	53
8.Literaturverzeichnis.....	55
9.Anhang.....	56
9.1.Hörbeispiele.....	56
9.2.Erhebungsinstrument: Fragebogen.....	57
9.3.Ergebnistabelle des Fragebogens.....	66

1. Einleitung – Das Intro

„It makes no difference if you're mixing on a DAW or using an analog machine through a Neve 8068 console - the art of mixing remains the same.“ (Mixerman 2010: 15)

Die heute gängigste Arbeitsweise im Umgang mit Tonaufnahmen ist die am Computer. Digitale Technik ist schnell, unkompliziert, umsetzbar auf kleinstem Raum und vergleichsweise preiswert. Nichts desto trotz wird bis heute in Tonstudios analoges Outboard eingesetzt. Viele Toningenieure schwören auf Analogtechnik. Das einleitende Zitat löst die Mischung von den gegebenen Arbeitsmitteln. Die Art des Mischens ist demnach unabhängig von der gewählten Arbeitsweise (analog oder digital).

Die vorliegende Arbeit möchte dieses Zitat hinterfragen. Sie setzt sich mit dem Sachverhalt auseinander, ob und welche Unterschiede in der analogen oder digitalen Arbeitsweise für Hersteller (Mischer), wie auch für den Konsumenten (Hörer) bestehen. Es wird gefragt, inwieweit die Arbeitsweise entscheidend für den Mischprozess und das resultierende Ergebnis ist und in wie weit Analogtechnik im digitalen Zeitalter konkurrenzfähig ist. In dieser Arbeit wird von einer in einem normalen Studio realistischen vorhandenen Analogtechnik ausgegangen, aus diesem Grund wird mit einer in der analogen Mischung festgelegten Limitierung gearbeitet.

Diesen Fragen wird anhand eines Selbst- und eines Hörversuches mit Fragebogen nachgegangen. Die Arbeit vergleicht nicht die Unterschiede zwischen analoger und digitaler Technik in ihrem Klang oder Verhalten. Es wurden keine analogen und digitalen Effekte verglichen, ob und in wie weit sie eine gleiche oder ähnliche Klanggestaltung im Audiomaterial vornehmen, beziehungsweise digitale Effekte besser oder schlechter klingen als ihre analogen Vertreter oder Vorbilder. Diese Frage ist in der heutigen Zeit der fortgeschrittenen digitalen Technik hinfällig, da – in der Ansicht des Autors – nicht von einem Besser oder Schlechter, sondern nur von einem Anders gesprochen werden kann. Betrachtet werden Arbeitsweisen, die in diesem Falle analog und digital ablaufen. Gefragt wird nach den Unterschieden in der Mischung und dem daraus resultierenden Produkt. Als konkretes Beispiel für die Untersuchung dienen zwei Songs mit unterschiedlichen Anforderungen und Zielsetzungen.¹

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in fünf Teilbereiche. Der erste Bereich, Kapitel 2, beschäftigt sich mit den Grundlagen und Begriffserklärungen, die für das Verständnis dieser Arbeit

¹ Die Hörbeispiele sind auf der beiliegenden CD hinterlegt

von Bedeutung sind. Der Vollständigkeit wegen werden bestimmte Sachverhalte angesprochen, aber nicht genauer darauf eingegangen, da dies den Rahmen der Arbeit sprengen würde.

Der zweite Bereich, Kapitel 3, befasst sich mit dem analogen und digitalen Arbeitsumfeld. Die für die jeweiligen Mischungen benutzte Workstation wird genauer betrachtet und eventuelle Schwierigkeiten und Probleme aufgezeigt.

Kapitel 4 fokussiert sich auf die Aufnahme der Produktionen beziehungsweise die Herstellung des zu mischenden Ausgangsmaterials. Kapitel 4 soll Einblick in den Herstellungsprozess geben. Dadurch soll eine produktionsseitige Transparenz für das besser Verständnis geschaffen werden.

Kapitel 5 behandelt die Herstellung des auszuwertenden Materials, das heißt die Mischung. Nur durch einen Selbstversuch wird der Produktionsprozess – inklusive Vorgehensweise und verwendeten Mitteln – einsichtig. Diese Transparenz ist für den Vergleich der Arbeitsweisen und die Auswertung der Testergebnisse von großer Bedeutung.

Der letzte Abschnitt der Arbeit, Kapitel 6, widmet sich der Datenauswertung des gesammelten und untersuchten Materials. Darunter fallen die Auswertung der Selbstbeobachtung sowie die des Hörvergleichs durch die Umfrage.

Es ist wichtig zu verstehen, dass die Herstellung, sowie die Beurteilung einer Mischung auf einer subjektiven Wahrnehmung beruht. Im Rahmen dieser Arbeit soll das Eingangszitat hinterfragt und eine Stellungnahme gegeben werden.

2. Grundlagen

Im folgenden Kapitel sollen die Grundlagen genannt und erläutert werden, die zum Verständnis dieser Arbeit und zum Beantworten der gestellten These nötig sind. Außerdem soll der Begriff Mischung für diese Arbeit definiert werden.

2.1. Analog/Digital- und Digital/Analog-Wandlung

Um Funktion und Problematik einer Signalwandlung zu erläutern und ihre Einflüsse auf das ausgegebene Audiomaterial und damit auf die Mischung darzustellen, soll beispielhaft der Analog/Digital-Wandler genauer betrachtet werden.

Während der in dieser Arbeit beschriebenen Arbeitsweisen/Mischprozesse müssen Signale gewandelt werden. Entweder von der analogen in die digitale (Digital-Wandlung nach der analogen Bearbeitung in ein digitales Signal) oder von der digitalen in die analoge Form (Die Wandlung der digital vorliegenden Signale zur analogen Klangbearbeitung).

Um zu verstehen welche Unterschiede die Digitalwandlung in der Einbindung analoger Effektgeräte mit sich bringt, soll hier die grundlegendste Funktionsweise erklärt werden. Die wahrscheinlich wichtigste Komponente in der analogen Mischung ist der Analog/Digital- beziehungsweise Digital/Analog-Wandler (im Folgenden AD/DA-Wandler). Die besten analogen Effektgeräte würden wenig helfen, würde man mit schlechten Wandlern arbeiten. Mit jedem Wandlungsprozess verliert man an Signalqualität. Je schlechter der Wandler, desto größer der Verlust. Gute Wandler sind somit eine Voraussetzung um sinnvoll mit analogen Effekten arbeiten zu können.

Ein analoges Signal ist zeit- und wertkontinuierlich. Zu jedem beliebigen Zeitpunkt liegt ein beliebiger Signalwert vor. Um ein analoges Signal digital darstellen zu können, muss man sich auf eine endliche Anzahl an Augenblickswerten beschränken. Es entsteht ein wert- und zeitdiskretes Signal, das Digitalsignal.

Ein A/D-Wandler wandelt analoge Signale in digitale Daten beziehungsweise in Datenströme. Das Signal wird in eine Folge digitaler Abtastwerten in binärer Form überführt. Im Folgenden soll die grundlegende Funktionsweise eines A/D-Wandlers betrachtet werden.

Ein gängiges Verfahren zur A/D-Wandlung ist die Puls-Code Modulation (PCM). Die PCM kann in zwei Schritte unterteilt werden:

- Schritt 1: Puls-Amplituden-Modulation (PAM)
- Schritt 2: Quantisierung

Ein zeitkontinuierliches Signal wird in gleichbleibenden Zeitintervallen, der Abtastrate (englisch Samplerate), gemessen. Der gemessene Wert eines jeden Zeitintervalls ist der Abtastwert beziehungsweise das Sample.

Nach dem Nyquist-Shannon-Theorem benötigt es eine mehr als doppelt so hohe Abtastrate der maximal abzubildenden Frequenz, um das zeitkontinuierliche Signal vollständig und fehlerfrei abzubilden. (vgl. Webers 2007: 529)

Der Hörbereich des Menschen liegt zwischen 16 und maximal 20 000 Hz, wobei die Hörschwelle im oberen Frequenzbereich mit dem Alter abnimmt. Die maximal abzubildende Frequenz beträgt demnach 20 kHz. Dafür wird eine Abtastfrequenz von mindestens 40 kHz benötigt. Gängige Abtastfrequenzen sind 44,1 kHz, 48 kHz und 96 kHz. Im Versuchsaufbau wurde mit einer Abtastfrequenz von 44,1 kHz gearbeitet.

Treten im Signal Frequenzen auf, die über der halben Abtastfrequenz (Nyquist-Frequenz) liegen, so kommt es zu Abbildungsfehlern. Diese Fehler werden als Alias-Effekt bezeichnet. Die Unterabtastung der Frequenzen führt dazu, dass die vermeintlich über der Nyquist-Frequenz liegenden Signalanteile auf Grund der Unterabtastung als niedrigere Frequenzen interpretiert werden. Es kommt zu Aliasstörungen.

Um Aliasstörungen zu vermeiden werden Antialiasing-Filter (AAF) eingesetzt. Ein AAF ist ein Tiefpassfilter, der vor der Abtastung des Signals das Frequenzband begrenzt. Dadurch werden die Signalanteile, die über der Nyquist-Frequenz liegen, bedämpft. Um die Aliasfrequenzen möglichst zu eliminieren, bedarf es eines aufwändigen steilflankigen Filters höherer Ordnung. Dennoch werden zwangsläufig Frequenzen unter der Nyquist-Frequenz beschnitten und Teile über der Nyquist-Frequenz nicht hinreichend entfernt. Es bleibt bei einem Kompromiss zwischen der Erhaltung des Nutzsignals und der Entfernung der Aliasfrequenzen.

Eine Lösung dieses Problems ist eine Überabtastung des Signals, wodurch das Nutzsignal und die Aliasfrequenzen weiter auseinanderliegen. Die Anforderungen an den Antialiasing-Filter werden geringer.

Bei der Puls-Amplituden-Modulation werden der Amplitude des Signals in bestimmten Zeitintervallen Werte entnommen. Der Abtaster wird von einem Generator mit einem Abtastimpuls mit der Häufigkeit der Abtastrate versorgt. Der Abtaster nimmt nur dann einen Momentanwert des zeitkontinuierlichen Signals, wenn der Abtastimpuls den Wert 1 annimmt. „Im Grunde moduliert also das abgetastete Signal die Amplitude des Abtastpulses.“ (Dickreiter 1997 b: 273) Es entsteht ein zeitdiskretes, wertkontinuierliches Signal.

Bei der Quantisierung wird jedem Sample der PAM ein Wert einer diskreten Wertemenge zugeordnet, der Quantisierungsstufe. Die Wertemenge definiert sich durch die Bit-Tiefe des A/D-Wandlers. Die Bit-Tiefe gibt an, in wie viele Abstufungen die Amplitude des wertkontinuierlichen Signals digital dargestellt werden kann.

Die drei gängigsten Formate der heutigen Wandler sind 16, 24 und 32 Bit. Die Bit-Tiefe legt die Systemdynamik fest. Ein 24 Bit System kann $2^{24} = 16.777.216$ Spannungswerte darstellen. Es entsteht eine maximale Systemdynamik von $24 \times 6 \text{ db} = 144 \text{ db}$. Im späteren Versuch wurde mit einer Bit-Tiefe von 24 Bit gearbeitet. Dem beim Abtastvorgang gemessenen Wert eines Zeitintervalls wird der nächstliegende, in der Systemdynamik vorkommende Wert zugeordnet. Es entsteht ein wert- und zeitdiskretes Signal. Das Signal wurde digitalisiert.

Ein D/A Wandler ist ein Bauteil, das digitale Signale beziehungsweise einzelne Werte in ein analoges Signal und damit in ein quasi wert- und zeitkontinuierliches Signal umsetzt. Dabei können wie in der A/D Wandlung auch Fehler entstehen wie beispielsweise:

- Nullpunktabweichung
- Verstärkungsfehler
- Linearitätsfehler
- Stabilität

Die Ursache genannter Fehler sollen in dieser Arbeit nicht genauer beschrieben werden. Es geht ausschließlich darum, sich der Tatsache bewusst zu werden, dass der Wandlungsprozess in jedem Fall einen Kompromiss bezogen auf das originale Audiomaterial darstellt. (vgl. Dickreiter 1997 b: 294)

Für eine analoge Mischung sind gute A/D-D/A Wandler ein wichtiges Glied in der Kette des Audiosignalwegs. Ein guter Wandler zeichnet sich dadurch aus, dass sein Einfluss auf das zu wandelnde Signal so gering wie möglich bleibt.

„Abtast-Systeme bieten Raum für Fehler, da sie nicht in der Lage sind, das Geschehen wirklich komplett abzubilden. Irgendwo muss immer mathematisch gerundet werden und eine Rundung ist letztlich ein kleiner, akzeptierter Fehler“ (Eisner 2013: 37)

Bei einer Mischung werden die digital vorliegenden Signale analog gewandelt, um sie später mit den Effektgeräten bearbeiten zu können. Nach der Bearbeitung werden die Signale wieder digitalisiert. Der Wandlungsprozess sollte einen möglichst geringen Signalverlust beinhalten. Wie in diesem Kapitel besprochen, liegt es an der Umsetzung und der Qualität des Zusammenspiels der technischen Bauteile, in wie weit das Signal nahezu unverändert und gleichwertig bleibt.

2.2. Grundlegende Effekte

Eine Mischung schließt die Auswahl der Effekte zur technisch kreativen Formung eines Songs mit ein. Zu den grundlegenden Effekten zählen EQ, Regelverstärker (Kompressor/Limiter/Deesser/Gate etc.) und harmonische Erweiterungen (Bandmaschine, Exciter). Eingeschränkt können Hall und Delay ergänzt werden. Effekte bzw. die Bearbeitungen, die für die musikalisch kreativen Formung zuständig sind, sollen hierbei jedoch nicht behandelt werden. Im Rahmen dieser Arbeit wird davon ausgegangen, dass der musikalisch kreative Teil bereits bei der Aufnahme von Musikern und Produzenten bzw. Toningenieuren abgeschlossen wurde. Ein musikalisch kreativer Eingriff ist somit nicht mehr nötig. Der Fokus liegt stattdessen auf der Herstellung einer ausgewogenen, aber gleichzeitig spannenden beziehungsweise für den Zuhörer interessanten Mischung.

„Effekte sind wie Makeup. Es ist eine Art Schönheitsschirurgie. Ich kann einen großartigen Song einer großartigen Band nehmen und ihn ohne Effekte abmischen. Es wird gut klingen. Dann nehme ich denselben Song und mische ihn mit Effekten ab, und er wird absolut fantastisch klingen! Das ist der Zweck von Effekten. Sie sind nur Makeup“ – Lee DeCarlo (Owsinski 2007: 179)

Technisch kreativ im Kontext dieser Arbeit bedeutet ein Effektgerät beziehungsweise Mittel über seinen eigentlichen Verwendungszweck hinaus als Stilmittel einzusetzen. Die Parameter der Effektgeräte sollen kreativ und annähernd frei von technischen Vorgaben eingesetzt werden. Ein Beispiel hierfür wäre das absichtlich übertriebene Equalizing eines Instrumentes, oder die Überkompression eines Schlagzeugsignals bis hin zu einem pumpenden Charakter, zur Herausstellung seines Klangcharakters.

2.2.1. Der Equalizer

Die Bezeichnung des Equalizers rührt vom englischen 'equalize' her, zu deutsch 'ausgleichen'. Ein Equalizer (EQ) ist ein grafischer Entzerrer. Er ist ein Filter zur korrigierenden beziehungsweise ausgleichenden Entzerrung und Klangfarbengestaltung eines Audiosignals. Beim Equalizing werden bestimmte Frequenzbänder abgesenkt oder angehoben.

2.2.2. Der Regelverstärker (Kompressor/Limiter/Deesser/Multiband)

„Regelverstärker (Begrenzer, Kompressor, Expander, Kompander, Noise Gate) sind Verstärker, die ihre Verstärkung in Abhängigkeit von der Größe des Pegels des Eingangssignals bzw. des Ausgangssignals selbst regeln.“ (Dickreiter 1997 a: 399)

Ein Regelverstärker ist ein zeit- und pegelabhängiger Verstärker. Anhand verschiedener Parameter lässt sich einstellen, in wie weit der Ausgangspegel vom Eingangspegel abhängig ist und in wie weit die Parameter Einfluss auf die zeitliche und pegelabhängige Verstärkung des Eingangssignals nehmen.

2.2.3. Hall und Delay

„Hall als Oberbegriff ist der gesamte diffuse Schall in einem Raum.“ (Dickreiter 1997 a: 30)

Mit Hallgeräten und Delays lässt sich im Nachhinein eine Räumlichkeit schaffen, in der die Instrumente zueinander in einer künstlichen Umgebung platziert werden können. Es kann eine psychoakustische Tiefeninformation hinzugefügt werden, die bei der Aufnahme nicht eingefangen wurde.

2.3. Definition: Mischung

Dieser Arbeit wird folgende Definition einer Mischung zugrunde gelegt: In einer Mischung werden die einzelnen vorhandenen Tonsignale miteinander ins Verhältnis gesetzt und mit grundlegenden Effekten (siehe oben) bearbeitet. Ziel ist ein in Lautstärke, Dynamik, Raum,

Frequenzgang und Klangästhetik songdienlich ausgewogener Mix und damit ein in sich stimmige Songmischung. Die einzelnen Elemente der Mischung werden in Kapitel 5.1 behandelt. Die analoge Aufnahme auf Tonband und das dazugehörige Editing werden hier als nicht zeitgemäß eingestuft. Das hat verschiedene Gründe, angefangen von der Finanzierung bis hin zu den eingeschränkten Möglichkeiten des Editings. Aufgrund dessen wird im Rahmen dieser Arbeit von analoger Mischung gesprochen, obwohl das Ausgangsmaterial nicht in analoger, sondern digitaler Form vorliegt. Die Bezeichnungen 'analog' und 'digital' beziehen sich allein auf die Form der Effektgeräte, die in der Mischung verwendet werden.

In der Arbeit wird das Editing nicht zur Mischung gezählt. Es geht folglich nicht um Editing Möglichkeiten in der Postproduktion innerhalb der Digitaltechnik oder deren Auswirkungen auf das Produkt. Beide Mischungen wurden gleichermaßen vorbereitet. Vor der Mischung fand ein ausführliches Editing statt. Das schließt Sauberschneiden der Spuren, Takeauswahl/Komping, Timingkorrektur und Tonhöhen-Korrektur, falls nötig, ein. Es geht um die reine Klangästhetik der Mischung.

Es kann festgehalten werden, dass die Qualität der Mischung auf einer subjektive Empfindung beziehungsweise Wahrnehmung des Zuhörers beruht. Ob eine Mischung als gut oder schlecht erachtet wird, als wohlklingend oder kreativ, liegt immer im 'Ohr' des Zuhörers. In der Beurteilung einer Mischung schwingt damit auch der musikalische Standort des Zuhörers mit.

Idealerweise sollte sich die Beurteilung der Mischung nur auf die Mischung und nicht auf den Song beziehen. Die Schwierigkeit liegt in der Abstraktion der Mischung. Eine persönliche Ab beziehungsweise Zuneigung zur Musik sollte in diesem Zusammenhang keinen Einzug in die Wertung erhalten.

Eine gute Mischung ist abhängig von der musikalischen Leistung der Band. Es sollte bereits im Arrangement des Songs bedacht werden, welche Instrumente wann und wie spielen. Dadurch können Probleme umgangen werden, wie beispielsweise eine Frequenzkollision zweier Instrumente.

„[...] dass die Kunst des Mischens darin besteht, dass eine Aufnahme fast von alleine zu einer harmonischen Einheit verschmilzt, wenn die Darbietung oder Performance gut ist und einigermaßen gut aufgezeichnet wurde“ - Kevin Killen (Owsinski 2007: 38)

Die Songs sollten möglichst musikalisch und tontechnisch sinnvoll arrangiert sein, sodass es in der Mischung keine Arrangier-Fehler zu korrigieren gibt.

Angelehnt an Owsinskis Kriterien werden Folgende zur Beurteilung der Mischungen festgelegt:

- Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse der einzelnen Instrumente
- Aufteilung der Instrumente im Panorama und die daraus resultierenden Ausgeglichenheit
- Lokalisation der Instrumente im Panorama
- Ausgewogenheit des Frequenzgangs
- Dynamik und Kompression
- Glue, Zusammenhalt des Mixes (klingt der Mix wie aus einem Guss oder fällt er auseinander?)
- Tiefenstaffelung und Dimension

Für die Mischung wird ein Zeitraum festgelegt, in der die Mischung abgeschlossen werden soll. Nur dann lässt sich beurteilen, wie effektiv man in den unterschiedlichen Arbeitsweisen arbeitet.

3. Workstation

3.1. Digitales Arbeitsumfeld

3.1.1. Aufbau

Der digitale Arbeitsplatz setzt sich aus einem Computer mit einer DAW (Digital Audio Workstation, beispielsweise Pro Tools) und einem Interface mit Digital-Wandlern zusammen. Für die digitale Mischung innerhalb dieser Arbeit wurde ein Windows 7 Rechner mit 64-bit System benutzt. Der Rechner besitzt 4 Kerne mit einer Leistung von 3,4 Ghz pro Prozessorkern. Das 64-bit System ermöglicht es der DAW mehr als 4GB Arbeitsspeicher zu adressieren. Das und die ausreichende Rechnerleistung machen es fast unmöglich an die Grenzen der Rechenleistung zu kommen. Die benutzte DAW-Software war Cubase 6.5 64 bit. Als Interface diente ein RME Fireface UFX, das per ADAT mit einem Apogee Rosetta 800 verbunden war. Für das Monitoring wurden Neumann KH310 benutzt.

3.1.2. Plug-Ins

Ein Plug-In ist ein „kleines Softwareprogramm, das in eine größere Anwendung integriert werden kann“ (Hompegae des Duden Verlags: Plug-In)²

Ein Plug-In ist eine Softwareanwendung zur Erweiterung der Funktionalität des eigentlichen Programms, der DAW. In einer Audioanwendung sind Plug-Ins meist digital vorliegende Effekte zur Bearbeitung des Audiomaterials. In den Mischungen wurden Plug-Ins der Hersteller Waves und Universal Audio benutzt.

3.1.3. Latenz

Durch die Nutzung von Plug-Ins entsteht eine Latenz aufgrund der Rechenzeit, die das jeweilige Plug-In zur Modulation des Effektes auf die zu bearbeitende Audiospur benötigt. Eine dadurch entstehende Latenz ist in Bezug auf den reinen Mischungsprozess weitgehend un-

² http://www.duden.de/rechtschreibung/Plug_in

wichtig. Die Latenzen der Plug-Ins werden von der DAW automatisch ausgeglichen. Würde es zu keinem Latenzausgleich kommen, so würde jede Spur, auf der ein Plug-In insertiert ist, bezogen auf die Rechenintensivität des jeweiligen Plug-Ins, um die Rechenzeit verzögert werden. Würde die DAW die anderen Spuren der Verzögerungszeit der jeweiligen Spur mit insertiertem Plug-In nicht anpassen und dementsprechend verzögern, so würden sich die Spuren mit jedem insertierten Plug-In zeitlich gegeneinander verschieben. Ein als Send-Effekt angelegtes Plug-In ohne Latenzausgleich würde zu Phasenproblemen führen. Der zeitliche Versatz könnte Phasenverschiebungen und dadurch Phasenauslöschungen mit sich bringen.

3.1.4. Einbindung der Effekte

Die Einbindung der digitalen Effekte ist für den Benutzer einfach, da sie in der DAW vom jeweiligen Hersteller bereits eingebunden sind und nur geöffnet werden müssen. Durch die Installation der Effekte ist bei den meisten Herstellern alles erledigt. Die in der Mischung benutzten UAD Plug-Ins wurden auf einer externen über Firewire 800 angeschlossene Karte berechnet.

3.1.5. Signalfluss

Die Signale befinden sich rein auf digitaler Ebene. Es findet während der Mischung keine Wandlung statt. Der Signalfluss kann innerhalb der DAW eingestellt werden. Die Stereosumme der DAW wurde über das Fireface UFX per ADAT auf das Apogee Rosetta ausgegeben und von selbigem digital-analog zur Ausgabe auf die Monitorboxen gewandelt.

3.1.6. Digitale Summierung

Bei der digitalen Summierung werden die einzelnen Kanäle in der Software zusammengeführt. Die einzelnen Bits der Einzelsignale werden addiert. Dabei kommt es zu keinerlei 'Färbung'.

3.1.7. Fehlerquellen

Die meisten Plug-Ins werden direkt auf dem CPU des Computers berechnet. Die Plug-Ins des Herstellers Universal Audio werden wie bereits erwähnt auf einer externen Karte berechnet. So wird die Rechenleistung des Computers nicht belastet. Die UAD-Karte ist über Firewire eingebunden. Die zu berechnenden Daten werden übermittelt, berechnet und wieder zurückgeschickt. Der Vorgang der Effektberechnung benötigt Zeit, es entsteht eine Latenz. Es gilt also, den Latenzausgleich in Pro Tools einzuschalten und die Puffergröße entsprechend der genutzten Plug-Ins einzustellen. Ansonsten kommt es, wie in Kapitel 3.1.3 beschrieben, zu Problemen.

3.2. Analoges Arbeitsumfeld

Der analoge Arbeitsplatz ist kein analoger im ursprünglichen Sinne. In diesem Setup sind nur analoge Elemente in eine digitale Arbeitsweise eingebunden. Die rein analoge Arbeitsweise ist in der heutigen Zeit auf Grund der Geschwindigkeit, in der die Produktionen zu laufen haben, nicht mehr sinnvoll einsetzbar. Es sind viele kleinere und größere Faktoren, die die Bandmaschine von ihrer bedeutenden Position im Studio verdrängt haben. Angefangen vom Budget über Limitierung der Editierbarkeit des Materials bis hin zur Geschwindigkeit des Arbeitsablaufs.

3.2.1. Aufbau

Der analoge Arbeitsplatz hatte als Workstation den gleichen Rechner mit den gleichen Programmen. Insgesamt wurden 24 Kanäle analog gewandelt. Die ersten acht Kanäle wurden mit einem RME Fireface UFX umgewandelt, Kanal neun bis 16 mit einem Apogee Rosetta Wandler, der per Adat angeschlossen war. Die restlichen acht Kanäle wurden mit einem über Adat angeschlossenen RME ADI-8 DS gewandelt.

Die zu mischenden Kanäle wurden auf eine SSL AWS 900+ Konsole gelegt. Die Konsole besitzt 24 Kanäle mit EQ in jedem Kanalzug. Für das EQing wurden in der Analog-Mischung ausschließlich die pulteigenen EQs benutzt.

3.2.2. Einbindung und Signalfluss

Die Signale wurden aus Cubase über die oben genannten Digitalwandler analog-digital gewandelt und auf das Mischpult geroutet. Gemischt wurde nicht in der DAW (Cubase 6.5) sondern auf der SSL Konsole. Die virtuellen Fader und Potis in Cubase bleiben unberührt auf Nullstellung. Alle benutzten Effekte wurden in die Konsole eingebunden. Die Inserts des Kanalzugs waren mit einer Patchbay (einem Steckfeld) verbunden. Somit konnte auf jeden Kanal eine beliebige Kette an Effekten angelegt werden.

3.2.3. Analoge Summierung

Die SSL Konsole wurde als Analogsummierer genutzt. Die Einzelkanäle wurden im Pult aufsummiert und als Stereosumme ausgegeben. Die Stereosumme wiederum wurde über den Apogee AD-X16 Wandler in Cubase aufgenommen. Beim Analogsummieren hat jeder Kanalzug feine bauliche Unterschiede. Durch diese kleinen 'Fehler', beziehungsweise 'Mängel', entsteht ein eigener klanglicher Charakter in der Summierung. Diese Tatsache führt unter anderem zur sogenannten Färbung durch die Konsole.

„[...] the digital mixing is a mathematical summing, like $1+1=2$ (exactly 2). Mix in analog domain : $1+1=2,05$ (because here the voltage is summed) + adding beneficial effects of transformers result the pleasant harmonics, rounds, transparency and more spatial depth. Of course, in analog, every system sounds different - in some cases significantly different. This can be good or not, depending on your perspective.“

(Homepage der Firma VintageMaker: Hersteller von Analogsummierern)³

Summierer unterschiedlicher Hersteller zeichnen sich durch verschiedene Klangcharakter aus. Letzten Endes ist es eine Geschmacksfrage des Toningenieurs für welchen Summierer und infolgedessen für welche Färbung er sich entscheidet.

³<http://vintagemaker.site50.net/index.html>

3.2.4. Fehlerquellen

Die analoge Arbeitsumgebung bietet Raum für Fehler. Das Routing muss eigenhändig gesteckt werden, die Effekte müssen richtig eingebunden sein. Dabei können Fehler unterlaufen.

Der wahrscheinlich wichtigste Punkt in der analogen Mischung ist das Gain Staging. Gain Staging beschreibt den Prozess der Verwaltung und Handhabung der relativen Pegel, um einerseits Rauschen (aufgrund eines zu niedrigen Pegels) und andererseits Verzerrung (aufgrund eines zu hohen Pegels) zu vermeiden.

3.2.5. Kostenfaktor

Ein nicht unwichtiger Aspekt der Entscheidung zwischen Analog- und Digitalmischung ist der Kostenfaktor. Betrachtet man den digitalen Arbeitsablauf, so kann eine mit einem überschaubaren Budget auf professionellem Standard funktionierende Mischstation zusammengestellt werden.

Ausgehend von einem professionellen durchschnittlichen Standard soll hier eine grobe Kostenübersicht über das in den Mischungen verwendete technische Equipment zusammengestellt werden. Dabei wird nur auf die Mischstation eingegangen, nicht auf die von Raum und Monitorboxen abhängige Abhörsituation.

Kostenübersicht mit Schätzwerten:

Digitales Arbeitsumfeld

Rechner	1.500,00 €
DAW-Software	600,00 €
Interfaces & Digitalwandler	3.000,00 €
Plug-Ins	3.000,00 - 8.000,00 €
	<hr/>
	8.500,00 - 13.100,00 €

Analoges Arbeitsumfeld

Rechner	1.500,00 €
DAW-Software	600,00 €
Interface & Digitalwandler	4.000,00 €
Mischpult	60.000,00 €
Analoge Peripherie	5.000,00 € – 20.000,00 €
	<hr/>
	71.100,00 - 86.100,00 €

Es ist schwierig einen exakten Preis anzugeben, da sich das Equipment in seiner Preisgestaltung stark unterscheiden kann. Meist liegt es am ausführenden Toningenieur oder dem gegebenen Studio, welche Möglichkeiten gegeben sind beziehungsweise welche Möglichkeiten den Entsprechenden gefallen. Die Analogmischung hat einen weitaus höheren Kostenfaktor.

4. Ausgangsmaterial: Tonaufnahme

Für den Vergleich der Arbeit wurden zwei verschiedene Produktionen gewählt. Die Produktionen unterscheiden sich in ihrer grundlegenden Form. Dadurch lassen sich die Stärken und Schwächen der Arbeitsweisen in Bezug auf verschiedene Ausgangspunkte, Anforderungen des Materials und des zu erzielenden Ergebnisses aufzeigen.

Es ist wichtig bereits vor der endgültigen Nachbearbeitung und der Mischung den Klangcharakter des Songs so zu gestalten und prägen, wie man ihn zu klingen erwartet. Eine nachträgliche klanggestalterische Bearbeitung ist möglich, aber immer nur bedingt und unter Umständen mit Abstrichen. Das bezieht sich auf den frequenztechnischen Klang des Instrumentes, sowie auf Effekte wie Delay oder Verzerrung etc. Das hängt weiterführend mit der Reaktion und der Emotion des Musikers zusammen. Hört der spielende Musiker ein Signal, das zur gespielten Musik passt, so kann er sich besser in den Song einfühlen. Spielt er mit für den Track gewünschtem Delay und Verzerrung, so reagiert er auf das gespielte Signal anders, als wäre kein Delay und keine Verzerrung vorhanden.

4.1. Produktion P1

Die erste Produktion (im Folgenden P1 genannt) wurde in Mannheim in den Schallschmiede Studios aufgenommen. Die Schallschmiede Studios haben akustisch hochwertig ausgestattete Aufnahme- und Produktionsräume. Aufgenommen wurde mit ausgewählten Mikrofonen der Firmen Schoeps, Neumann, Beyerdynamic, Shure und Sennheiser, sowie mit Preamps der Firmen Universal Audio, Chandler und Portico Audio. Für die A/D-Wandlung wurden Digi-design HDX Wandler benutzt.

Die Mikrofone und die Preamps wurden im Hinblick auf das Instrument und den Raum passend ausgewählt. Zusammen mit den Musikern wurde die angestrebte Soundästhetik der einzelnen Instrumente und des Gesamtklangs des Songs festgelegt. Dadurch wurde die Auswahl und Positionierung der Mikrofone, der Preamps und deren Einstellungen maßgeblich beeinflusst.

4.1.1. Instrumentierung und Aufbau

Der Song besteht aus vier Instrumentengruppen:

- Drums
- Bass
- E-Gitarre
- Vocals

Die Soundästhetik soll durch einen 'echten' und 'dreckigen' Klang geprägt sein. Ziel ist ein möglichst authentischer Charakter. Man darf das Instrument als das erkennen, was es ist. Der Song soll an Produktionen der 60er Jahre erinnern, dabei aber im gleichen Moment mit aktuellen Produktionen (Frequenzgang, Tiefenstaffelung, Druck) konkurrenzfähig bleiben. Im Song wurde wenig bis gar nicht gedoppelt.

4.1.2. Aufnahme und Mikrofonierung

Der Song wurde im Overdubverfahren eingespielt. Angefangen mit Gitarren, Vocals, Bass und Drums. Die Gitarren wurden mit einer Fender Telecaster Custom über einen Fender Twin Reverb eingespielt. Mikrofoniert wurde mit einem Sennheiser E906 und Shure SM57. Beide Mikrofone waren nah positioniert. Es wurde bereits bei der Aufnahme auf die Phasenlage der beiden Mikrofone zueinander geachtet, um spätere Phasenauslöschungen in der Mischung zu vermeiden. Der Fender Bass wurde per DI Signal über einen Avalon V5 Preamp aufgenommen.

Für die Drums wurden folgende Mikrofone und Preamps verwendet.

Kanal	Mikrofon	Preamp
BD	Beyerdynamic M88	Portico 5012
Subkick	Yamaha Subkick	Portico 5012
SN	Sennheiser MD421	UA 4-710d
SN Bot	Shure SM57	Portico 5012
HH	Schoeps MK8	UA 4-710d
Tom 1	Beyerdynamic M88	Portico 5012

Tom 2	Beyerdynamic M88	Portico 5012
Mono OH	Neumann U87	UA 4-710d
Close OH L	Sennheiser MK4	Chandler TG2
Close OH R	Sennheiser MK4	Chandler TG2
Room L	Shure SM57	UA 2-610
Room R	Miktek CV4	UA 2-610

Die Basedrum wurde vor dem Schallloch in einem Abstand von etwa 10 cm abgenommen, um Wind- oder Popgeräusche zu vermeiden. Das Mikrofon der Snaredrum stand in einer Entfernung von etwa 30 cm und wurde auf das Zentrum der Snare ausgerichtet. Durch den Abstand entsteht ein voller Klang. Allerdings kommt es aufgrund des geringen Abstandunterschiedes zwischen Snare und HiHat zu Übersprechen und einem nur geringen Pegelunterschied der beiden Signale. Die Toms wurden in einem Abstand von etwa 10 cm mit einer Mikrofonausrichtung auf die Mitte der Trommel abgenommen.

Die HiHat wurde mit einem Kleinmembranmikrofon mit einer Achter-Charakteristik mikrofoniert. Der unempfindlichste Punkt der Acht wurde auf die Snare ausgerichtet. Das Übersprechen der Snare auf das HiHatmikrofon kann dadurch minimiert werden. Das Mikrofon wurde mit einer Distanz von knapp 20 cm zur HiHat positioniert, um die HiHat offen wirken und einen der Hörgewohnheit entsprechenden Klang entstehen zu lassen. Das Mono-Overhead wurde knapp über dem Kopf des Schlagzeugers angebracht, während die Close-Overheads sehr knapp über dem Ridebecken und über der HiHat positioniert wurden. Es ist wichtig, die Close-Overheads so auszurichten, dass der Abstand zur Snaredrum von beiden Mikrofonen der selbe ist. Dadurch ist gewährleistet, dass sich die Snare im Stereobild in der Mitte befindet. Außerdem muss der Abstand zwischen Mono-Overheads, Snare und Close-Overheads so gewählt werden, dass es im späteren Mix zu keinen Phasenauslöschungen kommt.

Um dem Schlagzeug Tiefeninformation zu geben, wurde bei der Aufnahme der Raum mit zwei zusätzliche Mikrofonen bestückt. Die Mikrofone wurden willkürlich im Raum verteilt. Ein Großmembran Kondensator Mikrofon (Miktek CV4) stand in einem Abstand von etwa 4 m Entfernung vor dem Drumset und war darauf ausgerichtet. Das zweite Mikrofon, ein dynamisches Mikrofon (Shure SM57) befand sich links vom Drumset in einem Abstand von etwa 2 m hinter einer Absorberwand. Die Mikrofone werden später in der Mischung hart links und rechts im Stereopanorama verteilt, um einen Raumeindruck des Sets zu vermitteln.

4.2. Produktion P2

Die zweite Produktion (im Folgendem P2 genannt) wurde in Stuttgart im Proberaum der Band aufgenommen. Der Proberaum war ein akustisch unbearbeiteter, aus Steinwänden bestehender Kellerraum mit einer Größe von etwa 25m². Aufgenommen wurde mit Mikrofonen, Preamps und A/D-Wandlern, die der Band zur Verfügung standen. Es wurde darauf geachtet, dass die Signale als Einzelinstrument einwandfrei klingen, soweit es das Instrument, der Raum und die Mikrofone zugelassen haben.

4.2.1. Instrumentierung und Aufbau

Der Song besteht aus folgenden Instrumenten:

- Drums
- Drum-Effekt-Samples
- E-Bass
- Synth-Bass
- Synth
- E-Gitarre
- Vocals

Der angestrebte Klangcharakter des Songs soll eigen sein. Er soll sich teilweise vom bisher Gehörten absetzen, jedoch nicht so stark, dass er rein experimentell wirkt. Das heißt trotz Verortung innerhalb der Populärmusik soll eine Bandspezifik (wieder-)erkennbar sein. In der Mischung soll dieses Ziel weiter geführt werden.

Der Song sollte klangästhetisch gespalten sein. Das Schlagzeug und einzelne Gitarren werden in einem Garage-Style gehalten, wohingegen die Synths und die restlichen Gitarren die elektronische Komponente abdecken sollen. Das Lied soll voll und gewichtig klingen. Es wurde bereits bei der Aufnahme vieles gedoppelt.

4.2.2. Aufnahme und Mikrofonierung

Der Song wurde an verschiedenen Tagen über mehrere Wochen im Overdubverfahren eingespielt und aufgenommen, angefangen mit Schlagzeug, Gitarre, Bass, Synths und Vocals. Schlagzeug und Gesang wurden mit Mikrofonen aufgenommen, E-Gitarre und E-Bass jeweils als DI Signal und teilweise nachträglich digital gereampft. Synthesizer wurden per Midi eingespielt und digital im Rechner generiert.

Aufgrund der schallharten Wände des Probe-Kellerraums kam es bei den Schlagzeugaufnahmen zur Reflexion. Dadurch entstand bereits bei der Aufnahme ein Raumklang passend zur angestrebten Schlagzeugästhetik im späteren Song. Der Raum lies das Schlagzeug 'dreckig' und hart klingen. Er soll im Song eine Garage-Rock Komponente abdecken und nach einem kleinem Raum klingen. Das Schlagzeug soll beim Zuhörer das Gefühl von echten Instrumenten und eingespielter Musik erwecken und damit ein Gegengewicht zu den künstlich klingenden Synths bilden.

Das Schlagzeug wurde mit folgenden Mikrofonen aufgenommen:

Kanal	Mikrofon	Preamp
BD	Shure SM52 Beta	Tascam US-1800
SN	Shure SM57	
SN Bot	Shure SM57	
HH	Sennheiser E606	
Tom 1	Shure SM57	
Tom 2	Shure SM58	
Mono OH	Rode NT5	
Room Stereo	Zoom H1	

Basedrum, Snaredrum und Toms wurden gleich wie bei der bereits beschriebenen Aufnahme P1 abgenommen. Aufgrund der Limitierung der Mikrofone gab es nur ein Mono-Overhead, das in etwa auf Kopfhöhe des Schlagzeugers positioniert war. Die HiHat wurde mit einer dynamischen Niere abgenommen. Das Mikrofon war so positioniert, dass der unempfindlichste Punkt der Niere auf die Snare zeigte. Somit konnte das Übersprechen der Snare auf das HiHatmikrofon minimiert werden.

Der Raum wurde mit einem portablen Recorder, einem Zoom H1, mikrofoniert. Er war in einer Entfernung von etwa 4 m auf Ohrhöhe des Schlagzeugers positioniert und zeigte in Richtung Schlagzeug.

4.3. Zusammenfassung

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich die beiden Produktionen in Zielsetzung und Ausführung grundlegend unterscheiden. **P1** hat im Gegensatz zu **P2** eine überschaubare Anzahl an Spuren. Der Song wurde sorgfältig mit nach bestimmten Kriterien ausgewählten Mikrofonen, Instrumenten und Räumen eingespielt und aufgenommen. In der Folge klangen bereits die rohen Aufnahmesignale stimmig und wertig. Im Roughmix wurde hörbar, dass mit wenigen Handgriffen der Grundmix hergestellt werden kann.

P2 wurde mit dem gegebenen Material (vorhandene Aufnahmetechnik, gegebener Raum) der Band verwirklicht. Das Ausgangsmaterial im Roughmix klang sehr roh und teilweise unausgewogen. Im Vergleich zu **P1** würden hier mehr Mittel benötigt werden, um einen stimmigen Roughmix und später eine stimmige Mischung herzustellen.⁴

Produktion P1 ist minimalistisch aufgebaut und erinnert damit an Produktionen aus voll-analogen Zeiten. Es ist ein überschaubares Projekt, das man auf einer analogen Maschine problemlos aufnehmen, abspielen und mischen könnte. **Produktion P2** entspricht einer moderneren Produktionsweise, in der es keine Begrenzungen in der Anzahl der Spuren während der Aufnahme und Nachbearbeitung gibt.

⁴ Hörbeispiele finden sich auf der beigelegten CD.

5. Herstellung des auszuwertenden Materials: Die Mischung im Allgemeinen und im Speziellen

Es werden zwei Mixe eines jeden Songs mit den unterschiedlichen Arbeitsweisen hergestellt. Mix_A ist eine analoge Mischung mit der Limitierung der im Studio vorhandenen Effekte. Mix_B ist die eine digitale Mischung. Sie gibt nahezu keine Limitierung vor. In beiden Mischungen soll das mögliche Maximum mit den vorhandenen Mitteln erreicht werden.

5.1. Die Mischung im Allgemeinen

In diesem Kapitel sollen die Grundlagen behandelt werden, die für eine Mischung im Allgemeinen gelten. Es sollen die für beide Mixe zugrunde gelegten und angewandten Regeln transparent und ersichtlich gemacht werden.

Während einer Mischung ist ein Referenzpunkt von Vorteil. Durch eine Orientierung an einer Referenzmischung kann die Stimmigkeit der eigenen Mischung überprüft werden. Dieser Referenzpunkt wird meist von Topmischungen vorgegeben. Aus diesem Grund wird in den nächsten Kapiteln mehrmals auf aktuelle Top-Mischer verwiesen.

Es gibt viele verschiedene Herangehensweisen an eine Mischung. Im Folgenden wird eine Art und Weise der Mischung genauer aufgegriffen und erklärt. Wie bereits erwähnt ist der Vorgang der Mischung subjektiv und hängt vom Geschmack des Autors ab. Jeder im Folgenden erklärte Schritt kann jederzeit bewusst gebrochen beziehungsweise umgangen werden. Durch einen solchen Bruch kann ein gegenteiliger Effekt erzielt, damit ein Irritationsmoment und die gesteigerte Aufmerksamkeit des Zuhörers gewonnen werden.

„Ausnahmen sind nicht immer Bestätigung der alten Regel; sie können auch Vorboten einer neuen Regel sein.“ (Ebner-Eschenbach 1893: 43)

Für das Mischen gibt es kein Patentrezept. Es gibt nicht die eine ideale Herangehensweise. Was im einen Track wunderbar funktioniert, kann im nächsten zum Gegenteil führen. Eine Mischung funktioniert in ihrem Gesamtkontext.

Eine Mischung ist bis zu einem bestimmten Grad ein Handwerk, der Rest ist kreatives Umgehen und Arbeiten mit den gegebenen Werkzeugen. Mischen lässt sich mit dem Spielen eines Instrumentes vergleichen. Es gibt Grundregeln, die man einhalten kann, um zu einem guten Ergebnis zu kommen. Das macht aber noch lange nicht den guten Musiker aus. Der Musiker arbeitet interpretierend und kreativ und lässt sich auf die gespielte Musik ein. Er testet neue Spielweisen aus, um der Musik einen Charakter zu verleihen. (vgl. Benny Faccone zitiert von Owsinski 2007: 32)

„Er mag die Noten vor sich haben, aber sehr bald wird er über das Notenbild hinaus gehen müssen, um selbst kreativ zu interpretieren. Das selbe gilt beim Mischen.“ - Benny Faccone (Owsinski 2007: 32)

In der Mischung ist es sinnvoll bei der Bearbeitung immer das Große Ganze zu sehen. Eine Signalformung, die dazu führt, dass das Einzelsignal stimmig klingt, aber es sich im Track nicht richtig verhält, ist kontraproduktiv. Ein Einzelsignal muss nicht gezwungenermaßen hochwertig oder ausgeglichen klingen, es sollte sich lediglich in der Mischung der Klangvorstellung entsprechend verhalten.

„Außerdem habe ich Angst etwas Solo abzuspielen, [...]. Dabei ist es völlig egal, wie es für sich genommen klingt, weil es zusammen funktionieren muss [...]. Ich bemühe mich aber trotzdem, die meiste Zeit über den Gesamteindruck nicht aus den Augen zu verlieren. Ich versuche zu vermeiden, Instrumente isoliert zu betrachten.“ - Jon Gass (Owsinski 2007: 204)

Ein Beispiel hierfür sind die Synthesizer in Produktion P2, denen teilweise das gesamte Low-End weggefiltert wurde, da sie im Bassbereich keine Funktion im Mix haben. Der Bassbereich gehört dem E-Bass, Bass-Synth und der Basedrum. Die Synthesizer klingen in der Mischung stimmig, sie erfüllen ihren Zweck, aber als Einzelsignal sind sie dünn und schwach. Sie dienen der Mischung. Wären die Synthesizer als Einzelsignal frequenztechnisch breiter aufgestellt, so würden sie sich nicht in das Gesamtbild einfügen und andere Instrumente gleichsweise dünn wirken lassen oder sie unter Umständen verdrängen. Im Mix geht es darum die Instrumente so zu gestalten, dass sie in der Betrachtung zueinander stimmig sind.

„[...] , dass wir eine Art Vision haben. Ich versuche immer, mir ein akustisches Bild von dem Mix vorzustellen, wenn ich anfangen. Statt nur Fader nach oben zu schieben und zu meinen, „so, und ein bisschen Equalizer oder ein paar Effekte, das wäre dann ganz nett“, bevorzuge ich diese Vision von dem Endprodukt, so dass ich eine Perspektive davon habe, wohin die Reise geht.“ - Ed Seay (Owsinski 2007: 31f)

Die Qualität eines Klages ist nicht gleichzusetzen mit der subjektiven Zu- oder Abneigung gegenüber einem Signal. Signale dürfen und sollen in bestimmten Situationen kaputt, schäbig oder verzerrt klingen. Möglicherweise geht es darum einer entsprechenden Stilrichtung gerecht zu werden und dementsprechend eine bestimmte Emotion zu erwecken. Als Beispiel kann hier das Album *'Brothers (2010)'* der *Black Keys* gelten, bei dem ein 60er Jahre Rock'n'Roll-Flair entstehen soll. Oder Ziel ist es, ein Instrument das Interesse des Zuhörers wecken zu lassen, um damit der Mischung ein gewisses Etwas zu geben. Ein Beispiel hierfür wäre ein weiterer *Black Keys* Song des selben Albums. In *'Howlin' for You'* besitzt die Lead-Gitarre einen auffallenden überfilterten Klangcharakter, der den Song auf einzigartige Weise prägt.

Für den Einsatz der Effekte in der Mischung gibt es keine Grenzen beziehungsweise keine klare Linie, was erlaubt ist und was nicht. Es gibt kein Richtig und kein Falsch, so lange es den gewünschten Effekt erzielt.

„Wie Bruce Swedien einmal zu mir sagte, ihm ist es egal, ob er einen Regler rückwärts überdrehen muss, wenn es gut klingt, dann ist das gut und richtig...“ - Allen Sides (Owsinski 2007: 51)

Jeder Effekt lässt sich nicht nur technisch sondern auch kreativ einsetzen. Es ist hilfreich in der Mischung zu experimentieren und neue Wege zu gehen, um ein einzigartiges Ergebnis zu erzielen. Nur so kann sich ein Mix in der heutigen Masse an Produktionen behaupten.

Im Folgenden sollen nun einige wichtige Arbeitsschritte einer Mischung beschrieben werden, die eine allgemein geltende Grundlage eines Mixes bilden. Auf einer solchen Basis können dann weitergehend technisch kreative Bearbeitungen aufbauen.

5.1.1. Lautstärkeverhältnisse

Der erste Arbeitsschritt in einer Mischung gilt dem Herstellen der Lautstärkeverhältnisse der einzelnen Instrumente zueinander. Dabei muss beachtet werden, dass ein Eingriff mit EQ oder Kompressor den Pegel und das Lautheitsempfinden eines Signals verändern kann. Bei einer späteren Bearbeitung kommt es in Folge dessen zu einer stetigen Nachkorrektur.

Mit den Lautstärkeverhältnissen wird festgelegt, welchem Instrument die größte Gewichtung und Bedeutung im Mix zugesprochen wird, welches Instrument am lautesten sein soll und welche Instrumente sich unterordnen beziehungsweise im Hintergrund agieren. Es ist wichtig, eine Entscheidung zu treffen und nicht zu versuchen allen Instrumenten die gleiche Gewichtung einzuräumen. Ein Mix, der in sich völlig ausgeglichen ist, ist ein langweiliger Mix.

*„Putting everything proportional in a mix is going to make for a shitty mix.“
(Mixerman 2010: 16)*

5.1.2. Panorama

Im Panorama werden die musikalischen Elemente im Stereofeld verteilt. Das Panorama ist eine Möglichkeit, Signale voneinander zu trennen und eine erste räumliche Struktur zu schaffen.

Die Instrumente sollten bewusst im Panorama verteilt werden, sodass sich einerseits eine Ausgeglichenheit zwischen linkem und rechtem Kanal einstellt und andererseits die Position der Instrumente ihrer Wichtigkeit beziehungsweise Bedeutung entsprechen.

„Ich bin der Meinung, dass es drei heilige Orte in einer Mischung gibt. Wenn man etwas an diese Stelle platziert, sollte man schon einen verdammt guten Grund dafür haben. Diese Stellen sind extrem links, Mitte und extrem rechts.“ - David Pensado (Owsinski 2007: 267)

Der Zuhörer sollte bei längerem Zuhören nicht gefühlsmäßig/auditiv auf eine Seite fallen. Die Ausgeglichenheit des Panoramas ist außerdem verknüpft mit dem Frequenzverhalten des jeweiligen Instrumentes. Ein nach hart links gepannter E-Bass in Kombination mit einer hart nach rechts gepannten Gitarre wird zwangsweise zu einer Unausgeglichenheit führen. Handelt es sich jedoch anstelle des E-Basses um eine Gitarre, die ein sehr ähnliches Frequenzverhalten hat, kann das Panorama ausgeglichen werden.

In der Popmusik-Mischung hat sich im Panning eingestellt, dass Lead-Gesang, Basedrum, Bass und Snaredrum meist mittig platziert sind. In *Koschorreck's* Song *'I Wonder Why (Blackbird Version)'* wurden die Vocals hart links und die Akku-Gitarre hart rechts gepannt. Es entsteht aber nicht das Gefühl, dass man als Zuhörer auf eine Seite gezogen wird. Gesang und Gitarre haben beide ein ähnliches Frequenzspektrum und gleichen sich damit im Panorama aus.

Die Panoramafunktion kann dazu benutzt werden, um verschiedene Elemente, die sich beispielsweise frequenztechnisch überschneiden, örtlich zu trennen. Dadurch kann eine Klarheit im Mix geschaffen und den jeweiligen Instrumenten ihren Platz im Mix zugeordnet werden. Ein Beispiel hierfür ist der Song *'Junk Of The Heart'* von *The Kooks*, in dem die Instrumente sehr hart gepanned wurden, um jedem Instrument Raum zur Klangentfaltung zu geben. Der Mix klingt transparent und aufgeräumt. Das Schlagzeug sitzt fast ausschließlich im Center zusammen mit den Vocals und dem E-Bass, wohingegen die Gitarren stark links und rechts gepanned sind und Stimme, wie Drumset viel Platz geben.

5.1.3. EQing: Die Bearbeitung der Frequenzen

Mit dem EQ kann man den Frequenzbereich eines Instrumentes formen. Beim technischen EQing gilt es die einzelnen Frequenzbereiche 'aufzuräumen' und die Instrumente gegebenenfalls zu trennen. Dadurch entsteht Transparenz. Eine Transparenz ist nicht immer gewünscht. Es stellt sich also immer zuallererst die Frage, in wie weit frequenztechnisch 'aufgeräumt' werden soll und wie viel Transparenz entstehen darf.

In der Mischung aufräumen bedeutet in diesem Kontext, dass man Instrumenten Frequenzen nimmt, die sie musikalisch gesehen in der Mischung nicht benötigen. Eine E-Gitarre reicht bis in den Bassbereich. Die tiefste Seite der E-Gitarre hat ihren Grundton bei etwa 80 Hz. In diesem Frequenzbereich spielt die Gitarre im Songkontext meist keine Rolle, weswegen man diese Frequenzen mit Hilfe eines Tiefpassfilters entfernen sollte. Instrumente, die dort ihren Platz haben, bekommen dadurch ein größeres Durchsetzungsvermögen und der Mix gewinnt an Klarheit und Druck.

Man kann mit Hilfe des EQs den Klangcharakter des Songs maßgeblich beeinflussen. Je nachdem in welche Richtung sich der Song bewegen soll, kann man ihn größer, druckvoller und klarer klingen lassen, oder aber kleiner, verschoben und dünn. Der Song gibt meist selbst vor, wie er zu klingen hat.

Man kann das Klangspektrum in unterschiedliche Bereiche unterteilen, von denen jeder eine unterschiedliche Wirkung auf den Zuhörer hat. Owsinski zitiert di Gar Kulka, der diese Bereiche wie folgt unterteilt und beschreibt (vgl. *Owsinski 2007: 52*)

Bereich	Beschreibung	Wirkung
Sub-Bass: 16 bis 60 Hz	Gefühl von Macht	Zu viel macht die Musik undurchsichtig
Bass: 60 Hz bis 250 Hz	Enthält fundamentale Noten der Rhythmussektion, macht die Musik fett oder dünn	Bei zu viel Boost neigt die Musik zum Dröhnen
Untere Mitten: 250 Hz bis 2 kHz	Umfasst den Grundtonbereich der meisten Instrumente	Boost bei 500 Hz bis 1 kHz klingt hornartig, nasal, bei 1 kHz bis 2 kHz blechern
Obere Mitten: 2 kHz bis 4 kHz	Enthält Merkmale für die Spracherkennung, wie m, b und v	Zu viel bewirkt Hörermüdung beim Zuhörer
Präsenz: 4 kHz bis 6 kHz	Verantwortlich für Klarheit und Definition von Gesang und Instrumenten	Boost lässt Musik näher am Hörer erscheinen
Brillanz: 6 kHz bis 16 kHz	Ist für Brillanz und Klarheit zuständig	Zu viel führt zu Zischlauten beim Gesang

(Leo di Gar Kulka: „Equalization – The Highest, Most Sustained Expression of the Recordist’s Heart“ Recording Engineer/Producer, Vol. 3, Number 6, November/December 1972.)

(Owsinski 2007: 53)

Wie der Grafik zu entnehmen ist, umfasst der Bereich zwischen 250Hz und 2 kHz den Grundtonbereich der meisten Instrumente. In diesem Bereich sollte besonders gezielt beziehungsweise bewusst gearbeitet werden.

Die Entscheidung, welche Instrumente in welchem Frequenzbereich stärker vertreten sein dürfen, sollte nicht nur im Bassbereich, sondern ebenfalls in den Mitten und den Höhen getroffen werden. Überschneiden sich mehrere Instrumente in einem Frequenzbereich, kann es zu Verdeckungen kommen.

Beim kreativen EQing ordnet man dem entsprechenden Instrument eine besondere Klangfarbe zu. Das EQing darf extrem sein und muss in diesem Moment nicht zwangsläufig wohlklingend oder ausgeglichen sein. Es geht darum, ein charakteristisches Element zu schaffen, um das Instrument und damit den Song auf einzigartige Weise zu prägen.

Die Wahl des EQs spielt beim Equalizing eine Rolle. EQ ist nicht gleich EQ. Durch unterschiedliche Bauteile, Bauweisen und Verarbeitung weisen die Geräte verschiedener Hersteller individuelle ausgeprägte Färbungen auf. Es gilt den passend färbenden, oder nicht-fär-

benden EQ für den im Song- und Klangfarbenkontext geschmacklich gewünschten Effekt zu wählen. Diese Entscheidung kann nur im Hinblick auf den Gesamtkontext des Songs getroffen werden.

5.1.4. Kompression: Die Bearbeitung der Dynamik

Der Kompressor kontrolliert die Dynamik eines Signals. Der Umgang mit dem Kompressor lässt sich in einen technischen und einen kreativen Umgang einteilen. Mit der technischen Kompression lassen sich dynamische Signale bändigen und somit in den Gesamtkontext des Songs besser einbinden. Man kann den dynamischen Signalen über einen Zeitraum ein besseres Durchsetzungsvermögen verleihen. Die besonders leisen wie lauten Parts des Ausgangsmaterials können in der Mischung auf ein ähnliches Level gebracht werden. Die Differenz zwischen lauten und leisen Stellen wird verringert.

Durch die kreative Kompression verleiht -ähnlich wie beim kreativen EQing- dem Signal einen besonderen Charakter. Mit extrem eingestellten Regelzeiten oder Überkompression kann das jeweilige Instrument auf ganz eigene Weise geprägt werden. Kompression wird zum Stilmittel.

„Ich setze Kompression ein, weil es die einzige Art ist, einen Sound wirklich zu verändern. [...] Meiner Meinung nach können Kompressoren den Sound stärker modifizieren als alles andere.“ - Andy Johns (Owsinski 2007: 223)

In allen dieser Arbeit zugrundeliegenden Mischungen liegt auf der Summe ein Dynamikprozessor. Es wird direkt in einen Kompressor gemischt. Die Mischung bekommt durch die Summenkompression einen besseren Zusammenhalt ('Glue'), sie erscheint als Einheit. Meist greift der Regelverstärker nur sanft und reduziert wenige dB. Es handelt sich hier nicht um ein vorgezogenes Mastering, oder um einen Lautstärkezugewinn.

5.1.5. Hall und Delay: Die Bearbeitung der räumlichen Dimension

Mit Hall und Delay lässt sich in der Mischung eine räumliche Dimension schaffen. Mit diesen Effekten soll für den Zuhörer ein künstlich erzeugter wahrnehmbarer Raum entstehen. Es

gibt ganz unterschiedliche Arten von Hall und Delay. Die unterschiedlichen Effekte können jedoch im begrenzten Rahmen dieser Arbeit nicht im Detail genannt werden. Hall und Delay können ein Signal größer, breiter und tiefer wirken lassen (vgl. Owsinski 2007, 67).

„Manchmal füge ich Effekte hinzu, um räumliche Tiefe zu erzielen, und manchmal möchte ich einfach, dass es ein bisschen glamourös klingt.“ - Ed Seay (Owsinski 2007, 290)

Hall und Delay schaffen nicht nur eine wahrnehmbare Räumlichkeit, sondern sind in der Lage, wie auch jeder andere Effekt, Emotionen zu erzeugen. Deswegen ist es sehr wichtig und im gleichen Moment sehr delikant, eine passende Räumlichkeit für den Song zu wählen. Es stellt sich immer die Frage, was der Song ausdrücken möchte und in wie weit man die Emotion und Intension des Songs mit einer passenden Räumlichkeit unterstützen kann. Ein 'dreckiger' Rock'n'Roll Song profitiert eventuell von einer passend 'dreckig' kleinen Räumlichkeit, anstatt von einer weichen, schönenden und glamourösen.

5.1.6. Tiefenstaffelung

Tiefenstaffelung beschreibt die gefühlte, beziehungsweise vom Zuhörer wahrgenommene räumliche Tiefe der Instrumenten beziehungsweise Tonquellenstaffelung des Songs. Die Tiefenstaffelung stellt die Entfernungsebenen in einer Mischung dar. Ein in einem Stereosetup wiedergegebenes Schallereignis kann nur eindimensional dargestellt werden. Jegliche zweidimensionale Tiefe ist eine Illusion, die auf der Erfahrung des Entfernungshörens des Zuhörers basiert.

Die Tiefenstaffelung ergibt sich nicht allein aus dem im Track gewählten Hall- oder Delayanteil, sondern setzt sich aus allen vorher genannten Komponenten zusammen. Sie ist ein Zusammenspiel aus Equalizing, Kompression, Hall, Panorama und Lautstärkeverhältnisse. Sie gibt an, wo welches Instrument eine gefühlte Positionierung in einem imaginären Raum hat.

5.2. Die Mischung im Speziellen

Im Folgenden wird zuerst die Mischung der Songs unabhängig von der Arbeitsweise besprochen. Es sollen die grundlegenden Überlegungen, Mischansätze und Ziele des Autors aufgezeigt werden. In diesem Schritt geht es alleine darum, welche Effekte man an welchen Stellen einsetzen möchte, um ein bestimmtes Ergebnis zu erzielen. Das reicht von der rein technischen Kompression des Dynamikbereichs der Stimme bis hin zum kreativen Equalizing einer Gitarre. Danach wird die genaue Umsetzung und der in der Anwendung stattfindende Prozess der Effektbearbeitung beleuchtet.

5.2.1. A/D Mischung Produktion P1

Wichtig in Mischung P1 ist, dass sich trotz der wenigen Instrumente ein auf und ab in der Mischung einstellt. Die Mischung soll trotz konstant vorhandener Elemente nicht langweilig wirken. Sie soll den Song in seiner musikalischen Struktur unterstützen. Das Projekt hatte eine Gesamtanzahl von 22 Spuren. Dadurch konnte es ohne Probleme und ohne Kompromisse komplett auf das 24-Kanalpult angelegt werden.

Lautstärkeverhältnisse

In Produktion P1 soll der Fokus des Songs auf den Vocals und einer Rythmusgitarre (Rythmusgitarre_L-1) liegen. Beide Instrumente sind im Track am lautesten. Das Schlagzeug soll im Song als Einheit wirken. Basedrum (BD) und Snaredrum (SN) sollen gut in den Schlagzeugkomplex eingearbeitet sein. Es gilt, das Verhältnis des Schlagzeuges in sich stimmig zu gestalten. Nichtsdestotrotz sollen BD und SN genügend Druck entwickeln, um dem Track den richtigen Rhythmus zu verleihen. Das wurde mit der richtigen Mischung aus den Signalen der Nahmikrofonierung, den Signalen der Overheads (OH) und den Raummikrofonen erreicht. Die Overheads und die Raummikrofone lassen das Set als Einheit dastehen, wohingegen die SN- und BD-Mikrofone die einzelnen Trommeln hervorheben.

In der **analogen** Mischung wurde der Lautstärke-Mix nach Einrichten des Mischpultes mit nur wenigen Handgriffen hergestellt. Die Fader und die übersichtliche Anordnung auf dem Mischpult machen die Handhabung einfach und schnell. In der **digitalen** Mischung dauert die Pegelung der Einzelsignale durch die Bedienung mit der Maus länger.

Panorama

Im Stereopanorama wurden Basedrum, Snare, E-Bass und Vocals mittig angeordnet. Die Gitarren wurden dagegen links und rechts platziert, um die Transparenz und die räumliche Dimension zu steigern, und ein Gleichgewicht im Panorama herzustellen.

Das Schlagzeugpanorama im Track wurde aus der Sicht des Schlagzeugers im Stereofeld verteilt. Basedrum und Snaredrum werden in der Mitte angeordnet. Sie sind das tragende Element des Schlagzeugs. Die HiHat wird leicht nach links gelegt. Die Overheads, ein sehr breites AB, werden hart links und hart rechts gepanned.

Die Tiefen- und Rauminformation des Schlagzeugs wurde hauptsächlich mit den beiden Raummikrofonen erzeugt. Die Mikrofone wurden in der Mischung hart links und hart rechts gepanned. Es entsteht ein räumlicher Eindruck des Schlagzeugs. Sind die Pegel und die EQ-Einstellungen der beiden Signale abgeglichen, so wirkt das Schlagzeug groß und voll, die Einzelsignale wie Basedrum oder Snaredrum sind aber nicht direkt zuordenbar. Die Schlagzeugmischung fällt nicht auf eine Seite.

Die Gitarren wurden um die Stimme herum im Panorama verteilt. Sie sind so angeordnet, dass der Refrain breiter wirkt als die Strophe. Die zuerst einsetzende Gitarre liegt nur leicht links, wohingegen die Gitarren, die im Refrain einsetzen weiter außen platziert sind. Die Gitarren wurden nur an einer Stelle gedoppelt. Die Aufnahme sollte einen Bändeindruck erwecken und nicht produziert/konstruiert klingen.

In der **analogen** wie in der **digitalen** Mischung lief das Panning fast identisch ab. Die Positionen waren vor der Mischung besprochen worden und betteten sich analog wie digital an der gewünschten Position passend ein.

Die Mischung soll eine bestimmte Klangfarbe haben, die den rauen Bandcharakter unterstützt. Das EQing der Instrumente wird ausschließlich im Kontext, das heißt im Verhältnis zu den anderen, betrachtet. Angefangen wird beim Schlagzeug. Die Basedrum und die Snare werden so aufbereitet, dass sie 'drücken' und 'knallen'. Die Gitarren sollen etwas 'luftiger' und 'offener' wirken, ohne ihr massiveres Low-End zu verlieren. Basedrum und E-Bass sollen sich frequenztechnisch nicht bekämpfen. Der E-Bass soll sich dementsprechend unterordnen, da er keine Hauptrolle im Songkontext spielt. Die Stimme soll etwas voluminöser und offener klingen.

Bei der Basedrum wird im Bereich von 120 Hz abgesenkt, um sie weniger 'pappig' klingen zu lassen. Die Frequenz um 60 Hz wird etwas geboostet, sodass sie voluminöser klingt. Die Snaredrum weist bei 220 Hz eine deutliche Bassresonanz auf. Mit einem schmalbandigen EQ wird die Resonanz gefiltert. Die Snaredrum erscheint im ersten Moment wesentlich dünner, im Gesamtkontext bekommt sie jedoch dadurch mehr Kontur. Sie wirkt knackiger. Die Overheads und Raummikrofone klingen ausgeglichen. Sie haben lediglich zu viel Bassanteil und die Basedrum klingt etwas pappig. Die Signale laufen durch einen Hochpassfilter, der bei etwa 120 Hz angesetzt ist. Außerdem werden nochmal explizit die Frequenzen um 160 Hz abgesenkt, um die BD etwas wohlklingender und weniger pappig zu gestalten.

In der **analogen** Mischung wurde ausschließlich mit den pulteigenen EQs gearbeitet. Es genügte, das Einzelsignal mit nur einem EQ zu bearbeiten. Resonanzen, wie sie in der **digitalen** Mischung bei manchen Signalen herausgezogen wurden, fielen während der analogen Mischung nicht negativ oder störend auf. Es kann festgehalten werden, dass in der analogen Mischung wesentlich weniger Equalizing als in der digitalen Mischung stattfand.

Summen-Kompression

An diesem Punkt der Mischung wird die Frage gestellt, welcher Summenkompressor der Mischung den 'Glue' geben soll. Kompressoren verschiedener Hersteller und Bauarten verhalten sich – wie bereits erwähnt - unterschiedlich und bringen jeweils eine eigene Note in den Mix. In der Mischung der Produktion P1 wurde analog wie digital der SSL Bus-Kompressor aus der AWS 900+ Konsole gewählt. Er klingt nicht zu weich und verdichtet das Signal auf eine sehr angenehme Weise, ohne dass der Kompressor als solches wahrgenommen wird. Es wird mit einer Ratio von 4:1 komprimiert, mit einer langsamen Attack und einer schnelleren Release. Die Threshold wird so eingestellt, dass an der lautesten Stelle maximal 3 dB Reduktion stattfinden. Aufgrund der langsamen Attackzeit werden Transienten des Schlagzeugs, die den maximalen Pegel in der Mischung darstellen, nicht komprimiert. Sie sind aber der Impuls für den Eingriff der Kompression. Der Sustain der Mischung wird angenehm angehoben. Die Summe verdichtet sich leicht.

Kompression

Die Einzelsignale wurden sehr unterschiedlich komprimiert. Die Gitarren sollen so gut wie keine Kompression erfahren, da die Dynamik und der Klangcharakter des Instrumentes in seiner Natürlichkeit stimmten. Die Stimme sollte mit Hilfe von verschiedenen Kompressoren verdichtet werden, um sowohl in leisen wie in lauten Passagen durchsetzungsfähig zu bleiben. Dabei durfte die Kompression nicht negativ wahrgenommen werden.

Die Drums sollten hauptsächlich in einer Gruppe zusammen komprimiert werden. Die Base- und die Snaredrum steuern damit den Kompressionsgrad bezogen auf das komplette Set, da sie im Schlagzeugmix am lautesten gefahren sind. Das Set wirkt dadurch einheitlicher und kompakter. Der Fokus wird leicht auf Snaredrum und Basedrum gelegt. Die Snaredrum sollte so komprimiert werden, dass sie knallig und durchsetzungsfähig klingt.

Der E-Bass wurde in sich und ein weiteres Mal zusammen mit der Basedrum komprimiert. Das Pegelverhältnis des E-Basses und der Basedrum wurde so gewählt, dass der Kompressor vom Transienten der Basedrum angesteuert wurde. Bei jedem Basedrumschlag wird ein wenig verdichtet. E-Bass und Basedrum verschmelzen zur Einheit.

Ähnlich dem Equalizing fand **analog** eine Bearbeitung mit weniger Kompressoren jedoch mit stärker eingreifenden Einstellungen statt. In der Mischung wurde jeweils ein Kompressor für die Stimme und Backing-Stimme eingesetzt, sowie der Summenkompressor. **Digital** wurde meist mit mehreren Kompressoren und Limitern in Reihe gearbeitet, um das Signal stufenweise zu verdichten und einen einzigen Kompressor nicht zu hart arbeiten zu lassen. Wenn mehrere Kompressoren die gleiche Verdichtung erzielen sollen wie ein einzelner, so können viele nur leicht arbeiten und das 'Arbeiten' des Kompressors wird weniger wahrgenommen.

Räumliche Tiefe & Dimension

In beiden Mischungen sind digitalerzeugte Hall Plug-Ins zum Einsatz kommen. Die Räumlichkeit in P1 soll möglichst der Genre/Epochenfärbung des Songs entsprechen. Aus diesem Grund soll in der Mischung ein künstlicher Plattenhall für die allgemeine räumliche Einordnung der Band benutzt werden, sowie verschieden Slapdelays für Gitarre und Gesang. Die Delays machen es möglich, dass die Signale räumlicher klingen, aber im Mix nicht nach hinten rutschen und an Druck und Nähe verlieren. Im Allgemeinen sollen der Song und seine Räumlichkeit so wirken, als stünde eine Band in einem Aufnahmeraum und würde den Song zusammen einspielen. Es soll in einem Bandkontext möglichst natürlich klingen, aber keinesfalls nach einem Live-Konzert.

5.2.2. A/D Mischung Produktion P2

Die Mischung der Produktion P2 erwies sich allein von seiner Spurenanzahl als wesentlich komplexer. Das Projekt hatte insgesamt 104 Spuren. Daraus ergab sich das Problem 104 Spuren auf einem 24 Kanalpult unterzubringen. Um die Mischung analog möglich zu machen, wurden einige Spuren bereits digital zusammengefasst. Dabei wurden ausschließlich die Pegel eingestellt. Die große Anzahl an Gitarren-, Synthesizer und Gesangsspuren konnte somit reduziert werden. Die Bearbeitungsmöglichkeiten der Einzelsignale wurden dadurch jedoch wesentlich eingeschränkt.

Lautstärkeverhältnisse

In P2 ist es schwieriger ein eindeutiges Element zu bestimmen, das den Mix in seiner Lautstärke bestimmt. Es sind verschiedene Elemente, die sich gegenseitig ablösen und den Song tragen. Songbestimmend sind Gesang, die Rythmusgitarren und Sologitarren im Refrain.

Das Verhältnis zwischen Raummikrofonen des Schlagzeugs und der Close-Mikrofone, insbesondere die der Base- und Snaredrum, ist im Schlagzeug-Kontext sehr wichtig. Das Schlagzeug soll einen dreckigen Garage-Rock-Charakter in die Mischung bringen. Dabei darf der Song nicht an Druck und Definition verlieren. Das Verhältnis muss sorgfältig gewählt werden, sodass das Set dreckig aber nicht schwimmend klingt. Der E-Bass und Synthbass haben eine untergeordnete Rolle. Meist dienen sie als tiefe Dopplung der Rythmusgitarren und bringen kein neues Element in die Mischung. Somit sollen sie lautstärketechnisch so eingearbeitet werden, dass sie dem Mix dienen und nicht dem Element E-Bass.

Panorama

Der Song soll 'massiv' und 'mächtig' wirken. Es soll aber nicht der Eindruck entstehen, dass es zwischen Strophe und Refrain keinen Unterschied gäbe. Die Dynamik im Song ist sehr klein, dadurch wird es schwieriger den Refrain dynamisch von der Strophe abzusetzen. Der Song wurde deswegen so aufgebaut, dass das Intro und die Strophen etwas schmaler wirken und im Stereofeld so gestaltet, dass im linken und rechten Monitor Unterschiedliches passiert. Wohingegen im Refrain aufgrund der Dopplungen der Rythmusgitarren und Synthesizer ein breites Stereofeld hergestellt wurde, in dem rechts und links fast ausschließlich dasselbe passiert. Der Refrain sollte im Gegensatz zum Vers als massive Einheit auftreten. Für das Schlagzeug gab es keine Stereo-Overheads. Die Links-Rechts-Information des Sets

wurde von einem Raummikrofon, einem Fieldrecorder Zoom H1, gegeben. Das Raummikrofon wurde stark links rechts gepanned, um dem Schlagzeug Breite und Tiefe zu verleihen.

EQing

Durch die vielen im Track vorkommenden Elemente muss beim Equalizing sehr genau vorgegangen und Frequenzen deutlich getrennt werden. Nur dadurch kann die Anzahl an Spuren sinnvoll eingesetzt und den Instrumenten eine Aufgabe im Mix zugewiesen werden, ohne dass der Mix überfüllt, matschig und drucklos wirkt.

Die Stimme soll hell, klar und durchsetzungsfähig klingen. Die Gitarren sollen massiv klingen, aber keinesfalls die Position des E-Basses besetzen. Letzterer ist unterteilt in einen E-Bass und einen Synthbass. Der Synthbass übernimmt eine untergeordnete Rolle, in dem er so gestaltet wurde, dass er lediglich die Gitarren und Synthesizer tief doppelt. Der E-Bass spielt an ausgewählten Stellen das selbe wie der Synthbass und ist dessen Hochtondoppelung. In bestimmten Parts, in der der E-Bass nicht die Rolle der Synth- oder Gitarren-Doppelung spielt, bekommt er dadurch Durchsetzungsfähigkeit und vor allem Hörbarkeit auf kleineren Boxen, wie beispielsweise in der ersten Strophe.

Ähnlich wie in Produktion P1 wurde hier in der analogen Mischung maximal ein EQ pro Spur verwendet, wohingegen in der digitalen Mischung meist mehrere EQs arbeiteten. Resonanzen wurden in der analogen Mischung wie auch schon in Produktion P1 nicht berücksichtigt und fielen nicht negativ ins Gewicht, wohingegen in der digitalen Mischung feinsäuberlich auf eine sinnvolle Dämpfung der Resonanzen geachtet wurde.

Die Gitarren wurden in der digitalen Mischung meist mit einem Highcut-Filter versehen, der bei etwa 6 kHz leicht ansetzt und die Höhen angenehm dämpft. Die Gitarren klangen ursprünglich sehr spitz und dadurch an manchen Stellen dünn. Mit Hilfe mehrerer EQs konnte dieser Klangcharakter ausgeglichen werden. Ähnliches wurde in der analogen Mischung vorgenommen. Die Höhen wurden leicht abgesenkt und die Tiefmitten angehoben, um so ein Gitarrenfundament zu schaffen.

Summen-Kompression

Die Summe in der analogen Mischung wurde mit dem pultinternen SSL Bus-Kompressor verdichtet. Die Summe in der digitalen Mischung wurde mit einem Shadow-Hill Kompressor bearbeitet, der eine zum Song passende Färbung mit sich brachte. Beide Kompressoren klingen nicht zu hart und verdichten die Summe angenehm. Durch seine Einstellung holt er den gesamten Mix etwas nach vorne, hebt die Details der Mischung vor und bändigt die Pegel.

Kompression

Der Song soll massiv und drückend wirken. Der Klangcharakter des Songs bestimmt die Menge der Kompression. Schlagzeug, E-Bass, Synthesizer und Gitarren sollen sich wie im Takt einer großen Maschine zum Rhythmus des Songs bewegen. Aus diesem Grund sollten Basedrum und Snaredrum teilweise die Dynamik der anderen Instrumente bestimmen, indem sie als Steuersignal des Kompressors dienen. Dadurch wurde ein pumpender Effekt (Ducking Effekt) erzeugt, der die komplette Mischung gefühlt im Takt mitschwingen lässt.

Die Dynamik der Stimme soll stark eingeschränkt werden, sodass sie gegenüber der Wand des Instrumentals durchsetzungsfähig bleibt. Die Regelzeiten des Kompressors sollen nicht negativ auffallen. Gitarren und E-Bass, sowie Synthesizer benötigen nur wenig Kompression, da sie bereits eine eingeschränkte Dynamik und einen entsprechenden Klangcharakter aufweisen, die nicht weiterhin verändert werden sollen.

Analog wurden, wie auch schon in Produktion P1, nur sehr wenige Kompressoren verwendet. Zum Einsatz kamen ein Stereo-Kompressor für die Vocals, sowie ein 1176 Kompressor für eine Parallelkompression des Raummikrofons des Schlagzeugs. Der 1176 Kompressor hat die Besonderheit einer All-Button-In-Einstellung. Dabei werden alle vier Ratio-Knöpfe gleichzeitig gedrückt. Die Regelzeiten sind in diesem Moment programmabhängig und haben keinen festen Wert. Die Ratio liegt zwischen 12:1 und 20:1. Die Einstellungen von Eingangs- und Ausgangspegel wurden so gewählt, dass ein aggressiv pumpendes und verzerrtes Signal entsteht. Das stark veränderte Signal wird dem Originalsignal so beigemischt, dass ein 'dreckiger' Raumklang entsteht. Ein weiterer Kompressor, ein Teletronix LA2A, wurde zur Bändigung der Snare verwendet. In der **digitalen** Mischung wurde abermals mit mehreren Effekten in Kette gearbeitet. Ähnlich wie in der analogen Schlagzeug-Raum Kompression wurde hier ebenfalls das Signal mit einem digitalen 1176 Kompressor bearbeitet. Das Signal wurde digital direkt bearbeitet. Um dem Schlagzeug einen 'aggressiveren' und 'dreckigeren' Klang zu geben, ohne den Klang schwammig werden zu lassen, wurde das stark komprimierte Signal gated. Das Gate wurde vom Snaresignal getriggert. Das bedeutet, dass sich der stark bearbeitete Raumklang nur dann öffnet, wenn die Snare angeschlagen wird. Dadurch bleibt das Schlagzeug konkret und wird trotzdem gewünscht charakteristisch.

Ein in der digitalen Mischung dabei entstehender positiver Nebeneffekt war, dass sich im Refrain durch die Öffnung des bearbeiteten Raumsignals per Snareanschlag die Becken gefeaturt wurden. Es entstand der Eindruck, dass der Schlagzeuger beim Schlag auf die Snare gleichzeitig ein Becken hart anschlägt, obwohl sie ursprünglich kontinuierlich gespielt wurden.

In der digitalen Mischung wurden Synthesizer und Rythmusgitarren im Refrain mit Kompressoren versehen, deren Sidechain-Signal sie von der Basedrum erhielten. Der Kompressor war so eingestellt, dass er die flächigen Gitarren und Synthesizer im Moment des Basedrum-Anschlags stark komprimierte und somit den Pegel reduzierte. Die Gitarren und Synthesizer werden durch dieses Element rhythmisiert. Ziel dabei ist es die flächigen Elemente so einzuarbeiten, dass sie einerseits laut zu hören sind, aber andererseits der rhythmisierenden Funktion des Songs nicht entgegenwirken und den Song 'zumatschen'.

Räumliche Dimension & Tiefenstaffelung

Der Song unterteilt sich in zwei unterschiedliche räumliche Gestaltungen. Einerseits soll ein Gefühl von kleinem Raum und Garagen-Rock-Aufnahme entstehen, andererseits eine sphärische Dimension und nahe druckvolle Sounds aufgebaut werden. Für den Charakter des kleinen Raums wurde ein Faltungshall mit einem Studio-Hall-Preset benutzt. Die sphärische Dimension unterstützte ein großer Faltungshall mit Kathedralen-Preset und verschiedenen Plates, die das jeweilige Instrument räumlich glänzen ließen. Außerdem wurde mit Delay gearbeitet, um die Stimme räumlich, aber nicht entfernt und drucklos wirken zu lassen.

5.3. Zusammenfassung

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Pegel- und Panoramaeinstellungen in der **analogen** wie **digitalen** Mischung sehr ähnlich stattgefunden haben. Die 'plastische' Arbeitsweise auf dem Mischpult erleichterte das Mischen wesentlich. Die Fader und Potis des Mischpults beschleunigen den Arbeitsablauf, da ein passender Pegel eines Instruments im Song durch das reale Schieben eines Fadern schneller gefunden wurde. Es entstand eine schnelle und kontrollierte Arbeitsweise.

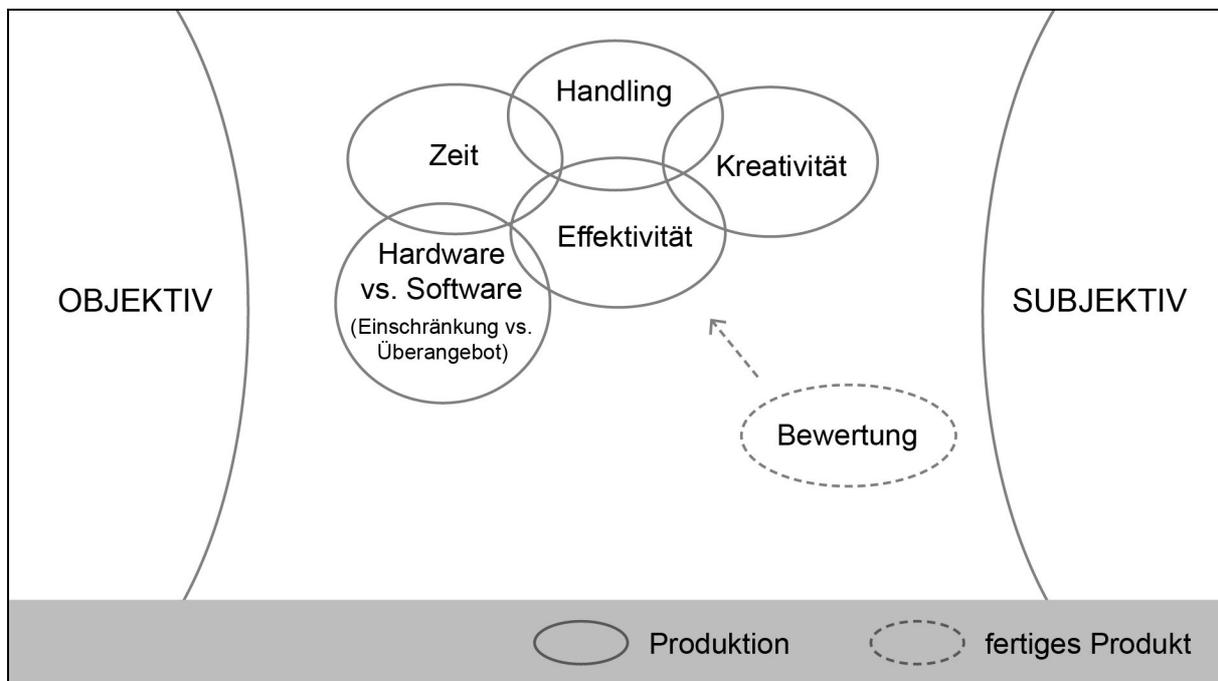
Equalizing und **Kompression** unterschieden sich in der Vorgehensweise grundsätzlich. In der digitalen Mischung wurde an Kompressoren und Equalizern nicht gespart. Es wurde für den entsprechenden Einsatz der passende Filter oder Kompressor gewählt, ohne dabei Rücksicht auf die Anzahl der zum Einsatz kommenden Effekte zu nehmen. Es wurde ausschließlich auf die Entfaltung des Klangcharakters des Signals geachtet. Das konnte teilweise bis zu 8 Effekte pro Kanalzug bedeuten. In der analogen Mischung war die Anzahl der zu benutzenden Effekte und die dadurch gegebenen Möglichkeiten begrenzt. Im gesamten wur-

de in der analogen Mischung pro Kanalzug meist ein EQ und in beiden Mischungen nur 2 Monokompressoren und ein Summen-Kompressor verwendet.

Resonanzen wurden in beiden Mischarten unterschiedlich behandelt. Wo in der digitalen Mischung peinlichst genau darauf geachtet wurde, die Resonanzen in den Signalen einzudämmen, um das Signal möglichst angenehm oder passend zu gestalten, so wurde in der analogen Mischung auf Resonanzen keine Rücksicht genommen. Was unter anderem daran lag, dass die Anzahl der zu benutzenden Effekten die Resonanz-Filterung nicht zuließ.

6. Datenauswertung

Wie bereits erwähnt ist eine Mischung und ihre Bewertung durch den Zuhörer trotz gegebener technischer Voraussetzungen und Regeln stark subjektiv geprägt. Die zu untersuchenden Kriterien bewegen sich also in einem Spannungsfeld zwischen Objektivität und Subjektivität. Das folgende Schaubild soll dies verdeutlichen. Dabei betreffen einige Bereiche die Produktion, das heißt den Mischvorgang (durchgezogene Linie). Ein weiterer großer Bereich gilt dem fertigen Produkt (gestrichelte Linie). In diesem Bereich finden sich der Fragebogen, und damit die Bewertungen der befragten Testhörer. Die Meinung des Endverbrauchers fließt zwar indirekt bereits in die Mischung, also den Produktionsprozess mit ein, denn es wird immer im Hinblick auf die Endverbrauchertauglichkeit gearbeitet. Jedoch wird die subjektive Meinung des Zuhörers meist erst mit Abgabe der Mischung hinzugezogen.



Grafik: Benedikt Maile

Die im Rahmen dieser Arbeit zu betrachtenden Faktoren werden in sechs Kategorien unterteilt, die sich wiederum untereinander beeinflussen beziehungsweise Korrelationen aufweisen. Der Pfeil der Bewertung der Konsumenten auf die beeinflussenden Mischfaktoren stellt die oben genannte indirekte Einflussnahme da. Im Folgenden sollen die gezeigten Faktoren und deren Zusammenhänge aufgegriffen und genauer erklärt werden.

6.1. Auswertung Produktion

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Selbstversuch durchgeführt, das heißt, es wurde die eigenen Mischungsprozesse im analogen und digitalen Arbeitsumfeld beobachtet. Selbstversuche sind mit einer gewissen Vorsicht zu genießen, da unbewusste Erwartungen an das Ergebnis in die Auswertung mit einfließen können.

„Dies erfordert ein gewisses Ausmaß der Kontrolle. Denn nur zu leicht besteht die Gefahr selektiver Verzerrung im Licht der Forschungshypothese. Wahrgenommen werden dann vorrangig Erscheinungen, die die Hypothese bestätigen.“ (Diekmann 2001: 458)

Der Selbstversuch wurde dennoch durchgeführt, um die Produktion beziehungsweise den Herstellungsprozess für die Untersuchung maximal transparent zu gestalten. Der im Zitat beschriebenen Gefahr wurde mit einer bewussten Öffnung gegenüber den unterschiedlichen Arbeitsweisen begegnet.

In beiden Produktionen wurde zuerst die digitale Mischung angefertigt. Die im Vorherein geschehene Songerörterung und Klangästhetikfindung bedeutete für die danach hergestellte analoge Mischung einen Vorteil, der sich zeitlich durchaus bemerkbar machte. Dieser Umstand wurde in der Auswertung der Ergebnisse berücksichtigt.

6.1.1. Hardware vs. Software – Einschränkung vs. Überangebot

Recall und Reproduktion

Ein Recall bedeutet, dass man das Setup, das während der Mischung im Einsatz war, exakt wieder herstellt, um beispielsweise am bereits bearbeiteten Mix Änderungen vorzunehmen. Ein Recall auf rein **digitaler** Ebene ist schnell vollzogen. Der Aufruf der Session genügt. Ein weiterer Vorteil der reinen 'In-the-Box' Mischung liegt darin, dass die benutzten Effekte keinen äußeren Einflüssen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, etc.) unterliegen. Die Session kann mit einem Mausklick exakt wieder hergestellt werden.

Anders verhält es sich beim **analogen** Recall. Er kann unter Umständen aufwändig werden. Es müssen die richtigen Effekte auf die richtigen Kanäle gelegt werden. Die Effekte müssen erneut auf den zur Mischung eingestellten Wert gesetzt werden. Ein weiterer Nachteil ist, dass die Effekte wie beispielsweise Röhrenkompressoren von äußeren Einflüssen wie Tem-

peratur und Luftfeuchtigkeit abhängig sind. Das Gerät kann zu einem anderen Zeitpunkt, unter anderen, das Raumklima betreffenden Umständen anders klingen. In einem Recall geht es jedoch darum, die Session so exakt wie möglich wiederherzustellen. Ein digitaler Recall bringt einen Vorteil.

Um die Nachteile des analogen Recalls zu umgehen, können nach der Mischung die einzelnen Spuren 'geprintet' werden. Das bedeutet, dass jede Spur mit der jeweiligen Lautstärke und dem jeweiligen Effekt aufgezeichnet wird. Wenn es dann zu Änderungen kommt, kann man diese – soweit möglich - an den geprinteten Spuren vornehmen. Andernfalls kann man die Originalspur erneut bearbeiten, um auf das gewünschte Ergebnis zu kommen. Somit wird eine fast exakte Wiederherstellung der Mischung möglich.

Mischungen und die daran vorzunehmenden Änderungen müssen heute sehr schnell vorstatten gehen. Eine hohe Flexibilität ist gefragt, um den Wünschen der Kunden zeitnah nachzukommen. Ein analoger Recall kann viel Zeit in Anspruch nehmen, dadurch bringen kleine Änderungen in einer Mischung immer einen großen Arbeitsaufwand in der Wiederherstellung des Original-Mixes mit sich.

Bounce

In einem Setup mit analogen Effekten ist nur ein Echtzeitbounce möglich. Das heißt, die Dauer des Bounces entspricht der effektiven Spielzeit des Songs. Ein einzelner Bounce in der Popmusik-Mischung hat keine größeren Auswirkungen auf die Arbeitszeit. Printet man jedoch während der analogen Mischung, um einen exakteren Recall zu gewährleisten, so wird der Zeitaufwand bedeutend gesteigert. In einem rein digitalen Umfeld kann ein Offline-Bounce vollzogen werden, der meist nur einen Bruchteil der eigentlichen Spielzeit des Songs benötigt. Die Dauer eines Offline-Bounces ist abhängig von den im Projekt verwendeten Effekten und deren Rechenintensität, sowie der Rechenleistung des Computers.

Einschränkung vs. Überangebot

In der digitalen Mischung wurde an Effekten nicht gespart, um das Signal den Vorstellungen entsprechend zu formen. Aus den uneingeschränkten Möglichkeiten ergeben sich Vor- und Nachteile.

Ein Vorteil der Masse an zur Verfügung stehenden Mitteln ist, dass jeder Effekt nur minimal arbeitet und eben genau an der Stelle, für die er konzipiert ist. Beispielsweise wurde der Gesang mit verschiedenen in Reihe geschalteten Kompressoren verdichtet. Somit muss nicht ein Kompressor die Dynamik des Gesangs auf ihren Umfang reduzieren, sondern viele kön-

nen die Dynamik Stück für Stück einschränken. Durch diese Vorgehensweise wird ein verdichtetes Signal erzielt, ohne negative Einflüsse eines zu stark arbeitenden Kompressors zu hören. Gleiches gilt für den Einsatz verschiedener Equalizer auf einem Signal. Jeder Equalizer hat seine Stärken und Charakteristiken. Die digitale Mischung ermöglicht es auf einfache Weise den passenden Equalizer für den gewünschten Effekt zu wählen. In der digitalen Mischung wurde beispielsweise für das Beseitigen der Resonanzen ein anderer EQ benutzt als für die Bearbeitung der Höhen und wieder ein anderer für das Absenken der Bässe.

Die Diversität bringt gleichzeitig die Gefahr mit sich, in einer schier unendlichen Menge an Möglichkeiten den Blick für das Wesentliche zu verlieren und sich in den Weiten der Plug-In-Landschaft zu verlieren.

In der analogen Mischung waren die Effekte begrenzt. Es musste im Vorhinein entschieden werden, an welcher Stelle der Effekt am sinnvollsten eingesetzt werden kann, um maximal songdienlich zu sein. Das hatte eine sehr effektive Arbeitsweise zur Folge. Zwar konnte nicht immer tiefgreifend klanggestalterisch eingegriffen werden, jedoch machte sich das im Gesamtkontext nahezu nicht negativ bemerkbar. (vgl. Kapitel 6.2.4)

Der schnelle Offline-Bounce und die einfache Möglichkeit des Recalls gibt der digitalen Mischung einen klaren Vorteil. Dadurch spart man Arbeit und vor allem Zeit. Die Vielzahl der in der digitalen Mischung vorhandenen Plug-Ins und Effekte eröffnet einerseits die Möglichkeiten zur filigranen und vielseitigen Klangformung und -gestaltung. Andererseits kann ein Angebotsüberfluss schnell dazu führen, viel Zeit in Anspruch zu nehmen. Die Grenze zu ineffizientem Arbeiten ist leicht überschritten. Man verliert in der Menge an Effekten möglicherweise den Blick für das Wesentliche und beschäftigt sich mehr mit den Plug-Ins als mit dem eigentlich zu bearbeitenden Material. Diese Tatsache führt zum nächsten Kapitel.

6.1.2. Zeit

Die zur Mischung benötigte Zeit und das Angebot an technischen Möglichkeiten stehen in direktem Zusammenhang. Eine Vielzahl an Möglichkeiten führt unter Umständen zu einer zeitintensiven Arbeitsweise.

Der Zeitaufwand der analogen Mischung war geringer als der der digitalen. Wie bereits am Anfang des Kapitels 6.1 angemerkt, wird der Vorteil durch die Vorerfahrungen und getroffenen Entscheidungen während der digitalen Mischung hierbei berücksichtigt. Die Begrenzung der Bearbeitungsmöglichkeiten ließ zusätzlich ein effizienteres Arbeiten zu. Die Limitierung

der Möglichkeiten legte bereits vor der Mischung die Bearbeitungsoptionen und dadurch auch bedingt die Bearbeitungszeit fest. In einer Mischung stellt sich anfangs stets die Frage, ob eine zu erreichende Qualität, oder ein begrenzter Zeitraum als Kriterium zur Fertigstellung eines Mixes festgelegt wird. Ein gesundes Verhältnis zwischen Qualität und benötigter Zeit steigert die Faktoren Praktikabilität und Nachhaltigkeit. In der professionellen Musikmischung ist effektives Arbeiten von großer Bedeutung.

6.1.3. Effektivität

Effektivität beschreibt hier die Herstellung einer Mischung in einer konkurrenzfähigen Qualität und einem wirtschaftlichen Zeitaufwand.

Wie im vorherigen Kapitel angesprochen, hat die analoge Mischung aufgrund der Limitierungen wesentlich weniger Zeit in Anspruch genommen. Dennoch wurde eine für den Mischer zufriedenstellende Mischung erstellt. Es kann von effektivem Arbeiten gesprochen werden. Die gegebenen Möglichkeiten mussten so genutzt werden, dass ein maximales songdienliches Ergebnis entstand. Voraussetzung dafür ist eine vorangegangene ausführliche Auseinandersetzung mit dem Song, dessen Zielsetzung und den gegebenen technischen Einsatz- und Wirkungsmöglichkeiten.

Aufgrund der Limitierung wird ein bestimmter Grad an Zufriedenheit schneller erreicht, als in der digitalen Mischung mit einer fast endlosen Anzahl an Plug-Ins. Die Limitierung der Effekte ließ nicht das Gefühl entstehen, dass ein anderer Effekt mit anderen geringfügig unterschiedlichen Eigenschaften im Kontext eventuell noch geringfügig besser funktionieren könnte. Dieses Empfinden kann in der digitalen Mischung dazu führen, dass man sich in minimalen Details verliert, die oftmals im Songkontext für den Zuhörer nur einen kaum wahrnehmbaren Unterschied machen.

6.1.4. Handling – Maus vs. Fader

Das Handling steht in direktem Zusammenhang mit der Effektivität. Eine schnelles, einfaches und übersichtliches Eingreifen trägt zu einer effektiven Arbeitsweise bei. Zwischen dem Arbeiten mit der Maus zum Bedienen virtueller Fader und Potis und dem Arbeiten mit realen Fadern und Potis entsteht ein gefühlter Unterschied. Ob Fader und Potis in analoger oder digitaler Form bedient werden, das heißt ob ein mechanischer Fader oder die Maus betätigt

wird, bedeutet für den Arbeitsablauf nicht nur einen haptischen Unterschied. Das Pegelverhältnis der einzelnen Signale war in der analogen Mischung wesentlich schneller gefunden. Einen Fader real zu bewegen ermöglichte eine gefühlt kontrolliertere Steuerung. In der analogen Mischung wurden größere Pegelsprünge ausgetestet, da sich der Fader real sehr einfach bedienen ließ. Es kann festhalten werden, dass auf Grund der einfachen und intuitiven Bedienweise ein Arbeiten entsteht, in dem unterschiedlichste Einstellungen und Konstellationen in einem geringen Zeitraum ausgetestet werden. Wohingegen in der digitalen Mischung die Bedienung per Maus und Tastatur bedingt eine Behinderung des Arbeitsablaufes darstellen kann. Trotz unterschiedlicher Eingabegeräte wurden jedoch in beiden Mischungen ähnliche Einstellungen in Panorama und Lautstärke gewählt.

Aufgefallen ist weiterhin, dass sich durch das Arbeiten mit real existierenden Fadern und Potis, die Entscheidung über eine Einstellung gänzlich von der visuellen Komponente löste. Während der digitalen Mischung machte sich bemerkbar, dass beispielsweise Panoramaeinstellungen nicht nur auf Grund des Gehörten, sondern auch auf Grund des Gesehenen gewählt wurden. Gleiches gilt für das Equalizing. Die visuelle Komponente wurde eher in der digitalen Mischung berücksichtigt und stärker in den Vorgang der Klanggestaltung mit einbezogen.

Den im vorangegangenen Abschnitt geschilderten Faktor der Haptik könnte man in der digitalen Mischung mit einem DAW-Controller entgegen kommen. Ein DAW-Controller ist ein Eingabegerät zu Steuerung der Audio-Workstation. Verschiedene DAW-Controller haben einen oder mehrere Potis und Fader zur Steuerung des virtuellen Mischpultes integriert.

6.1.5. Kreativität

In erster Linie wird versucht mit den gegebenen Mitteln dem Anspruch des Songs und dessen Aussage Genüge zu tun. Der kreative Mischprozess beschreibt einen technisch kreativen Umgang mit dem Audiomaterial, in dem nicht in die musikalische Gestaltung des Songs eingegriffen werden soll.

Die Zeit und das Werkzeug stehen in indirektem Zusammenhang mit der Kreativität. Es sollte genügend Zeit für die Entfaltung einer kreativen Arbeitsweise vorhanden und das Werkzeug intuitiv bedienbar sein, ohne dem kreativen Prozess im Wege zu stehen.

Unterschiedliche Möglichkeiten, wie sie in der digitalen Mischung gegeben waren, bieten jedoch die Chance, unterschiedlichste Techniken zur Klanggestaltung und -formung zu nutzen. Mehr Möglichkeiten regen dazu an, neue Wege zur Unterstützung der musikalischen Aussage des Songs zu gehen. Das digitale Arbeitsumfeld ermöglicht es, auf einfachste Weise unterschiedlichste Arbeitswege in einem begrenzten Zeitraum auszuprobieren. Es existieren mehr Plug-Ins mit alternativen Funktionsweisen, die wiederum zu kreativen Mischansätzen anregen.

In der analogen Mischung war ein kreativer Umgang mit der Mischung aufgrund der Mittel eingeschränkt. Die gegebenen Mittel wurden zur grundlegenden Klanggestaltung genutzt.

6.2. Hörversuch – Analog vs. Digital

6.2.1. Der Fragebogen⁵

Anhand des Fragebogens sollte untersucht werden, welche der beiden Mischungen eines Songs nach kurzem und nach eingehendem Hören besser gefallen hat und welche als wertiger empfunden wurde. Weitergehend wird die Frage aufgeworfen, ob eine Mischung mit limitierten Mitteln gegenüber einer Mischung mit nahezu unlimitierten Möglichkeiten konkurrenzfähig ist. Den Testhörern war nicht bekannt, um welche Mischung es sich handelte.

Der Fragebogen kann in drei Bereiche eingeteilt werden. Im ersten Teil wird die Nähe der Testhörer zur professionellen Musikproduktion abgefragt. Die beiden folgenden Bereiche widmen sich jeweils einem Beispielsong. Dabei wird in eine erste Bewertung der Mischung (Bauchentscheidung), in die analoge und die digitale Mischung und eine zweite Bewertung (technische Bewertung) unterteilt.

1. professioneller Standort des Testhörers
2. Mischung_P1
 - Bauchentscheidung
 - Mischung_1A (analog)
 - Mischung_1B (digital)
 - technische Bewertung

⁵Der Fragebogen und die ausführlichen Ergebnisse können im Anhang eingesehen werden.

3. Mischung_P2

- Bauchentscheidung
- Mischung_2A (analog)
- Mischung_2B (digital)
- technische Bewertung

Nach der Frage nach dem professionellen Standort soll beantwortet werden, welche der beiden Mischungen, die analoge oder digitale, als besser empfunden wird. Es soll eine reine Bauchentscheidung sein. Es sollte nicht länger darüber nachgedacht, beziehungsweise der Song mehrmals angehört werden. Darauffolgend wurden Fragen zur technischen Bearbeitung gestellt. Ziel war es dabei einerseits herauszufinden welche Faktoren den Zuhörer dazu bewegt haben könnten, eine der beiden Mischungen als besser zu empfinden. Andererseits konnten die Fragen den Zuhörer auf verschiedene Merkmale und Eigenschaften des Songs aufmerksam machen. Der Zuhörer sollte sich intensiv mit der Mischung und ihren Elementen auseinandersetzen. Nachdem der Proband auf verschiedene Merkmale in den Mischungen aufmerksam gemacht wurde, sollte die Mischung erneut bewertet werden. Diese zweite Bewertung resultierte im Gegensatz zur Bauchentscheidung aus technischen Betrachtungen, beziehungsweise aus einer technisch orientierten Perspektive.

Als besonders bedeutende Frage des Fragebogens kann die zu aller erst gestellte Frage gesehen werden. Eine Bauchentscheidung entspricht dem ersten spontanen Eindruck, den sich der Zuhörer vom Gehörten macht. Dieser Eindruck ist der wahrscheinlich wichtigste Faktor in der Beurteilung einer Mischung. Der Song wird während dem ersten Hören intuitiv bewertet, ohne auf eventuelle Unebenheiten zu achten. Diese Unebenheiten, die auf Grund von technischen limitierten Möglichkeiten entstehen, fallen vermutlich erst nach mehrmaligem genauen Anhören auf. Damit sollte annäherungsweise eine Alltagssituation nachgestellt werden. Die bereits beschriebenen Elemente einer Mischung fließen in die zugrunde gelegten Kriterien zum Vergleichen und Beurteilen der Mixe ein:

- Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse
- Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama
- Lokalisation der Instrumente im Stereopanorama
- Frequenzgang
- Kompression
- Glue, Zusammenhalt des Mixes
- Tiefenstaffelung

6.2.2. Der Hörversuch

Der Hörversuch wurde von jedem Probanden selbst zu Hause vorgenommen. Es wurde angeraten mit einem hochwertigen Kopfhörer oder einer dem Probanden sehr vertrauten Abhörsituation die Mischungen zu beurteilen. Der Hörversuch wird nicht in einem technisch einwandfreien Hörplatz vorgenommen. Die Hörer sollten die Hörbeispiele in einer ihnen alltäglich vertrauten Situation anhören. Nur in dieser Situation haben die Hörer eine Hörerfahrung und einen Bezugspunkt, der essentiell für die Beurteilung und das Treffen der Entscheidungen ist. In diesem Hörversuch geht es um den persönlichen Geschmack. Eine Mischung ist ein Arbeitsprozess, der auf der subjektiven Wahrnehmung des Herstellers gegenüber dem Song beruht. Ebenfalls schwingt bei der Beurteilung der Mischung durch die Zuhörer deren individueller musikalischer Standort mit. Darunter fallen – wie in Kapitel 2.3 bereits erwähnt - die musikalische Sozialisation, persönliche Neigungen, die akute momentane Stimmung, eventuelle Beteiligung im Bereich der professionellen Musikproduktion, der individuelle Hörbereich und mehr.

6.2.3. Die Teilnehmer

Die Teilnehmer setzten sich aus zwei unterschiedlichen Gruppen zusammen. Gruppe 1 bestand aus Teilnehmern, die in einem tonschaffenden Beruf arbeiten, oder Fachwissen in diesem Bereich besitzen. Gruppe 2 waren Probanden, die weder in einem tonschaffenden Beruf arbeiten, noch fachliches Wissen in diesem Bereich besitzen. Durch die beiden vertretenen Gruppen sollte untersucht werden, ob technische Unterschiede auch von ungeschulten Hörern wahrgenommen werden beziehungsweise Einfluss auf deren Bewertung haben. Denn die technisch ungeschulten Hörer bilden schließlich am Ende des Tages die größte Hörerschaft. Gleichzeitig sollte herausgefunden werden, ob die technischen Unterschiede generell hörbar sind, wozu sich eine technisch geschulte Hörergruppe besser eignet. Die Mischungen werden folglich aus zwei Perspektiven betrachtet, einerseits von Zuhörern, deren Hörerfahrung sich auf die privat gehörte Musik (CD, Rundfunk oder ähnliches) stützt, andererseits von Zuhörern, die mithilfe von technisch geschulten Ohren und Know-How beurteilen.

6.2.4. Die Auswertung

Der Hörversuch soll ermitteln, ob es für den Zuhörer signifikante Unterschiede in den Mischungen gibt und welche der beiden Mischungen in den Ohren des Zuhörers mehr Gefallen findet. Daraus soll einerseits geschlossen werden, in wie weit eine analoge Mischung mit limitierten Mitteln in der heutigen Zeit akzeptiert wird. Andererseits soll untersucht werden, ob die schier unbegrenzten Möglichkeiten in der Mischung einen Vorteil bezogen auf das Endergebnis haben? Kann diesbezüglich eine Verbindung zwischen technischen Elementen und geschmacklicher Beurteilung hergestellt werden? Die detaillierten Ergebnisse der Fragebögen befinden sich im Anhang.

Die beiden unterschiedlichen Produktionen wurden, wie anfangs genannt, aus dem einfachen Grund gewählt, da sie sich grundlegend in ihrer Komplexität und Struktur unterscheiden. Produktion P1 ist eine übersichtliche Produktion, deren Klangcharakter und -ästhetik passend zur analogen Mischweise sind. Die zu erreichende Ästhetik ist mit einfachen Mitteln herzustellen, die auch im Analogen gegeben sind. In Produktion P2 war die Umsetzung der unterstützenden Klangästhetik in analoger Form schwieriger, bis gar nicht möglich. Wie in Kapitel 5.2.2 beschrieben sind manche in der digitalen Mischung angewendeten Techniken in der limitierten analogen Arbeitsweise nicht möglich gewesen.

In den folgenden beiden Tabellen sind die Ergebnisse zur Frage über das Gefallen und die Qualität der Mischung zusammengefasst:

Ergebnisse der Mischung von Produktion P1 (von insgesamt 19 Teilnehmern)

	Bauchentscheidung (Tonschaffend Ungeschult)	Technische Betrachtung (Tonschaffend Ungeschult)	Qualitativ hochwertiger (Tonschaffend Ungeschult)
Analog	10 (7 3)	10 (7 3)	9 (6 3)
Digital	9 (3 6)	9 (3 6)	9 (3 6)
Enthaltung	0	0	1 (1)

Ergebnisse der Mischung von Produktion P2 (von insgesamt 19 Teilnehmern)

	Bauchentscheidung (Tonschaffend Ungeschult)	Technische Betrachtung (Tonschaffend Ungeschult)	Qualitativ hochwertiger (Tonschaffend Ungeschult)
Analog	11 (6 5)	13 (7 6)	10 (5 5)
Digital	8 (4 4)	6 (3 3)	9 (5 4)
Enthaltung	0	0	0

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, wurden die Mischungen qualitativ als nahezu gleichwertig empfunden. Bei der sich wiederholenden Frage: 'Welche Mischung gefällt Ihnen besser?' (Bauchentscheidung und genaue technische Betrachtung) haben mehr Probanden in beiden Fällen für die analoge Mischung gestimmt. In der Baucheinscheidungs-Frage fielen 21 Stimmen auf die analoge Mischung und 17 der insgesamt 38 auf die digitale. Es kam nur in zwei Fällen vor, dass sich ein Hörer nach der technischen Auseinandersetzung umentschieden hat. In diesem Fall wurde von der digitalen auf die analoge Mischung gewechselt.

In Mischung P1, in der der Unterschied der beiden Mischungen aufgrund der geringeren Komplexität geringer war, wurden beide Mischungen nahezu gleich oft bevorzugt. In Mischung P2, in der der Unterschied der beiden Mischungen deutlicher wahrnehmbar war, stellte sich eine eindeutige Mehrheit für die analoge Mischung ein.

Bei den tiefer gehenden technischen Fragen bewegte sich die Antwortskala zwischen den Werten 1 und 6, wobei den End-Werten fragenspezifisch jeweils ein Begriff zugeordnet wurde.

Bewertungsobjekt	Wert 1	Wert 6
Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse	unausgewogen	ausgewogen
Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama	unausgeglichen	ausgeglichen
Lokalisation der Instrumente im Stereopanorama	nicht lokalisierbar	lokalisierbar
Frequenzgang der Mischung	unausgewogen	ausgewogen
Glue / Zusammenhalt der Mischung	fällt auseinander	zusammenhängend
Tiefenstaffelung der Mischung	flach, alle Elemente auf einer Ebene	tief, Elemente tiefengestaffelt wahrnehmbar

Die Anzahl der möglich wählbaren Stufen war bewusst zwischen 1 bis 6 gewählt. Es sollte keine neutrale Stellungnahme möglich sein. Der Zuhörer sollte sich bewusst für eine Tendenz entscheiden. In den folgenden Tabellen ist der Durchschnitt der vergebenen Punkte der Bewertungskriterien aufgelistet.

Ergebnisse der Mischung von Produktion P1 (von insgesamt 19 Teilnehmern)

	Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse	Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama	Lokalisation der Instrumente im Stereopanorama	Frequenzgang	Glue	Tiefenstaffelung
analog	4,79	4,23	4,44 (1 Enthaltung)	4,24 (2 Enthaltungen)	4,94 (2 Enthaltungen)	4 (2 Enthaltungen)
digital	4,69 (3 Enthaltungen)	4,59 (2 Enthaltungen)	4,53 (2 Enthaltungen)	4,41 (75) (2 Enthaltungen)	4,41 (2 Enthaltungen)	4,18 (2 Enthaltungen)

Ergebnisse der Mischung von Produktion P2 (von insgesamt 19 Teilnehmern)

	Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse	Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama	Lokalisation der Instrumente im Stereopanorama	Frequenzgang	Glue	Tiefenstaffelung
analog	4,59 (2 Enthaltungen)	4,82 (2 Enthaltungen)	4,65 (2 Enthaltungen)	4,35 (2 Enthaltungen)	4,88 (2 Enthaltungen)	4,35 (2 Enthaltungen)
digital	4,88 (3 Enthaltungen)	4,76 (2 Enthaltungen)	4,71 (2 Enthaltungen)	4,82 (2 Enthaltungen)	4,76 (2 Enthaltungen)	4,35 (2 Enthaltungen)

Mit der vom Zuhörer gewählten Einstufung trifft er keine Entscheidung, ob der ausgewählte Punkt im Kontext ein für ihn passend oder unpassend bedeutet. Die Frage nach 'passend' oder 'unpassend' sollte Aufschluss über die jeweilige Aussage geben.

In den folgenden Tabellen wird diese Hörer-Beurteilung der technischen Umsetzung in den Mischungen ausgewertet. Die Antwortkategorien lauteten 'passend' und 'unpassend'. Es stellt sich die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen mischtechnischer Umsetzung und Gefallen der Zuhörer erkennbar ist.

Ergebnisse der Mischung: Produktion P1 Analog | Digital (von insgesamt 19 Teilnehmern)

	Lautstärkeverhältnisse	Aufteilung im Stereopanorama	Lokalisation	Frequenzgang	Kompression
passend	19 14	14 14	14 15	13 14	13 13
unpassend	0 3	2 3	3 2	4 2	4 4
enthaltend	0 2	3 2	2 2	2 2	2 12

Ergebnisse der Mischung von Produktion P2 Analog | Digital (von insgesamt 19 Teilnehmern)

	Lautstärkeverhältnisse	Aufteilung im Stereopanorama	Lokalisation	Frequenzgang	Kompression
passend	13 14	17 16	16 15	17 15	14 15
unpassend	3 2	1 0	1 1	0 1	2 1
enthaltend	3 2	1 2	2 2	2 2	3 2

Der Tabelle ist zu entnehmen, dass fast ausschließlich mit 'passend' geantwortet wurde, auch in den Mischungen, die von den Zuhörern als die schlechteren gewertet wurden. Die technisch kreative Umsetzung der Mischungen war für den Zuhörer trotz unterschiedlicher Ausführung grundlegend passend. Da jedoch die Mehrheit der Probanden jeweils 'passend' angegeben haben, konnte daraus kein Schluss gezogen werden.

Die Umfrage zeigt, dass unlimitierte Mittel, nicht zwangsweise einen Vorteil bezogen auf das Endprodukt der Mischung und deren Bewertung darstellen. Die Frage, in wie weit eine limitierte Arbeitsweise in einer heute digital vielseitigen Studiowelt konkurrenzfähig ist, wurde von den Probanden auf Grund ihrer Antworten eindeutig bejaht.

6.2.5. Zusammenfassung

In Mischung P1 gibt es keinen eindeutigen Sieger in der Frage nach dem besseren Gefallen. Dies lässt sich eventuell darauf zurückführen, dass das zu mischende Material für beide Arbeitsweisen im gleichen Maße kompatibel war. In beiden Mischungen fand eine ähnliche Klangbearbeitung statt.

In Mischung P2 gibt es in der zweiten Gefallen Frage eine absolute Mehrheit (13/6), die sich für die analoge Mischung entscheidet. Die Unterschiede der beiden Mischungen waren deutlich wahrnehmbar. In der analogen Mischung im Vergleich zur digitalen hat eine weniger spezielle und weniger detailliertere Klangbearbeitung stattgefunden. Möglicherweise war dieser Unterschied für die Probanden ein ausschlaggebender Punkt, sich gegen diese stärker eigen und spezieller geformte und eventuell auch 'unschönere' Klangästhetik zu entscheiden.

Nach der Auswertung des Fragebogens konnte festgestellt werden, dass manche Fragen nicht ideal gestellt waren. Dahingehend konnte aus machen Antworten kein eindeutiges Ergebnis ermittelt werden. Beispielweise wurde die Frage nach 'passend' oder 'unpassend' fast ausschließlich mit 'passend' beantwortet. Es wäre vorstellbar, dass dabei mögliche Drittfaktoren eine Rolle gespielt haben. Die Entscheidung zwischen den Bewertungsmöglichkeiten 'passend' / 'unpassend' könnten mit dem Hintergrund einer angenommenen sozialen Erwünschtheit beantwortet worden sein. Das heißt eventuell haben einzelne Probanden 'passend' angekreuzt, um den Mischer nicht zu verletzen. Durch die Vergrößerung des Proban-

denpools und eine damit zusammenhängende Anonymisierung des Mischers, könnte dem entgegen gewirkt werden.

Aus den gegebenen Angaben der Befragung lässt sich kein eindeutiger Schluss ziehen, aus welchen Gründen sich die Probanden für die jeweilige Mischung entschieden haben. Im Nachhinein wurde festgestellt, dass die Fragen zur genaueren Analyse zu allgemein gestellt waren. Eine Lösung dafür wäre eine qualitative Befragung, also ein persönliches Gespräch nach Ausfüllen des Fragebogens durchzuführen. Den für die jeweilige Entscheidung ausschlaggebenden Kriterien könnte in einem solchen Face-to-Face-Interview nachgegangen werden.

7. Fazit – Das Outro

„It makes no difference if you're mixing on a DAW or using an analog machine through a Neve 8068 console - the art of mixing remains the same.“ (Mixerman 2010: 15)

Das am Beginn der Arbeit stehende Zitat soll hier mit dem Hintergrund der vorliegenden Arbeit nochmals aufgegriffen werden. Betrachtet man das Mischen im Allgemeinen, so löst sich der Mischprozess von der Arbeitsweise und kann auf seine Grundregeln reduziert werden. In diesem Fall trifft das einleitende Zitat zu. Betrachtet man die Mischung jedoch im Detail, so werden Unterschiede erkennbar. Die Mischung kann im Speziellen nicht vollständig vom Hersteller und dessen Umgang mit der ihm gegebenen Technik losgelöst werden. Es zeigen sich durchaus Unterschiede im Mischverhalten. In der Arbeit wurde deutlich, dass die Bedienung und Haptik, das Verhältnis zwischen Limitierung und Überfluss Einfluss auf den technisch kreativen Prozess und ein effektives Arbeiten des Mischers nehmen können.

In der Arbeit wurden Grundlagen erklärt, die jeweiligen Arbeitsumfelder und das Ausgangsmaterial beschrieben, Arbeitsweisen untersucht und ein Selbst- und Hörversuch durchgeführt. Sie hat Aufschluss darüber gegeben, dass Korrelationen zwischen Arbeitsmittel, -umgebung und Mischung bestehen. Ein besser oder schlechter lässt sich, trotz mehrheitlichen Ergebnisse in der Umfrage nicht ausmachen. Es bleibt bei einer Entscheidung beruhend auf einer subjektiven Wahrnehmung.

Manche Genres geben eine Tendenz hin zu einem Arbeitsumfeld, bezogen auf das Klangverhalten und die Praktikabilität der Arbeitsweisen. Dieser Tendenz muss man nicht nachgeben, sondern kann eben derentwegen bewusst andere Wege gehen. Diesbezüglich lässt sich festhalten, dass die Mischung P2 trotz ihrer Komplexität in den Ohren der Zuhörer in ihrer Einfachheit der analogen Mischung mehr Gefallen fand als in der aufwändigen digitalen Klangbearbeitung. Interessant ist die Feststellung, dass trotz schier unendlicher Möglichkeiten der digitalen Mischung eine ausschließlich auf Pegel, Panorama, minimaler EQ und Kompression beruhende Mischung in der Umfrage besser abgeschnitten hat. Diese Arbeit lässt darauf schließen, dass eine Studioumgebung passend zur Musik, dem Konsumenten und des Herstellers gewählt werden sollte.

Natürlich lässt sich in diesem Zusammenhang anmerken, dass es auch eine hybride Lösung gibt, die beide Welten in sich vereint. Zum Beispiel können analoge Effekte in einen digitalen Workflow eingearbeitet werden. Diesbezüglich stellt sich natürlich die Frage in wie weit sich

die hybride von der digitalen Mischung unterscheidet. Denn eine Limitierung findet hier nicht statt. Es ist nur eine Erweiterung der digitalen Mittel. Schlussendlich arbeitet der Mischer nicht für die Technik, sondern die Technik für den Mischer. Es bleibt eine Entscheidung des Mixers, mit welcher Arbeitsweise er effektiv ein professionelles Ergebnis erzielen kann.

8. Literaturverzeichnis

Dickreiter, Michael (1997 a): *Handbuch der Tonstudioteknik. Band 1. 6. verbesserte Auflage*, München.

Dickreiter, Michael (1997 b): *Handbuch der Tonstudioteknik. Band 2. 6. verbesserte Auflage*, München.

Webers, Johannes (2007): *Handbuch der Tonstudioteknik. Für Film, Funk und Fernsehen. 9. neu bearbeitete und erweiterte Auflage*, Poing.

Owsinski, Bobby (2007): *Mischen wie die Profis. Das Handbuch der Toningenieure*, München.

Mixerman (2010): *Zen and the Art of Mixing*, Milwaukee.

Eisner, Uli (2013): *Auf verschlungenen Pfaden. Wie der Weg, den ein Signal nimmt, den Klang beeinflusst.* In: PPVMEDIEN GmbH (Hrsg.) (2013): *RecMag Extra. Best of Workshops*, Bergkirchen, S. 34-39.

Eben-Eschenbach, Marie (1893): *Gesammelte Schriften. 1. Band. Aphorismen. Parabeln, Märchen und Gedichte*, Berlin.

Diekmann, Andreas (2001⁷): *Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen*, Reinbek bei Hamburg.

Internetquellen

Homepage VintageMaker: *Summing*,

URL: <http://vintagemaker.site50.net/index.html>, letzter Abruf: 17.10.2013.

Homepage Duden Verlag: *Plug-In*,

URL: http://www.duden.de/rechtschreibung/Plug_in, letzter Abruf: 17.10.2013.

9. Anhang

9.1. Hörbeispiele

Die Hörbeispiele finden befinden sich auf einer beigelegten CD (siehe Rückkarton).

P1: Roughmix

P1: analoge Mischung (Mischung_1A)

P1: digitale Mischung (Mischung_1B)

P1: Zusammenschnitt der Mischungen

P2: Roughmix

P2: analoge Mischung (Mischung_2A)

P2: digitale Mischung (Mischung_2B)

P2: Zusammenschnitt der Mischungen

9.2. Erhebungsinstrument: Fragebogen

Hörvergleich: Analog vs. Digital

Bei dieser Umfrage handelt es sich um einen Hörvergleich im Rahmen der Bachelorarbeit. Es gibt zwei Songs mit jeweils zwei Mischungen, die zu vergleichen sind. Verglichen wird der Song als solches, sowie die einzelnen Mischelemente.

Es geht dabei um den Vergleich analoger und digitaler Arbeitsweisen der Popmusikmischung im Tonstudio. Hierbei geht es nicht um Editing Möglichkeiten, sondern lediglich um die Mischung als solche.

Sie benötigen dafür kein Wissen über das Mischen oder die Musikproduktion. Jeder kann mitmachen. Es empfiehlt sich für diese Umfrage die Hörbeispiele über gute Lautsprecher oder einen guten Kopfhörer zu beurteilen.

Es geht bei der Beurteilung nicht darum WAS gespielt wird, sondern ausschließlich um den Klang der Beispiele.

Hier gibt es kein richtig oder falsch. Es geht um Ihre Meinung!

Es gibt zwei Hörbeispiele (Hörbeispiel_1 und Hörbeispiel_2), die wiederum in A, B und C unterteilt sind. Versionen A und B unterscheiden sich in ihrer Mischart wohingegen in Version C zwischen beiden Mischungen in einem Rhythmus von 5 Sekunden hin und her geschaltet wird (wird angezeigt).

Die Umfrage dauert etwa 15 bis 20 Minuten.
Sie ist anonym!

Vielen Dank für Ihre Zeit und Teilnahme.

* **Erforderlich**

Parallel zu diesem Fragebogen müssen Sie folgenden Link in einem zweiten Browserfenster öffnen.

Hier können Sie die Hörbeispiele abspielen:

<https://sites.google.com/site/hoerbeispieleba2013/>

DIE HÖRBEISPIELE BITTE IN 1080p anhören!!!

1. **Arbeiten Sie im Bereich der Ton- oder Musikproduktion bzw. verfügen Sie über Fachwissen in diesem Bereich? ***

Markieren Sie nur ein Oval.

- Ja
 Nein

2. Welche Mischung_1 gefällt Ihnen besser? (Bauchentscheidung) *

Hören Sie sich Mischung_1A und Mischung_1B an. Sofortige Entscheidung, nicht Nachdenken!
Markieren Sie nur ein Oval.

- Mischung_1A
 Mischung_1B

Mischung_1A**3. A1.1 Wie ist die Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse in Mischung_1A?**

Markieren Sie nur ein Oval.

1 2 3 4 5 6

unausgewogen ausgewogen

4. A1.2 Sie finden die Lautstärkeverhältnisse in Mischung_1A...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- passend
 unpassend

5. A2.1 Wie ist die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1A?

Markieren Sie nur ein Oval.

1 2 3 4 5 6

unausgeglichen ausgeglichen

6. A2.2 Sie finden die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1A...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- passend
 unpassend

7. A3.1 Wie ist die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1A?

Markieren Sie nur ein Oval.

1 2 3 4 5 6

nicht ortbar ortbar

8. A3.2 Sie finden die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1A...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- passend
 unpassend

9. A4.1 Wie ist der Frequenzgang in Mischung_1A?*Markieren Sie nur ein Oval.*

	1	2	3	4	5	6	
unausgewogen	<input type="radio"/>	ausgewogen					

10. A4.2 Sie finden den Frequenzgang in Mischung_1A...*Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.*

- passend
 unpassend

11. A5 Sie finden die Kompression in Mischung_1A...*Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.*

- passend
 unpassend

12. A6 Klingt die Mischung_1A wie aus einem Guss oder fällt sie auseinander?*Markieren Sie nur ein Oval.*

	1	2	3	4	5	6	
fällt auseinander	<input type="radio"/>	zusammenhängend					

13. A7 Hat die Mischung_1A eine wahrnehmbare Tiefenstaffelung?*Markieren Sie nur ein Oval.*

	1	2	3	4	5	6	
flach (alle Elemente auf einer Ebene)	<input type="radio"/>	tief (Elemente tiefengestaffelt wahrnehmbar)					

Mischung_1B**14. B1.1 Wie ist die Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse in Mischung_1B?***Markieren Sie nur ein Oval.*

	1	2	3	4	5	6	
unausgewogen	<input type="radio"/>	ausgewogen					

15. B1.2 Sie finden die Lautstärkeverhältnisse in Mischung_1B...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- passend
 unpassend

16. B2.1 Wie ist die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1B?

Markieren Sie nur ein Oval.

1 2 3 4 5 6

unausgeglichen ausgeglichen

17. B2.2 Sie finden die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1B...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- passend
 unpassend

18. B3.1 Wie ist die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1B?

Markieren Sie nur ein Oval.

1 2 3 4 5 6

nicht ortbar ortbar

19. B3.2 Sie finden die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1B...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- passend
 unpassend

20. B4.1 Wie ist der Frequenzgang in Mischung_1B?

Markieren Sie nur ein Oval.

1 2 3 4 5 6

unausgewogen ausgewogen

21. B4.2 Sie finden den Frequenzgang in Mischung_1B...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- passend
 unpassend

22. B5 Sie finden die Kompression in Mischung_1B...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- passend
 unpassend

23. B6 Klingt die Mischung_1B wie aus einem Guss oder fällt sie auseinander?

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	6	
fällt auseinander	<input type="radio"/>	zusammenhängend					

24. B7 Hat die Mischung_1B eine wahrnehmbare Tiefenstaffelung?

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	6	
flach (alle Elemente auf einer Ebene)	<input type="radio"/>	tief (Elemente tiefenstaffelt wahrnehmbar)					

Vergleich Mischung_1

25. Welche Mischung_1 gefällt Ihnen besser? (genaue technische Beurteilung) *

Frage wird erneut gestellt mit dem Hintergrund, der vorangegangenen Fragen.

Markieren Sie nur ein Oval.

- Mischung_1A
 Mischung_1B

26. Welche Mischung finden Sie qualitativ hochwertiger?

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- Mischung_1A
 Mischung_1B

Vergleich Mischung_2

27. Welche Mischung_2 gefällt Ihnen besser? (Bauchentscheidung) *

Hören Sie sich Mischung_2A und Mischung_2B an. Sofortige Entscheidung, nicht Nachdenken!

Markieren Sie nur ein Oval.

- Mischung_2A
 Mischung_2B

Mischung_2A

28. A1.1 Wie ist die Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse in Mischung_2A?*Markieren Sie nur ein Oval.*

	1	2	3	4	5	6	
unausgewogen	<input type="radio"/>	ausgewogen					

29. A1.2 Sie finden die Lautstärkeverhältnisse in Mischung_2A...*Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.*

- passend
 unpassend

30. A2.1 Wie ist die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_2A?*Markieren Sie nur ein Oval.*

	1	2	3	4	5	6	
unausgeglichen	<input type="radio"/>	ausgeglichen					

31. A2.2 Sie finden die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_2A...*Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.*

- passend
 unpassend

32. A3.1 Wie ist die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_2A?*Markieren Sie nur ein Oval.*

	1	2	3	4	5	6	
nicht ortbar	<input type="radio"/>	ortbar					

33. A3.2 Sie finden die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_2A...*Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.*

- passend
 unpassend

34. A4.1 Wie ist der Frequenzgang in Mischung_2A?*Markieren Sie nur ein Oval.*

	1	2	3	4	5	6	
unausgewogen	<input type="radio"/>	ausgewogen					

35. A4.2 Sie finden den Frequenzgang in Mischung_2A...*Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.*

- passend
 unpassend

36. A5 Sie finden die Kompression in Mischung_2A...*Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.*

- passend
 unpassend

37. A6 Klingt die Mischung_2A wie aus einem Guss oder fällt sie auseinander?*Markieren Sie nur ein Oval.*

	1	2	3	4	5	6	
fällt auseinander	<input type="radio"/>	zusammenhängend					

38. A7 Hat die Mischung_2A eine wahrnehmbare Tiefenstaffelung?*Markieren Sie nur ein Oval.*

	1	2	3	4	5	6	
flach (alle Elemente auf einer Ebene)	<input type="radio"/>	tief (Elemente tiefengestaffelt wahrnehmbar)					

Mischung_2B**39. B1.1 Wie ist die Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse in Mischung_2B?***Markieren Sie nur ein Oval.*

	1	2	3	4	5	6	
unausgewogen	<input type="radio"/>	ausgewogen					

40. B1.2 Sie finden die Lautstärkeverhältnisse in Mischung_2B...*Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.*

- passend
 unpassend

41. B2.1 Wie ist die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_2B?

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	6	
unausgeglichen	<input type="radio"/>	ausgeglichen					

42. B2.2 Sie finden die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_2B...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- passend
 unpassend

43. B3.1 Wie ist die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_2B?

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	6	
nicht ortbar	<input type="radio"/>	ortbar					

44. B3.2 Sie finden die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_2B...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- passend
 unpassend

45. B4.1 Wie ist der Frequenzgang in Mischung_2B?

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	6	
unausgewogen	<input type="radio"/>	ausgewogen					

46. B4.2 Sie finden den Frequenzgang in Mischung_2B...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- unpassend
 passend

47. B5 Sie finden die Kompression in Mischung_2B...

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- passend
 unpassend

48. **B6 Klingt die Mischung_2B wie aus einem Guss oder fällt sie auseinander?**

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	6	
fällt auseinander	<input type="radio"/>	zusammenhängend					

49. **B7 Hat die Mischung_2B eine wahrnehmbare Tiefenstaffelung?**

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	6	
flach (alle Elemente auf einer Ebene)	<input type="radio"/>	tief (Elemente tiefenstaffelt wahrnehmbar)					

Vergleich Mischung_2

50. **Welche Mischung_2 gefällt Ihnen besser? (genaue technische Beurteilung) ***

Frage wird erneut gestellt mit dem Hintergrund, der vorangegangenen Fragen.

Markieren Sie nur ein Oval.

- Mischung_2A
 Mischung_2B

51. **Welche Mischung finden Sie qualitativ hochwertiger?**

Wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus.

- Mischung_2A
 Mischung_2B

9.3. Ergebnistabelle des Fragebogens

Zeitstempel	A1.1 Wie ist die Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse in Mischung_1A?	A1.2 Sie finden die Lautstärkeverhältnisse in Mischung_1A...	A2.1 Wie ist die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1A?	A2.2 Sie finden die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1A...
10/4/2013 11:44:24	4	passend	5	passend
10/4/2013 12:47:32	6	passend	6	passend
10/4/2013 16:17:00	6	passend	4	passend
10/6/2013 13:28:30	5	passend	2	passend
10/8/2013 11:22:04	5	passend	6	passend
10/8/2013 11:43:39	5	passend	5	passend
10/8/2013 12:32:28	5	passend	3	unpassend
10/8/2013 17:28:21	6	passend	6	passend
10/10/2013 13:57:50	5	passend	5	passend
10/13/2013 14:31:03	5	passend	5	passend
10/13/2013 14:44:57	5	passend	4	passend
10/13/2013 15:21:33	5	passend	4	passend
10/13/2013 15:37:20	4	passend	3	passend
10/13/2013 15:37:27	4	passend	3	passend
10/13/2013 15:47:42	5	passend	5	passend
10/13/2013 18:48:05	3	passend	3	passend
10/13/2013 18:48:33	4	passend	5	passend
10/14/2013 13:28:17	6	passend	4	passend
10/14/2013 18:01:20	3	unpassend	3	unpassend

A3.1 Wie ist die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1A? in Mischung_1A...	A4.1 Wie ist der Frequenzgang in Mischung_1A?	A4.2 Sie finden den Frequenzgang in Mischung_1A...	A5 Sie finden die Kompression in Mischung_1A...	A6 Klingt die Mischung_1A wie aus einem Guss oder fällt sie auseinander?	A7 Hat die Mischung_1A eine wahrnehmbare Tiefenstärkung?	B1.1 Wie ist die Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse in Mischung_1B?	B1.2 Sie finden die Lautstärkeverhältnisse in Mischung_1B...
3	passend	3	passend	unpassend	5	3	unpassend
6	passend	6	passend	passend	6	6	passend
5	passend	6	passend	passend	4	6	passend
5	passend	4	passend	passend	6	5	passend
6	passend	3	passend	passend	6	6	passend
6	passend	5	passend	passend	6	5	passend
6	unpassend	6	passend	passend	2		passend
5	passend	4	passend	passend	6	6	passend
5	passend	4	passend	passend	5	3	passend
3	passend	4	passend		6	5	passend
6	passend	5	passend	passend	5	4	unpassend
3	passend	3	passend	passend	5	5	passend
3	passend	3	passend	passend	4	4	passend
3	passend	4	passend	unpassend	4	4	passend
6	passend	5	passend	passend	6	2	passend
1							
5	passend	4	passend	passend	5	6	passend
3	passend	3	passend	passend	3	5	passend

B2.1 Wie ist die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1B?	B2.2 Sie finden die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1B...	B3.1 Wie ist die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1B...	B3.2 Sie finden die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_1B...	B4.1 Wie ist der Frequenzgang in Mischung_1B?	B4.2 Sie finden den Frequenzgang in Mischung_1B...	B5 Sie finden die Kompression in Mischung_1B...	B6 Klingt die Mischung_1B wie aus einem Guss oder fällt sie auseinander?	B7 Hat die Mischung_1B eine wahrnehmbare Tiefenstärkung?
5	passend	5	passend	3	passend	unpassend	3	3
6	passend	6	passend	6	passend	passend		6
6	passend	4	passend	5	passend	passend	6	5
3	passend	5	passend	6	passend	passend	5	5
3	unpassend	2	unpassend	6	passend	passend	6	6
5	passend	5	passend	5	passend	passend	5	5
5	passend	4	passend	5	passend	passend	5	3
6	passend	6	passend	4	passend	passend	4	6
5	passend	5	passend	4	passend	unpassend	5	3
5	passend	4	passend	4	passend	passend	4	5
2	unpassend	2	unpassend	2	unpassend	unpassend	1	1
4	passend	4	passend	4	passend	passend	3	4
4	passend	5	passend	5	passend	passend	5	4
4	passend	4	passend	4	unpassend	unpassend	5	2
4	passend	4	passend	4	passend	passend	6	3
6	passend	6	passend	5	passend	passend	6	5
5	passend	6	passend	5	passend	passend	6	5

Zeitstempel	Arbeiten Sie im Bereich der Ton- oder Musikproduktion bzw. verfügen Sie über Fachwissen in diesem Bereich?	Welche Mischung_2 gefällt Ihnen besser? (Bauentscheidung)	Welche Mischung_2 gefällt Ihnen besser? (genaue technische Beurteilung)	Welche Mischung_2 finden Sie qualitativ hochwertiger?	A1.1 Wie ist die Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse in Mischung_2A?	A1.2 Sie finden die Lautstärkeverhältnisse in Mischung_2A...	A2.1 Wie ist die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_2A?	A2.2 Sie finden die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_2A...
10/4/2013 11:44:24	Ja	Mischung_2A	Mischung_2A	Mischung_2A	5	passend	5	passend
10/4/2013 12:47:32	Ja	Mischung_2A	Mischung_2A	Mischung_2A	6	passend	6	passend
10/4/2013 16:17:00	Ja	Mischung_2B	Mischung_2B	Mischung_2B	5	passend	5	passend
10/6/2013 13:28:30	Ja	Mischung_2B	Mischung_2A	Mischung_2A	5	passend	4	passend
10/8/2013 11:22:04	Ja	Mischung_2B	Mischung_2B	Mischung_2B	2	unpassend	5	passend
10/8/2013 11:43:39	Ja	Mischung_2A	Mischung_2A	Mischung_2A	6	passend	5	passend
10/8/2013 12:32:28	Ja	Mischung_2A	Mischung_2A	Mischung_2B	4	passend	5	passend
10/8/2013 17:29:21	Ja	Mischung_2B	Mischung_2B	Mischung_2B	6	passend	6	passend
10/10/2013 13:57:50	Ja	Mischung_2A	Mischung_2A	Mischung_2B	4	passend	3	unpassend
10/13/2013 14:31:03	Ja	Mischung_2A	Mischung_2A	Mischung_2A	5	passend	5	passend
10/13/2013 14:44:57	Nein	Mischung_2B	Mischung_2B	Mischung_2B	2	passend, unpassend	2	passend, unpassend
10/13/2013 15:21:33	Nein	Mischung_2A	Mischung_2A	Mischung_2A	5	passend	5	passend
10/13/2013 15:37:20	Nein	Mischung_2B	Mischung_2A	Mischung_2A	4	passend	5	passend
10/13/2013 15:37:27	Nein	Mischung_2B	Mischung_2B	Mischung_2B	3	unpassend	4	passend
10/13/2013 15:47:42	Nein	Mischung_2A	Mischung_2A	Mischung_2A	5	passend	6	passend
10/13/2013 18:48:05	Nein	Mischung_2B	Mischung_2B	Mischung_2B				
10/13/2013 18:48:33	Nein	Mischung_2A	Mischung_2A	Mischung_2A				
10/14/2013 13:28:17	Nein	Mischung_2A	Mischung_2A	Mischung_2B	6	passend	6	passend
10/14/2013 18:01:20	Nein	Mischung_2A	Mischung_2A	Mischung_2A	5	passend	5	passend

A3.1 Wie ist die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_ZA?	A3.2 Sie finden die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_ZA...	A4.1 Wie ist der Frequenzgang in Mischung_ZA?	A4.2 Sie finden den Frequenzgang in Mischung_ZA...	A5 Sie finden die Kompression in Mischung_ZA...	A6 Klingt die Mischung_ZA wie aus einem Guss oder fällt sie auseinander?	A7 Hat die Mischung_ZA eine wahrnehmbare Tiefenstaffelung?	B1.1 Wie ist die Ausgewogenheit der Lautstärkeverhältnisse in Mischung_ZB?	B1.2 Sie finden die Lautstärkeverhältnisse in Mischung_ZB...
5	passend	4	passend	passend	6	4	4	passend
6	passend	6	passend	passend	6	4	6	passend
3	passend	5	passend	passend	5	5		unpassend
5	passend	4	passend	passend	6	5	6	passend
6	unpassend	2	unpassend	unpassend	2	1	6	passend
5	passend	6	passend	passend	5	5	5	passend
4	passend	4	passend	passend	5	5	6	passend
5	passend	6	passend	passend	5	5	6	passend
6	unpassend	4	unpassend	unpassend	4	3	4	passend
5	passend	6	passend	passend	6	6	5	passend
2	unpassend	2	unpassend	unpassend	2	2	5	passend
5	passend	4	passend	passend	6	5	5	passend
5	passend	4	passend	passend	5	5	3	passend
4	passend	3	unpassend	unpassend	2	3	4	passend
3	passend	5	passend	passend	6	6	4	unpassend
5	passend	4	passend	passend	6	5	6	passend
5	passend	5	passend	passend	6	5	3	unpassend

B2.1 Wie ist die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_ZB?	B2.2 Sie finden die Aufteilung der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_ZB...	B3.1 Wie ist die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_ZB?	B3.2 Sie finden die Ortbarkeit der Instrumente im Stereopanorama in Mischung_ZB...	B4.1 Wie ist der Frequenzgang in Mischung_ZB?	B4.2 Sie finden den Frequenzgang in Mischung_ZB...	B5 Sie finden die Kompression in Mischung_ZB...	B6 Klingt die Mischung_ZB wie aus einem Guss oder fällt sie auseinander?	B7 Hat die Mischung_ZB eine wahrnehmbare Tiefenstufelung?
4	passend	4	passend	4	unpassend	passend	4	3
6	passend	6	passend	6	passend	passend	6	6
5	passend	5	passend	6	passend	passend	5	3
5	passend	5	passend	5	passend	passend	4	5
6	passend	5	passend	6	passend	passend	6	5
5	passend	5	passend	5	passend	passend	5	5
4	passend	5	passend	5	passend	passend	4	5
6	passend	6	passend	6	passend	passend	6	6
4	passend	3	passend	4	passend	passend	5	3
5	passend	5	passend	4	passend	passend	5	5
5	passend	5	passend	5	passend	passend	6	6
5	passend	4	passend	4	passend	passend	3	3
3	passend	4	passend	4	passend	passend	4	3
4	passend	4	passend	4	passend	passend	4	4
5	passend	3	unpassend	4	passend	unpassend	5	3
6	passend	5	passend	6	passend	passend	6	5
3	unpassend	6	passend	4	passend	passend	3	4