Facharbeit Diploma

Recording und Mixing von Gesang in modernen Rock/Pop Produktionen

Module Number:	SAE 502
Block Name:	Diploma
Date Submitted:	06.09.2014
Award Name:	Bachelor of Arts (Hons.) Audio Production
Course:	AEBP 913
Name:	*Robert Graser*
City:	Stuttgart
Country:	Germany
Word Count:	7349 Wörter

Inhaltsverzeichnis:

1 Einleitung 3

2 Der Gesang 4

2.1 Anatomie des Sprechapparates 4

2.2 Psychoakustische Besonderheiten 5

2.3 Frequenzspektrum 6

2.4 Stellenwert des Gesangs in moderner Rock-/Popmusik 7

3 Vocalrecording 8

3.1 Vorbereitungen für die Aufnahme 8

3.1.1 Vorbereitungen des Sängers 8

3.1.2 Vorbereitungen des Tontechnikers 9

3.1.3 Kopfhörermischung für den Sänger 12

3.2 Equipment 12

3.2.1 Im Aufnahmeraum 13

3.2.2 In der Regie 15

3.2.3 Signalfluss 16

3.3 Raumakustische Voraussetzungen 16

3.4 Durchführung des Recordings 18

3.5 Ergänzende Gesangsspuren / Backgroundvocals 20

4 Abmischen 22

4.1 Editing 22

4.2 Zumischen von Overdubs / Dopplungen 23

4.3 Equalizing 23

4.4 Tonhöhenkorrekturen 25

4.5 Insert Effekte 26

4.5.1 De-Esser 26

4.5.2 Kompression 27

4.5.3 Distorsion 29

4.6 Send-Effekte 29
4.6.1 Parallelkompression 29
4.6.2 Delay 30
4.6.3 Hall 31
4.7 Zumischen von Backgoundvocals 32
4.8 Einfügen in den Mix 33
5 Schlussbemerkung 34
6 Anhang 36
6.1 Quellenverzeichnis 36
6.1.1 Internetquellen 36
6.1.2 Literaturquellen 37
6.2 Bilderverzeichnis 38
6.3 Erklärung 39

1 Einleitung

Ob die ersten Menschen zuerst die Wortsprache oder den Gesang hervorgebracht haben ist immer noch umstritten[1]. Unumstritten ist allerdings, dass sich das Singen über alle Zeitalter und alle Kulturen seit dem Beginn der Menschheit verbreitet hat, ob nun als Obertongesang aus Zentralasien, als Growling beim Heavy Metal oder als Gospelchor in christlichen Kirchen. In modernen Rock- und Popsongs der letzten 50 Jahre spielt jedenfalls der Gesang die entscheidende Rolle, denn bis auf wenige Ausnahmen kommt Gesang, sei es nun als klassisches Singen, Rappen oder als Jazzgesang, in allen „Mainstream"-Produktionen vor.

Der Leadsänger steht fast immer im Zentrum der Aufmerksamkeit des Publikums, weshalb bei der Musikproduktion hier von musikalischer und tontechnischer Seite die größte Aufmerksamkeit gegeben sein sollte. Die menschliche Stimme ist *„einer der vielseitigsten Schallerzeuger"*[2] auf das das menschliche Gehör zudem äußerst sensibel reagiert. Bereits kleinste Veränderungen in Stimmlage, Tonhöhe oder Artikulation können vom Hörer wahrgenommen werden. Deshalb sollte der Tontechniker bei der Aufnahme und dem Abmischen dem Gesang die meiste Zeit und Aufmerksamkeit schenken.

Doch wie realisiert man als Recording-/Mixingengineer eine gute Gesangsaufnahme? Wie kann man den Gesang tontechnisch in die eine oder andere Richtung lenken, um die Emotionen, die durch den Gesang transportiert werden sollen, auch auf den Hörer übertragen? Welche Tricks, Werkzeuge und Hilfsmittel können hierfür angewandt werden?

In der gängigen Fachliteratur zu Recording und Mixing wird das Thema Gesang meist in ein paar kurzen Absätzen abgehandelt. Ein Beispiel: In dem Standardwerk „Handbuch der Tontechnik" von Michael Dickreiter, das immerhin fast 1300 Seiten umfasst, hat das Kapitel „Menschliche Stimme" gerade einmal fünf Seiten.

In den kurzen Vocal-Abschnitten der Fachtexte wird zwar oft auf die enorme Bedeutung des Gesangs in einem Musikstück hingewiesen, aber die Kürze der Kapitel, bzw. die beschränkte Fülle an Regeln, Tipps und Tricks wird häufig damit erklärt, dass Gesang ja sehr komplex und individuell zu behandeln ist und nur grobe Richtlinien gegeben werden

[1] Vgl. Schramke, Theresa; Stand:12.08.2014;
[2] Vgl. Heule, Hubert; 2001; S. 34

können. Das hilft dem Wissen suchenden aber nur selten weiter. Gerade bei dieser Fülle an Aufnahme- und Bearbeitungsmöglichkeiten ist ein Leitfaden unabdingbar. Natürlich ist keine einzige der hier aufgeführten Regeln und Tipps in Stein gemeißelt und wurde bereits vielfach in erfolgreichen Produktionen gebrochen. Wie in allen Bereichen der Kunst lautet auch hier die Devise: Erlaubt ist was gefällt. Wie der Dalai Lama bereits sagte: *„Lerne die Regeln gut, damit du sie richtig brechen kannst“.*[3] Ich möchte in dieser Facharbeit die gängigen und wichtigsten Regeln zum Recording, Editing und Mixing von Gesang für Tontechniker, Toningenieure und Tonmeister aller Art zusammenfassen um eine Hilfe zu bieten, dass die Klangvorstellung des Gesangs im Kopf des Tontechnikers am Ende mit dem übereinstimmt, was aus den Lautsprechern kommt.

Der erste Teil der Facharbeit beschäftigt sich mit dem Gesang im Allgemeinen: Was ist Singen überhaupt, wie entstehen menschliche Laute, wie nehmen wir Gesang wahr und welchen Stellenwert hat er in der Popularmusik. Danach gehe ich im zweiten Abschnitt auf das Aufnehmen von Gesang ein und welche Ansprüche hier an Mensch und Technik gestellt werden. Der dritte Abschnitt widmet sich den Bearbeitungsmöglichkeiten des aufgenommenen Gesangs, angefangen beim Editieren, über den Einsatz der verschiedenen Effekte sowie dem zusammenmischen von Gesang und Instrumenten.

2 Der Gesang

2.1 Anatomie des Sprechapparates

Die menschliche Stimme und Gesang wird entweder, bei stimmhaften Lauten wie z.B. „a“, “m“ und “o“, durch das schwingen der Stimmbänder beim ausatmen von Luft oder, bei stimmlosen Lauten wie z.B. „f“ oder „s“, durch Luftverwirbelungen an einer Engstelle im Rachenraum erzeugt. Für die Bildung von Sprache und Gesang sind mehrere Organe in menschlichen Körper verantwortlich, die sich grob in drei Teile unterteilen lassen[4]:

1) Lunge und Bronchien: Sie werden benötigt um Luft, die bei der Lauterzeugung unbedingt erforderlich ist, in einem kontrollierten Strom durch die Luftröhre am Kehlkopf vorbei in die Rachenhöhle zu leiten.

[3] Vgl. Pohl, Michael; 16.08.14
[4] Vgl. Pompe, Bernd; Stand: 16.08.14

2) Kehlkopf: Hier sitzen die Stimmbänder. Sie werden durch die ausströmende Luft zum Schwingen angeregt und erzeugen so alle stimmhaften Laute. Sie sind zwei sich gegenüberstehende Bänder aus Muskel und Schleimhaut die sich bei der Lauterzeugung weiten, verengen und schließen können.

3) Rachenraum, Mundhöhle und Nasenhöhle: Hier werden, durch Veränderung des Resonanzraumes mit Hilfe von Kiefer, Zunge, Zähnen und Lippen, die erzeugten stimmhaften Laute verändert und dadurch ihr Klangspektrum variiert.[5] Hier werden auch die stimmlosen Laute durch Luftverwirbelungen im Mund- und Rachenraum erzeugt.

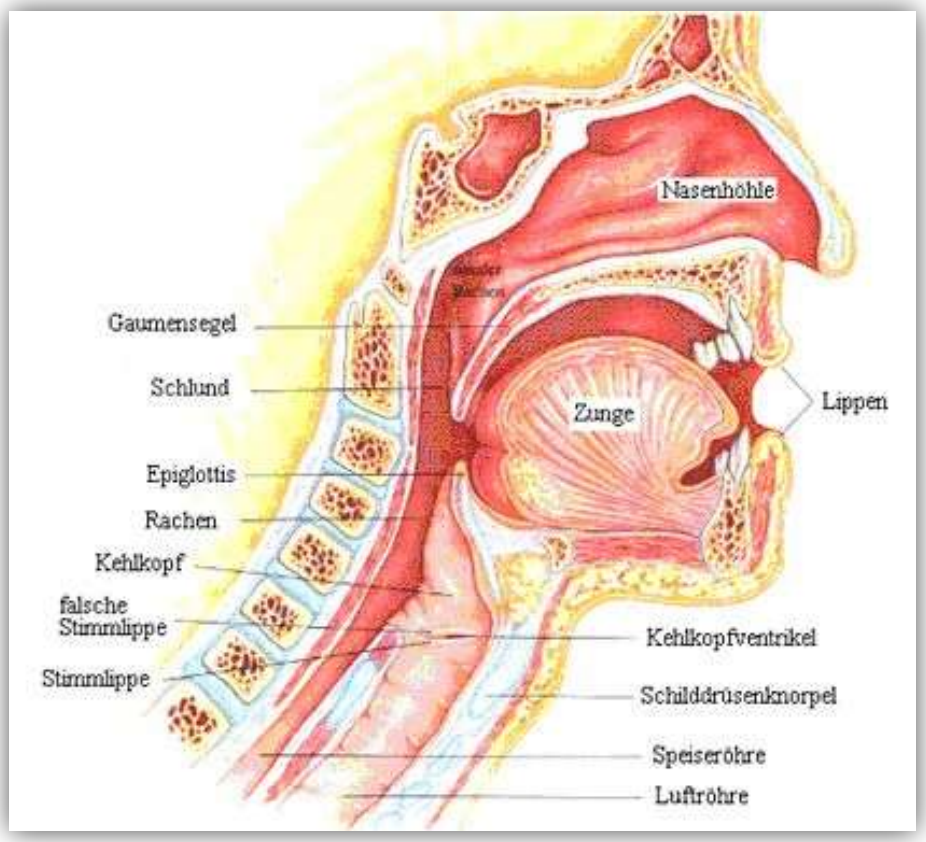

Abbildung 1: Der menschliche Sprechapparat (http://www.mediensprache.net/de/basix/phon-/phonetik/sprechvorgang/index.aspx)

2.2 Psychoakustische Besonderheiten

Der Mensch ist im höchsten Maß sensibel, was die Wahrnehmung von Sprache und somit auch Gesang betrifft. Gerade in dem Frequenzspektrum der menschlichen Stimme,

[5] Vgl. Heule, Hubert; 2001; S. 34

zwischen 200Hz und 6kHz, ist unser Gehör am empfindlichsten. Gesang ist nicht nur das einzige „Instrument“, durch das Inhalte/Text vermittelt werden können, durch kleinste Variationen in der Stimmlage ist der Hörer ebenfalls fähig, die Gefühlslage des Sängers/Sprechers zu erahnen. Eine Stimme kann als traurig, fröhlich, aufgeregt etc. wahrgenommen werden. Hier spielt die unterbewusste Wahrnehmung eine große Rolle. Ein geübter Sänger kann allein durch Veränderung seiner Mimik oder durch Lenkung seiner Gedanken den Klang seiner Stimme verändern.[6] Eine Stimme, deren „emotioneller Klang“ nicht zur Stimmung des Liedes oder dem übermittelten Text passt, wird schwer auf Sympathien beim Hörer treffen.

2.3 Frequenzspektrum

Grundsätzlich muss man zwischen den Geschlechtern unterscheiden, da Männer eine tiefere Stimme als Frauen besitzen. Bei Kinderstimmen verhält es sich ähnlich wie bei Frauenstimmen, wobei Kinderstimmen noch höher sein können.

Die Grundtöne von Gesang befinden sich bei Männern zwischen 80Hz und 160Hz und bei Frauen zwischen 150Hz und 250Hz.[7] Harmonische Obertöne reichen bei Männern bis ca. 7kHz und bei Frauen bis ca. 9kHz. Zischlaute wie „s“ oder das englische „th“ haben ihre Grundtöne bei ca. 6kHz - 8kHz und gehen bis ca. 12kHz.[8] Jede Stimme ist natürlich anders, und die Stimmlage sollte stets beachtet werden.

Die Formanten (resonanzartig verstärkte Frequenzbereiche von Partialtönen[9]) von Vokalen lassen sich auch auf bestimmte Frequenzen eingrenzen:[8]

A 0,8kHz – 1,2kHz

E 0,4kHz – 0,6kHz und 2,2kHz – 2,6kHz

I 0,2kHz – 0,4kHz und 3,0kHz – 3,5kHz

O 0,4kHz – 0,6kHz

U 0,2kHz – 0,4kHz

[6] Vgl. Herrmann, Marcus; Stand 16.08.14
[7] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.5
[8] Vgl. Miles Huber, David; 1998; S: 86
[9] Vgl. http://www.sengpielaudio.com/FormantenPraegenDieKlangfarbe.pdf; Stand:5.09.2014

Zudem können verschiedene Frequenzbereiche der Stimme subjektive Klangeigenschaften zugeschreiben werden:[7]

Frequenz:	**Eigenschaft:**
0Hz – 80Hz	Keine Relevanz, Störgeräusche, Rumpeln
80Hz – 160Hz	Grundtonbereich männliche Stimme, Wärme, Fundament
150Hz – 250Hz	Grundtonbereich weibliche Stimme, Wärme, Fundament
250Hz – 500Hz	Definition, Bauch, Dichte und Fülle
500Hz – 800Hz	Erste Harmonische, Nasal, Mittig
800Hz – 2kHz	Verständlichkeit, Härte, Wärme
2kHz – 4kHz	Nähe, Klarheit, Durchsetzungskraft
4kHz – 6kHz	Präsenz, Verständlichkeit, Durchsetzungskraft
6kHz – 8kHz	Silbenverständlichkeit, Plopp- und Zischlaute
8kHz – 12kHz	Atemgeräusche, Luftigkeit, „Air“, intimer Klang
12kHz – 20kHz	Höhenglanz, geringe Relevanz

Eine genauere Beschreibung der Editierungsmöglichkeiten per EQ und deren Auswirkungen auf den Klang ist im Kapitel 4.3 zu finden.

2.4 Stellenwert des Gesangs in moderner Rock-/Popmusik

Im Vordergrund nahezu jeder erfolgreichen Rock/Pop Produktion der letzten 50 Jahre steht der Leadgesang. Sänger sind Sängerinnen sind fast immer die Frontcharaktere und Aushängeschilder einer Band. Die Stars, Superstars und Sternchen der Musikszene sind fast ausnahmslos Sänger oder Rapper. Der Stellenwert, den der Gesang in der Popularmusik einnimmt kann nicht überbewertet werden. Nur in sehr wenigen Ausnahmen, meist bei Rockmusik oder Klassik/Pop-Vermischungen, stehen Instrumentalisten im Fokus der Aufmerksamkeit (z.B.: David Garret, Angus Young, David Guetta).

Beim Aufnehmen und Abmischen sollte das Hauptaugenmerk auf dem Gesang liegen. Hier sollten die besten Effekte, die größte Mühe und die meiste Zeit beim Recording und Editing investiert werden. Menschen kennen kein akustisches Signal so gut wie die

menschliche Artikulation.[10] Deshalb fallen hier tontechnische und musikalische Fehler besonders leicht auf.

3 Vocalrecording

3.1 Vorbereitungen für die Aufnahme

Die Vermeidung von Wartezeiten und ein technisch reibungsloser Ablauf eines Recordingtages sind essentiell, um zum Wohlbefinden des Sängers/Sängerin und zur allgemeinen guten Stimmung beizutragen. Ein genervter Künstler wird nur selten Höchstleistungen hervorbringen. Anders als beim Spielen von Instrumenten schlägt sich die Stimmung des Sängers immer direkt auf dessen Performance aus. Die Stimmung des Künstlers wird immer auch auf der Aufnahme zu hören sein. Ein genervter Sänger wird nie richtig unbeschwert klingen und ein gehetzter Sänger nie richtig gefühlvoll, so sehr er sich auch anstrengt. Mit gewissenhafter Vorbereitung auf beiden Seiten der Aufnahme können die meisten Probleme im Vorhinein beseitigt werden. Gerade bei unerfahrenen Sängern/Sängerinnen ist es hilfreich vorab eine kleine Checkliste auszuhändigen, was für das Recording benötigt wird oder beachtet werden sollte.

3.1.1 Vorbereitungen des Sängers

Der Sänger sollte ausgeschlafen und gesund zur Aufnahme erscheinen. Gerade Atemwegserkrankungen wirken sich sehr negativ auf das Ergebnis aus und sollten vollständig auskuriert werden. Auf Alkohol sollte am Tag vor und während der Aufnahme verzichtet werden, da es den Körper entwässert, was Schmatzgeräusche beim Singen verstärkt.[11] Ebenso wenig ist ein Kater förderlich. Bequeme und nicht raschelnde/klimpernde Kleidung und Schuhe sind bei einem langen Aufnahmetag anzuraten.

Der Sänger sollte mit seinen Texten vertraut sein und diese, wenn möglich, auswendig können, sowie die Abläufen und Arrangements der Lieder kennen. Die Texte sollten trotzdem vorab dem Tontechniker übermittelt werden, so dass sie am Aufnahmetag bereit

[10] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.1
[11] Vgl. Erb, Helmut; Stand: 13.07.2014

gestellt werden können. Vor der Aufnahme sollte sich der Sänger warmsingen bzw. Gesangsübungen machen, um die Stimme auf „Betriebstemperatur“ zu bringen.

3.1.2 Vorbereitungen des Tontechnikers

Das Wohlbefinden des Sängers/Sängerin steht im Vordergrund, deshalb sollte in einem Vorabgespräch der Tontechniker den Sänger über den groben Ablauf des Recordings unterrichten und eventuelle Fragen beantworten. Besondere Wünsche des Künstlers bezüglich Equipment, Verpflegung, etc. sollten ebenso in Erfahrung gebracht und wenn möglich erfüllt werden. Der Tontechniker sollte mit den Liedern vertraut sein und sich bereits vorher überlegen, welche Klangfarbe bzw. Sound die Aufnahme letztendlich haben soll, um die richtigen Entscheidungen bezüglich der Equipmentauswahl zu treffen.

Ein Stuhl oder Hocker sollte in der Nähe des Mikrofons für Ruhe- oder Wartepausen bereitstehen. Getränke für den Künstler sind wichtig, um den Mundraum feucht zu halten und so Schmatzgeräuschen bei den Aufnahmen vorzubeugen. Auf zu kalte oder kohlensäurehaltige Getränke sollte verzichtet werden, um Aufstoßen zu vermeiden.

Abbildung 2: Vocal Recording Arbeitsplatz (http://aimvideoproduction.com/wp-content/uploads/2012/05/IMG_0548.jpg)

Die benötigten Songtexte sollten am besten in zweifacher Ausführung, je einen für Künstler und Tontechniker, ausdruckt werden und für den Sänger gut sichtbar auf einen Notenständer angebracht werden. Bei der Positionierung ist darauf zu achten, dass der Text immer noch gut sichtbar für den Singenden bleibt, wenn sich der Kopf in der richtigen Einsprechrichtung befindet. Eine spezielle Notenblattbeleuchtung und ein Block und ein Stift für eventuelle Textkorrekturen oder Notizen schaden nicht.

Der Aufnahmeraum ist im Allgemeinen so vorzubereiten, dass eine angenehme Stimmung herrscht, in der sich der Künstler entspannen und allein auf seine Performance konzentrieren kann:[12]

- Kein zu grelles Licht
- Lüften bzw. für angenehme Temperatur sorgen
- Störungen vermeiden
- Unbedingt Handys ausschalten
- Snacks bereitstellen

Der komplette Signalweg, die Kopfhörermischung, Mikrofone etc. müssen bereits vor der Ankunft des Künstlers aufgebaut, überprüft und so weit wie möglich eingestellt werden. Auch die Kopfhörermischung sollte soweit vorbereitet werden, dass nur noch kleine Korrekturen, je nach Geschmack des Künstlers, notwendig sind. Bei den Kopfhörern ist darauf zu achten, dass sie nicht über den Mikrofonständer gehängt werden, sondern hier eine alternative Möglichkeit zum aufhängen gegeben ist. Ein zweiter Mikrofonständer würde sich anbieten. Zudem sollte das Kabel des Kopfhörers lang genug sein, um den Sänger nicht zu behindern.

Falls die Kopfhörer dem Sänger unbequem sind, ist es ratsam, hier eine Alternative bereitstehen zu haben. Die Platzierungen der Mikrofonständer und des übrigen Equipments muss so gewählt werden, dass sie den Sänger nicht behindern. Um Rumpler und Körperschall zu vermeiden, müssen alle verwendeten Mikrofone frei stehen und dürfen vom Sänger nicht unabsichtlich berührt werden können. Hier ist es vor allem bei unerfahrenen Sängern wichtig, ihnen vor der Aufnahme das Equipment und was sie bei der Aufnahme zu beachten haben zu erklären.[13]

[12] Vgl. Crich, Tim; 2008; S: 131
[13] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 6.5

Eine Kommunikationsmöglichkeit via Talkback-Verbindung muss hergestellt werden und, nach Möglichkeit, eine Sichtverbindung zwischen Sänger und Tontechniker geschaffen werden. Auf die Sichtverbindung kann man auch verzichten, wenn sich der Sänger vom Tontechniker beobachtet und dadurch unwohl fühlt.

In der Regie sollten alle Geräte bereits eingeschaltet und eingestellt werden. Equipment mit Röhrentechnik mindestens 30min. vorher einschalten, damit die Betriebstemperatur bis zum Beginn der Aufnahme erreicht ist. Zettel und Stift sind auch in der Regie für Notizen immer griffbereit zu halten.

Die jeweiligen Projekte werden in die DAW geladen und die erforderlichen Spuren in ausreichender Zahl im Projekt angelegt, beschriftet und am besten mit unterschiedlichen Farben versehen. Übersichtlichkeit ist für eine schnelle Arbeitsweise unerlässlich. Markerspuren in den Projekten helfen dabei den Überblick zu behalten. Da Sänger selten die Abschnitte eines Liedes mit Taktzahlen benennen, sind Marker im Projekt wichtig um schnell von z.B. „Refrain Nr.3“ zum „ersten Vers“ zu springen.

Abbildung 3: Aufgeräumte Pro Tools Session (http://www.musictech.net/wp-content/uploads/2013/10/Pro-Tools-Power-User-111-1024x565.png)

Wie auch bei anderen Aufnahmen ist darauf zu achten, dass die verwendeten Computer nicht unbeabsichtigt Aktualisierungen starten oder Ähnliches die Aufnahme stört. Am

einfachsten umgeht man Aktualisierungen, wenn die Internetverbindung für die Dauer der Aufnahme unterbrochen wird. Auch die Festplatte muss unbedingt auf ausreichende freie Speicherkapazität überprüft werden. Eine zweite Festplatte oder Ähnliches sollte auch bereitstehen, um unverzüglich nach der Aufnahme Backups zu erstellen. Es stellt sich nämlich nicht die Frage, ob eine Festplatte kaputt geht, sondern wann.[14]

Auf die Funktionsfähigkeit aller verwendeten Geräte ist unbedingt zu achten. Kabel, DI-Boxen und Kopfhörer sind sehr störanfällig und sollten in mehrfacher Ausführung vorhanden sein, um schnell Ersatz bei der Hand zu haben. Fast nichts ist ärgerlicher, als eine Aufnahme aufgrund eines kaputten Kabels abbrechen zu müssen.

3.1.3 Kopfhörermischung für den Sänger

Da sich der Sänger mit den Kopfhörern meist sehr nah am Mikrofon befindet, sollte die Wahl der Kopfhörer auf geschlossene oder, zur Not, halboffene Modelle fallen, um Übersprechungen zu vermeiden. Wenn der Künstler nur eine Kopfhörermuschel verwendet, sollte die Nichtverwendete stummgeschalten werden, ebenfalls um Übersprechungen zu vermeiden.

Es ist sehr angenehm für viele Sänger, wenn sie den Kopfhörerverstärker selbst bedienen und dadurch die Monitorlautstärke selbst bestimmen können.[15] Effekte auf der Kopfhörermischung sind oft hilfreich, sollten aber nicht zu präsent sein und nicht mit aufgenommen werden. Da oftmals Gesangsaufnahmen in einem akustisch sehr trockenen Raum aufgenommen werden, kann ein leichter Raumeffekt zur Natürlichkeit der Kopfhörermischung beitragen. Einige Sänger wünschen sich auch eine leichte Kompression auf Ihrem Monitorsignal. Die Effekte dürfen allerdings den Klang nicht zu sehr beeinflussen, damit der Sänger seine Monitorstimme noch objektiv beurteilen kann.[16] Abgehört wird vom Sänger immer das Tapereturn-Signal.

3.2 Equipment

Für Gesangsaufnahmen sollte grundsätzlich das beste zur Verfügung stehende Equipment eingesetzt werden. Sollte die Aufnahmekette eine oder mehrere

[14] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 3.2
[15] Vgl. Crich, Tim; 2008; S: 132 und Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.4
[16] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.4

Schwachstellen aufweisen, ist es oft ratsam, sich hochwertiges Equipment zu leihen. Recordingequipment-Verleihe bieten eine große Auswahl zu meist fairen Preisen.[17]

Mit absteigender Wichtigkeit, hier die klangformenden Faktoren einer Aufnahmekette:

- Interpret
- Raum
- Mikrofonposition
- Mikrofon
- Effekte
- Preamp
- AD-DA Wandler
- DAW-Software
- Kabel

3.2.1 Im Aufnahmeraum

Die Wahl des Hauptmikrofons sollte auf ein Großmembran Kondensatormikrofon ab ca. 500€[18] fallen. Diese Mikrofongattung zeichnet sich durch ihre hohe Impulstreue und breiten und linearen Frequenzgang aus, was sich auf Gesangsaufnahmen positiv auswirkt.

Abbildung 4: Klassisches Vocal-Mikrofon: Neumann U87
(http://therecordingrevolution.com/wordpress/wp-content/uploads/2013/11/neumann-U87-in-Booth.jpg)

[17] Vgl. http://echoschall.de/; Stand: 08.08.2014
[18] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 3.1

Ob Mikrofone mit oder ohne Röhrentechnik verwendet werden, ist Geschmackssache. Röhrenmikrofone fügen dem Signal pegelabhängig harmonische Obertöne hinzu und färben den Klang dadurch stärker. Dieser Klang wird oft als warm, weich und rund beschrieben.[19] Dem Kondensatormikrofon mit FET-Technik wird dagegen ein im Vergleich neutralerer, klarer und präsenterer Klang zugeschrieben.[20] Grundsätzlich sind Mikrofone mit Nierencharakteristik zu bevorzugen.

Kleinmembran-Kondensatormikrofone, Tauchspulenmikrofone, Bändchenmikrofone und Kohlemikrofone können als Stützmikrofone dienen. Diese werden so nah wie möglich am Hauptmikrofon angebracht und können nach Bedarf dem Hauptsignal zugemischt werden. Hier die Klangeigenschaften der Stützmikrofone kurz zusammengefasst:

Mikrofon:	**Klangeigenschaften:**
Kleinmembran Kondensator	Sehr ehrlich, linearer Frequenzgang, kalt
Tauchspule	Mittig, nicht sehr impulstreu
Bändchen	Samtige bis scharfe Höhen, höhenlastig
Kohle	Extrem vintage, alter Klang, verzerrt

Grundsätzlich ist ein Popschutz, vorzugsweise aus Nylon, zu verwenden. Dieser verhindert nicht nur die beim Singen durch Atemluftströme verursachten Störgeräusche, sondern ist der perfekte Abstandshalter für den Sänger.[21] Um den Popschutz leichter positionieren zu können, ist die Anbringung an einem separaten Mikrofonstativ ratsam.

Abbildung 5: Poppschutz aus Nylon zwischen Sängerin und Kapsel
(https://www.respect.de/img/pool/416x/IWEB_Folge6_Bild1_77.jpg)

[1919] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 8.1
[20] Vgl. Miles Huber, David; 1998; S: 88
[21] Vgl. Pawera, Norbert; 2004; S. 101

Als Monitor für den Sänger sind geschlossene Kopfhörer Halboffenen, und vor allem Offenen, vorzuziehen (siehe Kapitel 4.1.3). Der Stereo-Kopfhörerverstärker sollte in Reichweite des Sängers positioniert werden, so dass dieser bei Bedarf die Lautstärke selbst nachregulieren kann. Ab einer Investition von ca. je 100€ für Kopfhörer und Kopfhörerverstärker lassen sich gute Ergebnisse erzielen.

3.2.2 In der Regie

Wie auch beim restlichen Equipment sollte der beste zur Verfügung stehende Mikrofonpreamp verwendet werden. Da der Preamp großen Einfluss auf das Klangergebnis hat, sollte hier min. ca. 400€[22] für einen Mono- oder Stereopreamp investiert werden. Recordingequipmentverleihe sind auch hier eine kostengünstige Alternative. Die Preamps gibt es, wie Mikrofone auch, mit Transistortechnik, deren Klang als linear, klar und verzerrungsarm beschrieben wird, sowie mit Röhrentechnik, deren Klang als warm, rund und obertonreicher wahrgenommen wird[23] (Vgl. Kapitel 4.2.1). Welche Bauart bevorzugt wird, ist Geschmackssache.

Ob das Signalrouting in der Regie z.B. per analogem Mischpult mit AD/DA-Wandlern, Digitalmischpult oder Audiointerface von statten geht ist den Mitteln und Geschmack des Tontechnikers überlassen. Als Grundvoraussetzung gilt: Die im Recordingequipment verbauten Mikrofonvorverstärker sollten eine gewisse Mindestqualität aufweisen und die Möglichkeit, eine separate Kopfhörermischungen für den Musiker zu erstellen muss gegeben sein. Die verwendeten AD/DA-Wandler nehmen nur geringen Einfluss auf die Klangqualität, hier ist entscheidender, dass der Wandler niedrige Latenzen bei der Signalübertragung realisieren kann.[24]

Als Multitrackrecorder bietet sich ein Computersystem plus DAW-Software an. Welcher DAW hier Vorrang gegeben wird, ist dem Gusto des Tontechnikers überlassen. Moderne Computersysteme ab ca. 500€, egal ob Mac oder PC, verfügen über ausreichende Leistung, um professionelle Aufnahmen mit niedrigen Latenzen zu realisieren. Allgemein lässt sich sagen, dass beim Kauf vom Audiocomputern auf ausreichend Prozessorleistung, genügend Arbeitsspeicher und schnelle Festplatten geachtet werden

[22] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 3.1
[23] Vgl. Walter, Thorsten; Stand: 19.08.2014
[24] Vgl. www.musikmachen.de/Workshops/; Stand: 16.08.2014

sollte, wobei die Grafikkarte vernachlässigt werden kann.[25] Da Lüfter und HDD-Festplatten Geräusche machen, die beim Abhören in der Regie stören können, ist es vorteilhaft, den Rechner entweder in einem separaten Raum unterzubringen, in einem gedämmten Schrank zu verstauen oder die entsprechenden Bauteile in speziell leiser Ausführung zu kaufen.

3.2.3 Signalfluss

Investitionen in teure Kabel sind nicht notwendig. Ein solide verarbeitetes, 7-10m langes XLR-Kabel im Beriech von 25€ ist völlig ausreichend. Kabel nehmen nur einen, wenn überhaupt, homöopathischen Einfluss auf die Klangqualität. Beim Kauf sollte allerdings von den billigsten Kabelfabrikaten abgesehen werden, da hier die Verarbeitungsqualität mangelhaft sein kann und es deshalb vermehrt zu Kabelbrüchen, defekten Lötstellen etc. kommen kann, was den Aufnahmefluss stört. Wichtig ist auch die Verfügbarkeit von ausreichend Ersatzkabeln in verschiedenen Längen und Ausführungen und Adaptern.[26] Für jedes verwendete Kabel sollte mindesten ein Ersatzkabel vorhanden sein.

Wie bei allen Aufnahmen ist auch hier immer symmetrischen Kabeln der Vorrang vor Unsymmetrischen zu geben. Da professionelle Mikrofone in der Regel über einen symmetrischen XLR-Ausgang verfügen sollte das kein Problem darstellen. Mikrofone mit unsymmetrischem Klinkenausgang sind meist billige Amateur-Produkte und sollten gemieden werden.

3.3 Raumakustische Voraussetzungen

Der Aufnahmeraum stellt nach dem Interpreten den wichtigsten klangformenden Faktor dar. Die edelste Aufnahmetechnik ist wertlos, wenn die akustischen Eigenschaften des Raumes bereits das Eingangssignal ruinieren.[27] Ein guter Aufnahmeraum sollte über folgende akustische Eigenschaften verfügen:

- Eine gewisse Mindestgröße. Da in Gesangskabinen und kleinen Räumen oft die unteren Mitten einer Aufnahme, aufgrund mangelnder Schallabsorption im Bassbereich, überbetont werden und somit das Klangbild stören ist ein größerer

[25] Vgl. http://www.da-x.de/de/audio-computer/audio-pc-systeme.html; Stand: 19.08.2014
[26] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 3.1
[27] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 4.1

Raum, ab min. 15m^2 empfehlenswert.[28] Zudem fühlen sich manche Sänger in enger Umgebung unwohl.

- Optimierter Klang/Nachhall. Für einen klangneutralen, trockenen und lineare Klang des Aufnahmeraumes sollte der Nachhall bei ca. 0,3s liegen[29] und bei steigender Frequenz ab ca. 3kHz leicht abfallen. Die frequenzbezogene Abweichung der Terzbänder sollte unter 10% betragen.[30]
- Ruhe. Der Raum sollte akustisch von der Außenwelt entkoppelt sein, sodass keine Störgeräusche mit aufgenommen werden.
- Günstige Raumproportionen. Zur Vermeidung von Raummoden/stehenden Wellen sollte der Raum über ungleiche Seitenverhältnisse, oder besser, über keine parallel zueinander stehenden Wände verfügen.[31]

Abbildung 6: Akustisch optimierter Aufnahmeraum (http://www.customdragonfly.com/wp-content/gallery/concentrix-studios/studio-2-vocal-booth-wide-view.jpg)

[28] Vgl. Crich, Tim; 2008; S: 132
[29] Vgl. Dickreiter, Michael; 2008; S: 28
[30] Vgl. Jungebluth, Christian; 2003; S.36
[31] Vgl. Jungebluth, Christian; 2003; S.11

3.4 Durchführung des Recordings

Bei der Aufnahme sollte sich alles um den Sänger drehen. Er steht im Mittelpunkt des Geschehens und soll sich voll auf seine Performance konzentrieren können. Da Singen oft als sehr intime Tätigkeit empfunden wird, reagieren viele Sänger negativ auf zu harsche Kritik. Der Tontechniker muss hier Feingefühl und Menschenkenntnis an den Tag legen, um dem Künstler eine entspannt Atmosphäre zu bieten in der er sich wohlfühlen, voll entfalten und sein Bestes geben kann.

Aufstellung des Mikrofons hat entscheidenden Einfluss auf den Klangcharakter der Aufnahme. Der Popschutz dient hier als Orientierung für den Sänger und sollte sich so nah wie möglich an dessen Gesicht befinden.
Die Entfernung des Sängers zum Mikrofon kann, je nach gewünschter Klangfärbung, zwischen 5cm - 50cm betragen:[32]

- 5cm - 15cm Abstand sollten für einen sehr intimen und gleichmäßigen Klang, z.B. bei ruhig gesungen Versen oder Balladen, gewählt werden.[33] Aufgrund des Nahbesprechungseffektes bei Druckgradientenempfängern wird der Bassbereich überbetont.
- 15cm - 25cm Abstand ist der Standardabstand bei Gesangsaufnahmen und führt zu dem gleichmäßigsten Klangbild, wobei der Stimme durch den Nahbesprechungseffekt etwas Wärme hinzugefügt wird.[34]
- 25cm - 50cm Abstand empfiehlt sich für Backgroundgesang, geschriene Passagen, oder wenn sich der Sänger viel vor dem Mikrofon bewegt. Hier wird viel vom Raumklang mit aufgenommen, wodurch der Sänger entfernter klingt.

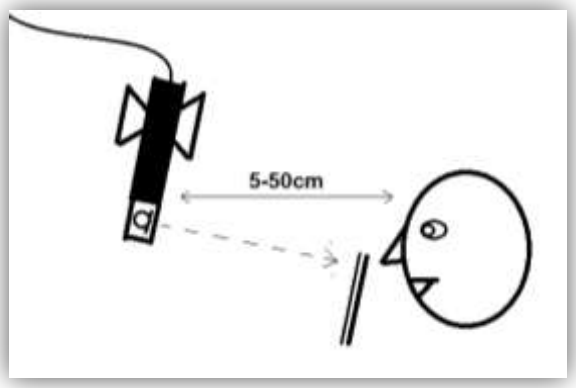

Abbildung 7: Ausrichtung der Mikrofonkapsel auf etwa Nasenhöhe (Bildrechte bei mir)

[32] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.2
[33] Vgl. Crich, Tim; 2008; S: 135
[34] Vgl. Crich, Tim; 2008; S: 134

Ebenso ist die Mikrofonposition entscheidend für den Klang. Grundsätzlich sollte der Popschutz, die Orientierung des Sängers, ein paar cm über dessen Mund angebracht werden. Dies lässt den Sänger sein Kinn heben, wobei sich Hals und Rachen öffnen und die Stimme dadurch kraftvoller und offener klingt, was zu besseren Gesangsresultaten führt.[35]

In der gebräuchlichsten Position befindet sich die Mikrofonkapsel auf Nasenhöhe und zeigt, etwas nach unten geneigt, auf den Mund des Sängers. Diese Position führt zu einem ausgewogenen, präsenten Klang, da hier die Kopf- und Brustresonanzen der Stimme zugleich aufgenommen werden.[36] Durch die leicht erhöhte Position der Mikrofonkapsel wird zudem der Überbetonung von Zisch- und Plopplauten entgegengewirkt, da diese ihre Energie eher nach unten entfalten.

Wenn sich die Mikrofonkapsel etwa auf Stirnhöhe befindet und nach unten auf den Mund des Sängers zeigt, resultiert das im Allgemeinen in einem detailreichen, weicheren aber etwas weniger präsenten Klang.[37] Plopp- und Zischlaute werden auch hier unterdrückt. Diese Positionierung kann helfen, die Überbetonung näselnder Sänger etwas auszugleichen, ist aber grundsätzlich für Sprachaufnahmen gedacht.[38]

Eine etwa 10-15cm unter dem Mund befindliche Mikrofonkapsel, die auf den Mund zeigt, findet eher selten Verwendung. Hier werden die Brustresonanzen eines Sängers betont, was zu einem vollem und bassreichen Klang führt. Plopp- und Zischlaute werden hier überbetont. Diese Position eignet sich bei dünnen Stimmen oder klassischem Gesang.[39]

Das Verändern der Kopfhörermischung bietet die Möglichkeit, die Gesangsperformance des Sängers während der Aufnahme in die eine oder andere Richtung zu lenken. Wenn die Stimme etwas kräftiger klingen soll, kann man das Gesangsmonitoring im Verhältnis zum Instrumentenplayback um ein paar dB absenken. Der Sänger wird so automatisch lauter singen. Umgekehrt funktioniert dieser Trick genauso. Wenn der Sänger zu kraftvoll

[35] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.2
[36] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.2
[37] Vgl. Crich, Tim; 2008; S: 135
[38] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.2
[39] Vgl. Crich, Tim; 2008; S: 136

singt, kann man das Gesangsmonitoring etwas lauter drehen, so wird der Gesang leiser und gefühlvoller.[40]

Sollte es während der Aufnahme zu kleinen Unterbrechungen kommen, sollte der Sänger immer informiert werden, was gerade geschieht und wie lange er warten muss, bis die Aufnahme fortgeführt werden kann. So lässt sich vermeiden, dass der Künstler sich alleingelassen fühlt, da er die Tonregie meist sehen, aber ja nicht hören kann was vor sich geht.[41]

Grundsätzlich kann bei Vocalaufnahmen nichts erzwungen werden. Sollte in der Gesangsperformance auch nach dem 15. Take keine Verbesserung spürbar werden, ist es besser, die Aufnahme auf einen anderen Tag zu verlegen oder einfach die stimmlichen Grenzen des Sängers zu akzeptieren.[42] In jedem Fall sollte der Sänger regelmäßig in die Regie geholt werden um seine Performance probezuhören und bewerten zu können.

3.5 Ergänzende Gesangsspuren / Backgroundvocals

Grundsätzlich unterscheidet sich die Aufnahme von einzelnen Backgroundsängern nicht von der von Leadsängern. Da im Mix der Backgroudgesang akustisch hinter dem Leadgesang steht, bieten sich allerdings bereits bei der Aufnahme etwas größere Abstände zum Mikrofon an, um diesen Effekt zu erzielen. Abstände von 20-70cm bei einzelnen Sängern und 50-300cm bei mehreren Sängern sind möglich.

Bei der Aufnahme von Overdubs/Dopplungen ist ganz besonders darauf zu achten, dass die Spuren synchron sind. Gerade am Ende von Sätzen oder Phrasen fallen Ungereimtheiten negativ auf. Auch die immer gleichbleibende Phrasierung und Intonation der Dopplungen ist entscheidend für die Qualität der Aufnahme. Je mehr gedoppelte Spuren zusammengemischt werden, desto kraftvoller aber auch verwaschener wird der Klang.[43] Als Standard hat sich hier eine Leadspur plus zwei Dopplungen, je links und rechts im Panorama verteilt, etabliert.[44]

[40] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.4
[41] Vgl. Crich, Tim; 2008; S: 232
[42] Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 6.5
[43] Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.3
[44] Vgl. Miles Huber, David; 1998; S: 91

Chöre können mit einem einzelnen oder mehreren Mikrofonen aufgenommen werden.
Die Aufnahme eines Chors mit einem Mikrofon:

- Bei zwei Sängern kann ein Mikrofon mit Achtercharakteristik benutzt werden, wobei sich die Sängern gegenüber stehen. Das Mikrofon befindet sich in der Mitte.
- Ab drei Sänger kann ein Mikrofon mit Kugelcharakteristik gewählt werden, wobei die Sänger im Kreis um das Mikrofon verteilt werden.[45]

Die Aufnahme eines Chors mit mehreren Mikrofonen:

- Die Sänger können sich in einem Halb- oder Viertelkreis um eine AB- oder XY-Mikrofonierung herum positionieren. Hier ist unbedingt auf den gleichen Abstand jedes Sängers zu den Mikrofonen zu achten.
- Jedem Sänger ein eigenes Mikrofon zu geben, ist eine weitere Möglichkeit. Dies bietet im Mix eine flexible Verteilung der Spuren im Panorama, allerdings geht hier einiges der Gruppendynamik und des „Chorfeelings“ verloren.

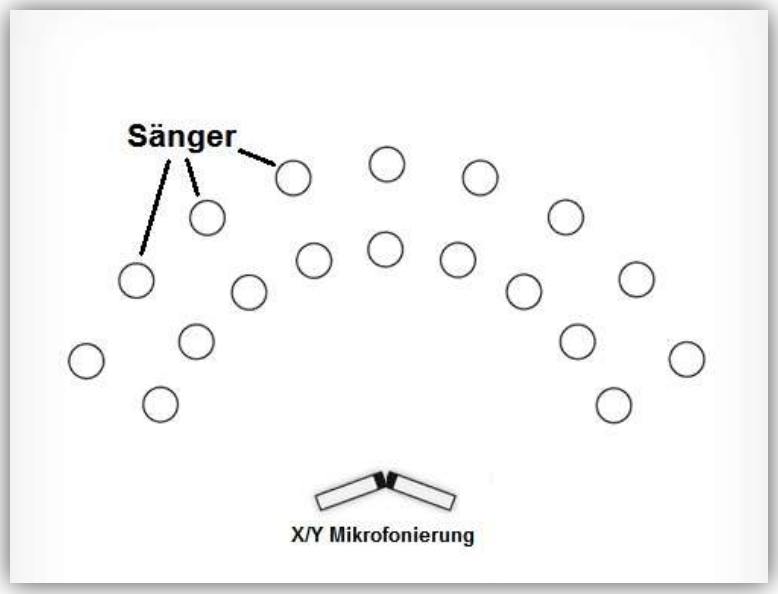

Abbildung 8: Aufstellung eines Chors mit X/Y Mikrofonierung (Bildrechte bei mir)

Chöre und Backgroundvocals profitieren stark von Räumlichkeit, weshalb Stereoaufnahmen Monoaufnahmen vorzuziehen sind. Nur in Stereo kann ein natürliches Abbild eines Chores aufgenommen werden.[46]

[45] Vgl. Miles Huber, David; 1998; S: 92
[46] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.2

4 Abmischen

4.1 Editing

Nebengeräusche sind unvermeidlich bei der Aufnahme. Rumpeln, Hüsteln, Schmatzen oder grundsätzlich Geräusche, die nicht zur Aufnahme gehören, sollten so weit wie möglich entfernt werden. Atemgeräusche bei der Leadstimme müssen allerdings auf der Aufnahme bleiben und können nur bei zu deutlicher Präsenz im Pegel abgesenkt werden. Leadstimmen ohne Atemgeräusche wirken unnatürlich.[47] Bei Dopplungen und Backgroundgesang können Atemgeräusche allerdings ruhig weggeschnitten werden, da im Stereopanorama verteilte Atemgeräusche irritierend klingen.[48]

Um Knackser an Anfang oder Ende der geschnittenen Takes, aufgrund von Schnitten außerhalb der Nulldurchgänge, zu vermeiden, können Fades oder Crossfades verwendet werden. Crossfades sind auch bei aus unterschiedlichen Takes zusammengefügten Gesangspassagen das Mittel der Wahl. Bei zusammengefügten Passagen sollte vor allem darauf geachtet werden, dass das Ergebnis natürlich klingt und die Schnitte nicht mehr zu hören sind. Das schneiden an Transienten kann hierbei helfen, Worte oder Silben an der richtigen Stelle zusammenzufügen. Hier bieten die gängigen DAW-Programme nützliche Trasientfinder- oder Hitpoint-Tools. Oftmals ist es allerdings schneller und unkomplizierter, den Sänger zu bitten, unsaubere Passagen einfach noch einmal einzusingen.

Da Gesang meist über eine große Dynamik verfügt, kann es hilfreich sein, besonders laute oder leise Passagen oder Phrasen einer Gesangsspur manuell an den Rest anzugleichen. Das hat den Vorteil dass später eingesetzte Kompressoren nicht so stark eingreifen müssen. Hierfür können die Gesangsspuren zerschnitten und die Teile angepasst werden oder es wird eine Lautstärkenautomation verwendet. Dieses Anpassen sollte aber nicht übertrieben werden, da die Aufnahme sonst unnatürlich wirkt. Eine Anpassung von 3-4dB ist in Ordnung.[49]

[47] Vgl. http://www.homestudiocorner.com; Stand: 19.08.2014
[48] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.5 und
[49] Vgl. http://www.homestudiocorner.com; Stand: 11.08.2014

4.2 Zumischen von Overdubs / Dopplungen

Dopplungen sollten sauber und präzise gesungen sein. Wenn das Timing hier etwas unsauber ist, ist es hilfreich, die Anfänge von Worten per Audiowarp- oder Timestretching-Tools an ihren rechten Platz zu rücken.[50] Am Wortende kann man bei Endungen auf „S“, „T“ und „P“ einfach den letzten Konsonanten abschneiden, wenn dieser nicht synchron zur Leadgesangsspur kommt. Dies fällt im fertigen Mix dann nicht mehr auf.[51]

Um die Leadstimme anzudicken und den Klang voller und präsenter zu machen mischt man zwei Overdubs hinzu und verteilt diese im Panorama je einmal hart nach links und rechts. Für einen natürlichen Klang reduziert man die Lautstärke der Dopplungen soweit bis diese nicht mehr aktiv zu hören sind, aber dem Leadgesang etwas fehlen würde, wenn man sie stumm schaltet.[52] Wird die Lautstärke der Overdubs nur gering reduziert, erhält der gedoppelte Part eine natürliche Schwebung, die an einen Chorus erinnert, dies kann als Effekt interessant klingen.[53]
Die EQ- und Effektbearbeitung sollte bei Dopplungen der der Leadstimme ähnlich sein. Bei Bedarf kann auch leichte Distorsion hinzu gemischt werden, was den Klang luftiger machen kann.

4.3 Equalizing

Wie bei allem anderen im Mischprozess gilt: So viel wie nötig, so wenig wie möglich. Sollten extreme Eingriffe notwendig werden, ist es möglicherweise ratsam, nochmals von neuem aufzunehmen und Mikrofonierung und/oder den Aufnahmeraum zu wechseln.

Grundsätzlich sollte bei der Bearbeitung schmalbandig abgesenkt und breitbandig angehoben werden. Es ist der beste zur Verfügung stehende Equalizer zu verwenden.

[50] Vgl. San Segundo, Carlos; Stand: 20.08.2014
[51] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.2
[52] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.3
[53] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.3

Hier die Eckdaten und Frequenzen beim Gesang, wobei die Unterschiede von männlichen (tiefen) und weiblichen (hohen) Stimmen berücksichtigt werden sollten und die angegebenen Frequenzen nur als Anhaltspunkte dienen sollten:

Frequenz:	**Eigenschaft:**	**Bearbeitungsmöglichkeit:**
0Hz – 80Hz	Keine Relevanz, Störgeräusche	Immer per Lowcut absenken, hier sind keine relevanten Signale, nur Störgeräusche
80Hz – 160Hz	Grundtonbereich männliche Stimme	Breitbandig anheben für mehr Dichte und Fülle, kann männlichen Stimmen mehr Wärme und Präsenz geben
150Hz – 250Hz	Grundtonbereich weibliche Stimme	Breitbandig anheben für mehr Dichte und Fülle, kann weiblichen Stimmen mehr Wärme und Präsenz geben
250Hz – 500Hz	Definition, Bauch	Breitbandig anheben für mehr Druck, „Bass“ und Durchsetzungskraft, starke Anhebung kann Instrumente verdecken
500Hz – 800Hz	Nasal, Mittig	Schmalbandig absenken wenn Klang zu mittig, undefiniert oder nasal
800Hz – 2kHz	Verständlichkeit	Breitbandig anheben für mehr Verständlichkeit, kann dem Klang Wärme aber auch Härte hinzufügen
2kHz – 4kHz	Nähe, Klarheit	Mittelbreit anheben für mehr Klarheit und Nähe, schrill bei zu starker Anhebung
4kHz – 6kHz	Präsenz, Verständlichkeit	Mittelbreit anheben für mehr Präsenz, Sprachverständlichkeit und Durchsetzungs-kraft, Achtung: Plopp- und Zischlaute werden verstärkt bei Anhebung
6kHz – 8kHz	Silben, Plopp- und Zischlaute	Schmalbandig absenken zum Verringern von Plopp- und Zischlauten, bei zu starker Absenkung müder und langweiliger Klang
8kHz – 12kHz	Atemgeräusche, Luftigkeit, „Air“	Breitbandig anheben für luftigen und offenen Klang, Atemgeräusche werden verstärkt
12kHz – 20kHz	Höhenglanz, geringe Relevanz	Per High-Shelf anheben für Höhenglanz, hat nur geringe Klangauswirkungen

[54] [55] [56] [57]

[54] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.5
[55] Vgl. Crich, Tim; 2008; S: 196-198
[56] Vgl. http://www.delamar.de/tutorials/mixing-tipps-fuer-das-bearbeiten-von-vocals-mit-dem-eq-1743/; Stand 20.18.2014
[57] Vgl. http://www.behindthemixer.com/vocal-eq-settings/; Stand: 20.08.2014

Selbst wenn die EQ-Einstellungen sehr von den hier angegebenen Empfehlungen abweichen sollten, entscheidet letztendlich das Ohr über das Ergebnis. Erlaubt ist was gefällt.

4.4 Tonhöhenkorrekturen

Auch die beste Software zur Tonhöhenkorrektur verändert den Klang des Bearbeiteten und mindert damit dessen Qualität. Stark bearbeiteter Gesang klingt unnatürlich, scharf, roboterhaft und kratzig. Das oberste Ziel ist es, keine Pitch-Correction-Programme zu benötigen, da der Sänger bereits einwandfrei eingesungen hat. Obwohl wünschenswert ist dies allerdings nicht immer der Fall. Bei akutem Bedarf kann auf dieses Hilfsmittel zurückgegriffen werden, wobei hier von billigen oder gar kostenlosen Programmen abgeraten wird und besser Profiprogramme wie Melodyne oder Autotune verwendet werden sollten. Viele professionellen DAWs bieten auch bereits akzeptable Plugins zur Intonationskorrektur.

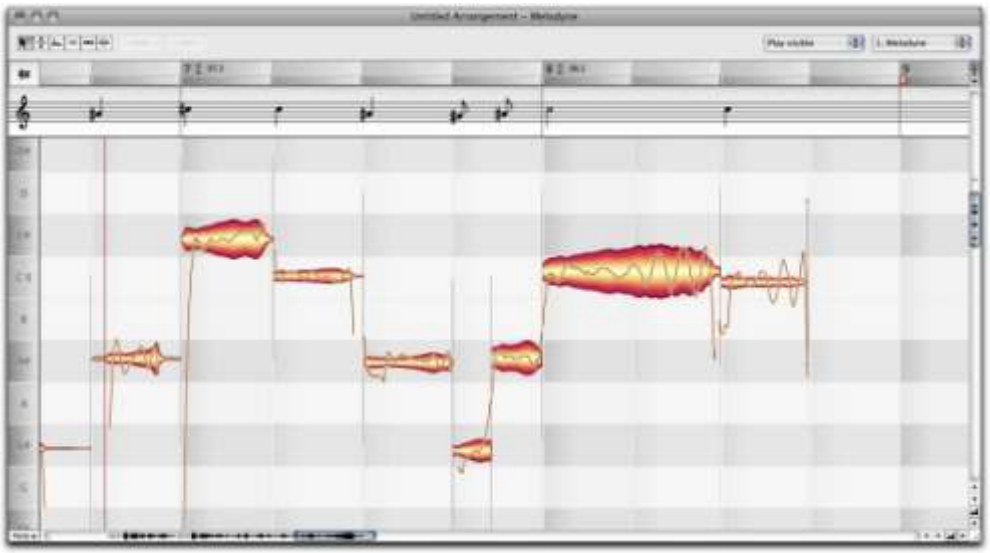

Abbildung 9: Die benutzeroberfläche bei Melodyne (http://www.soonvibes.com/media/blog/41/2-melody.jpeg)

Allgemeine Tonhöhenquantisierungen von ganzen Textpassagen oder Gesangsspuren sind meist unnötig und kontraproduktiv, vielmehr sollte der Gesang analysiert und nur die entsprechenden schiefen Wörter oder Phrasen korrigiert werden. Beim Probehören sollte der veränderte Part immer noch natürlich klingen.[58] Wenn Tonhöhenkorrekturen von mehr

[58] Vgl. http://www.soundonsound.com/sos/jul13/articles/melodyne-vox.htm; Stand: 30.08.2014

als zwei Halbtönen nötig werden, ist es besser den Sänger nochmals ins Studio zu bestellen und erneut einsingen zu lassen.

Die meisten Programme bieten enorme Editiermöglichkeiten wie verschiedene Algorithmen und Zusatzfunktionen wie Formanten- und Timingbearbeitungswerkzeuge. Bei der Anwendung ist vor allem ein gutes Ohr gefragt, wobei der Erhalt der Natürlichkeit das oberste Ziel sein sollte.

Pitch-Correction-Programme können allerdings auch als Vocal-Effekt genutzt werden. Dies wird vor allem in der Popmusik häufiger getan. Hierfür wird die komplette Gesangsspur über mehrere Halbtöne nach oben und wieder nach unten „korrigiert“ wobei die Stimme einen roboterhaften und unnatürlichen Klang erhält. Der Song „Believe“ von Cher ist hier ein populäres Beispiel.[59]

4.5 Insert Effekte

Egal ob als Outboardequipment oder als Softwareplugin in der DAW, kann so gut wie jeder handelsübliche Effekt auch für Gesangsaufnahmen genutzt werden. Hier sei der künstlerischen Freiheit keine Grenzen gesetzt. Im Folgenden sind die drei wichtigsten Insert Effekte aufgeführt, die bei fast jeder modernen Produktion zum Einsatz kommen: De-Esser, Kompressor und Distorsion.

4.5.1 De-Esser

Ein De-Esser ist ein dynamischer Equalizer für den Höhenbereich,[60] der automatisch Plopp- und Zischlaute erkennt und deren Überbetonung ausgleicht. Allerdings verändert der De-Esser, wie jeder andere Effekt auch, den Gesamtklang des Gesangs und macht ihn bei übermäßigem Gebrauch matt und dumpf. Es empfiehlt sich, den De-Esser am Anfang der Effekt-Signalkette zu platzieren, da er hier am effektivsten arbeiten kann.[61]

Vor dem Einsatz eines De-Essers sollte überlegt werden, ob nur einige wenige Plopp- und Zischlaute in der Gesangsspur unangenehm überbetont sind, oder ob sich dieses Sibilanzproblem über die gesamte Aufnahme zieht. Sollte ersteres der Fall sein, reicht es

[59] Vgl. http://www.soundonsound.com/sos/feb99/articles/tracks661.htm; Stand:30.08.2014
[60] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 7.12
[61] Vgl. Crich, Tim; 2008; S: 200

wahrscheinlich schon aus, die entsprechenden Stellen per Lautstärkenautomation leiser zu machen oder auszuschneiden und im Pegel zu senken. So wird der De-Esser überflüssig. Sind die Plopp- und Zischlaute generell überbetont, lohnt der Einsatz eines De-Essers allemal.

Vorsicht ist vor dem Gewohnheitseffekt geboten. Wenn man sich beim Einstellen des De-Essers zu lange auf die Plopp- und Zischlaute konzentriert, kommen sie einem überbetonter vor als sie eigentlich sind und der Effekt wird zu stark eingestellt. Der De-Esser sollte grundsätzlich so sparsam eingestellt werden, dass er nicht aktiv zu hören ist, es aber auffällt wenn er deaktiviert wird.

4.5.2 Kompression

Bei Gesangsaufnahmen hat man mit einem mehr oder minder großen Dynamikumfang zu kämpfen, was den Kompressor zu dem Insert Effekt für Vocals macht. Ein Kompressor kann helfen, die Stimme druckvoller, stärker und präsenter zu machen. Im Allgemeinen lässt sich sagen: Je dichter und härter eine Produktion ist, desto mehr Kompression wird benötigt werden.[62] Balladen werden beispielsweise meist nicht so stark komprimiert wie Rocksongs.

Als Ausgangswerte empfehlen sich folgende:[63] [64] [65] [66] [67]

- Attack: Je schneller ein Song gesungen wird, desto schneller die Attack-Einstellung. Die Einstellungen gehen von 20-50ms bei Balladen, bis 1-10ms für härtere Rocksongs oder Rap. Eine Softkneefunktion ist oft hilfreich, um den Übergang zur Kompression weicher zu machen.
- Release: Je schneller der Song, desto kürzer die Releasezeit: Bei Balladen etwa 200-500ms, bei Rocksongs 50-200ms.
- Threshold: Beim Einstellen sollte man bei 0dB beginnen und den Threshold langsam erhöhen. Bei lauten Passagen sollte der Kompressor eine Pegelreduktion von nicht mehr als 6-9dB anzeigen.
- Ratio: Mittlere Ratioeinstellungen von 3:1 bis 5:1 sind ein guter Ausgangspunkt.

---

[62] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.5
[63] Vgl. http://news.musicstore.de/wp-content/uploads/PPV_Tipps_Tricks/REC/REC_Special-Vocal-Effects-on-Stage-Die-11Gebote-der-Live-Vocal-Effects_SC0708040.pdf; Stand: 30.08.2014
[64] Vgl. http://www.delamar.de/mixing/mixing-gesang-komprimieren-sprache-komprimieren-3835/; Stand: 30.08.2014
[65] Vgl. http://www.bws-tonstudio.ch/kompressor.htm; Stand: 30.08.2014
[66] Vgl. Crich, Tim; 2008; S: 198
[67] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.5 und 7.8

Abbildung 10: Mögliche Kompressoreinstellung für Vocals (http://music.tutsplus.com/tutorials/how-to-use-pitch-correction-for-vocal-effects--audio-2944)

Der Einsatz mehrerer Kompressoren hintereinander geschaltet kann sehr hilfreich sein um die Stimme natürlich und ausgewogen klingen zu lassen. Hier ein gängiges Beispiel mit drei Kompressoren:[68]

1) Der erste Kompressor wird verwendet um die größten Pegelspitzen einzudämmen. Hier empfehlen sich kurze Attack- und Releasezeiten, eine Ratio von 5:1 und ein sehr geringer Threshold der nur bei den Pegelspitzen arbeitet.

2) Der zweite Kompressor wird verwendet um die Dynamik zu veringern. Hier empfehlen sich mittellange Attack- und Releasezeiten, eine Ratio von 2,5:1 - 4:1 und ein mittelhoher Threshold, mit einer Pegelreduktion von etwa 4-7dB in lauten Passagen.

3) Der letzte Kompressor wird verwendet, um der Stimme Druck und Durchsetzungskraft zu geben. Hier empfehlen sich lange Attack- und Releasezeiten, eine Ratio von 1,5:1 - 2:1 und ein mittlerer Threshold mit einer Pegelreduktion von nicht mehr als 2-3dB.

Multibandkompressoren bieten die Möglichkeit eines deutlich präziseren Eingriffs in das Klanggeschehen als Singlebandkompressoren, benötigen aber erheblich mehr Erfahrung[69]. Für Vocalaufnahmen bietet sich eher die Paralellkompression an (siehe Kapitel 4.6.1).

[68] Vgl. http://music.tutsplus.com/tutorials/5-compression-techniques-and-how-to-use-them--audio-10322; Stand: 30.08.2014

[69] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 7.8

4.5.3 Distorsion

Ob nun Overdrive, Fuzz, Bitcrusher oder Saturation genannt, gemeint sind immer Verzerrungseffekte, die das Ursprungssignal übersteuern und ihm somit Obertöne hinzufügen, was auf zweierlei Arten genutzt werden kann:
Erstens als deutlich hörbarer Effekt, gerne genutzt bei z.B. Prechorus oder Intros. Hierzu wird die Stimme deutlich verzerrt und bei Bedarf mit einem Bandpass von ca. 800-2000Hz belegt. Dies führt zum typischen Megafonsound.[70]
Zweitens als feinen Effekt auf der Stimme, der diese durch das Hinzufügen von Obertönen weicher und frischer machen kann. Hierzu empfiehlt sich ein Duplikat der Gesangsspur zu erstellen, diese per Gitarrenampsimulation zu verzerren und subtil zur Originalspur hinzuzumischen.[71] Hierbei sollte der Effekt im Mix abgehört nicht explizit hörbar sein, aber irgendwie fehlen wenn er deaktiviert wird.

4.6 Send-Effekte

Wie auch bei den Insert Effekten kann hier jeder beliebige Effekt, ob nun Soft- oder Hardware, verwendet werden. Ich werde auf die drei wichtigsten näher eingehen. Da vor allem Raumeffekte sehr wichtig für einen guten Mix sind, sollte hier nicht am Equipment gespart werden und die besten zur Verfügung stehenden Geräte und/oder Plugins genutzt werden.

4.6.1 Parallelkompression

Um Gesang mehr Druck und Präsenz mittels eines Kompressors hinzuzufügen und trotzdem die feine Dynamik nicht zu zerstören ist die Parallelkompression das Mittel der Wahl.
Der Kompressor wird hierzu als Sendeffekt verwendet, oder die Gesangsspur wird kopiert, die Kompressoreinstellungen bleiben die gleichen. Das Ursprungssignal bleibt unbearbeitet, wobei die Kopie hart komprimiert und dann der Originalspur wieder zugemischt wird.[72] Für die Kompression werden eine sehr kurze Attack von 1ms, eine mittellange Release von etwa 300ms, eine relativ gering Ratio von 1,5:1-3:1 und ein sehr

[70] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.6.2
[71] Vgl. Izhaki, Roey; 2013; S: 453
[72] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 7.8.4

niedriger Threshold und dadurch starke Pegelreduktion von bis zu 50dB verwendet.[73] Einzeln abgehört wird die bearbeitete Spur sich nicht schön anhören. Wenn sie aber dezent der Originalspur zugemischt wird, kann diese eine druckvolle Basis erhalten.

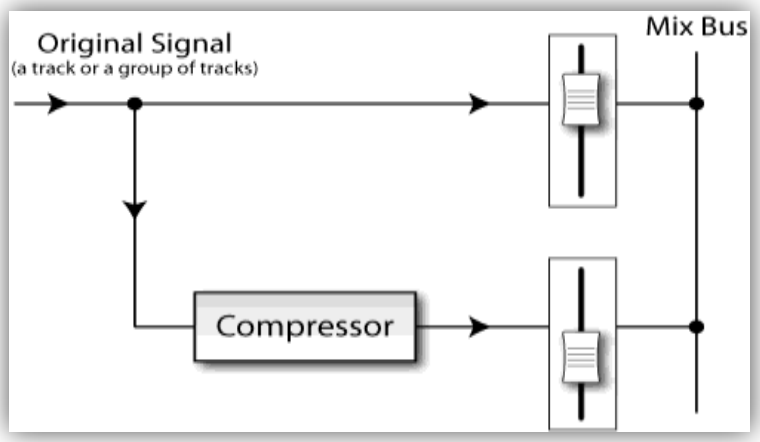

Abbildung 11: Signalflussdiagramm einer Parallelkompression (http://www.studios301.com/blog/jack-prests-parallel-compression/)

Bei der als NY-Kompression (New-York-Kompression) bekannten Variante der Parallelkompression wird das hinzugemischte Signal zusätzlich mit einem EQ bearbeitet um Bässe und Höhenglanz zu betonen. Hierzu werden per Kuhschwanzfilter mit etwa 6-9dB Gain die Frequenzen bis 0-100Hz und 10-20kHz angehoben. Der EQ sollte hier in der Signalkette vor dem Kompressor stehen.[74]

4.6.2 Delay

Hier sind zuallererst zwei Anwendungsformen zu unterscheiden:[75]

1) Ein sehr kurzes und subtil hinzu gemischtes Delay auf der Stimme, das dieser mehr Tiefe und Körper gibt. Hier werden meist Delayzeiten von unter 30ms gewählt und auf Feedback/Wiederholungen verzichtet. Somit ist das Delay nicht als autarkes Signal zu hören, sondern mischt sich zum Ursprungssignal hinzu. Dies gibt der Stimme einen nicht zwingend natürlichen aber doch angenehmen Raumklang, der oft aufgeräumter klingen kann als ein Halleffekt.[76]

[73] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 7.8.4
[74] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 7.8.4
[75] Vgl. Bregitzer, Lorne; 2009; S: 172
[76] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 7.8

2) Ein sich deutlich vom Ursprungssignal abzeichnendes Echo, das meist nicht dauerhaft sondern als Effekt, oft am Zeilen-, Satz- oder Phrasenende, eingesetzt wird.[77] Das Echo kann auch ständig auf der Stimme liegen, sollte aber dann nur leicht hinzugemischt werden, da sonst die Stimme schnell verwaschen klingt. Hier muss zwingend auf das Tempo des Songs geachtet werden, sodass das Echo mit dem Takt klingen kann. Gerade langsamere Lieder und Balladen profitieren von einem Echo.

In vielen erfolgreichen Produktionen werden verschiedene Delayarten hintereinander verwendet und miteinander kombiniert. Ob nun Mono-, Stereo- oder Pingpongdelays verwendet werden, bleibt dem Geschmack überlassen. Festgeschriebene Regeln zum einstellen des Delays gibt es nicht, erlaubt ist was gefällt.

4.6.3 Hall

Hochwertige und fein eingestellte Raumeffekte sind das A und O jeder professionellen Gesangsaufnahme. In welchem Maße Hall verwendet wird, unterliegt ganz dem Geschmack und der Mode.[78] Generell lässt sich sagen, dass Balladen und gefühlvollere Lieder meist mehr Hall und größere Räume vertragen als Rock- und HipHop-Songs, die meist relativ trocken gemischt werden.

Es können die verschiedensten Arten von Raumeffekten zugemischt werden, wobei Platten-Halls, die in ihren Klangeigenschaften oft dem Gesang schmeicheln, gerne verwendet werden. Auch hier ist es sinnvoll, auf die Natürlichkeit des Klangs zu achten. Es kann helfen mit ausgeruhten Ohren den Mix im A/B-Vergleich mit und ohne Raumeffekte anzuhören. Im besten Fall macht der Raumeffekt den Mix frischer und lebendiger, im schlechtesten Fall verwaschen und seltsam aufgeblasen.[79]

Auch die Möglichkeit, mehrere verschiedene “Räume“ in einem Mix zu verwenden wird gerne genutzt. Hier können z.B. die Klangeigenschaften eines kurzen, höhenreichen Raums mit den bassbetonten und langen Klängen eines Halls kombiniert werden. Eine oft genutzte Technik ist es, per Automation die Intensität und die Art des Raumeffekts im

[77] Vgl. Izhaki, Roey; 2013; S: 389
[78] Vgl. Izhaki, Roey; 2013; S: 443
[79] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 7.10

Mix zu steuern und so z.B. den Vers mit weniger Raum intimer und den Chorus mit mehr Raum mächtiger klingen zu lassen.[80]

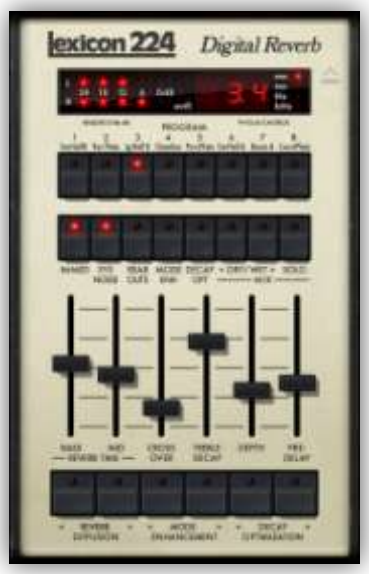

Abbildung 12: VST-Nachbildung des legendären Lexicon 224 Digitalhalls
(http://www.noizefield.com/wp/wp-content/uploads/2011/04/uad_lexicon_224.jpg)

4.7 Zumischen von Backgoundvocals

Backings sollen den Leadgesang unterstützen und ausschmücken, daher sollten sie stets akustisch um diesen herum gemischt werden.[81] Das lässt sich auf verschiedene Arten bewerkstelligen:

- Lautstärke: Backings sollten leiser als der Leadgesang gemischt werden.
- Panoramaverteilung: Die Backgroundvocals sollten im Panorama um den Leadgesang herum verteilt werden.
- EQ: Durch absenken der Frequenzen von 250-500Hz und 4-6kHz[82] wird den Backgroundvocals die Präsenz und der Druck genommen und sie stellen sich akustisch hinter den Leadgesang.[83]
- Hall: Durch hinzumischen von mehr Raumeffekt rücken Backings im Mix weiter nach hinten.[84]

---

[80] Vgl. Izhaki, Roey; 2013; S: 444
[81] Vgl. Bregitzer, Lorne; 2009; S: 176
[82] Vgl. http://www.delamar.de/musikproduktion/abmischen-lead-vocals-und-backing-vocals-voneinander-abheben-237/; Stand: 01.09.2014
[83] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 9.5
[84] Vgl. http://modernmixing.com/blog/2013/06/07/5-tips-for-mixing-background-vocals/; Stand 01.09.2014

- Kompression: Backings sollten stark komprimiert werden, so dass keine Pegelspitzen den Leadgesang kaschieren. Einstellungen: Kurzer Attack und Release, Ratio 5:1-8:1 und Pegelreduktion -8dB bis -12dB.[85]

Um mehre Backgroudstimmen akustisch zusammen zu kleben, kann man sie in einer Subgruppe zusammenfassen und gemeinsam komprimieren und mit einem gemeinsamen Raumeffekt oder Delay versehen.[86]

4.8 Einfügen in den Mix

Es passiert nicht selten, dass Instrumente und Gesang für sich ansprechend und ausgewogen klingen, beim Erstellen eines Mixes aber beides zusammen nicht wirklich zu einer akustischen Einheit verschmelzen will. Der Gesang hört sich dann an, als würde er neben den Instrumenten stehen und sich nicht in das Gesamtbild des Liedes einfügen wollen. Hier gibt es einige Lösungsvorschläge, um die Vocals in den Mix zu bekommen.

- Lautstärkenautomation: Oft ist Kompression allein nicht ausreichend um die Dynamik der Vocals unter Kontrolle zu bringen. So kann der Gesang z.B. in leisen Passagen zu laut wirken und die Instrumente verdecken. Automationen helfen, die Lautstärke des Gesungenen an das Lied anzupassen.[87]
- EQ: Die Grundtöne der meisten Instrumente sind in dem Frequenzbereich der Grundtöne vom Gesang. Oft ist ein Mix bereits zu voll, so dass die Vocals sich nicht in das Ganze einfügen können. Um Platz zu schaffen, können die Instrumente in einer Busgruppe zusammengefasst werden und die Frequenzbereiche bei 300-500Hz, bei ca. 3kHz und bei ca. 6kHz um einige wenige dB abgesenkt werden.[88]
- Reverb/Hall: Es sollten für alle Instrumente sowie für den Gesang die gleichen Hall- und Raumeffekte genutzt werden. Der Anteil des Halleffekts am Gesamtsignal für jedes einzelne Instrument kann unterschiedlich sein, sollte aber grob zusammenpassen. Das bedeutet: Wenn die Gitarren akustisch in einem

[85] Vgl. Bregitzer, Lorne; 2009; S: 176
[86] Vgl. http://modernmixing.com/blog/2013/06/07/5-tips-for-mixing-background-vocals/; Stand 01.09.2014
[87] Vgl. http://www.soundonsound.com/sos/feb12/articles/vocal-production.htm; Stand 02.08.2014
[88] Vgl. http://www.delamar.de/musikproduktion/mixing-wie-kriege-ich-die-vocals-in-den-mix-1992/; Stand 02.09.2014

kleinen Raum spielen, der Gesang aber in einer Kathedrale, dann wird der Mix zusammen wahrscheinlich nicht funktionieren und unrealistisch klingen.[89]

- Summenkompression: Ein kleiner unauffälliger Kompressor auf der Summe kann Instrumente und Gesang akustisch zusammenschweißen, sollte aber nicht deutlich zu hören sein.
-

5 Schlussbemerkung

Ich hoffe, ich konnte mit dieser Facharbeit eines vermitteln: Gesangsrecording und -mixing ist kein Hexenwerk. Wenn einige grundlegende Gegebenheiten beachtet werden, und noch wichtiger, der Fokus der Aufmerksamkeit auf den richtigen Aspekten von Recording und Mix liegt, steht der professionellen Aufnahme nichts mehr im Wege.

Der größte Fehler, den es zu vermeiden gilt ist, zu denken, dass aus einer mittelmäßigen Aufnahme eines mittelmäßigen Sängers in einem Raum von mittelmäßiger akustischer Qualität beim Editing und Mixdown eine hochwertige Aufnahme entstehen kann. Hier hilft nämlich auch der beste Highend EQ/Kompressor/Hall nichts mehr. Ein guter Song, von einem exzellenten Sänger gesungen, bleibt auch wenn er mittelmäßig aufgenommen wurde immer noch ein guter Song. Im Umkehrschluss verhält es sich leider genauso: „Shit in, shit out“ lautet ein gängiges und wahres Sprichwort unter Tontechnikern. Auch wenn aufgrund der mittlerweile erstaunlichen Menge technischen Möglichkeiten, vom Tontechniker manchmal kleine Wunder beim Gesang-gerade-biegen erwartet werden: Aus einer Kartoffel macht auch der beste Koch kein Lammfilet.

Bei der Aufnahme ist essentiell, dass bei jedem einzelnen Punkt der Produktionskette ein hohes Maß an Sorgfalt an den Tag gelegt wird und sich der Tontechniker unbedingt vor jedem Schritt überlegt, was er erreichen will und dann die entsprechenden Maßnahmen ergreift. Sich vor dem nächsten Schritt 10 Minuten Zeit zu nehmen spart oftmals viele Stunden an Arbeitszeit, die verwendet werden müssen um hinterher Fehler auszubessern, die durch bessere Planung und Vorbereitung hätten vermieden werden können. Diese vorausschauende und bedachte Arbeitsweise vermittelt auch dem Künstler, dass er sich in fähigen Händen befindet und sich nur allein auf seine Leistung konzentrieren kann. Oft wird unterschätzt, wie wichtig eine gewisse Feinfühligkeit und

[89] Vgl. http://music.tutsplus.com/tutorials/quick-tip-how-to-fit-vocals-into-your-mixes-using-delay--audio-19494; Stand: 02.09.2014

Taktgefühl im Umgang mit Sängern ist. Singen ist eine intime und emotionale Tätigkeit, bei der der Künstler einiges von sich preisgibt, vor allem wenn es seine eigenen Lieder sind. Sämtliche negative Emotionen sind in der Stimme hörbar. Ein Sänger, der sich nicht wohlfühlt wird keine Bestleistungen abliefern, geschweige denn für weitere Aufnahmen wiederkommen. Die drei wichtigsten Aspekte eines Recordings lassen sich in einem Satz zusammenfassen: Ein entspannter, fähiger Sänger in einem akustisch optimierten Raum vor einem anständigen Mikrofon und einer gelungenen Aufnahme steht nichts im Weg.

Bei einer guten Aufnahme muss man sich im Mix dann auch nicht mehr auf das Ausbügeln von Fehlern konzentrieren, sondern kann sich mit dem eigentlichen Sinn des Abmischens widmen: Das Formen und Veredeln, und den Gesang mit den Instrumenten verschmelzen lassen. Hier gilt, wie beim Recording, dass der Tontechniker sich erst gründlich Gedanken darüber macht, was er im Mix möchte, und dann erst zur Tat schreitet. Hier zählt ein gewisses Gespür für das Lied im Ganzen und wie der Mix erstellt werden kann, dass sich Gesang und Instrumente gegenseitig stützen und sich nicht im Weg stehen. Für den Einsatz von Effekten trifft meistens eine simple aber effektive Regel zu: Die Effekte sollten nicht explizit zu hören sein, wenn man sie allerdings ausschaltet sollte der Stimme irgendwas fehlen. Mit anderen Worten: So viel wie nötig, so wenig wie möglich.

Manchmal ist auch ein bisschen Mut zum Wahnsinn nicht verkehrt.[90] Nicht immer müssen die Regeln und Tipps starr befolgt werden, um zu hervorragenden Ergebnissen zu kommen. Es wurde schon über ein Sure SM57 eingesungen, der Sänger in ein Badezimmer gestellt oder mitten in der Nacht zum Recording geweckt weil seine Stimme dann so verschlafen klang. Es ist ab und an der absichtliche Regelbruch, der zum gewünschten Ergebnis führt. So wurde z.B. das siebte Studioalbum der Foo Fighters „Wasting Light“ nicht in einem Studio, sondern in der Garage des Frontsängers aufgenommen, klingt dabei wirklich ansprechend und hat einen Grammy-Award 2012 erhalten.[91]

Der Lama hatte offenbar recht: *„Lerne die Regeln gut, damit du sie richtig brechen kannst“.*[92]

[90] Vgl. Mistele, Andreas; 2014; Kapitel: 6.6
[91] Vgl. http://www.soundonsound.com/sos/jun11/articles/foo-fighters.htm; Stand 05.09.2014
[92] Vgl. Pohl, Michael; 16.08.14

6 Anhang

6.1 Quellenverzeichnis

6.1.1 Internetquellen

- http://www.delamar.de/tutorials/vocal-tutorials/ ; Stand: 06.09.2014
- http://music.tutsplus.com/tutorials/the-ultimate-vocal-recording-tutorial--audio-17783; Stand: 06.09.2014
- http://www.planet-wissen.de/kultur_medien/musik/singstimme/warum_singt_der_mensch.jsp; Stand: 06.09.2014
- http://www.pohlvision.de/zitat_der_woche.htm; Stand: 06.09.2014
- http://www2.physik.uni-greifswald.de/~pompe/SCRIPTS/habil-kolloquium-pompe.pdf; Stand: 06.09.2014
- http://www.christianlehmann.eu/ling/lg_system/phon/index.html?http://www.christianlehmann.eu/ling/lg_system/phon/03_Auditive_Phonetik.html; Stand: 06.09.2014
- http://www.fid-gesundheitswissen.de/alkohol-entwaessert-wasser-gleicht-aus/101911932/; Stand: 06.09.2014
- http://echoschall.de/; Stand: 06.09.2014
- http://www.amazona.de/vergleichstest-mikrofon-vorverstaerker/; Stand: 06.09.2014
- http://www.da-x.de/de/audio-computer/audio-pc-systeme.html; Stand: 06.09.2014
- http://www.musikmachen.de/Workshops/Musikmachen-mit-dem-PC-Teil-2-Das-richtige-Audiointerface; Stand: 06.09.2014
- http://www.youngbloodstudios.de/image/Facharbeit.pdf; Stand: 06.09.2014
- http://www.homestudiocorner.com/processing-vocals-part-2-compingediting/; Stand: 06.09.2014
- http://www.delamar.de/tutorials/mehr-tipps-zum-bearbeiten-von-gesang-und-rap-vocals-5236/; Stand: 06.09.2014
- http://www.delamar.de/musikproduktion/backing-vocals-enthuellt-mehr-professionalitaet-im-handumdrehen-8445/; Stand: 06.09.2014
- http://www.behindthemixer.com/vocal-eq-settings/; Stand: 06.09.2014
- http://www.delamar.de/tutorials/mixing-tipps-fuer-das-bearbeiten-von-vocals-mit-dem-eq-1743/; Stand: 06.09.2014

- http://www.recordingmag.com/resources/resourceDetail/229.html; Stand: 06.09.2014
- http://www.soundonsound.com/sos/jul13/articles/melodyne-vox.htm; Stand: 06.09.2014
- http://www.soundonsound.com/sos/feb99/articles/tracks661.htm; Stand: 06.09.2014
- http://www.bws-tonstudio.ch/kompressor.htm; Stand: 06.09.2014
- http://www.delamar.de/mixing/mixing-gesang-komprimieren-sprache-komprimieren-3835/; Stand: 06.09.2014
- http://news.musicstore.de/wp-content/uploads/PPV_Tipps_Tricks/REC/REC_Special-Vocal-Effects-on-Stage-Die-11Gebote-der-Live-Vocal-Effects_SC0708040.pdf; Stand: 06.09.2014
- http://music.tutsplus.com/tutorials/5-compression-techniques-and-how-to-use-them--audio-10322; Stand: 06.09.2014
- http://modernmixing.com/blog/2013/06/07/5-tips-for-mixing-background-vocals/; Stand: 06.09.2014
- http://www.delamar.de/tutorials/parallel-compression-146/; Stand: 06.09.2014
- http://www.tenthegg.co.uk/tips/t003/; Stand: 06.09.2014
- http://www.soundonsound.com/sos/feb12/articles/vocal-production.htm; Stand: 06.09.2014
- http://music.tutsplus.com/tutorials/quick-tip-how-to-fit-vocals-into-your-mixes-using-delay--audio-19494; Stand: 06.09.2014
- http://www.sengpielaudio.com/FormantenPraegenDieKlangfarbe.pdf; Stand: 06.09.2014
- http://www.soundonsound.com/sos/jun11/articles/foo-fighters.htm ; Stand: 06.09.2014

6.1.2 Literaturquellen

- Mistele, Andreas: Getting Pro: Methoden, Tricks und Hintergründe für professionelle Audioproduktionen. 1. Auflage. Verlag Epubli: Berlin, 2012.
- Owsinski, Bobby: *Mischen wie die Profis, das Handbuch für Toningenieure.* 1. Auflage. Verlag Carstensen: München, 2007.
- Dickreiter, Michael; Dittel, Volker; Hoeg, Wolfgang; Wöhr, Martin: *Handbuch der Tonstudiotechnik.* 8. Auflage. Verlag De Gruyter: Berlin, 2013.

- Ederhof, Andreas: *Das Mikrofonbuch – Optimaler Einstatz im Studio und auf der Bühne.* 2. Auflage. Verlag Carstensen: München, 2006.
- Senior, Mike: *Mixing Secrets: perfektes Mischen im Homestudio.* 1. Auflage. Mitp Verlag: Bonn, 2012.
- Herrmann, Marcus: *Psychoakustik und Sounengineering*. 1. Auflage. Grin Verlag: Norderstaedt, 2009.
- Johne, Raik: *Mein erstes Tonstudio - Band II Praxisbuch mit zahlreichen Tipps für die ersten Gehversuche beim Aufnehmen und Mischen.* 1. Auflage. Grin Verlag: Norderstaedt, 2014.
- Bregitzer, Lorne: *Secrets of Recording: Professional Tips, Tools & Techniques.* 1. Auflage. Taylor & Francis Verlag: Abingdon, 2009.
- Izhaki, Roey: *Mixing Audio: Concepts, Practices and Tools.* 1. Auflage. Taylor & Francis Verlag: Abingdon, 2013.

6.2 Bilderverzeichnis

Abbildung 1: Der menschliche Sprechapparat (http://www.mediensprache.net/de/basix/phon-/phonetik/sprechvorgang/index.aspx) 5
Abbildung 2: Vocal Recording Arbeitsplatz (http://aimvideoproduction.com/wp-content/uploads/2012/05/IMG_0548.jpg) 9
Abbildung 3: Aufgeräumte Pro Tools Session (http://www.musictech.net/wp-content/uploads/2013/10/Pro-Tools-Power-User-111-1024x565.png) 11
Abbildung 4: Klassisches Vocal-Mikrofon: Neumann U87 (http://therecordingrevolution.com/wordpress/wp-content/uploads/2013/11/neumann-U87-in-Booth.jpg) 13
Abbildung 5: Poppschutz aus Nylon zwischen Sängerin und Kapsel (https://www.respect.de/img/pool/416x/IWEB_Folge6_Bild1_77.jpg) 14
Abbildung 6: Akustisch optimierter Aufnahmeraum (http://www.customdragonfly.com/wp-content/gallery/concentrix-studios/studio-2-vocal-booth-wide-view.jpg) 17
Abbildung 7: Ausrichtung der Mikrofonkapsel auf etwa Nasenhöhe (Bildrechte bei mir) .. 18
Abbildung 8: Aufstellung eines Chors mit X/Y Mikrofonierung (Bildrechte bei mir) 21
Abbildung 9: Die benutzeroberfläche bei Melodyne (http://www.soonvibes.com/media/blog/41/2-melody.jpeg) 25
Abbildung 10: Mögliche Kompressoreinstellung für Vocals (http://music.tutsplus.com/tutorials/how-to-use-pitch-correction-for-vocal-effects--audio-2944) 28

Abbildung 11: Signalflussdiagramm einer Parallelkompression (http://www.studios301.com/blog/jack-prests-parallel-compression/) 30
Abbildung 12: VST-Nachbildung des legendären Lexicon 224 Digitalhalls (http://www.noizefield.com/wp/wp-content/uploads/2011/04/uad_lexicon_224.jpg) .. 32

6.3 Erklärung

Männliche Form:
Der Einfachheit halber habe ich in dieser Facharbeit nur die männliche Form verwendet. Aufgrund dessen sind sämtliche Formulierungen nicht geschlechterspezifisch zu betrachten.

Eigenständigkeitserklärung:
Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Facharbeit selbständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln verfasst habe. Alle Passagen, die ich wörtlich, dem Wortlaut, dem Sinn nach oder inhaltlich aus der Literatur oder aus anderen Quellen wie z. B. Internetseiten übernommen habe, habe ich deutlich als Zitat mit Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Quantität:

- 7.346 Wörter
- 52.639 Anschläge (mit Leerzeichen)
- 34 Seiten