

Konzeption und Bewertung digitaler Produktionsprozesse am Beispiel der Eigenkomposition eines Rocksongs

© 2006 Marco Nassenstein
<http://nassenstein.com/>

*Dieses Werk ist für den privaten Gebrauch freigegeben.
Alle genannten Markennamen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.*

Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	4
0. Vorwort.....	4
1. Einleitung.....	5
2. Das Lied Far Away.....	6
2.1 Komposition der Musik und des Textes.....	6
2.2 Ablauf und Arrangement.....	9
2.3. Musiker.....	10
3. Aufnahme.....	11
3.1 Benutztes Equipment (Hardware).....	11
3.2. Beschreibung Magix Samplitude 8.0 unter Windows XP.....	18
3.3 Aufnahmevorgang.....	28
3.3.1 E-Schlagzeug.....	29
3.3.2 MIDI Klavier.....	33
3.3.3 Bass.....	37
3.3.4 Gitarren.....	38
3.3.5 MIDI Ambient.....	38
3.3.6 Gesang.....	40
3.3.7 Background Gesang.....	41
3.4 Bestandsaufnahme.....	41
3.5 Vergleich analoge Aufnahmetechnik.....	42
4. Mix.....	43
4.1 Problembeschreibung.....	44
4.2 Mix der Spuren.....	45
4.2.1 Schlagzeug.....	46
4.2.2 MIDI Klavier.....	50
4.2.3 Bass.....	51
4.2.4 Gitarren.....	52
4.2.5 MIDI Ambient.....	53
4.2.6 Gesang.....	54
4.2.7 Background Gesang.....	55
4.3 Bestandsaufnahme.....	56
4.4 Vergleich analoge Mischtechnik.....	56
5. Endmix.....	57
5.1 Problembeschreibung.....	57
5.2 Meinungen und Geschmäcker.....	58
5.3 Endmixtätigkeit.....	60
5.4 Bestandsaufnahme.....	65
6. Vergleich Analog – Digital.....	66
6.1 Vor- und Nachteile der verschiedenen Techniken.....	66
6.2 Aspekte der Mensch-Computer Interaktion.....	69
6.3 Psychische und haptische Aspekte.....	71
6.4 Fazit, wünschenswerte Punkte, gelöste Probleme.....	72
7. Schlusswort.....	73
7.1 Allgemeine Einschätzung zur digitalen Technik.....	73
7.2 Spezielles Ergebnis des exemplarischen Songs.....	74

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Studiorechner.....	12
Abbildung 2: Mischpult M8.....	13
Abbildung 3: Multicore.....	14
Abbildung 4: Kopfhörerverstärker.....	17
Abbildung 5: Mackie und Numark.....	18
Abbildung 6: Samplitude Hauptfenster.....	20
Abbildung 7: Samplitude Mixer.....	24
Abbildung 8: E-Drum Steuerteil.....	30
Abbildung 9: Signalausschlag.....	32
Abbildung 10: Trommelspuren in Samplitude.....	33
Abbildung 11: The Grand VST GUI.....	35
Abbildung 12: 2 MIDI Spuren.....	36
Abbildung 13: Samplitude MIDI Editor.....	37
Abbildung 14: Ediro!l Orchestral GUI.....	39
Abbildung 15: SKE C10 mit Poppschutz.....	41
Abbildung 16: Komplettes Projekt in Samplitude.....	42
Abbildung 17: FFT Filter.....	52

Abkürzungsverzeichnis

ASIO:	Audio Stream Input/Output
BPM:	Beats Per Minute
DI:	Direct Injection
EQ:	Equalizer
FFT:	Fast Fourier Transformation
GUI:	Graphical User Interface
MIDI:	Musical Instrument Digital Interface
PA:	Public Address
Pan:	Panorama
PCM:	Pulse Code Modulation
PFL:	Pre Fader Listen
VST:	Virtual Studio Technology
WAV:	Wave
XLR:	Xternal, Live, Return

Abstract

The purpose of this thesis is to show the conception and the workflows of digital audio production processes, using the recording software Samplitude for the operating system Windows XP, exemplified on a rock song with the name *Far Away*. Its target is to name the essential actions which record the different sound sources one after another, both digital and analog, mix them within the computer and eventually bond them to one euphonious audio file. The equipment, effects, file formats and procedures will be equally explained, as well as the corresponding counterparts in the analog audio recording world. Furthermore, a short comparison of advantages and disadvantages of analog and digital production processes will be drawn, not only regarding the result, but also with regard to psychological and haptic aspects. The conclusion will rate the possibilities and limitations of digital recording techniques, and also the outcome of the example song.

0. Vorwort

Diese Arbeit soll anhand eines exemplarischen Rocksongs mit dem Namen *Far Away* die Konzeption und die Arbeitsabläufe digitaler Produktionsprozesse am Beispiel der Recording Software Samplitude für das Betriebssystem Windows XP aufzeigen. Ziel ist es, die notwendigen Tätigkeiten zu benennen, welche die verschiedenen Tonquellen in analoger und digitaler Form nacheinander aufzeichnen, sie im Rechner abmischen und schlußendlich zu einer einzigen, wohlklingenden Audiodatei zusammenfügen. Benutzte Ausrüstung, Effekte, Dateiformate und Vorgehensweisen sollen dabei ebenso erläutert werden, wie die entsprechenden Gegenstücke in der rein analogen Audioaufnahmewelt. Außerdem soll ein kurzer Vergleich der Vor- und Nachteile analoger und digitaler Produktionsprozesse gezogen werden, nicht nur ergebnisorientiert, sondern auch in Hinblick auf psychische und haptische Aspekte. Das Fazit wird die

Möglichkeiten und Einschränkungen digitaler Aufnahmetechnik, sowie das Endresultat des Beispielsongs bewerten.

Mein Dank gilt insbesondere allen Musikern, die an der Entstehung von *Far Away* beteiligt waren und dies freiwillig und mit einer erfrischenden, wenn auch manchmal interessanten Art der Motivation getan haben. Also: herzlichen Dank an Regina Beul, Jenny Gambal, Elena Neu, Diana Weber, Georg Laudenberg, Daniel Gambal und Jan Häger. Besonderen Dank auch an Martin Ahman für Equipment wenn ich es brauchte. Danke an Markus Pabst für die Richtgrückung der Intronoten und die ständige Fragerei nach meinem Fortschritt mit dieser Arbeit.

Ein Danke an die Leute, mit denen zusammen ich *Far Away* arrangiert habe und auch an die, die meine regulären Pflichten übernommen haben, als ich meine Zeit hierfür aufwenden mußte.

Danke auch an alle Ungenannten. Ihr hattet zwar mit der Anfertigung dieser Arbeit nichts zu tun, dafür aber mit meiner Zerstreuung.

1. Einleitung

Das Ziel dieser Arbeit liegt darin, in ausreichendem Detailreichtum die sinnvolle Handhabung der Recording Software Samplitude 8.0 unter Windows XP zu beschreiben. Dies wird anhand eines roten Fadens in der Form eines Beispielsongs namens *Far Away* erreicht. Punkt 2 soll dieses Lied genauer charakterisieren und dessen Entstehung umschreiben, Punkt 3 beschreibt das verwendete Equipment, die Software, Dateiformate und die Aufnahmetätigkeit. Punkt 4 beschreibt den Mix der Einzelspuren und die zur Anwendung gekommenen Effekte. Punkt 5 zeigt schließlich den Endmix und einige Meinungen namhafter Tontechniker. In Punkt 6 wird ein wertender Vergleich zwischen der analogen und der digitalen Aufnahmetechnik angestellt, auch in

Hinblick auf Aspekte der Mensch-Computer Interaktion. Der letzte Punkt 7 wird die digitale Aufnahmetechnik allgemein einschätzen und das spezielle Ergebnis des exemplarischen Songs bewerten.

Zur Anwendung gekommene Literatur sind Internetquellen, englische Fachliteratur zum Thema Mastering und die mitgelieferte Hilfedatei von Samplitude 8.0.

2. Das Lied *Far Away*

Der für diese Arbeit zugrundegelegte Song trägt den Namen *Far Away* und wurde von mir bereits Ende 2004 komponiert. Der thematische Inhalt dieser Rockballade, Geschwindigkeit 64 bpm (beats per minute, also *Schläge pro Minute*), kann am besten als vorsichtiger Optimismus umschrieben werden, der durch eine leicht eingängige Melodie getragen wird. Er soll ein breites Publikum ansprechen können und gleichzeitig einige Besonderheiten bieten, die in anderen Musikstücken, die sich an die breite Masse der Durchschnittshörer richten, nicht vorgesehen sind. So kommt zum Beispiel in dem achtminütigen Lied ein Instrumentalsolo in der Länge von etwa 3 Minuten und 30 Sekunden vor, das seinerseits wiederum eine für diese Musikrichtung allgemein ungewöhnliche Menge von Variationen enthält. Außerdem ist auch das vom Klavier allein gespielte Ende des Songs als eher ungewöhnlich anzusehen.

Dies, und die insgesamt sieben unterschiedlichen Arten von verwendeten Instrumenten, haben dazu beigetragen, daß ich *Far Away* anderen möglichen Kandidaten vorgezogen habe und es sich meiner Meinung nach hervorragend eignet, um die mit dieser Arbeit verfolgte Zielsetzung zu begründen.

2.1 Komposition der Musik und des Textes

Far Away wurde ursprünglich fünf Halbtonschritte höher angesetzt als in der nun

vorliegenden Version. Dies begründet sich vor allem in der Tatsache, daß der Sänger, der bei den Proben zu diesem Song anwesend war, die angestrebte Tonhöhe nicht erreichen konnte. Später wurde dann auch das Solo auf Grundlage der neuen Tonlage ausgerichtet und letztendlich so beibehalten. Diese Arbeit bezieht sich, sofern nicht anders angegeben, auf die neue Notation.

Es handelt sich um eine Rockballade im 4/4 Takt in A-Moll (bzw. C-Dur, in der komponierten Version jedoch D-Moll bzw. F-Dur). Nachfolgend wird ein Überblick über die verwendeten Akkorde der verschiedenen Songbausteine gegeben. Genauer zum Ablauf der hier beschriebenen Teile findet sich in Punkt 2.2 dieser Arbeit.

Intro:	C	C7	Fm	Fm'	C	C			
Strophe/Solo:	C	Em	F	G					
Refrain:	Am	F	C	G					
Bridge:	F	Em	C	G	F	F#dim	G		
Outro:	Eb	F	C	Eb	F	G			
Ende:	G	Bm	Bdim	C	Cm	G	D	G	Cm
	G								

Entstanden sind diese Akkordfolgen an einem Keyboard. Die hervorgehobenen Akkorde nehmen für gewöhnlich einen Takt ein, während normal gedruckte Zwischenakkorde darstellen. Die präzise Notation würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Der dazugehörige Text entstand zeitgleich. Dieser wird der Einfachheit halber und aufgrund seiner geringen Relevanz im Rahmen der Bewertung digitaler Produktionsprozesse, nur zitiert:

Strophe 1:

I don't mind to dream away a while

I don't mind to give it in a while

Strophe 2:

Won't you come and join me on my way?

The first step is yours! The others: I'll take care!

Refrain:

The way to a land of dreams and fairy tales

A way to your heart when it was torn apart

To leave this world behind not long, just for a while

To fly up in the sky and simply not ask why - just try!

Bridge:

Are you feeling still okay? Right?

One further step, let's go astray!

Zweite Bridge:

I am not caught by disbelief

I will pack my things and leave

We will go as you have planned

To this foreign wonderland

We will leave this world behind

And it's just as we divined

We will keep our fears at bay

So far away

Begleitung des letzten Refrains:

Far far away we'll go astray

Far far away there's no betray

Far far away we'll go one day

Far far away too fair to stay, far away

Outro:

Someone said I've lost the ground!

-- Salvation I have found!

Der hier genannte Text und die Musik bilden das Grundgerüst für die angestrebte Aufnahme. Im folgenden Punkt wird auf die Kombination beider, hin zu einem achtminütigen Rocksong, eingegangen.

2.2 Ablauf und Arrangement

Die in Punkt 2.1 genannten Akkordfolgen, bzw. die dazugehörigen Textbausteine setzen sich im fertigen Lied nun nach folgendem Ablaufschema zusammen (aus Platzgründen nur nach erkennbaren Gruppen ein Zeilenumbruch):

Intro, Strophe 1, Refrain,

Intro, Strophe 2, Refrain,

Bridge, Solo,

Refrain, Refrain,

Intro, Outro, Ende

Das Solo seinerseits setzt sich aus einem Klaviersolo und einem E-Gitarrensolo zusammen, wobei letzteres einen Großteil der Zeit einnimmt.

Die Strophe wird stets zweimal hintereinander gespielt (um genug Platz für den Text zu bieten) und ebenso die Akkordfolge des Refrains, der pro Erwähnung in oben angegebenen Ablaufschema gleich viermal hintereinander gespielt werden muß. Alle anderen Fragmente werden nur einmal gespielt.

Das Arrangement für dieses Lied sieht folgende Musikinstrumente und Einsatzzeiten vor:

- Schlagzeug (setzt zusammen mit der zweiten Strophe ein, endet mit der Outro)
- Klavier (spielt bis nach seinem Solo und steigt dann im letzten Refrain wieder ein)
- E-Bass (begleitet das komplette Stück)

- E-Gitarre 1 (setzt beim E-Gitarrensolo ein und endet mit dem letzten Refrain)
- E-Gitarre 2 (gleiche Einsatzzeiten wie E-Gitarre 1)
- Streicher (sorgen das gesamte Lied über für akustische Fülle)
- Hintergrundgesang (begleitet an bestimmten Stellen den Gesang, siehe Punkt 3.3.6)
- Gesang (arbeitet den vorgegebenen Text ab)

An dieser Stelle sei angemerkt, daß der Autor nicht zwischen Sänger und Instrument unterscheidet, da beide, vor allem in technischer Hinsicht, als gleichrangige Akustikquellen anzusehen sind.

2.3. Musiker

An der praktischen Umsetzung des Liedes waren verschiedene Musiker beteiligt. Es folgt eine chronologische Übersicht über die Termine und die zu diesen Zeitpunkten durchgeführten Schritte:

20. Dezember 2005: mit Trommler Jan Häger Analyse des genauen Schlagzeug-Ablaufs des Liedes, Erstellung einer Probeaufnahme.

22. Dezember 2005: mit Gitarrist Markus Pabst harmonische Bearbeitung der chromatischen Sequenz in der Intro.

28. Dezember 2005: mit Trommler Jan Häger Aufbau der E-Drums und Einstellung des Monitoring und der Technik.

29. Dezember 2005: Aufnahme der E-Drums, Erstellung erneuter Probeaufnahme.

22. Januar 2006: Besprechung des Klavier Ablaufes des Liedes mit Pianistin Diana Weber, Erstellung von Probeaufnahme und Notation.

23. Januar 2006: Klavieraufnahme vorgenommen, Erstellung neuer Probeaufnahme.

- 7. März 2006:** Bassaufnahme mit Bassist Daniel Gambal.
- 30. März 2006:** Unvollständige Klavieraufnahme mit Pianistin Elena Neu.
- 14. April 2006:** Komplettierung der Klavieraufnahmen mit Pianistin Elena Neu.
- 20. April 2006:** Aufnahme von Streichern.
- 21. April 2006:** Aufnahme der Gitarren.
- 10. Mai 2006:** Erste Probeaufnahmen des Gesangs mit Georg Laudenberg.
- 2. Juni 2006:** Männliche Gesangsaufnahmen komplettiert.
- 3. Juni 2006:** Ergänzung des weiblichen Gesangs mit Sängerin Jenny Gambal.
- 13. Juni 2006:** Neuaufnahme des weiblichen Gesangs mit Sängerin Regina Beul.
- 14. Juni 2006:** Endmix

3. Aufnahme

Die Aufnahmen zum Song fanden in einem privaten Tonstudio statt. In diesem Punkt 3 werden die einzelnen Vorgehensweisen erläutert, sowie auf das benutzte Equipment eingegangen, welches sich aus spezieller Soft- und Hardware zusammensetzt. Nach einem Überblick über die Aufzeichnung der verschiedenen Instrumente folgt eine Bestandsaufnahme, in der analysiert wird, welche Daten nach der vollzogenen Arbeit vorliegen, wie viele Spuren in Gebrauch sind und wie das allgemeine Klangbild erscheint. Danach erfolgt ein Vergleich mit analoger Aufnahmetechnik.

3.1 Benutztes Equipment (Hardware)

Es existieren viele unterschiedliche Möglichkeiten, einen Song digital aufzuzeichnen. In diesem Falle handelte es sich bei dem Herzstück der Aufnahme um einen handelsüblichen Personal Computer mit einer AMD XP 1800+ CPU,

512 MB DDR RAM, einer 40 GB Festplatte und einer Terratec EWS 88 MT Soundkarte, welche über eine Frontblende Anschlüsse für acht *Mono-Cinch Eingänge* und acht *Mono-Cinch Ausgänge* bereitstellt, sowie ein *MIDI Out* und ein *MIDI In Port*. Im nachfolgenden Text wird diese komplette Einheit kurz als "Studiorechner" bezeichnet. Siehe dazu auch Abbildung 1.



Abbildung 1: Studiorechner

Die Terratec EWS 88 MT Soundkarte bietet die Möglichkeit für Audioaufnahmen mit bis zu 24 Bit und 96 kHz. Auf die Soundformate wird in Punkt 3.2 näher eingegangen, wenn das Computerprogramm *Samplitude* vorgestellt wird. Auch die *MIDI Ports* werden erst zu einem späteren Zeitpunkt, in Punkt 3.3.2, näher betrachtet.

Cinch Anschlüsse bezeichnen asymmetrische Steckverbindungen zur Übertragung von elektrischen Signalen und finden sich häufig als rot-weißes Stereopaar an Heimaudioanlagen. Die Cinch Eingänge sind mit den *Monoklinkenausgängen* der acht Mono-Einzelspuren des Soundcraft M8 Mischpultes verbunden, siehe Abbildung 2.



Abbildung 2: Mischpult M8

Monoklinkenanschlüsse, ebenfalls asymmetrische, aber schlicht von der Bauart zu Cinch verschiedene, im Durchmesser 6.35 mm dicke Stecker, sind also direkt mittels eines dafür vorgesehenen Kabels mit den Cincheingängen der Soundkarte verbunden. Klinkenanschlüsse kennt man von Kopfhörern, hier dann meistens allerdings in der kleineren, 3.5 mm messenden Variante mit Stereobelegung.

Durch die Verbindung der acht Einzelspuren des Mischpultes mit den separaten Eingängen an der Soundkarte ist es möglich, bis zu acht gleichzeitig im Pult auflaufende Audiosignale voneinander unabhängig im Rechner aufzuzeichnen. Das Mischpult wird nachfolgend kurz als M8 bezeichnen. Dieses analoge Gerät kommt bei jeder Art von Aufzeichnung zum Tragen, in der keine MIDI Technologie verwendet wird. Es wird in diesem Falle vor allem für das Monitoring, aber auch als Mikrofonvorverstärker verwendet. Kondensatormikrofone können durch das Mischpult optional mit der benötigten Phantomspeisung versorgt werden. Eine Mischung und eine Klangbildveränderung finden hier noch nicht statt, bzw. lediglich in unbeabsichtigtem und unvermeidlichem Rahmen. In der Abbildung erkennt man

links die acht vertikal verlaufenden, nebeneinander angeordneten Monospuren, gefolgt von vier Stereospuren weiter rechts. Die Monospuren enthalten von oben nach unten beschrieben folgende Elemente:

Zunächst findet sich ein *Direct-Out Klinkenausgang*, welcher, wie bereits weiter oben beschrieben, mit jeweils einem korrespondierenden Eingang der Soundkartenfrontblende verbunden ist.

Darunter befinden sich *XLR Anschlüsse*, die mit einer Stagebox, bzw. einem Multicore (siehe Abbildung 3) verbunden sind. Hierüber kommt das Audiosignal in das Mischpult. Herkömmliche XLR Anschlüsse übertragen ebenfalls Monosignale, sind allerdings symmetrisch. Das bedeutet, daß das Nutzsignal gleich zweimal, zeitgleich und mit entgegengesetzter Polarität, übertragen wird, wodurch Störquellen auf den Kabelstrecken neutralisiert werden. Dies ist besonders bei längeren Kabelwegen unbedingt erforderlich. XLR Kabel enthalten also 3 Leitungen: einmal die Masse und zweimal das Audiosignal. Sie finden im Livebetrieb ihren Einsatz, wenn die Signale von der Bühne zum üblicherweise recht weit entfernten Mischpult gelangen müssen. Da viele Instrumente wie E-Bass, E-Gitarre oder Keyboard jedoch nur asymmetrische Klinkenausgänge bieten, kommt auf der Bühne zumeist eine sogenannte DI-Box zum Einsatz, die nichts anderes tut, als asymmetrische Signale zu symmetrieren und ohne Störung zum Mischpult weiterzuleiten. Diese Anschlüsse befinden sich an Mikrofonen und an Mischpulteingängen, wie auch in diesem Fall.



Abbildung 3: Multicore

Unter den XLR Eingängen befinden sich auf den acht Monospuren des M8 Mischpultes *Line-In Eingänge*, die als Alternative zu den XLR Eingängen dienen, Monoklinken erfordern und somit asymmetrisch sind. Diese Anschlüsse werden lediglich in Punkt 3.3.1 bei der Aufnahme des E-Schlagzeuges genutzt, siehe unten.

Darunter befindet sich jeweils ein *Insert Anschluß*, der dazu dient, Hardware-Effektquellen anzuschließen. Diese Stereoklinkenanschlüsse leiten das Signal an ein Effektgerät weiter, zum Beispiel ein Hallgerät oder einen Kompressor. Diese verändern das Audiosignal dann entsprechend und senden es über den zweiten Kanal der Stereoklinke wieder zurück ins Mischpult. Dies ist einer der Hauptunterschiede zwischen analoger und digitaler Mischtechnik: Die Effekte werden in der digitalen Mischtechnik nachträglich über Softwareplugins realisiert und nicht über Hardwaregeräte, die ins Mischpult eingefügt sind. Auf die Softwareplugins wird in Punkt 4.2 näher eingegangen. Im vorliegenden Falle wurde überhaupt kein Hardwareeffektgerät verwendet, da die Signale zur späteren Bearbeitung möglichst neutral im Studiorechner gespeichert werden sollten. Jede Veränderung würde sich negativ auf den Handlungsspielraum auswirken, der später noch benötigt wird (abgesehen vielleicht von einem Kompressor, siehe Punkt 4.2). Dies gilt auch für die auf dem Mischpult in den einzelnen Spuren zu findenden EQ Einstellungen, die das Klangbild in Höhen, Mitten und Tiefen verändern können. Auch hier ist eine neutrale Einstellung empfehlenswert, um nicht später Probleme mit dem aufgezeichneten Nutzsignal zu bekommen.

Zwischen den erwähnten EQ Drehknöpfen und dem Insert Anschluß befindet sich der *Regler für die Vorverstärkung*. Dieser regelt die Intensität der Eingangssignalvorverstärkung. Der Gainregler ist mit Bedacht zu bedienen, da eine zu intensive Einstellung das Signal übersteuern lassen kann und eine zu geringe Einstellung das Signal möglicherweise im unvermeidlichen Hintergrundrauschen untergehen lassen könnte. Zu diesem Zwecke sind auf jeder Spur zwei kleine Lämpchen angebracht: die linke signalisiert, wenn eine Tonquelle an der Spur anliegt, die rechte, wenn übersteuert wird. Diese sollte also nie leuchten.

Als letzter Drehregler in jeder Monospur gilt der *Pan-Knopf*. Hiermit regelt man

die Position des Signals in der Stereosumme, links, rechts oder mittig. Da jedoch, wie bereits beschrieben, im vorliegenden Falle nur Monosignale direkt an Monoeingänge in der Soundkarte weitergegeben werden, wirkt sich diese Einstellung lediglich auf die Stereosumme des Mischpultes aus, an dem jedoch gegebenenfalls Monitoring-Geräte angeschlossen sind.

Darunter folgen dann in jeder Monospur drei Knöpfe: einer kann die Spur komplett stummschalten, einer bestimmt, ob das Direct-Out Signal (welches in unserem Fall zur Soundkarte führt) den Fader (siehe unten) passiert oder nicht und der letzte sorgt dafür, daß das auf der Spur anliegende Signal exklusiv (solo) auf die Regieausgänge geleitet wird. Dies ermöglicht, die verschiedenen Quellen, vor allem im Livebetrieb, einzeln anzuhören und damit eventuelle Fehler zu entdecken.

Das auffälligste Merkmal eines jeden Kanalzuges ist der 100 mm Fader. Wenn der Gainregler (der Regler für die Vorverstärkung, siehe oben) optimal eingestellt ist, arbeitet auch der Fader im optimalen Bereich. In einem Aufbau, der Wert auf die Summe des Mixers legt -zum Beispiel ein Liveeinsatz- findet mit diesen Fadern die allgemeine Lautstärkenanpassung der anliegenden Signale untereinander statt, sozusagen der eigentliche Mischvorgang. Da im Beispielfall jeder Kanal separat zur Soundkarte geführt wird, ist eine Lautstärkenmischung noch nicht nötig. Dies kann später in der Aufzeichnungssoftware (siehe Punkt 3.2) vorgenommen werden. Stattdessen wird der Fader genutzt, um genau einstellen zu können, daß ein anliegendes Signal im Rechner nicht übersteuert. Man kann den Fader in dem Falle also als einen feineren Regler für den Gainreglerknopf verstehen.

Die eben beschriebene Monospur, mit Direct Out, Mic In/Line In, Effect Insert, Gain, EQ-Reglern, Mute, Direct/Pre, PFL (Pre-Fader-Listen), Signallämpchen und Fader gibt es auf dem Soundcraft M8 Mixer nun acht mal nebeneinander. Deswegen spricht man hierbei auch von einem 8-Kanal-Mixer. Natürlich gibt es auch Mischpulte, die beliebig mehr Spuren besitzen, allerdings wären weitere Spuren im vorliegenden Falle redundant, da die Frontblende der Soundkarte mit ihren acht Eingängen die maximale Anzahl vorgibt.

Neben diesen acht Mono Kanälen folgen noch vier Stereokanäle, die ebenfalls auf die Summe des Mixers geleitet werden und zwei Monoklinkenkabel als

Stereoeingangssignal verlangen. Eine dieser Stereospuren wird gewöhnlich dazu benutzt, um bereits aufgenommene Songteile während weiteren Aufnahmen auf die Kopfhörer der Musiker zu geben. Das funktioniert im Einzelnen so:

Die Software und auch die Soundkarte unterstützen den sogenannten Voll-Duplex Modus, der es erlaubt, gleichzeitig abzuspielen und aufzunehmen. Die Wiedergabe erfolgt nun durch zwei Kanäle der Soundkarten Frontblende (im Beispielfall Kanal 3 und 4, da Kanal 1 und 2 mit dem Verstärker verbunden sind, auf den später in dieser Arbeit eingegangen wird). Diese werden in die Eingänge eines Stereokanals geroutet und sind somit auf der Mixersumme hörbar, ebenso wie das aufzuzeichnende Signal, welches an einem Monokanal anliegt. Dieses Signal jedoch fließt auch unabhängig (über den Direct Out) in die Soundkarte, so daß lediglich dieses Signal aufgezeichnet werden kann. Die Mixersumme jedoch, die das aufzuzeichnende Signal und das bereits aufgezeichnete enthält, benutzen wir nun, um es in den Kopfhörer der Musiker zu leiten. Zu diesem Zwecke ist der Stereoausgang "Monitor Out" des Mischpultes mit einem Kopfhörerverstärker (siehe Abbildung 4) verbunden, der seinerseits das anliegende Stereosignal auf bis zu vier Kopfhörer verteilen kann. Auch hier sind alle Kopfhörerausgänge einzeln in Lautstärke und Klangbild regelbar.



Abbildung 4: Kopfhörerverstärker

Mischpult, Studiorechner und Kopfhörermonitoring bilden also nun das Herzstück der in Punkt 3.3 beschriebenen Aufnahmevorgänge. Der spezielle Einsatz an Beispielen wird später noch genauer beschrieben.

Es ist sinnvoll, die aufgenommenen Audiospuren neben den Monitoring

Kopfhörern auch auf einer Anlage laufen zu lassen, da die Kopfhörer gegebenenfalls einige Frequenzen vorenthalten könnten. Daher sind die Ausgangskanäle 1 und 2 der Soundkarte mit der PA im Studio verbunden. Dabei handelt es sich um ein weiteres 8-Spur Mischpult Mackie CFX12, das hauptsächlich live zum Einsatz kommt und zur Aufnahme ungeeignet ist, da es keine Direct Out Ausgänge besitzt. Dafür besitzt es aber ein rudimentäres eingebautes Effektgerät, welches unter anderem Hall auf verschiedene Spuren legen kann, und einen 10-Band Equalizer. Die Ausgänge dieses Mischpultes sind mit einem 1900 Watt Verstärker von Numark verbunden und dieser wiederum mit vier Boxen von Peavy. Mischpult und Verstärker sind auf Abbildung 5 zu sehen.



Abbildung 5: Mackie und Numark

Das beschriebene Equipment bildet bei den in den kommenden Punkten beschriebenen Aufnahmen das Herzstück. Im nächsten Punkt wird nun die zum Einsatz gekommene Software beschrieben.

3.2. Beschreibung Magix Samplitude 8.0 unter Windows XP

Die Recording Software, die bei diesem Projekt benutzt wurde, heißt *Samplitude* in der Version 8.0 von Magix. Neben *Cubase* und *Logic* ist *Samplitude* eine

weitere Software Recording Lösung, die allerdings derzeit weniger Popularität besitzt, als seine beiden Mitstreiter. Aber es ist damit zu rechnen, daß sich dieser Zustand ändern wird, da Logic inzwischen ausschließlich für Mac OS X Systeme weiterentwickelt wird. Die Online Enzyklopädie Wikipedia hierzu: *"Bis Version 6 wurde die Software von der deutschen Firma Emagic entwickelt, welche bereits 2002 von Apple aufgekauft wurde. Die Weiterentwicklung von Logic für Microsoft Windows wurde daraufhin eingestellt. Seitdem ist Logic nur für Apple Macintosh erhältlich. Die letzte Version, die für Windows verfügbar war, ist 5.5.1. Während Version 6 noch den Namen Emagic trug, ist Logic seit Version 7 offiziell ein Apple-Produkt."*¹

Cubase von der Firma Steinberg wiederum kann als prominentester Vertreter der Software Recording Lösungen verstanden werden. Dieses Programm wurde von der Firma Steinberg entwickelt, die damit etliche Industriestandards definierte, welche auch in Samplitude verwendet werden, wie zum Beispiel die ASIO Treiber oder VST Plugins. Dazu später mehr.

Samplitude konnte erst mit der Ende 2003 erschienenen Version 8.0 in Konkurrenz zur Cubase treten, da erst jetzt eine MIDI Funktionalität hinzugefügt wurde. Die Vorgängerversionen, die damals noch von der Firma SEK'D entwickelt und vertrieben wurden, waren reine Audibearbeitungsprogramme. Ich habe selber 2 Jahre lang mit der Version 5.0 gearbeitet, die damals der Terratec Soundkarte in einer abgespeckten Variante beilag. Der Umstieg auf Version 8.0 brachte dann völlig neue Möglichkeiten in Form der MIDI Funktionalität mit sich. Das MIDI Format wird weiter unten genauer beschrieben.

Der Kern von Samplitude, wie auch bei anderen Softwareprodukten dieser Art, liegt darin, voneinander unabhängige Audio- oder MIDI Spuren gleichzeitig abzuspielen, bzw. zu manipulieren. Eine Ansicht des typischen Hauptfensters zeigt Abbildung 6. Zu erkennen sind die verschiedenen Audiospuren, die in horizontalen Ebenen voneinander abgegrenzt werden und durch Betätigung der Play Taste gleichzeitig abgespielt werden. Sie werden also als ein Ganzes gehört, obwohl das Quellmaterial als voneinander unabhängige Audiodateien auf der Festplatte des Computers vorliegt. Die verschiedenen horizontal angeordneten Ebenen werden im folgenden Verlauf als *Spuren* bezeichnet, weil sie auch digitale

1 Wikipedia, "Logic - Wikipedia" <<http://de.wikipedia.org/wiki/Logic>>

Nachbildungen der 8 Spuren des M8 Mischpultes sein können, bzw. einen korrespondierenden Eingangskanal an der Soundkartenfrontblende besitzen.

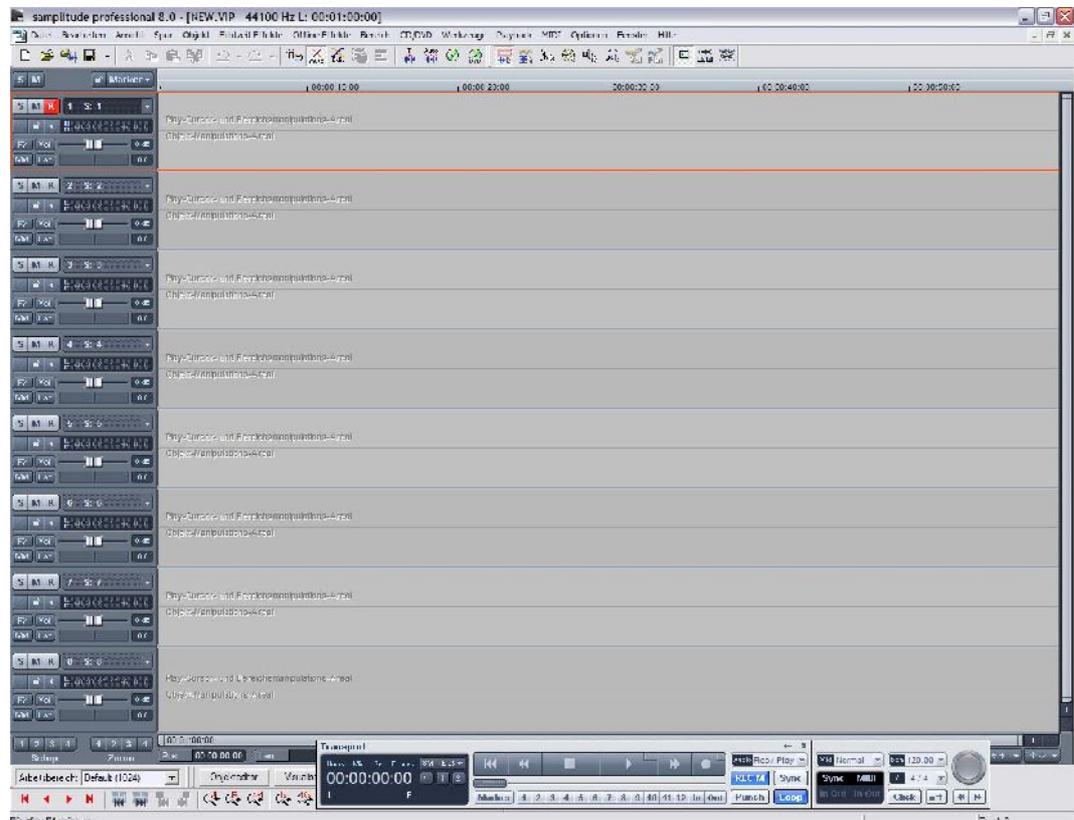


Abbildung 6: Samplitude Hauptfenster

Die weiteren Grundfunktionen des Programms werden in dieser Arbeit anhand der theoretischen Aufnahme von zwei Gitarren erläutert, die von nur einem Musiker nacheinander eingespielt wurden, nachher aber so zusammengemischt wurden, daß der Eindruck entstand, zwei Gitarristen hätten gleichzeitig gespielt.

Nehmen wir an, man positioniert ein Mikrofon in der Nähe einer akustischen Gitarre und verbindet dieses Mikrofon mit dem in Punkt 3.1 beschriebenen Multicore in Kanal 1. Somit ist dieses Mikrofon an Kanal 1 des Mischpultes angeschlossen und dieser Kanal ist mit Eingangskanal 1 der Soundkarte verbunden. Nachdem das Eingangssignal an dem Mischpult ausgepegelt wurde, so daß es nicht zu leise und nicht zu laut (übersteuert) ist, betätigt man in Samplitude in der Eigenschaftsteuerung einer beliebigen Spur (aber sinnigerweise in der ersten) den R-Knopf. Dies bedeutet für das Programm, daß in dem Kanal, der mit dem R-Knopf markiert wurde, aufgezeichnet werden soll, sobald der Master Record-Knopf betätigt wird. Bevor das passieren kann, muß

natürlich im Programm eingestellt werden, an welchem Eingangskanal das Signal anliegt. Zu diesem Zwecke klickt man mit der rechten Maustaste auf den R-Knopf der Spur und stellt dort den Eingangskanal 1 ein, und daß es sich um eine Monoaufnahme handelt. Obwohl nämlich nur eine Soundkarte in den Rechner eingebaut wurde, stellen die Softwaretreiber 16 virtuelle Soundkarten zur Verfügung. Acht für die Eingänge und ebenso viele für die Ausgänge. Im Beispiel wäre die richtige Quelle also *Terratec IN 1*.

Drückt man nun den Master Record-Knopf, dann beginnt die Aufnahme und der Gitarrenmusiker kann sein Stück spielen. Die Aufnahme wird direkt in eine WAV-Datei (mehr zum Audioformat weiter unten) auf die Festplatte gespeichert. Unterbricht man die Aufnahme, so fragt das Programm, ob man zufrieden ist. Wenn man dies bejaht, erscheint in der ersten Spur eine graphische Darstellung des gerade aufgenommenen Stückes. Drückt man nun die Play-Taste, dann wird das gerade Aufgenommene abgespielt.

Nun stoppt man die Wiedergabe, deaktiviert an der ersten Spur den R-Knopf und aktiviert ihn an der darunterliegenden zweiten Spur. Auch hier stellt man als Quelle *Terratec IN 1* ein. Beginnt man nun mit der Aufnahme erneut, indem man den Master Record-Knopf drückt, dann wird in die zweite Spur aufgezeichnet, während gleichzeitig die erste Spur wiedergegeben wird. Selbstverständlich sollte das aufzeichnende Mikrofon diese Wiedergabe nicht ebenfalls aufzeichnen. Aus diesem Grund wird die Ausgabe auf einen Kopfhörer geroutet, so daß der Musiker sich selbst in der Aufnahme hört, sowie seine Gitarre live. Dieses Monitoring wird bei den Aufnahmen zu *Far Away* weiter unten noch genauer beschrieben.

Nach Beendigung der Aufnahme liegen also zwei Spuren vor, die zueinander einen chronologischen Zusammenhang aufweisen. Man kann sie gleichzeitig abspielen und in den Eigenschaften der Spur grundlegende Dinge ändern: man kann zum Beispiel die Spur 1 lauter machen oder Spur 2 mehr auf den linken Kanal legen. Denn obwohl es eine Monoaufnahme war, gibt es ja am Ende eine Stereosumme. Außerdem kann man, durch simples Drag & Drop, also durch beklicken und halten mit der linken Maustaste, die Spur horizontal verschieben, so daß sie zum Beispiel erst später einsetzt, bzw. früher. Natürlich macht dies in diesem Falle wahrscheinlich keinen Sinn. Man könnte aber die Aufnahme in der ersten Spur, die darin als sogenanntes Objekt vorliegt, duplizieren und ans Ende

anhängen. Zeitlich passend könnte man nun das Aufnahmeobjekt in der zweiten Spur verschieben, so daß es erst mit dem Duplikat beginnt wiederzugeben. Somit hätte man eine Sologitarre, die später von einer zweiten begleitet wird.

Ist die Aufnahme zufriedenstellend, so kann man es als einzeln stehende WAV Datei exportieren. Dies ist ein sogenannter Downmix. Selbstverständlich gibt es keine Möglichkeit, die Einzelspuren wieder aus dem so entstandenen WAV File zu exportieren, da es sich hierbei um einen destruktiven Prozess handelt, in dem Informationen verloren gehen, vor allem aufgrund von Frequenzüberlagerungen der beiden Aufnahmen. Daher lohnt es sich, das Projekt innerhalb von Samplitude für weitere Bearbeitungen abzuspeichern. Dadurch merkt sich das Programm alle Einstellungen und Objektpositionen innerhalb der Spuren in einer kleinen Datei, welche die Endung .VIP hat. Diese und zusätzlich die aufgezeichneten WAV Dateien rekonstruieren den Stand der Arbeit seit der letzten Speicherung.

Die Aufnahme und Wiedergabe von mehreren Spuren stellt nun die Grundfunktionalität des Programms dar. Durch Betätigung des R-Knopfes bei mehreren Spuren und der Wahl der richtigen Eingangssignale können auch mehrere Signalquellen gleichzeitig aufgezeichnet werden. Begrenzt wird dies lediglich durch die Eigenheiten der Soundkarte. Mit dem in Punkt 3.1 beschriebenen Equipment könnte man also acht Spuren gleichzeitig aufzeichnen. Dies macht zum Beispiel bei der Aufnahme eines Schlagzeuges Sinn, bei dem man je ein Mikrofon für die Basedrum, für die Snare, für die drei Toms, für die Hi-hat und zwei weitere als Overhead Mikros benutzt. Zwar würde so jedes Mikrofon auch alle anderen Geräusche einfangen, aber hoffentlich so leise, daß man diese Störquellen nachher vernachlässigen kann, zumal sie ja auf einem anderen Mikrofon sehr viel lauter (und dort auch beabsichtigt) vorliegen. Die gleichzeitige Aufnahme von Signalen ist eben in diesem Falle auch deshalb unumgänglich, da man vom Schlagzeuger nicht verlangen kann, daß er die einzelnen Trommeln nacheinander einspielt. Die Anzahl der Spuren in Samplitude ist in der vorliegenden Version nicht begrenzt. Theoretisch kann man unendlich viele Spuren hinzufügen und zusammenmischen. Das Maximum wird hier lediglich durch die Prozessorleistung und die Festplattengeschwindigkeit des Rechners vorgegeben.

Außerdem verfügt Samplitude in der hier benutzten Grundausstattung über jede

Menge Effekte, die einzelnen Objekten oder ganzen Spuren hinzugefügt werden können. Die genauen Effekte und ihre Anwendungsmöglichkeiten werden in Punkt 4.2 erläutert. An dieser Stelle sei erwähnt, daß es grundsätzlich zwei Methoden gibt, um einen Effekt anzuwenden: in Echtzeit und destruktiv. Echtzeiteffekte sind grundsätzlich vorzuziehen, da sie rückgängig gemacht werden können und während der Wiedergabe vom Computer hinzugerechnet werden. Da dies sehr CPU-lastig sein kann, so daß das ganze Stück nur mit Unterbrechungen wiedergegeben werden kann, gibt es auch die destruktiven Effekte, die bei Anwendung die WAV-Datei auf der Festplatte unwiederbringlich verändern. Beide Effektarten bewirken akustisch dasselbe und nehmen lediglich unterschiedlich Rücksicht auf Rechenleistung und Zustand der Quellsignale. Sie können im Samplitude Mixer als Inserts angewandt werden, ganz analog zu dem haptischen Vorbild, welches in Punkt 3.1 beschrieben wurde.

Dieser Mixer, siehe Abbildung 7, ist ein graphisches Modell eines herkömmlichen Mischpults, wie er auch weiter oben beschrieben wurde (Punkt 3.1). Hier korrespondiert jeder vertikale Kanalzug zu einer horizontalen Spur im Samplitude Hauptfenster. Ansonsten verfügt er über alle Fähigkeiten eines echten Mixers, wie EQ und PAN Einstellungen, Fader, Pre-Delay und all dies nochmal für die Stereosumme. Dieses wichtige Werkzeug kann durch Betätigung der Taste "M" aufgerufen werden. Auf die zugehörigen Aspekte der Mensch-Computer Interaktion wird in Punkt 6.2 näher eingegangen und zudem erörtert, ob die graphische Nachbildung von echten Mischpulten Sinn macht.



Abbildung 7: Samplitude Mixer

Wie bereits erwähnt, zeichnet Samplitude Audiodaten im WAV Format auf. Während eine Datei mit der Endung .wav noch nicht darauf schließen lässt, daß es sich um ein nicht verlustbehaftetes Audioformat handelt, ist aber natürlich genau dies bei Samplitude der Fall. Bei den von Samplitude angelegten WAV Dateien handelt es sich um das Containerformat für unkomprimierte PCM Rohdaten.

PCM steht für *Puls-Code-Modulation* und ist eine digitale Darstellungsform eines analogen Signals, in diesem Falle des Audiosignals, also die zeitliche Abfolge einer Schwingung. Die Online Enzyklopädie Wikipedia erklärt hierzu: *"Das analoge Signal wird mit einer bestimmten Frequenz in zeitgleichen Abständen abgetastet. [...] Es entsteht ein pulsamplitudenmoduliertes Signal (PAM) mit zunächst beliebig vielen Amplitudenwerten. Das PAM-Signal wird nun mit einem AD-Wandler quantisiert; dazu werden die Amplitudenwerte in eine begrenzte Zahl von Quantisierungsstufen (= Samplingtiefe) eingeteilt."*² Anders

² Wikipedia, "Puls-Code-Modulation - Wikipedia" <<http://de.wikipedia.org/wiki/PCM>>

ausgedrückt: Das analoge Audiosignal wird in seiner zeitlichen Abfolge in endlich viele, kleine Intervalle zerlegt (Samplerate). Diese Intervalle repräsentieren dann in digitaler Form die jeweilige Ausprägung des analogen Signals an dieser Stelle. Je mehr Bits pro Intervall (Bitrate) reserviert werden, desto größer wird die Datei im Endergebnis, aber desto ähnlicher sind sich danach auch das analoge Quellsignal und sein digitales Gegenstück. Selbstverständlich geht bei jeder Digitalisierung Information verloren, aber je größer die Sample- und Bitrate gewählt wird, desto vernachlässigbarer ist dieser Verlust.

Ein kleines Rechenbeispiel: Angenommen man zeichnet eine Minute eines analogen Monosignals in der typischen Abtastrate von 44,1 kHz und der ebenso typischen Bitrate von 16 auf (Audio CDs werden gemeinhin mit diesen Raten beschrieben und abgelesen). 44100 Samples pro Sekunde machen 2646000 Samples pro Minute. Jedes Sample hat eine Datentiefe von 16 Bit, also wird Speicher für 42336000 Bit benötigt, bzw. 5292000 Byte, bzw. 5,05 MB. Eine Minute entspricht also 5 MB auf der Festplatte. Handelt es sich um ein Stereosignal, so verdoppelt sich diese Anforderung natürlich. Samplitude und die Terratec Soundkarte können auf Wunsch auch mit 96 kHz und 24 Bit aufzeichnen, was bei einer Minute schon 16,5 MB entspricht.

Bedenkt man, daß zehn solcher Spuren in Samplitude gleichzeitig wiedergegeben werden müssen, dann stellt das an die Festplatte die Anforderung, in etwa 2,75 MB pro Sekunde lesen zu können, was aber inzwischen selbst für IDE Festplatten kein Problem mehr darstellt.

Während also WAV-Dateien von Samplitude angelegt werden, um analoge Audioeingangssignale digital aufzuzeichnen, kann das Programm ab Version 8.0 nun zusätzlich MIDI. MIDI steht für *Musical Instrument Digital Interface*, also für "digitale Schnittstelle für Musikinstrumente". MIDI Aufnahmen wurden bei der Aufzeichnung zu *Far Away* für das Klavier (siehe Punkt 3.3.2) und für die Streicher (siehe Punkt 3.3.5) benutzt. Für Samplitude ist es kein Problem, ein heterogenes Projekt, das aus Audio- und MIDI Spuren besteht, abzuspielen. Dies wird dadurch erreicht, daß auch MIDI Daten fast genauso behandelt werden, wie Audiodaten. Allerdings bieten sich einige Einschränkungen bzw. Möglichkeiten, die in der Natur von MIDI liegen:

Die Onlineenzyklopädie Wikipedia beschreibt das MIDI Format folgendermaßen:

Das MIDI-Protokoll stellt keine Klänge dar, sondern besteht aus Befehlen zur Ansteuerung von digitalen Instrumenten oder einer Soundkarte. Dazu werden Befehle übermittelt, wie beispielsweise "Note-on" und "Velocity" ("Spiele einen bestimmten Ton mit einer bestimmten Anschlagsstärke") und "Note-off" ("Schalte Ton wieder aus"). Diese Anweisungen werden meist an einen Klangerzeuger (z.B. Synthesizer oder Soundkarte) geschickt, wodurch dann die entsprechenden Klänge erzeugt werden. Auch kann man auf einer Tastatur, die MIDI-Befehle sendet, spielen und die Tastaturbewegungen als MIDI-Befehle aufzeichnen.³

Man kann also sagen, daß in einer MIDI-Datei lediglich gespeichert wird, welche Note wann und wie fest angespielt wurde und gegebenenfalls von welchem Instrument. Dadurch sind MIDI-Dateien natürlich erheblich kleiner als WAV-Dateien mit einem unkomprimierten PCM-Datenstrom. Als Beispiel zur Veranschaulichung: die achtminütige Klavierspur zum Song *Far Away* benötigt gerade mal 10,1 KB auf der Festplatte.

Um MIDI-Dateien erzeugen zu können, benötigt man entweder einen MIDI-Controller (ein Tasteninstrument, das aussieht wie ein Keyboard, aber nur einen MIDI-Ausgangskanal und keine Lautsprecher besitzt), ein Keyboard mit einem MIDI-Out Anschluß oder man kann alternativ auch die einzelnen Noten mit der Maus von Hand in eine Notation setzen. Natürlich ist letztere Methode mit sehr viel Aufwand verbunden. MIDI-Controller bzw. Keyboard werden normalerweise über ein Kabel mit fünfpoligen DIN-Steckern mit dem MIDI-In Port an der Soundkarte (siehe Punkt 3.1, bzw. Abbildung 1: rechter Anschluß oben: MIDI In, rechter Anschluß unten: MIDI Out) verbunden. Moderne MIDI-Controller bieten aber alternativ auch einen USB-Anschluß, der, im Gegensatz zu einem DIN-MIDI-In Port, an fast allen modernen Rechnern zu finden ist und den Controller sogar mit Strom versorgen kann, womit ein zusätzliches Netzteil unnötig wird.

Die Qualität einer Soundkarte bestätigt sich in den meisten Fällen, wenn die Latenzzeit, die zwischen Betätigung einer Taste und der Wiedergabe des Tones liegt, gering genug ist, daß der Musiker ohne Probleme sein Stück einspielen kann. Ist die Latenz zu hoch, ist eine ordentliche Aufzeichnung nicht möglich, da der Musiker erst später hört, was er gerade spielt.

Da nun in MIDI-Dateien, wie weiter oben bereits erklärt, lediglich Informationen

³ Wikipedia, "MIDI - Wikipedia" <<http://de.wikipedia.org/wiki/MIDI>>

vorliegen, die potentiell dazu dienen können, die präzise Tätigkeit des Musikers an seinem Instrument zu reproduzieren, folgt daraus, daß die eigentliche, auditiv wahrnehmbare Wiedergabe der MIDI-Datei - als hörbares Ereignis - auf jedem Ausgabegerät anders klingen kann. Es ist so, als würde man einen Pianisten an eine Kinderorgel setzen und danach an einen Konzertflügel. Er würde in beiden Fällen dasselbe spielen, aber der Klang wäre ein komplett anderer. Dies ist auch der größte Vorteil und gleichzeitig der größte Nachteil von MIDI: viele Heimanwender kennen MIDI-Dateien als piepsende und schnell nervende Computermusik, die nicht den Anspruch erheben kann, in Sachen Hörqualität in Konkurrenz zu einer Audio CD zu treten. Fakt ist aber natürlich, daß der Klang einer MIDI-Datei nicht durch das MIDI-Format definiert wird, sondern durch die Qualität der wiedergebenden Soundkarte, bzw. der darauf untergebrachten Synthesizer. Sollte die Soundkarte so einen niedrigen qualitativen Anspruch besitzen, daß sie gar keine Synthesizer stellt, so wird zum Beispiel in Windows Betriebssystemen von Microsoft auf einen Softwaresynthesizer zurückgegriffen. Dieser nennt sich *Microsoft GS Wavetable Software Synthesizer* und klingt derart unnatürlich, daß man ihn nicht für professionelle Aufnahmen verwenden sollte. Daher rührt wahrscheinlich auch die Konnotation MIDI = Piepsgeräusche bei Endanwendern. Dafür stellt der Wavetable aber immerhin über 120 Instrumente zur Verfügung.

In professionellen Aufnahmen kommen deshalb sogenannte VST-Instrumente zum Einsatz. Es handelt sich hierbei um eine durch die Firma Steinberg entwickelte Schnittstelle zwischen einem Host Programm (so wie Samplitude) und den virtuellen Instrumenten, wie sie von MIDI vorgegeben werden. VST steht für *Virtual Studio Technology*. Ein solches VST-Plugin besitzt nun für gewöhnlich Zugriff auf ein großes Archiv von realistischen und penibel aufgezeichneten Einzeltönen (Audioaufnahmen) eines bestimmten Instrumentes. Man kann sich zum Beispiel vorstellen, daß das tiefe C eines hochwertigen Konzertflügels einmal leicht angeschlagen aufgezeichnet wurde, einmal fester und einmal sehr fest. Dieses Prozedere wurde für alle weiteren 120 Konzertflügeltasten wiederholt. Wenn nun eine MIDI Datei diese aufgezeichneten Töne wiedergibt, dann klingt sie fast genauso, wie dieser Konzertflügel. Ein solches VST-Instrument ist zum Beispiel *The Grand*, das zum einen hervorragend

klings, zum anderen aber aufgrund seines enormen Speicherplatzbedarfs auf drei Daten CDs ausgeliefert werden muß. Dies macht VST Instrumente, also hochwertige Synthesizer, für Endanwender unerschwinglich, bzw. unrentabel, aber für den Studioeinsatz sehr wertvoll, da dadurch MIDI Dateien klingen können, wie echte Instrumente, die dazu noch hochwertig aufgezeichnet wurden.

Ein anderes VST-Instrument heißt *Orchestral* von der Firma Edirol und bildet mit seinen 120 MB ein beeindruckend gut klingendes, komplettes Orchester nach. Dies ist deshalb machbar, weil viele Instrumente sich auch tatsächlich synthetisch nachahmen lassen. Die Streicher sowie das Klavier im Song *Far Away* wurde mit *Orchestral* realisiert.

An Beispielen wird das MIDI Format und die damit verbundenen Möglichkeiten weiter unten in den Punkten 3.3.2, 3.3.5, 4.2.2 und 4.2.5. beschrieben.

Samplitude 8.0 kann also Audio- und MIDI Daten aufzeichnen und wiedergeben. Dies kann auf mehreren voneinander unabhängigen, aber gleichzeitig erklingenden Spuren der Fall sein. Samplitude kann das Klangbild von einzelnen Spuren verändern und ebenso deren Summe, sowohl mit destruktiven als auch mit Echtzeit-Effekten. Am Ende steht der Downmix auf eine einzige WAV Datei, die als fertiges Produkt angesehen werden kann.

Die Aufnahme der einzelnen Instrumente wird nun in den Punkten 3.3.1 bis 3.3.7 beschrieben, der Mix in den Punkten 4.2.1 bis 4.2.7. In Punkt 5 schließlich wird die Vorgehensweise bei einem Endmix beschrieben.

3.3 Aufnahmevorgang

In den sieben Unterordnungen zu diesem Punkt werden nun die Aufnahmen zum Song *Far Away* beschrieben. Sieben verschiedene Instrumente kamen zum Einsatz: das Schlagzeug, das Klavier, der Bass, die Gitarre, Streicher, Gesang und Hintergrundgesang. In Punkt 3.4 wird herausgearbeitet, daß das daraus resultierende Klangbild durch den Mangel an zugefügten Effekten nicht

zufriedenstellend ist und in Punkt 4 dann der Abhilfe schaffenden Mix beschrieben.

3.3.1 E-Schlagzeug

Zum Einsatz bei der Aufnahme zum Song *Far Away* kam ein elektronisches Schlagzeug, das von Jan Häger gespielt wurde. Während normale Schlagzeuge selbstverständlich mit mehreren Mikrofonen abgenommen werden müssen, bietet ein E-Drum als Ausgang zwei Monoklinkenkabel (eins für den linken und eins für den rechten Stereokanal). Zur Funktionsweise beschreibt die Seite [Edrumworld.com](http://www.edrumworld.com): *Bei den Edrums geht es im Gegensatz zu den akustischen Drums darum, dass beim Anschlagen der Spielfläche möglichst kein oder zumindest nur ein sehr leises Geräusch entsteht, sodass der Klang nur aus den Lautsprechern der angeschlossenen Anlage zu hören ist, ohne dass dieser von unerwünschten Nebengeräuschen beim Anschlagen der Pads des Edrums überlagert wird. [...] In den jeweiligen Pads werden daher Sensoren eingesetzt, die den Anschlag detektieren und in ein elektrisches Signal umwandeln. Dieses elektrische Signal gelangt über Klinken-Kabel an das sogenannte Steuerteil. Hier wird das analoge Eingangssignal digitalisiert und an den internen Soundprozessor weitergeleitet. Dort wird das jeweilige Drumgeräusch aus dem internen Speicher geladen und abgespielt.*⁴

Man erkennt also bei E-Drums eine hohe Ähnlichkeit zum MIDI-Format: Lediglich elektrische Informationen über Anschlagstärke und -länge werden durch einen Soundprozessor (vgl. VST-Plugin) durch wohlklingende Schlagzeuggeräusche ersetzt. Tatsächlich hatte das von Jan Häger genutzte Steuerteil (siehe Abbildung 8) ebenso eine MIDI-Out Anschluß, was in diesem Falle ja auch technisch naheliegend ist. Dieser wurde jedoch nicht genutzt, da ein entsprechendes VST-Plugin nicht zur Verfügung stand. Stattdessen wurde das analoge Audiosignal, das über die erwähnten zwei Klinkenkabel herausgegeben wurde, in Kanal 1 und 2 des M8 Mischpultes gesendet, in die jeweiligen Line In Eingänge. Da es sich bei den unterschiedlichen Signalen auf den beiden Kabeln

⁴ Häger, "Technisches Prinzip" <<http://www.edrumworld.com/Technisches%20Prinzip.htm>>

um die Stereosumme handelte, mußte, vor allem für das Monitoring der Panorama Drehregler bei Kanal 1 komplett nach links, bei Kanal 2 komplett nach rechts geregelt werden. Beide Kanäle wurden über die Direct Out Anschlüsse in die Terratec Soundkarten Frontblende überführt und in Samplitude wurden Spur 1 und Spur 2 zur Aufnahme konfiguriert.

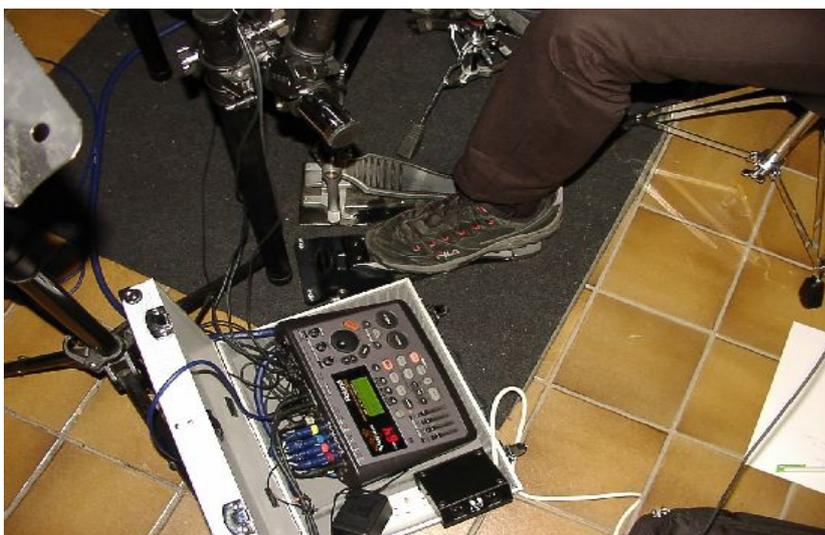


Abbildung 8: E-Drum Steuerteil

Diese Verkettung von Signalnehmern und -gebern, also E-Schlagzeug > Soundprozessor > M8 Mischpult > Soundkarte > Samplitude, stellt nun den eigentlich wichtigen Teil bei der Aufnahme dar. Sie trägt das aufzuzeichnende Signal und an sie müssen gegebenenfalls Monitoring Kanäle angeglichen werden, nicht umgekehrt. Besagtes Monitoring, also die Sicherstellung, daß der Musiker sein eigenes Instrument und gegebenenfalls andere im richtigen Verhältnis zueinander hört, ist ein nicht unwesentlicher oder unkomplizierter Aspekt von Aufnahmevorgängen. Zuerst ist sicherzustellen, daß der Schlagzeuger sich selber hört. Dies kann zum einen erreicht werden, indem er einen Kopfhörer an den Phone-Out Ausgang seines Steuerteiles anschließt. Leider ist in diesem Falle aber nicht das Klavier zu hören, das ebenfalls während der Aufnahme gespielt werden muß, damit der Schlagzeuger sich daran orientieren kann. Gleichzeitig darf dieses Klavier aber nicht aufgezeichnet werden, da es später eingespielt werden sollte (siehe Punkt 3.3.2). Also führt man die Summe des M8 Mischpultes, das zum gegenwärtigen Zeitpunkt aus Kanal 1 und 2 der Schlagzeuges besteht, in den Kopfhörer Hub, der in Punkt 3.1 beschrieben wurde. Dort wird der Kopfhörer des

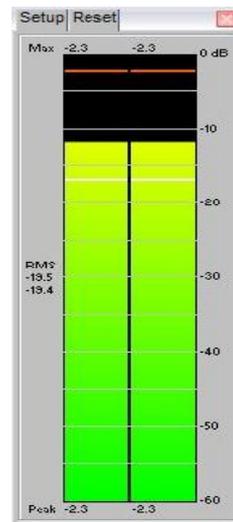
Schlagzeugers angeschlossen. In Kanal 3 des M8 Mischpultes wird nun das Keyboard ebenfalls über ein Klinkenkabel eingesteckt, auf dem die Klavierstrecke während der Aufnahme mitgespielt werden soll. Der Direct-Out Anschluß bleibt in dem Falle ungenutzt, da das Signal lediglich auf der Summe des Mischpultes erscheinen soll, die wiederum auf dem Kopfhörer Hub liegt, nicht aber in Samplitude aufgezeichnet werden soll. Der Keyboarder erhält ebenfalls einen Kopfhörer, der im zweiten Kanal des Kopfhörerverstärkers eingesteckt ist. Schlagzeuger sowie Pianist hören nun beide das selbe Signal, und zwar die Summe des M8 Mischpultes, bestehend aus Schlagzeug und Keyboard. Allerdings werden nur Kanal 1 und 2 von der Software aufgezeichnet, womit eine reine Schlagzeugaufnahme entsteht.

Zusätzlich benötigt der Schlagzeuger einen sogenannten Klick, also ein akustisches Signal, welches ihm das Tempo vorgibt. Dies stellt sozusagen die moderne Variante eines Metronoms dar. Die Anwendung eines solchen Signals ist auch bei erfahrenen Schlagzeugern anzuraten, vor allem dann, wenn man später in Betracht zieht, einige Passagen anderer Instrumente zu kopieren. Wenn dann das Tempo auch nur leicht variiert, ist das nämlich nicht mehr möglich. Dieser Taktgeber besitzt eine Geschwindigkeitsanzeige für BPM (also Beats Per Minute, Schläge pro Minute) und einen Drehregler, mit dem man diesen Wert stufenlos regeln kann. Im vorliegenden Beispiel wurden 64 BPM eingestellt. Das Gerät bietet einen kleinen Stereoklinkenausgang, der in den ersten Kanal des Kopfhörerverstärkers, also der Kanal des Schlagzeugers, mit einem entsprechenden Adapterkabel eingespielt werden kann. Auch dieses Signal ist natürlich in Lautstärke allen anderen Signalen anzupassen.

Im Falle des Songs *Far Away* wird das Klavier in einem vierminütigen Solo durch eine E-Gitarre ersetzt. Da der Schlagzeuger in dieser Zeit ebenfalls nicht alleine spielen soll, wird zusätzlich für das Monitoring eine Gitarre in den vierten Kanal des Mischpultes geleitet. Zu dem Zwecke wird das Ausgangssignal des Gitarreneffektgerätes mit dem Line In Kanal der Spur Nummer 4 des M8 Mischpultes verbunden.

Nachdem nun die Kanäle 1 und 2 des Mischpultes anhand entsprechender Anzeigen in Samplitude (Abbildung 9) ausgepegelt wurden und dementsprechend die Lautstärke der nicht aufzuzeichnenden, aber begleitenden Instrumente im

Monitoring angepasst wurde, sollte eine Probeaufnahme vorgenommen werden. Diese Probeaufnahme soll nicht nur zeigen, wie sich das nachher aufgezeichnete Audiosignal anhört, sondern auch Probleme oder Unklarheiten im Ablauf klären. Zum Beispiel: kommt der Schlagzeuger mit dem Klick zurecht? Sind alle Instrumente auf den Kopfhörern gut hörbar? Ist der Ablauf klar?



*Abbildung 9:
Signalausschlag*

Da das Schlagzeug im fertigen Lied erst bei 1:02 einsetzen soll, ist es nötig, daß der Schlagzeuger bis zu dieser Stelle den Takt auf der Hi-Hat vorgibt. Dieser Abschnitt wird später stummgeschaltet.

Wenn nun alle Unklarheiten beseitigt worden sind, dann kann die Aufnahme vorgenommen werden. Es kann sich eventuell lohnen, mehrere Aufnahmen zu erstellen und daraus später die beste auszuwählen. Die beste Aufnahme, die für *Far Away* ausgewählt wurde, belegt in zwei WAV Dateien (linker und rechter Kanal, bzw. Spur 1 und Spur 2 in Samplitude) insgesamt 153 MB auf der Festplatte, ca. 76,5 MB pro Kanal. Das Samplitude Hauptfenster sieht nach der erfolgreichen Aufnahme der Trommelspur aus, wie in Abbildung 10 gezeigt.

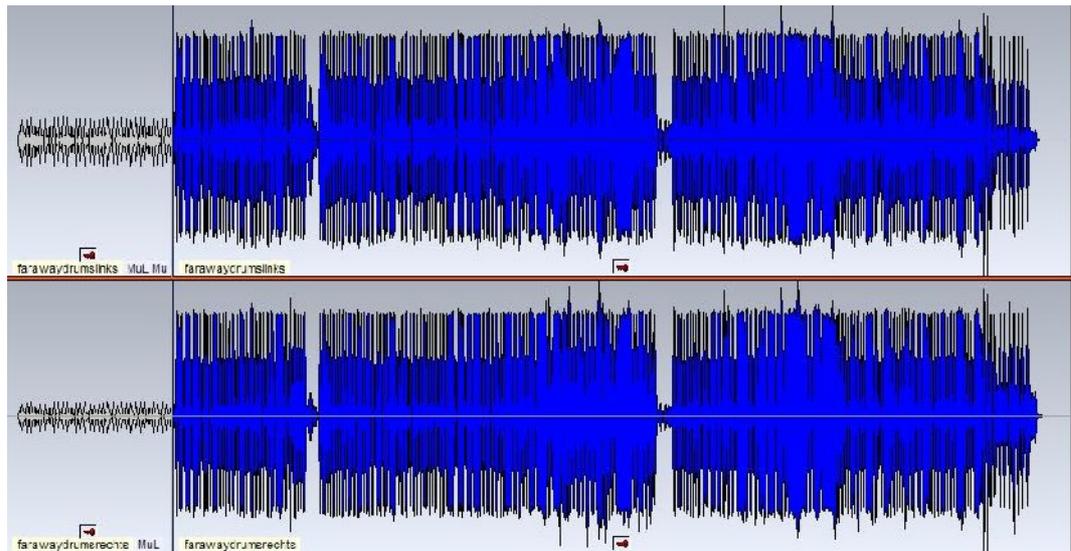


Abbildung 10: *Trommelspuren in Amplitude*

3.3.2 MIDI Klavier

Das Klavier wurde in seiner letztendlichen Form von Pianisten Elena Neu gespielt und zwar anhand der Noten, die in Zusammenarbeit mit Pianistin Diana Weber erarbeitet wurden. Zur Anwendung kam ein MIDI Controller von M-Audio mit USB Stromversorgung und das VST Instrument *The Grand*, das bereits weiter oben beschrieben wurde. Die geringe Latenzzeit, die nötig ist, um mit einem reinen MIDI-Controller in Echtzeit eine Trommelspur zu bespielen und gleichzeitig zu monitoren, wird nicht nur durch die Qualität der Soundkarte erreicht, sondern auch auf Softwareseite durch die sogenannten ASIO Treiber. ASIO (Audio Stream Input/Output) ist ein Protokoll, das plattformübergreifend und mehrkanalfähig ist und ebenfalls von der Firma Steinberg entwickelt wurde. Die Onlineenzyklopädie Wikipedia fasst zusammen: *Mittels ASIO wird es einer entsprechenden Software ermöglicht, auf die Multi-channel-Fähigkeiten vieler (professioneller) Sound- und Recordingkarten zuzugreifen. Außerdem ermöglicht ASIO die für den professionellen Einsatz geforderten geringen Latenzzeiten. In günstigen Konfigurationen kann die Latenz bis auf wenige Millisekunden reduziert werden. ASIO wird von vielen Audio- und Midi-Sequenzern unterstützt; viele Soundkartenhersteller stellen auch ASIO-Treiber für ihre Produkte bereit.*

*Um die ASIO-Funktionen voll nutzen zu können, muss auch die Software ASIO-Treiber unterstützen.*⁵

Die benötigten ASIO Treiber gehörten zum Lieferumfang der Terratec Soundkarte und ermöglichen tatsächlich derart geringe Latenzzeiten, daß diese nicht spürbar sind.

Sobald man sich also nun dafür entschieden hat, die dritte Spur in Samplitude für das Klavier vorzusehen, muß man sie als MIDI Spur markieren. Dies geschieht in den Eigenschaften der Spur, in denen auch eingestellt wird, welcher Soundkarteneingangskanal aufgezeichnet werden soll (siehe das Aufnahmebeispiel in Punkt 3.2). Auch für die MIDI Aufnahme benötigt die Software die Information, auf welchem Gerät es lauschen soll und in diesem Falle ist dies der *Terratec MIDI In Port*, der an der Frontblende der Soundkarte zu finden und mit dem MIDI-Controller verbunden ist. Die Alternative wäre der USB Port gewesen, aber leider war die Kabellänge unzureichend.

Nun sollte man das VST, das zur Anwendung kommen soll, laden. Dies kann je nach Rechnergeschwindigkeit einige Minuten in Anspruch nehmen. Jedes VST bringt üblicherweise eine graphische Benutzeroberfläche mit, die, je nach nachgeahmten Instrument, Informationen über den derzeitigen MIDI Status bereitstellt oder Modifikationen des Klangbildes erlaubt. Abbildung 11 zeigt die zwei verschiedenen Ansichten der graphischen Oberfläche vom VST Instrument *The Grand*. Oben sieht man die Tasten und die Pedale, die sich auch graphisch niederdrücken, wenn jemand auf dem Audio-Controller eine Taste betätigt. Zu Testzwecken kann man sie übrigens auch mit der Maus anklicken. Unten sieht man mannigfaltige Einstellungsmöglichkeiten, die das Klangbild des Konzertflügels beeinflussen. Sind die Anschläge hart oder weich? Ist das Klavier wohltemperiert? Soll der Anschlag der Hammer zu hören sein? Wie lange sollen die Töne bei der Betätigung des Sustain-Pedales nachhallen? Etc.

5 Wikipedia, "Audio Stream Input/Output - Wikipedia" <<http://de.wikipedia.org/wiki/ASIO>>

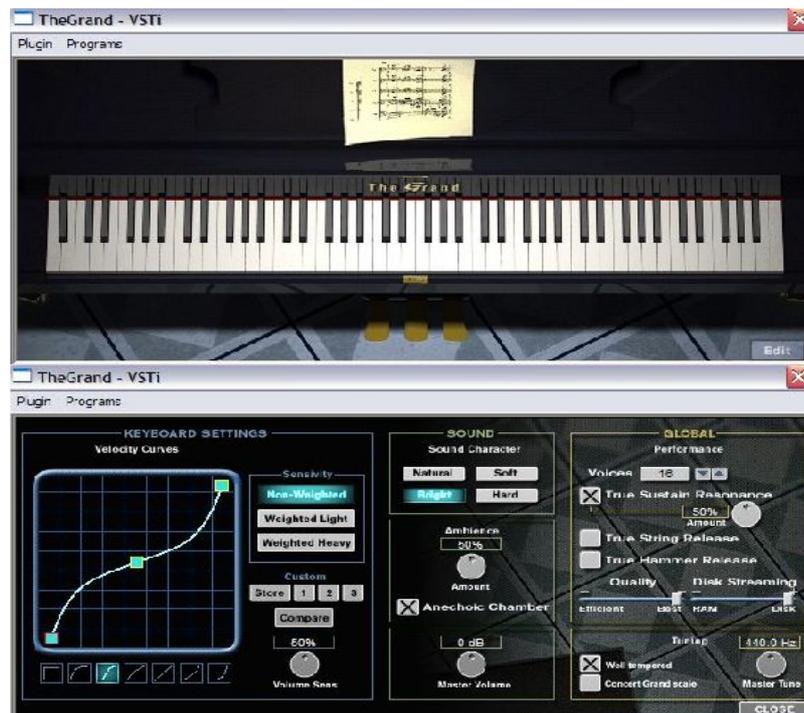


Abbildung 11: The Grand VST GUI

Da es sich bei der MIDI Aufnahme um eine rein elektronische Signalkette handelt, ist es nicht nötig, daß die Pianistin einen Kopfhörer trägt. Stattdessen wird das vorher aufgenommene Schlagzeug und die Ausgabe des MIDI-Klaviers direkt auf die Anlage des Studios (Abbildung 5) gegeben. Betätigt man nun den Aufnahme-Knopf am Studiorechner, dann beginnt die Wiedergabe des Schlagzeuges und die Aufnahme der MIDI Informationen, die vom MIDI Controller gesendet werden.

Damit die Pianistin nicht das ganze Lied in einem perfekt spielen muß, wird es kurzerhand in kleinen Fragmenten aufgenommen. Erst wird die Intro aufgezeichnet, dann wird die aufzunehmende Spur von Spur 3 auf Spur 4 gestellt und die Strophe aufgenommen. Nun schaltet man das Aufnahmeziel wieder zurück auf Spur 3 und nimmt den Refrain auf, und so weiter. Es zeigt sich interessanterweise immer wieder, daß es keine große Rolle spielt, wie gut ein Musiker ist: wenn eine Aufnahme stattfindet, dann schleichen sich sehr viel mehr Fehler ein, als wenn keine stattfindet.

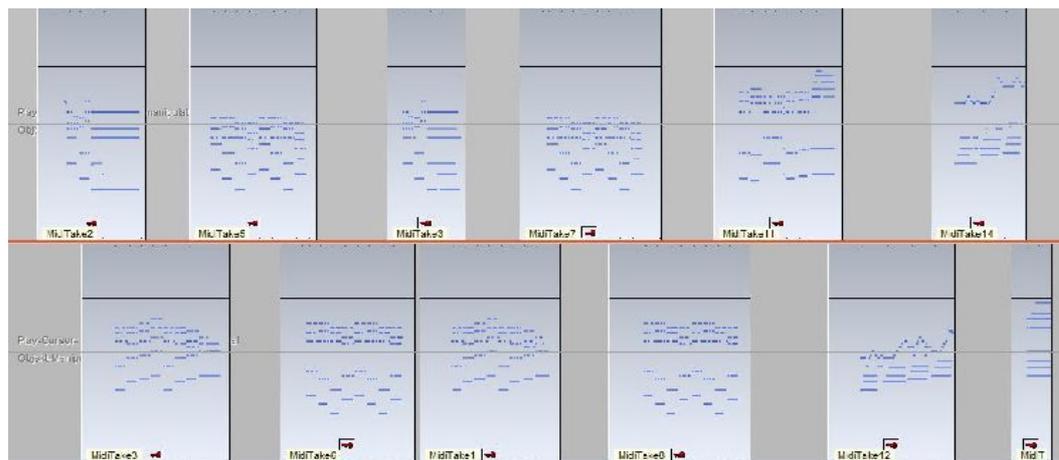


Abbildung 12: 2 MIDI Spuren

Abbildung 12 zeigt die beiden ineinandergreifenden MIDI-Klavier Spuren. In den MIDI Objekten erkennt man anstelle der Hüllkurven eines analogen Audiosignals kleine Balken, deren horizontale Position den Zeitpunkt eines Tones angeben, während die vertikale Position die Tonhöhe verrät. Ist ein entsprechender Ton lang, dann ist auch der kleine repräsentierende Balken lang, ist ein Ton stark angeschlagen worden, dann wird er kontraststark gezeichnet, ansonsten kontrastarm. Diese Art der Darstellung von MIDI Noten hat sich in Sequenzern wie Samplitude durchgesetzt, kaum noch wird eine Darstellung als klassische Notation angeboten. Durch einen Klick mit der rechten Maustaste auf ein solches MIDI Objekt kann man den in Samplitude integrierten MIDI Editor aufrufen, siehe Abbildung 13. Die Darstellung ist hier analog zu der gerade beschriebenen, allerdings ist links noch ein Klaviertastenfeld eingeblendet und unten die Anschlagstärke der einzelnen Töne, die sogenannte *Velocity*, mit verschiedenen hohen Balken aufgetragen.

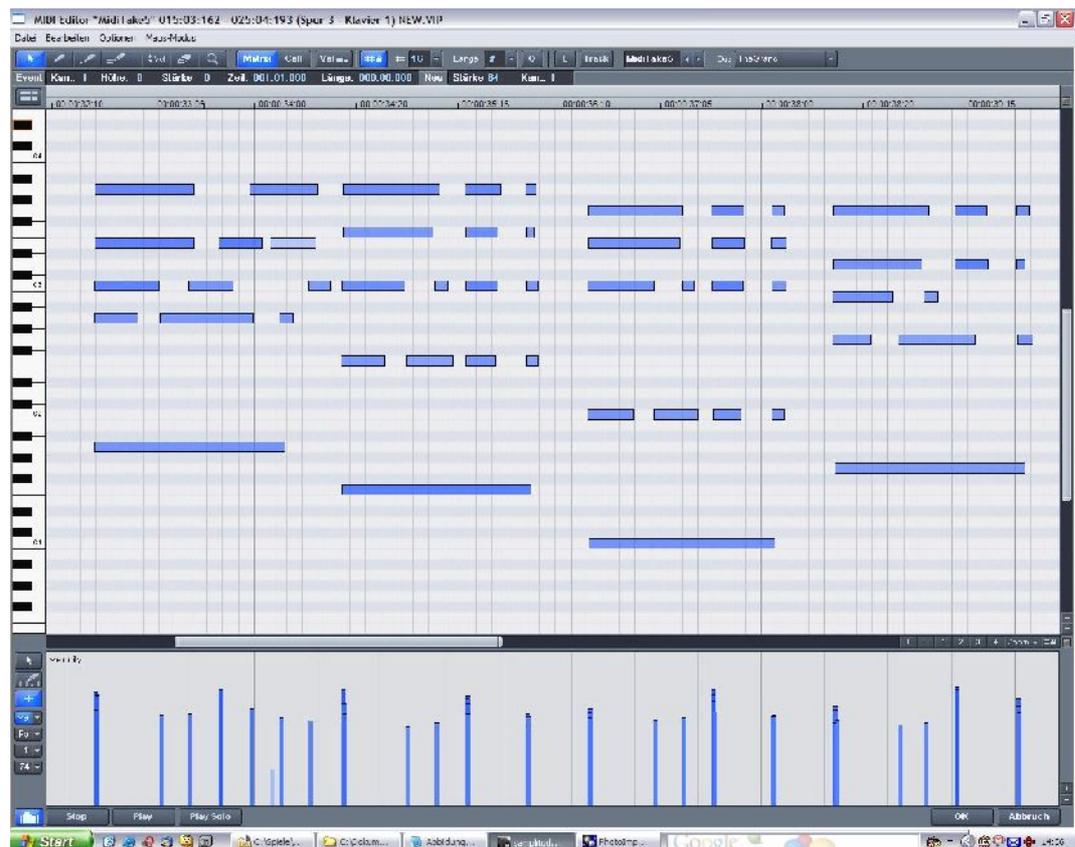


Abbildung 13: *Samplitude MIDI Editor*

Man kann mit der Maus nun fast beliebige Modifikationen vornehmen: Töne verschieben, verlängern, verkürzen, die Anschlagstärke ändern, neue Töne hinzufügen, schiefe Töne löschen. Vor allem kleinere Fehler lassen sich auf diese Weise sehr schnell und sehr präzise ausradieren. Dies ist selbstverständlich nur bei MIDI Aufnahmen möglich.

Die komplette, fertige MIDI Aufnahme des Pianos für den Song *Far Away* belegte am Ende 10,1 Kilobyte auf der Festplatte.

3.3.3 Bass

Der elektrische Bass wurde von Daniel Gambal gespielt. Wie die meisten Bühneninstrumente, vor allem die Saiteninstrumente, besitzen auch E-Bässe einen Mono-Klinkenausgang. Dieser wurde mit dem Eingang der DI-Box verbunden und verteilte sich von dort auf den Bassverstärker und auf das M8 Mischpult. Wie

schon von vorherigen Aufnahmen gewohnt, wurde die entsprechende Spur in Samplitude zur Aufnahme markiert und das Monitoring auf den Kopfhörerverstärker gegeben, zusammen mit dem Klavier und dem Schlagzeug. Daß der Bassverstärker, über die DI-Box angeschlossen, noch zusätzlich ertönte, hatte keinen gesonderten Sinn, sondern diente lediglich dazu, den Bassspieler zu unterstützen, indem er seinen Bass auch spüren konnte, was natürlich nicht möglich gewesen wäre, wenn er ihn nur auf dem Kopfhörer gehört hätte.

Wieder muß das Eingangssignal exakt gepegelt sein, wieder wird dem Musiker die Möglichkeit gegeben, seine Aufnahme auf zwei Spuren zu verteilen und ansonsten unterscheidet sich der Aufnahmevorgang des E-Basses nicht im Wesentlichen von der Aufnahme des E-Schlagzeuges, beschrieben in Punkt 3.3.1.

3.3.4 Gitarren

Bei *Far Away* kamen lediglich elektrische Gitarren zum Einsatz, es wurden also keine akustischen Gitarren per Mikrofon abgenommen. Insofern unterscheidet sich auch hier der Aufnahmevorgang in keiner Weise zum E-Bass, abgesehen von der Tatsache, daß ein Effektgerät zum Einsatz kommt, um die Verzerrungen zu erreichen. Außerdem sind bei dem Lied einige Gitarrenabschnitte recht aufwendig arrangiert, so daß insgesamt bis zu 5 Gitarrenspuren benötigt wurden. Zuerst wurden die begleitenden vollen Akkorde im Solo und im Refrain gespielt und danach wurde das Solo eingespielt. An einigen Stellen wurde dann über das Solo noch eine Führungsmelodie gelegt.

3.3.5 MIDI Ambient

Ein sehr mächtiges Werkzeug um das Klangbild eines Rocksongs zum Positiven hin zu verändern ist der Einsatz von dezenten Streichern. Sie verleihen dem Hörerlebnis eine Fülle und gegebenenfalls sogar eine emotionale Tiefe. Mit der MIDI Funktionalität und dem richtigen VST Plugin ist der Aufwand relativ gering

und man kann den Song ohne viel Mühe aufwerten. Zum Einsatz kam also dasselbe Equipment und Monitoring wie beim MIDI-Klavier, jedoch übernahm Bassist Daniel Gambal die Tasten. Das entsprechende VST Plugin nennt sich *Edirol Orchestral* und bietet ein komplettes wohlklingendes Orchester. Abbildung 14 zeigt die graphische Oberfläche von Orchestral und eine kleine Auswahl der zur Verfügung stehenden Instrumente. Außerdem wurde bei Orchestral auf die genaue Verteilung der einzelnen Instrumente im Panorama, sowie auf einen angemessenen Hall geachtet, so daß man fast nur noch das Instrument auswählen und sich nicht um diese Grundeinstellungen Sorgen machen muß. Man kann diese aber natürlich bei Bedarf auch ändern.



Abbildung 14: Edirol Orchestral GUI

Die so aufgezeichneten Streicherspuren sehen genauso aus wie die MIDI-Aufnahmen des Klaviers. Sie kann man, MIDI sei dank, natürlich auch im Nachhinein noch in Oboen oder in Violinen verwandeln, um zu entscheiden, was am Besten zum Song passt. Bei *Far Away* sind es die langsamen Streicher geworden, die ihre Töne sehr weich einblenden und dadurch sehr angenehm und beruhigend klingen.

3.3.6 Gesang

Beim Gesang handelt es sich naturgemäß immer um eine analoge Audioquelle, die man natürlich mit einem Mikrofon aufzeichnen muß. Zum Einsatz kamen zwei Mikrofone, um später beim Abmischen einen größeren Spielraum zu haben: ein dynamisches Mikrofon mit Nierencharakteristik, wie es auf der Bühne zum Einsatz kommt, sowie ein Großmembrankondensatormikrofon, wie es in Studios zum Einsatz kommt. Zwar überschreitet der Frequenzbereich des Kondensatormikrofons das des dynamischen bei Weitem, aber gerade das kann eine Gesangsaufnahme unter Umständen später sehr ungewohnt klingen lassen. Der Einsatz des dynamischen Mikrofons ist an dieser Stelle als rein redundant zu verstehen. Es belegt im Mischpult und in Samplitude einfach eine weitere Spur und wird ansonsten nicht beachtet. Auf diese Spur wird lediglich zurückgegriffen, wenn im Mix später größere Probleme entstehen.

Das Großmembrankondensatormikrofon benötigt zum Betrieb die Phantomspeisung, die das M8 Mischpult bereitstellen kann. Abbildung 15 zeigt das Mikrofon und den sogenannten Popp-Schutz, der Explosivlaute - zum Beispiel 'P' - soweit abschwächt, daß die Aufnahme nicht übersteuert wird. Verbunden ist das Mikro mit Kanal 1 des M8 Mischpultes und ansonsten unterscheidet sich auch hier der benötigte Aufbau kaum von denen der vorhergegangenen Aufnahmen. Auch hier muß der Sänger nicht das komplette Lied in einem singen. Stattdessen werden die einzelnen Lied-Bausteine separat aufgenommen. Jeder Teil sollte direkt noch einmal eingesungen werden, nachdem man eine brauchbare Aufnahme erstellt hat. Diesen Vorgang nennt man umgangssprachlich *Doublen* und sorgt dafür, daß der Gesang nachher nicht so dünn wirkt. Allerdings gehört auch Konzentration dazu, damit der Hörer nachher nicht offensichtlich heraushört, daß es sich um zwei Aufnahmen handelt. Es sollte sehr exakt gesungen werden oder zumindest sehr ähnlich zum ersten Take.



Abbildung 15: SKE C10 mit Poppschutz

Da es gerade beim Gesang unheimlich viele Punkte gibt, auf die man achten muß, wie zum Beispiel deutliche Aussprache, richtige Töne, korrekt transportiertes Gefühl, etc. dauern Gesangsaufnahmen erfahrungsgemäß sehr viel länger als die der anderen Instrumente.

3.3.7 Background Gesang

Far Away enthält neben der Stimme des Sängers auch noch begleitenden Gesang von Sängerin Regina Beul. Dieser kommt kurz vor dem Solo in einem kurzen Abschnitt ganz allein zum Tragen und deutet damit eine Art Dialog zwischen Mann und Frau an. Außerdem begleitet er deutlich den letzten Chorus. Bei der Aufnahme gibt es selbstverständlich keinen technischen Unterschied zwischen Lead- und Backgroundgesang, insofern ist der Aufbau mit dem in Punkt 3.3.6 beschriebenen identisch.

3.4 Bestandsaufnahme

Bei den soeben beschriebenen Aufnahmevorgängen für den Song *Far Away* sind

18 Spuren angefallen. Insgesamt belegt das Projekt auf der Festplatte in etwa 800 MB. Abbildung 16 zeigt das Gesamtbild des Projektfensters zum derzeitigen Projektstand in Samplitude. Während die MIDI Spuren, sowie das E-Schlagzeug schon jetzt sehr gut klingen, müssen die anderen Instrumente und der Gesang noch gemischt werden. Selbst wenn man zu diesem frühen Stadium die Lautstärken aufeinander abstimmen würde, dann wäre das Klangbild trotzdem noch störend: es entspricht zu diesem Zeitpunkt nicht den Hörgewohnheiten des normalen Hörers. Der nun nötige Mix der Einzelspuren wird in den Punkten 4.2.1 bis 4.2.7 beschrieben, der Endmix in Punkt 5.3.

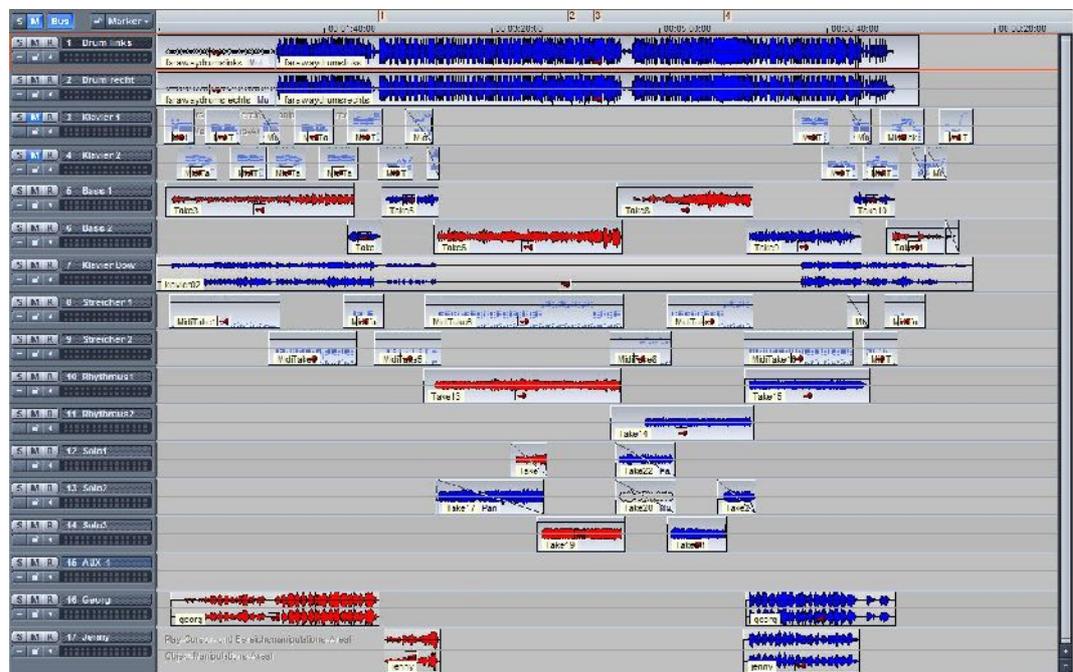


Abbildung 16: Komplettes Projekt in Samplitude

3.5 Vergleich analoge Aufnahmetechnik

Analoge Aufnahmetechnik würde sich in den Grundkonzepten nicht von der hier beschriebenen digitalen Technik unterscheiden. Nach dem Mischpult gingen die Signale dann allerdings nicht in einen Rechner, sondern in einen Mehrspurrekorder. Auch hier wäre durch einen speziellen Knopf zu Anfang entschieden worden, daß die erste Spur auf dem (breiten) Magnetband

beschrieben werden soll. Wäre die Schlagzeugaufnahme aufgezeichnet, dann müßte man das Band zurückspulen und die nächste Spur markieren, um ein echtes Klavier bzw. ein Keyboard, welches wie ein Klavier klingt, aufzuzeichnen. Der erste wirkliche Vorteil der digitalen Technik gegenüber der analogen läge also bis zu dieser Stelle hauptsächlich in der optischen Darstellung der bereits aufgezeichneten Signalquellen und in der Unnötigkeit des Spulens. Den Vorteil der analogen Aufzeichnung könnten Liebhaber wiederum darin sehen, daß die Bandaufnahme eine ganz andere akustische Qualität besitzt. Diese muß nicht unbedingt sehr rein oder hochwertig oder besser sein, sondern kann schon evtl. durch die technisch vorgegebenen Störgeräusche bestechen. Selbstverständlich handelt es sich hierbei um reine Fragen des Geschmacks.

Ein unbestreitbarer Nachteil der analogen Aufnahmetechnik liegt natürlich darin, daß nur eine begrenzte Anzahl von parallelen Spuren auf einem Band aufgezeichnet werden kann. Meist waren dies acht Spuren, manchmal 12 oder 16. Das Lied *Far Away* hätte also mit Schlagzeug, Bass, Klavier und Streichern bereits die Kapazitäten eines 8-Spur-Bandes gesprengt, es sei denn, man hätte die Musiker dazu bewegen können, ihre Aufnahmen in einem Versuch durchzuspielen. Dann hätte es genau gepasst, denn Schlagzeug, Bass, Klavier, Streicher, Rhythmus Gitarre, Sologitarre, Gesang und Background Gesang belegen genau acht Spuren.

In der analogen Aufnahmetechnik hätte man wahrscheinlich Effekte schon während der Aufnahme hinzugefügt (Insert Kanäle). In jedem Fall hätte man die Signale des Gesangs und evtl. des Schlagzeuges komprimiert, um eine möglichst gute Signalqualität zu haben, die im Bandrauschen nicht untergeht.

Man kann also die Aufnahmetechnik im analogen Bereich als unflexibler und etwas beschränkter bezeichnen, nicht jedoch zwangsläufig als schlechter. Wie es sich beim Mix verhält, wird in Punkt 4.4 erörtert.

4. Mix

In diesem Punkt 4 werden die notwendigen Schritte erläutert, die nötig waren, um

die einzelnen Spuren des Songs *Far Away* richtig zu mischen. Dies schließt vor allem die Anwendung von destruktiven Effekten sowie Echtzeiteffekten ein. Der Gesamtmix (Endmix) wird in Punkt 5 beschrieben.

4.1 Problembeschreibung

Obwohl an dieser Stelle alle Einzelspuren aufgezeichnet wurden und sich in der korrekten zeitlichen Position zueinander befinden, benötigen einige Spuren noch Effekte. Dies vor allem deshalb, damit die Spuren sich im Ohr des Hörers zusammenfügen und später ein einheitliches Klangbild ergeben können. Die genauen Probleme der unterschiedlichen Instrumente sollen in ihren jeweiligen Unterpunkten beschrieben werden. Das Problem beim Mix ist, daß es niemals eine Standardlösung geben kann. Jeder Song stellt den Tontechniker vor völlig unterschiedliche Herausforderungen und man kann immer erst bei der Sichtung des Rohmaterials bewerten, welche Schritte notwendig sind. Hinzu kommt zwangsläufig auch der unterschiedliche Geschmack von vielen unterschiedlichen Menschen. Letztendlich müssen Entscheidungen getroffen werden, die der eigenen Präferenz entsprechen, die aber nicht als richtig oder falsch tituliert werden können.

Was man in jedem Fall haben sollte, sind sogenannte Referenzboxen beim Mix. Normalerweise gibt es für Tontechniker spezielle Lautsprecher, die zwar nicht sonderlich natürlich klingen, die aber penibel alle hörbaren Frequenzen gleich gut wiedergeben. Diese sehr teuren Boxen kommen vor allem in der professionellen Tontechnik zur Anwendung. Hier braucht es seine Zeit, bis ein Tontechniker seine Ohren auf die speziellen Boxen und ihre Eigenarten eingestellt hat. Während er sie nämlich nutzt, muß er sich vorstellen, wie dasselbe Audiosignal auf einem geschlossenen Kopfhörer klingen würde, im Autoradio, in der Heim HiFi Anlage oder in der Diskothek. Es ist eine nicht zu unterschätzende Herausforderung, einen Mix derart zu gestalten, daß er in allen denkbaren Endsystemen (gleich) gut klingt. Dies ist auch die große Herausforderung beim Abmischen.

Wenn jemandem keine speziellen Lautsprecher zur Verfügung stehen, dann sollte

er die Lautsprecher nutzen, auf denen er auch in seiner Freizeit Musik hört, aus dem Grunde, weil seine Hörgewohnheiten eben anhand dieser Lautsprecher kalibriert sind. Hier weiß er, wie ein Instrument bei anderen, professionell gemixten Stücken klingen muß und kann dies gegebenenfalls auf das eigene, zu mixende Instrument anwenden. Wenn diese speziellen Boxen allerdings bestimmte Frequenzen unterschlagen, dann können diese logischerweise auch keine Beachtung finden und verbleiben ungemischt. Daher gilt: man kann ein Musikstück nur so gut mischen, wie die Anlage ist, auf der gemischt wird.

Ein weiteres Problem ergibt sich durch das menschliche Hörverhalten. So wie das Gehirn das Pendel der Wohnzimmeruhr nach einer Zeit einfach ausblendet, so gewöhnt sich das Gehör auch an einen ungemischten Song. Das heißt also: Je länger man sich mit dem Mix beschäftigt, desto subjektiver wird das eigene Gehör und desto wohlklingender erscheint das Lied. Es ist sehr gut möglich, daß man an einem Tag seine Arbeit abspeichert und zufrieden ist und am nächsten Tag verwundert über die schlechte Qualität ist. Daher empfiehlt es sich, immer wieder längere Pausen einzulegen, in denen das Gehör möglichst andere Dinge wahrnehmen kann, die ihm vertraut sind. Stille ist hierbei nicht unbedingt die beste Wahl. Letztendlich geht es schlicht darum, die Ohren wieder an ein normales Klangbild zu gewöhnen. Danach erst sollte man die Arbeit am Mix fortsetzen.

Man kann in etwa davon ausgehen, daß das Mischen eines Songs genauso viel Zeit in Anspruch nimmt, wie seine Aufnahme.

4.2 Mix der Spuren

Die Spuren, deren Erzeugung in den Punkten 3.3.1 bis 3.3.7 beschrieben wurde, müssen nun gemischt werden. Dies geschieht ebenfalls mit dem Programm Samplitude und den im Lieferumfang enthaltenen Plugins. Die unterschiedlichen zur Anwendung kommenden Effekte werden erklärt, wenn sie zur Anwendung kommen. Im Einzelnen sind dies: Hall, EQ, FFT-Filter, Kompressor, Expander, Gates, Stereo Enhancer, Pre Delay und Panoramaeinstellungen.

4.2.1 Schlagzeug

Die Tatsache, daß bei der Aufnahme von *Far Away* ein E-Schlagzeug zum Einsatz kam, vereinfacht die Arbeit am Mix erheblich. Wie in Punkt 3.3.1 beschrieben, wurde eingangs ein Stereosignal aufgezeichnet, das vom Kontrollteil des Schlagzeuges ausgegeben wurde. Dieses verteilte bereits vorher die einzelnen Trommeln nach den Einstellungen des Schlagzeugers im Stereo Panorama. Dies ist normalerweise eine der ersten Arbeiten, die erledigt werden müssen, wenn ein natürliches Schlagzeug mit Mikrofonen aufgezeichnet wird: In jeder Spur gibt es die Möglichkeit, mittels eines Drehreglers zu entscheiden, wie weit links oder rechts das Signal auf einer Stereoanlage zu hören ist. Die Standardeinstellung ist mittig, also eine gleich laute Verteilung des Signals auf dem linken und rechten Kanal. Der besagte Regler ist in Grad eingeteilt, seine maximale Einstellung ist demnach 90 Grad und gibt an, daß das Signal komplett rechts liegt. Dem gegenüber gibt es auch -90 Grad, womit das Signal komplett links läge. Man verteilt deshalb die einzelnen Trommeln im Stereopanorama, weil somit eine heterogene Verteilung der Signale entsteht. Dadurch gibt es nicht nur weniger Frequenzüberlagerungen, sondern es entsteht auch ein natürlicherer Eindruck, da ein Zuhörer, der sich neben einem Schlagzeug befindet, auch nicht auf beiden Ohren exakt dasselbe hören würde.

Wie oben bereits beschrieben und wie nachfolgend immer wieder erwähnt werden soll, ist schon diese Einstellung dem reinen Geschmack des Tontechnikers unterworfen. Gewöhnlicherweise ist es so, daß man die Base Drum, also die Trommel mit den niedrigsten Frequenzen, in der Mitte belässt. Hi-Hat, Snare, Becken und Toms sollte man nun anhand ihres realen Vorbildes verteilen, also in einem gestauchten Halbkreis. Man kann die Toms aber beispielsweise auch wunderbar für extreme Stereoeffekte einsetzen, indem man sie komplett nach links und rechts legt. Wird dann ein Fill gespielt, das sich über die beiden Toms fortsetzt, so ergibt dies einen interessanten Stereoeffekt.

Die Panorama Einstellung war aber, wie oben beschrieben, durch das E-Schlagzeug bereits vorgegeben, daher besteht in unserem Fall nur die

Notwendigkeit, beide Schlagzeugkanäle komplett nach links bzw. rechts zu legen (jeweils 90 Grad).

Eine weitere wichtige Einstellung für das Schlagzeug ist das sogenannte Pre-Delay. Während der Panoramaeffekt die einzelnen Instrumente räumlich verteilt, kann man mit dem Pre-Delay die psychoakustische räumliche Entfernung zur Schallquelle festlegen. Auch dies ist sehr wichtig, um ein Schlagzeug natürlich klingen zu lassen, denn es ist fast unmöglich, daß ein Hörer ein Schlagzeug so hört, wie alle angeschlossenen Mikrofone gleichzeitig die Signale aufzeichnen. Man stelle sich einfach vor, daß der Hörer zehn Meter von dem Schlagzeug entfernt steht. Nun würde der Schall einer Tom später im Ohr des Hörers ankommen, als der Schall einer Snare, schon aufgrund ihrer unterschiedlichen Nähe zum Hörer. Diese Tatsache möchte man mit dem Pre-Delay nachbilden. Die Einstellungsskala geht hier von 0% bis 100%. Praktischerweise ist dies ebenfalls eine Einstellung, die bereits durch das E-Drumsystem vorgegeben wurde, daher wird auch hier der Tontechniker entscheidend entlastet.

Bei natürlichen Schlagzeugen könnte sich bei Snare und Basedrum die Anwendung eines Kompressors empfehlen. Ein Kompressor ist ein Plugin, bzw. in der analogen Aufnahmetechnik eine Schaltung, die den Pegel eines Audiosignals, also seine Lautheit, seine Dynamik, komprimiert. Die Hüllkurve sieht nach der Anwendung eines Kompressors gewöhnlich gestaucht aus. Eine Daumenregel besagt, daß ein Kompressor laute Stellen leiser macht und leise Stellen lauter. Daraus ergibt sich also ein homogenerer Klang. Vor allem Stimme und akustische (analoge) Instrumente sollten, aufgrund ihrer extremen Pegeländerungen, immer mit einem Kompressor versehen werden. Ein Nebeneffekt einer Kompression ist es, daß das Signal danach zwar weniger Dynamik besitzt, aber im subjektiven Empfinden des Hörers je nach Einstellung nicht unbedingt viel leiser ist als vorher. Somit besteht die Möglichkeit, das Gesamtsignal in seiner Lautstärke extrem zu erhöhen, ohne jedoch zu übersteuern. Dies bietet sich vor allem dann an, wenn man versucht, die Stimme eines Sängers innerhalb der anderen Instrumente gut und deutlich hörbar zu machen.

Im Falle des Schlagzeuges sorgt der Kompressor dafür, daß man den Druck, d.h. das psychoakustische Empfinden von Snare und Basedrum erhöhen kann, ohne zu übersteuern. Dies resultiert darin, daß beide Trommeln in ihren

Frequenzbereichen extrem gut zu hören sind.

Der typische Kompressor bietet 4 Parameter an, die zu regeln sind: Threshold, Ratio, Attack und Release. Der Threshold (zu Deutsch: Schwelle) gibt an, ab welchem Pegelausschlag der Kompressor überhaupt in Aktion tritt. Ratio (Größe des Kompressionsverhältnisses) definiert, wie stark das Signal oberhalb der Schwelle komprimiert werden soll. Attack beschreibt die Zeit in Millisekunden, die zwischen dem Überschreiten der Schwelle und dem Erreichen des maximalen Kompressionsverhältnisses vergehen soll. Release bezeichnet das Gegenteil.

Bei Schlagzeug wären Attack und Release sehr gering zu wählen, da die Signale ja selbst nur wenige Millisekunden ausschlagen.

Da es sich bei dem Schlagzeug von *Far Away* um ein E-Schlagzeug handelt, ist auch hier die Anwendung eines Kompressors zwar möglich, aber absolut nicht nötig, da das Signal bereits mit Perfektion aus dem Steuerteil geliefert wurde.

Es zeigt sich also recht deutlich, daß ein E-Schlagzeug den Tontechniker deutlich entlastet. Dies wird zu berücksichtigen sein, wenn in Punkt 6.1 die Vor- und Nachteile der digitalen, bzw. analogen Aufnahmetechnik verglichen werden.

Nichtsdestotrotz muß dem Schlagzeug, vor allem, da es sich um eine Ballade, also ein ruhigeres Rockstück handelt, etwas Hall hinzugefügt werden. Diese Einstellung kann normalerweise mit einem einfachen Drehknopf erreicht werden, der mit *Reverb* beschriftet ist. In Samplitude finden sich jedoch noch weitere Einstellungsmöglichkeiten. Das entsprechende Plugin nennt sich *Room Simulator* und ahmt, wie der Name schon sagt, verschiedene Räumlichkeiten nach. Die Voreinstellungen reichen von einem kleinen Zimmer über einen großen Konzertsaal bis zu einer gigantischen Kirche. Außer durch diese Presets kann man die einzelnen Parameter, die diese Räume definieren, auch von Hand einstellen. Die Samplitude Hilfe beschreibt die Parameter wie folgt:

Frühe Refl.: Hier können die ersten Reflektionen vermindert bzw. ausgeblendet werden, indem der erste Teil der Impulsantwort gedämpft wird.

Nachhall: Hier kann der Nachhall vermindert bzw. ausgeblendet werden, indem der hintere Teil der Impulsantwort gedämpft wird.

Länge: Mit diesem Parameter kann die Zeitdauer des Halleffektes bis auf fünf

Prozent der ursprünglichen Länge verringert werden, indem die Impulsantwort verkürzt wird. Hierdurch wird sie zunächst steil abgeschnitten, so dass es zu einem unnatürlichen Ausklingverhalten kommen kann. Abhilfe schafft hier eine niedrigere Einstellung des Parameters Nachhall, um die Impulsantwort mit der 2-Segment- Hüllkurve auszublenden. Die Grafik mit der Impulsantwort ermöglicht eine optische Kontrolle.

Übergang: *Hier kann die Zeitlänge für das erste Segment der 2-Segment-Hüllkurve eingestellt werden (Dämpfung der Frühen Reflektionen.)*

Hohe Freq.: *Hier können hochfrequente Anteile des Halles verringert werden.*

Tiefe Freq.: *Mit diesem Parameter können tieffrequente Anteile des Halles verringert werden.*

FFT-EQ: *Der Hallanteil kann mit einem zusätzlichen FFT-Filter nachbearbeitet werden. Die Grafik mit dem Echtzeitspektrum des Hallanteils im FFT-Filter erlaubt eine optische Kontrolle über das Frequenzverhalten des Raumes, in dem die Impulsantwort aufgezeichnet wurde. Unerwünschte Resonanzen beispielsweise können so schnell aufgefunden und beseitigt werden.*

Orig.: *Einstellung des Originalsignal-Pegels in dB*

Hall: *Einstellung des Hallsignal- Pegels in dB*

Out: *Einstellung des Ausgangspegels in dB⁶*

Durch die Einstellung dieser verschiedenen Werte ändert sich das Klangverhalten zum Teil immens und erneut gilt zu sagen, daß hauptsächlich am Geschmack des Tontechnikers entschieden wird, welche Werte die Parameter genau annehmen. In jedem Fall empfiehlt es sich, die Einstellungen zu speichern, da man sie eventuell später auch auf die anderen Instrumente bzw. den Gesang anwenden möchte.

Das E-Schlagzeug für den Song *Far Away* konnte nach Einstellung des Panoramas und Anwendung des Halls bereits als fertig abgemischt angesehen werden. In der Endversion liegt es auch genau so vor.

4.2.2 MIDI Klavier

Die MIDI Spuren des Klaviers klingen, dem VST und der MIDI Technologie sei dank, bereits ohne Zutun des Tontechnikers brillant. Ein Mix jedweder Art ist nicht nötig, sollte aber direkt in den Parametern des VST GUI vorgenommen werden. Um später im Endmix eine einfacherer Pegelangleichung vornehmen zu können, sollte man einen Downmix der MIDI Spuren vornehmen. D.h., daß man die MIDI Spuren zu einer WAV Datei konvertiert. Zu diesem Zwecke stellt man die MIDI Spuren auf Solo und exportiert das komplette Projekt. Das Ergebnis enthält dank der Solo Einstellung lediglich das Klavier als WAV Datei und dieses kann dann in eine neue Spur importiert werden. Im restlichen Verlauf des Mischvorgangs sollte man nun die MIDI Spuren auf mute, stumm stellen.

Leider erwies sich das zur Anwendung gekommene VST *The Grand* bei allen Versuchen eines Exports als fehlerhaft: Die exportierte WAV Datei enthielt zwar das Klavierspiel, jedoch nicht mehr die Betätigungen des Sustain Pedals. Somit wurde die komplette Spur selbstverständlich unbrauchbar und man mußte auf den Konzertflügel ausweichen, der vom VST *Orchestral* zur Verfügung gestellt wird. Hier funktionierte der Export mit Sustain und dies ist nun auch das Klavier, das auf der Aufnahme zu hören ist.

Leider konnte der Fehler nicht ermittelt werden. Die Tatsache, daß es mit *Orchestral* funktioniert, legt den Schluß nahe, daß bei *The Grand* ein Fehler vorliegt. Vielleicht liegt es aber auch an Fehlern in der Schnittstelle zwischen Samplitude und VST, da die Version 8.0 von Magix Samplitude ja die allererste MIDI-fähige Version war. Eine solche Fehlfunktion ist sehr ärgerlich, zeigt aber in diesem Zusammenhang, daß man zu Kompromissen bereit sein sollte, wenn man Musik aufzeichnen möchte. Das Endergebnis wird sich immer von den Vorstellungen unterscheiden, die man vorher im Kopf hatte.

Aber auch das Klavier aus *Orchestral* klingt sehr gut und es ist deshalb zwar schade, aber kein sprichwörtlicher Beinbruch. Die Voreinstellungen konnten auch hier so belassen werden.

Der Fehler beim Export einer MIDI Spur mit *The Grand* sollte in Punkt 6.1 als eklatanter Nachteil der digitalen Aufnahmetechnik gewertet werden.

4.2.3 Bass

Die Bassspur sollte, sofern man in der graphischen Anzeige extreme Pegeländerungen erkennt, mit einem Kompressor versehen werden. Seine Panorama Einstellungen belässt man für gewöhnlich im Zentrum, so wie bei den meisten niederfrequenten Tonquellen. Dies liegt daran, daß das menschliche Ohr Frequenzen unter 300 Hertz sowieso nicht orten kann

Durch die Anwendung eines FFT Filters könnte man dem Bass in den richtigen Frequenzen mehr Wucht verleihen, bzw. dafür sorgen, daß er der Basedrum nicht entscheidende Frequenzen durch Überlagerung nimmt.

FFT steht für Fast Fourier Transformation und ist die mathematische Grundlage für die Umwandlung eines akustischen Zeitbereichs in seine Frequenzbereiche. Der in Samplitude bereitgestellte FFT-Filter ist also ein stufenloser Frequenzbandfilter, mit dem man gezielt ganz bestimmte Frequenzen eines Signals anheben oder abschwächen kann. Bei einem Mixer wie dem M8 (Abbildung 2) oder dem Mixer in Samplitude (Abbildung 7) stehen für jede Spur drei Drehregler zur Verfügung, die das komplette Frequenzband grob in eben drei Teile einteilen: Höhen, Mitten und Tiefen. Der Mackie CFX 12 Mixer besitzt an seinem Master Out einen 10 Band Equalizer, der folgende Frequenzbänder damit individuell einstellen kann: 60 Hertz, 170 Hertz, 310 Hertz, 600 Hertz, 1 Kilohertz, 3 Kilohertz, 6 Kilohertz, 12 Kilohertz, 14 Kilohertz und 16 Kilohertz.

Der FFT Filter in Samplitude kann auch auf diese Einteilung verzichten und man kann mit der Maus präzise eine Linie freihand vorgeben, an der die Frequenzen des Signals ausgerichtet werden sollen. Abbildung 17 zeigt einen solchen FFT Filter im Einsatz. Das Signal ist die Kurve im unteren Bereich des Diagramms, die rote Linie stellt die vom Tontechniker vorgegebene gewünschte Änderung der Pegel der einzelnen Frequenzen dar und die gelbe Kurve ist das dadurch veränderte Eingangssignal. Auf der X-Achse sind die Frequenzen aufgetragen, auf der Y-Achse der Pegel.



Abbildung 17: FFT Filter

Anhand der Eingangssignalkurve kann man nun ablesen, welche Frequenzen vom Bass belegt werden und diese absenken oder anheben. Zum Beispiel kann es dazu kommen, daß man die Zupfgeräusche des Bassspielers hört. Diese sind relativ hochfrequent und man kann sie hiermit einfach abdämpfen, ohne daß der Basslauf verloren geht. Aber man kann auch den Bass in seinen charakteristischen Klangfrequenzen verstärken und ein mögliches tieffrequentes Wummern abdämpfen. Ein FFT-Filter ist allgemein ein sehr mächtiges Werkzeug, das viel Einfluß auf das Klangbild haben kann. Man muß nur stets vorsichtig sein, daß man das Signal nicht übersteuert, denn dies kann relativ einfach passieren. Daher ist hier die Anwendung eines Echtzeiteffekts absolut empfehlenswert, auch wenn dadurch die CPU des Rechners stärker beansprucht wird.

Der Bass verhält sich ansonsten eigentlich beim Mixen recht unkompliziert und weitere Arbeiten erübrigen sich.

4.2.4 Gitarren

Eine Eigenheit von verzerrten E-Gitarren, wie sie bei *Far Away* zur Anwendung kommen, ist, daß sie einen bestimmten Pegel innerhalb ihrer Hüllkurve nicht überschreiten. Ein E-Gitarrensinal mit viel Verzerrung braucht daher nicht komprimiert zu werden. Die Rhythmusgitarren benötigen nur sehr wenige Effekte, da die meisten bereits durch das Gitarreneffektgerät vorgegeben wurden.

Man könnte eine ganz leichte Panoramaeinstellung vornehmen, sowie den Pre-Delay entsprechend dem Schlagzeug anpassen. Eventuell sollte man mit einem FFT-Filter dafür Sorge tragen, daß die E-Gitarren nicht die Frequenzen des Basses überlagern, was besonders bei starken Verzerrungen durchaus der Fall sein kann. Zumeist reicht es aber aus, im 3-Band-Equalizer des Mixers die Tiefen etwas herauszudrehen.

Die Sologitarre verhält sich da nicht anders, zumal auch hier dieselbe Verzerrung genutzt wurde wie bei der Rhythmusgitarre. Trotzdem empfiehlt es sich, die Sologitarre mit einem sogenannten Stereo Enhancer zu bearbeiten. Dieser sorgt dafür, daß das Monosignal durch künstliche Verzögerungen zwischen dem linken und dem rechten Stereokanal wie eine native Stereoaufnahme klingt. Zusätzlich kann man mit einem Stereo Enhancer, zu Deutsch *Stereo Erweiterer*, die Intensität der Verteilung auf die beiden Kanäle einstellen. Im Prinzip ist der Stereo Enhancer eine Kombination aus Pre-Delay und leicht versetzten Panoramaeinstellungen und er sorgt im Endeffekt dafür, daß Audiosignale einen natürlicheren Raumklang annehmen. Vor allem bei einer Sologitarre ist die Anwendung sehr lohnenswert, da das Ergebnis leicht hörbar besser klingt, als das Rohmaterial. Samplitude stellt wahlweise auch einen Multiband Stereo Enhancer zur Verfügung, bei dem man tiefe, mittlere und hohe Frequenzen separat bearbeiten kann. Mit dem Regler kann man die Basisbreite zwischen 0 und 200 einstellen. 0 bedeutet Mono, 100 unveränderte Basisbreite (Stereo) und 200 maximale Basisbreite.

Da das Solo nicht in einer einzigen Aufnahme komplett eingespielt wurde, bietet es sich weiterhin an, die verschiedenen Solofragmente leicht auf die beiden Stereokanäle zu verteilen (Panoramaregler). Dies sorgt in erster Linie für Abwechslung beim Hörer, was vor allem bei einem derartig langen Solo von Vorteil sein kann.

4.2.5 MIDI Ambient

Wie schon beim MIDI Mix des Pianos (Punkt 4.2.2) verbleibt dem Tontechniker

lediglich ein Downmix der MIDI Spuren. Der Klang ist ohne weiteres Zutun über jeden Zweifel erhaben und das ohne irgendwelche vorgenommenen Einstellungen. Prinzipiell würden sich diese Einstellungen auch nicht von den Möglichkeiten für Audiospuren unterscheiden, allerdings sind sie in ihrer Basiseinstellung bereits ausgesprochen gut. Auch bei *Far Away* wurden, abgesehen vom Downmix, keine weiteren Einstellungen an der MIDI Ambient Spur vorgenommen.

4.2.6 Gesang

Der Mix des Gesangs gehört zumeist zu den anspruchsvollsten Aufgaben. Zuerst sollte man ein Gate anwenden. Ein Gate schaltet alle Geräusche unterhalb einer gewissen Lautstärke komplett aus. Dies eignet sich gut, um Atmung oder sonstige ungewollte Geräusche des Sängers herauszufiltern. Besonders bei intim klingenden Aufnahmen, bei denen der Sänger sehr nah ans Mikro heran muß, sind diese Geräusche nicht zu vermeiden.

Alternativ kann man auch einen Expander benutzen, der kleinere Pegel absenkt, größere aber unangetastet läßt. Dies ist weniger rigoros als ein Gate, das unterhalb eines bestimmten Pegels alles stummschaltet. Um eventuelles Rauschen von der Aufnahme zu entfernen, ist ein Gate allerdings die beste Wahl.

Danach ist es angebracht, einen Kompressor zu benutzen. Der Kompressor muß deshalb nach dem Gate/Expander angewandt werden, weil er ja für gewöhnlich auch leisere Stellen lauter macht, was wiederum eine härtere Gateeinstellung erzwingen würde.

Nach der Benutzung des Kompressors kann man meistens die komplette Gesangsspur sehr viel lauter machen, was der Stimme einigen Druck verleiht.

Noch mehr Druck kann man erzeugen, indem man einen FFT-Filter anwendet und die entscheidenden Frequenzen anhebt.

Außerdem benötigt der Gesang unbedingt Hall, da er auf diese Weise besser mit den Instrumenten verschmilzt und sich später ein homogeneres Gesamtbild ergibt.

Ein Stereo Enhancer ist auch bei der menschlichen Stimme ein durchaus lohnenswerter Effekt. In diesem Zusammenhang sollte man auch nicht vergessen, den Pre-Delay an die anderen Instrumente anzugleichen.

Es wird also offensichtlich, daß beim Gesang die ganze Bandbreite an zur Verfügung stehenden Standard-Abmischtechniken zur Anwendung kommt. Dosiert man alles in einem guten Maß, dann wird die Stimme des Sängers um einen gewaltigen Schritt anders klingen, als in den aufgezeichneten Rohversion. Dieses Klangbild lässt sich nur sehr schwer beschreiben. Es baut aber in jedem Fall eine gewisse Distanz zwischen Hörer und Gesang auf. Es "entmenschlicht" sozusagen die Rohaufnahme und bietet Raum für die eigenen Emotionen des Hörers. Bei dieser Beschreibung handelt es sich aber lediglich um das subjektive Empfinden des Autors. Auch können andere Musikrichtungen ganz andere Anforderungen an die Art der Abmischung stellen. Genauso wie ein anderer Geschmack des Tontechnikers unter Umständen völlig andere Parameter oder Effekte zum Vorschein bringt.

4.2.7 Background Gesang

Die Abmischung des Background Gesangs unterscheidet sich fast gar nicht von dem des Lead Gesangs. Allerdings ist es für gewöhnlich so, daß Background Sänger so klingen, als würden sie tatsächlich aus dem Background, dem Hintergrund, singen. Damit sollte ihnen der psychoakustische Effekt einer größeren Entfernung verliehen werden, was mit der Pre-Delay Einstellung erledigt werden kann. Gegebenenfalls kann man sie auch mit der Panoramaeinstellung in "eine Ecke" des Stereoklangbildes verschieben oder mit einem Stereoenhancer ihre Basisbreite weiter aufziehen.

Auch mit der Absenkung der Lautstärke im Gesamtbild kann man Einfluß auf diese Handhabung des Begleitgesanges nehmen. Siehe dazu auch Punkt 5.3, Endmixtätigkeit.

4.3 Bestandsaufnahme

Nachdem alle Spuren, die zum Song *Far Away* gehören, in den oben beschriebenen Weisen abgemischt wurden, sollte nun jede Spur *einzel*n gut klingen. Keine Spur sollte die Ohren des Hörers einem ungewohnten oder stressigem Klangbild aussetzen. Keine übermäßigen Höhen sollten das Hörerlebnis unangenehm oder schmerzhaft machen, keine verschwommenen Tiefen sollten sich gegenseitig überlagern (sogenanntes "Wummern").

Sollte dies doch der Fall sein, so kann man versuchen, mit den EQ Reglern des Samplitude Mixers die entsprechenden Spuren angemessen zu bearbeiten. Eventuell kann es auch erforderlich sein, nochmal den FFT-Filter zu bemühen, der nicht nur die störende Frequenzen sehr präzise dämpfen kann, sondern auch in Echtzeit anzeigt, in welchen Frequenzbändern besonders hohe Ausschläge stattfinden, so daß die Identifikation nicht nur akustisch, sondern auch optisch möglich ist.

Wie weiter oben bereits angemerkt, sollte man nicht vergessen, immer wieder Pausen einzulegen, um das Gehör wieder zu einem objektiverem Empfinden heranzuführen. Es kann auch von Nutzen sein, einen unbeteiligten Dritten nach dessen Meinung zu fragen.

Man kann jetzt alle Spuren gleichzeitig laufen lassen und ~~man~~ wird dabei feststellen, daß der Song noch nicht fertig ist. Der nun nötige Endmix soll in Punkt 5 beschrieben werden.

4.4 Vergleich analoge Mischtechnik

Die analoge Mischtechnik würde vom Prinzip her sehr ähnlich funktionieren wie die oben beschriebene, rein digitale Variante. Die erwähnten Effekte würden allerdings in haptisch fassbaren Gerätschaften vorliegen, mit den entsprechenden Drehreglern daran angebracht. Im Normalfall wären sie schon bei der Aufnahme zur Anwendung gekommen, über die Insert Kanäle beim Mischpult (siehe Punkt

3.1), um dann direkt vom Bandgerät mit aufgezeichnet zu werden.

Um Effekte später noch hinzuzufügen, müßte man die Spuren erneut abspielen, durch das Mischpult schicken, dort durch die entsprechenden Effekte leiten und sie währenddessen erneut aufzeichnen.

Trotz der aus diesen Einschränkungen entstehenden Nachteile, unterscheidet sich die Mächtigkeit der analogen Mischtechnik kaum von der der digitalen. Schließlich ist die analoge Mischtechnik das Vorbild der digitalen, was man an den gleichlautenden Bezeichnungen und den graphischen Nachbildungen von Bedienelementen festmachen kann.

Selbstverständlich liegen Vor- und Nachteile auf der Hand und diese sollen in Punkt 6.1 genauer betrachtet werden.

5. Endmix

In Punkt 5 soll nun die Endmixtätigkeit, manchmal auch als *Mastering* bezeichnet, beschrieben werden, die beim Song *Far Away* Anwendung fand, nachdem alle Einzelspuren, wie in Punkt 4 beschrieben, einer eigene Abmischung unterzogen wurden.

5.1 Problembeschreibung

Nachdem nun jede Spur für sich gut klingt und brauchbar wäre, muß nun dafür gesorgt werden, daß alle Spuren *gemeinsam* gut klingen. Dies erfordert leider unter Umständen etwas mehr Arbeit, als einfach nur den Mute-Schalter bei allen Spuren zu deaktivieren. Die Onlineenzyklopädie Wikipedia beschreibt das Mastering folgendermaßen: *Ziele des Masterings sind es, dem vorliegenden Tonmaterial eine bessere Qualität zu verleihen und die Wiedergabekompatibilität auf möglichst vielen technischen Geräten und Medien zu ermöglichen. Eine professionelle Tonaufnahme soll bei der Wiedergabe auf einer*

*kleinen Stereoanlage ebenso gut klingen wie beispielsweise bei der Ausstrahlung im Radio oder der Wiedergabe über Kopfhörer. Dabei spielen sowohl ein ausgewogenes Stereobild, eine gute Mono-Kompatibilität als auch ein ausgeglichener Frequenzgang eine große Rolle. Beim Mastering-Prozess werden diese Faktoren genauer beleuchtet und nötigenfalls korrigiert.*⁷

Jetzt, beim Endmix, gelten weiterhin viele Regeln, die bereits beim Mix der Einzelspuren zu beachten waren. So sollte man Hörpausen einlegen, man sollte auf einem Reverenzboxensystem mischen, man kann sich zwischendurch das Ergebnis gegebenenfalls auf einem Kopfhörer oder einer fremden Anlage anhören, man kann einen unbeteiligten Dritten nach der Meinung befragen und man muß damit rechnen, daß einem seine Arbeit nicht mehr gefällt, wenn man sie sich einen Tag später erneut anhört.

5.2 Meinungen und Geschmäcker

Wie bereits mehrfach erwähnt ist die Mischttätigkeit ebenso eine Geschmacksfrage, wie die Wahl der richtigen Gitarrenverzerrung oder die Spannung des Fells der Snaredrum. So wie ein Maler ein Bild in einer bestimmten Art und Weise auf die Leinwand bringt, so muß auch der Tontechniker gemäß seinen Meinungen und seinem Geschmack und seiner Zielsetzung arbeiten. Weder dem Maler noch dem Tontechniker kann man hierbei unterstellen, daß er etwas *falsch* gemacht hat.

Manche Tontechniker legen eine Gewichtung auf den Gesang, manche auf den Song, manche auf Lautstärke. Allerdings sind sich die meisten einig, daß ein guter Mix nicht irgendein Instrument auf Kosten eines anderen hervorhebt.

Wie in Punkt 5.3 noch gezeigt wird, ist die Anwendung eines Kompressors in der Summe heutzutage üblich, teilweise sogar in extremen Dimensionen. Allerdings ist es unter vielen namhaften Tontechnikern eher verpönt. Der Sinn eines extremen Kompressors ist es, die Gesamtlautstärke des Songs dramatisch erhöhen zu können. Der Tontechniker Eddy Schreyer wird im Buch *The Mastering*

⁷ Wikipedia, "Mastering - Wikipedia" <[http://de.wikipedia.org/wiki/Mastering_\(Audio\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Mastering_(Audio))>

Engineer's Handbook zitiert⁸. Er sagt, daß ihm bei einer Überkompression vor allem nicht gefällt, wie das Stereobild und die Höhen verwischen. Nur um höhere Pegel erreichen zu können, müßten die Effekte der Kompression mit dem EQ wieder wett gemacht werden, was lediglich zu einer höheren Verzerrung (Distortion) führen würde.

Bob Ludwig, ebenfalls Tontechniker, drückt es sogar noch allgemeiner aus: *I'm totally convinced that overcompression destroys the longevity of a piece*. Er sagt weiterhin, daß die Menschheit niemals zuvor derart komprimierte Musik gehört hat, wie heute.

Sein Kollege Bernie Grundman betont, daß heutzutage scheinbar jeder versucht, den Pegel eines Musikstückes bis "auf Deckenhöhe" (ceiling level) zu bringen. Vor allem unerfahrene Menschen würden dieser Mode unterliegen und dies würde dazu führen, daß eine Unmenge von wirklich schlechtem Material auf den heutigen CDs vorzufinden sei.

Dave Collins bringt aber das Problem auf den Punkt: *Ich verstehe es nicht! Ich muß dieses Spiel mitspielen, denn wenn Du im Business überleben willst, dann mußt du eben auf dem absolut möglichen Pegel konkurrieren, aber es ist ein furchtbarer Trend!*

Glenn Meadows bezeichnet die Problematik sogar als *Level Wars*. Sie glaubt nicht, daß die Plattenfirmen oder die Produzenten heutzutage verstanden hätten, was das Radio schon vor langer Zeit lernen mußte: daß es einen Ausschalt-Faktor bei zuviel Verzerrung (Distortion) gibt.

Zwar gibt es zum Thema Mastering viele unterschiedliche Meinungen, aber in dem Punkt der Überkompression sind sich die meisten erfahrenen und professionellen Tontechniker einig. Aber im Hinblick auf Konkurrenzfähigkeit wird diese Unart weiter verfolgt und auch beim Song *Far Away* wurde ein Kompressor in der Summe angewandt. Jedoch in hoffentlich erträglichem Maße, wodurch die Gesamtlautstärke weniger hoch ausfällt, als bei kommerziellen Musikstücken.

Die anderen Effekte, die beim Mastering für gewöhnlich zur Anwendung kommen, wie Stereo Enhancer und Hall, unterliegen eher wieder dem

⁸ Owsinski/Englefried, *The Mastering Engineer's Handbook*, S. 9 ff.

Geschmack, bzw. der jeweiligen Aussage des Liedes.

5.3 Endmixtätigkeit

Zuerst muß man im Endmix natürlich dafür sorgen, daß die Lautstärken der unterschiedlichen Spuren einander angeglichen werden. Da verschiedene Instrumente bei der Aufnahme verschiedene Pegel erreicht haben, ist es nun nötig, diese zu dämpfen oder zu erhöhen. Dies geht in Samplitude am einfachsten mit dem Mixer (Abbildung 7) und den dort angebrachten Fadern, die sich am Fuße einer jeden Spur befinden. Das Wichtigste dabei ist, eine Übersteuerung zu vermeiden, was schnell passieren kann, wenn man ein bestimmtes Instrument lauter machen möchte. Sollte dies nötig sein, so muß man zwangsläufig eher alle anderen Instrumente leiser machen. Faustregeln gibt es auch hier nur sehr wenige und die Präferenz des Mixers bzw. die Gewohnheiten des Durchschnittshörer geben die genauen Einstellungen vor. Eine Faustregel allerdings besagt, daß der Rest der Instrumentierung bei 80% liegen sollte, wenn Gesang und Soloinstrumente bei 100% angesetzt sind. Selbstverständlich kann auch dies in einem anderen Lied wieder völlig anders sein.

Nachdem man alle Pegel aneinander angeglichen hat, spricht man normalerweise von einem *Rough Mix*, also einem Grobmix. Jetzt ist der Zeitpunkt gekommen, an dem man erstmal feststellen sollte, ob alle Instrumente immernoch gut zu hören sind, selbst wenn sie alle gleichzeitig abgespielt werden. Vor allem sollte darauf geachtet werden, daß die Tiefen der Gitarre nicht die Frequenzen des Basses überlagern und daß der Bass seinerseits nicht die Basedrum überlagert. Wenn dies der Fall ist, so ist es nötig, erneut für die betroffenen Spuren den FFT-Filter zu nutzen, um zum Beispiel genau die Hauptfrequenz der Basedrum innerhalb der Bassspur zu verringern oder um die Frequenzen unterhalb eines gewissen Wertes bei der Gitarre herauszuregeln. Ziel dieser Bemühungen ist es, dafür Sorge zu tragen, daß sich jedes Instrument möglichst in einem eigenen Frequenzbereich voll entfalten kann.

Wenn diese Arbeiten erledigt sind, spielt sich der Rest des Endmixes im Masterkanal des Amplitude Mixers ab, welcher die Summe aller Instrumente in sich trägt. Wie auch von den Einzelspuren gewohnt, kann man hier alle bereits erwähnten Effekte auf das Endresultat anwenden. Das Buch *Computer Music: Rhythm Programming, Processing and Mastering*⁹ sieht beim Endmix folgende Effektkette vor:

- Multiband Equalizer
- Mastering Reverb
- Multiband Kompressor
- Multiband Harmonic Exciter
- Stereo Enhancer
- Resampling
- Redithering
- Loudness Maximizer

Mit dem Multiband Equalizer, bisher innerhalb dieser Arbeit immer als FFT-Filter referenziert, kann man das Gesamtklangbild in sehr deutlichem Maße verändern. Man kennt von verschiedenen Audiowiedergabeprogrammen 10-Band Equalizer und diese besitzen zumeist auch Presets, also Voreinstellungen für unterschiedliche Arten von Musik. So wird bei klassischer Musik zumeist empfohlen, die Frequenzen oberhalb von 6 Kilohertz leicht abzusenken. Bei Tanzmusik sind die tiefen Frequenzen zwischen 60 und 300 Hertz erhöht, wahrscheinlich, damit die Tänzer den Beat besser hören können. Rockmusik senkt gemeinhin die Mitten, zwischen 310 und 3000 Hertz leicht ab und hebt gleichzeitig die Frequenzen oberhalb und unterhalb leicht an, so daß optisch eine Art Hängebrücke entsteht. Der Klang ist in diesem Falle fast immer sehr viel interessanter und frischer, da die Tiefen und die Höhen besser zur Geltung kommen und der Song damit differenzierter wirkt. Dies ist auch die Einstellung, die beim Song *Far Away* zum Einsatz kam. Allerdings muß man aufgrund des heterogenen Frequenzspektrums darauf achten, die Einstellungen mit Bedacht und

⁹ Garba, *Computer Music: Rhythm Programming, Processing and Mastering*, S. 226

sehr vorsichtig vorzunehmen, um eine Übersteuerung zu vermeiden.

Ob und wie stark nun an dieser Stelle ein Hall benutzt wird, der das gesamte Lied in eine psychoakustische Umgebung mit anderen Schalleigenschaften versetzt, richtet sich vor allem nach der Art des Songs. Im Zweifel jedoch sollte man nur mit viel Bedacht die entsprechenden Regler bedienen. Beim Endmix gilt oft: weniger ist mehr. Bei einer Ballade wie *Far Away* bietet sich mehr Hall an, als bei schnelleren und rockigeren Stücken. Trotzdem muß man bedenken, daß dieser Hall sich mit dem Hall summiert, der bereits dem Schlagzeug und dem Gesang zugemischt wurde. Um eine Gleichmäßigkeit zu erreichen, sozusagen den Faden, der den Blumenstrauß verbindet, kann sich ein dezenter Halleffekt sehr positiv auswirken.

In den meisten modernen Aufnahmen kommt, wie in Punkt 5.2 erwähnt, ein Kompressor für die Summe zum Tragen. Dieser sorgt, genau wie bei seiner Anwendung bei einer Einzelspur, für eine Homogenisierung des kompletten Liedes: besonders starke Pegel werden durch den Limiter im Kompressor gedämpft und man kann somit das Gesamtwerk in seiner Lautstärke erhöhen, ohne daß es übersteuert. Wie beschrieben ist eine zu extreme Kompressoranwendung unter Tontechnikern eher nicht gern gesehen, da man zwar den Pegel bis zum möglichen Maximum ausreizen kann, die Aufnahmen dadurch aber gegebenenfalls undifferenziert klingen können, da sie verzerren und somit unangenehm und klirrend erscheinen. Eine Möglichkeit, dem in Maßen entgegenzuwirken, besteht darin, einen Multiband Kompressor zu nutzen, der auch durch Samplitude bereitgestellt wird. Ähnlich wie beim FFT-Filter kann man gezielt einzelne Frequenzbänder komprimieren, ohne den Dynamiken in tieferen oder höheren Frequenzen Schaden zuzufügen. Bill Gibson beschreibt einen Multiband Kompressor in seinem Buch *The Audiopro Home Recording Course*¹⁰ als eine Sammlung von Einzelkompressoren, die allesamt nur für spezifische Frequenzgänge (bandwidth) zuständig sind. Mit diesem Werkzeug könne man die Tiefen, Mitten und Höhen separat komprimieren bzw. limitieren, so daß jede Frequenzbreite so "weit vorne" sein kann, wie möglich. Durch einen Multiband

¹⁰ Gibson, *The Audiopro Home Recording Course*, S. 124

Kompressor ist es also möglich, den Effekt des maximalen Pegels ohne Übersteuerung noch mehr herauszuarbeiten. Eben genau das, was die meisten Profis im Bereich des Masterings als Unsitte ansehen. Bei der Anwendung muß man natürlich ungefähr die Frequenzen kennen, welche die zu komprimierenden Dynamiken erzeugen. Dies erreicht man entweder durch viel Erfahrung oder durch eine Spektrumanalyse. Beim Multiband Kompressor gilt genauso wie beim einfachen Kompressor, daß man es nicht übertreiben sollte.

Der in dem Buch *Computer Music: Rhythm Programming, Processing and Mastering* erwähnte "Multiband Harmonic Exciter" ist kein Plugin, das von Samplitude bereitgestellt wird. Über Harmonic Exciter gibt es sehr unterschiedliche Meinungen und viele Tontechniker verzichten auf die Benutzung oder stellen seine Effektivität komplett in Frage. Seine Aufgabe liegt allgemein darin, die Dumpfheit, welche die Bearbeitung durch den Kompressor gegebenenfalls hervorgerufen hat, wieder wett zu machen. Mike Collins beschreibt einen Harmonic Exciter in seinem Buch *A Professional Guide to Audio Plug-ins and Virtual Instruments*¹¹ als einen Effekt, der "High-End Funkeln" (high-end sparkle) und "Glanz" (lustre) wiederherstellt, die beide durch die Kompression herausgewaschen wurden. Ebenso schwammig wie diese Formulierung ist auch das Ergebnis der Anwendung dieser Gerätschaften. Es gibt Menschen, die darauf schwören, es gibt Tonstudiokunden, die so ein Gerät verlangen, aber seine Effektivität darf zumindest in Frage gestellt werden. Zumal es lediglich zur Korrektur einer zu extremen Kompressoranwendung dient. Wenn man den Kompressor direkt sanfter ansetzt, ist ein Gerät/Plugin wie ein Harmonic Exciter womöglich überflüssig. Im Song *Far Away* kam keiner zum Einsatz.

Ein Stereo Enhancer, auch bezeichnet als Stereo Widener, in der Summe sollte in jedem Fall angewendet werden. E. J. Garba beschreibt ihn und seine Eigenschaften sehr anschaulich und ich möchte den entsprechenden Absatz hier aus dem Englischen übersetzen: (...) *Auf der anderen Seite erweitern Stereo Enhancer das Stereofeld über die Achsen des linken und rechten Kanals hinaus. Das Ergebnis ist, daß es so klingt, als käme der Mix von hinter den Boxen.* Das

¹¹ Collins, A Professional Guide to Audio Plug-ins and Virtual Instruments, S. 230

Arbeitsprinzip hinter einem Stereo Enhancer ist folgendes: Die Unterschiede zwischen dem linken und dem rechten Kanal werden durch bestimmte (zeitliche) Versetzungen ausgedehnt. Dem entgegengesetzt verbleiben identische Signale zentriert.¹²

Durch die Anwendung erfolgt also eine bessere und deutlichere Ausnutzung des Stereopanoramas und des Raumklanges. Wie bereits weiter oben ausgeführt, ist ein zusätzlicher positiver Effekt, daß in bestimmten Frequenzbereichen konkurrierende Instrumente sprichwörtlich voneinander getrennt werden. Natürlich haben Stereo Enhancer auch Nachteile, welche in demselben Buch so beschrieben werden: *In der Praxis gilt: Je extremer die Weitung des Stereobildes, desto mehr werden zentrierte Signale ausgelöscht (dies betrifft Instrumente wie die Base Drum, den Bass, etc.). Folglich verliert der Mix seine Präsenz, oder, wie ich es nenne: Der Song wird gewichtslos. Außerdem stößt jeder zu stark erweiterte Stereomix auf Kompatibilitätsprobleme zu Mono.*

Diese Nachteile wirken sich natürlich nur in einer zu extremen Anwendung aus. Und dies gilt ohne Ausnahme für alle denkbaren Effekte. Ein Stereo Enhancer fand auch bei *Far Away* Anwendung, durch Schaltung im Main Kanal des Samplitude Mixers. Dort ist ein extra dafür vorgesehener Drehregler untergebracht.

An dieser Stelle nun sollte der Mix im Idealfalle das letztendliche und hoffentlich zufriedenstellende Klangbild erreicht haben. Wenn dies nicht der Fall ist, dann sollte man mit den entsprechenden Effekten nacharbeiten. Jetzt würde es sich besonders auszahlen, wenn man eine längere Pause einlegt, um später nochmal relativ neutral das Ergebnis zu bewerten.

Die nun noch ausstehenden Arbeitsschritte sollen den Song auf seine Verbreitung vorbereiten: Er muß neu "gesamplert" werden, da während der Aufnahme 96 kHz benutzt wurden, Endgeräte von Heimanwendern aber zumeist auf 44,1 kHz ausgelegt sind. Außerdem muß er neu "gedithert" werden, da auch 16 Bit Standard sind und nicht die benutzten 24 Bit. 16 Bit, 44,1 kHz entspricht den Spezifikationen der Signale auf einer Audio CD.

¹² Garba, Computer Music: Rhythm Programming, Processing and Mastering, S. 244

Resampling und Redithering sind beides Aufgaben, die Samplitude automatisch übernimmt, wenn man einen Downmix startet. Ein Downmix ist die Erzeugung einer einzigen WAV-Datei auf Grundlage aller Spuren und aller angewandter Effekte.

Danach kann es sinnvoll sein, noch einen Loudness Maximizer auf die fertige Datei anzuwenden. Diese Normalisierungsmaßnahme findet im gesamten Stück den höchsten Pegel und zieht die Lautstärke gerade eben so hoch, daß diese besagte Stelle nicht übersteuert, bzw. bei genau 0 db liegt.

5.4 Bestandsaufnahme

Abgesehen von dem Projekt in Samplitude mit seinen verschiedenen Spuren und seinen eingestellten Echtzeiteffekten, liegt uns jetzt eine einzelne WAV-Datei vor, die nun in der Form als fertiges Produkt angesehen werden kann. Während man das VIP-Projekt in seiner Gesamtheit archivieren sollte, um eventuell später auffallende Fehler noch bereinigen zu können, kann die WAV-Datei nun weiteren Bearbeitungen unterzogen werden. Man könnte sie beispielsweise auf eine Audio CD brennen und in jedem herkömmlichen CD-Spieler abspielen. Auch könnte man sie in das wesentlich kleinere, aber verlustbehaftete MP3-Format konvertieren und über das Internet verbreiten. Allerdings behaupten viele Menschen, eklatante Unterschiede in der Qualität gegenüber unkomprimierten Audiodateien zu erkennen.

Anzumerken bleibt, daß das fertige Produkt, sollte es ein Lied von mehreren auf einem Musikalbum sein, in der Lautstärke und vielleicht sogar im Klangbild den anderen Liedern angeglichen werden sollte, um auch beim Gesamtbild der Audio CD eine Homogenität zu erreichen. Möglicherweise reicht dahingehend eine einfache Normalisierung aus.

Der Produktionsweg eines Songs, von der Komposition über die Aufnahme der Musiker bis hin zum Endmix ist an dieser Stelle jedoch zu Ende.

6. Vergleich Analog – Digital

Die analoge Audioaufnahmetechnik wird zunehmend von der digitalen verdrängt. Es darf bezweifelt werden, daß diese Entwicklung kurzfristig endet, denn die Vorteile der digitalen Technik liegen auf der Hand und sollen in Punkt 6.1 zusammen mit den Nachteilen erörtert werden. Bei einigen Bands jedoch sieht man in letzter Zeit Bestrebungen, zu den Wurzeln zurückzukehren. Schlagzeug und Bass werden wieder mit Bandgeräten aufgezeichnet, angeblich um einen wärmeren Sound zu erhalten. Es wäre zu erörtern, ob dieser subjektiv "wärmer" empfundene Sound nicht auch durch ein spezielles Plugin oder eine spezielle Einstellung in einem bestehenden Soundeffekt erreicht werden kann. Ist es nun reine Nostalgie oder gibt es handfeste Gründe, zu den Wurzeln der Aufnahmetechnik zurückzukehren? Diese Frage wird innerhalb dieser Arbeit auch nicht erklärt werden können, letztendlich regiert der Geschmack und die persönliche Überzeugung. Aber vielleicht gelingt es, dem Leser die Möglichkeit zu geben, sich selbst eine Meinung zu bilden und somit selbst entscheiden zu können, welche Aufnahmetechnik er präferieren würde.

6.1 Vor- und Nachteile der verschiedenen Techniken

Beide Seiten, sowohl die analoge als auch die digitale, besitzen ihre Nachteile: der digitalen Technik wird oftmals ein "steriles Klangbild" nachgesagt, ein "klinischer Sound". Die Quellsignale unterliegen durch die Digitalisierung stets einem Verlust, da sie nur mit endlicher Frequenz und endlicher Quantisierungstiefe aufgezeichnet werden können. Naturwissenschaftlich lässt sich begründen, daß dieser Verlust absolut vernachlässigbar ist. Trotzdem wird es immer Leute geben, die behaupten, daß klanglich nichts über eine ordentliche analoge Aufnahme geht.

Ein relativ deutlicher Nachteil der digitalen Welt ist der, daß Software instabil laufen und im schlimmsten Falle abstürzen kann. Gute Software sollte selbstredend nicht abstürzen, aber bei einer bestimmten Menge an Quellcodezeilen fällt ein Determinismus schwer, ebenso bei einer hohen

Auslastung des Systems. Fakt ist, daß die verwendete Software Samplitude 8.0 im Gegensatz zu seiner frühen Vorgängerversion 5.0 äußerst stabil läuft. In dieser alten Version kamen komplette Programmabstürze öfters vor und sie vernichteten mehrere Wochen Arbeit. Dies ist selbstverständlich inakzeptabel und Version 8.0 läuft dagegen rein empirisch betrachtet stabil. Trotzdem bleibt stets die Sorge, daß ein Programmabsturz oder ein Festplattencrash jede Menge Mühe zerstört.

Ebenso muß man auf der Soll-Seite der digitalen Welt verzeichnen, daß, wie im Beispiel der Aufnahme von *Far Away*, der Downmix der Klavierspur mit dem VST *The Grand* nur funktionierte, ohne daß die Sustainpedal Informationen erhalten blieben (siehe Punkt 4.2.2). Dies macht sowohl den Downmix als auch das VST letztendlich unbrauchbar. Die Spekulationen könnten reichhaltig ausfallen, woran diese Tatsache liegt. Am VST? Am Hostprogramm Samplitude? An einem Bedienungsfehler? Ein Tontechniker ist kein Informatiker und man kann nicht von ihm verlangen, hinter die Inkompatibilitäten von Softwaremodulen zu blicken. Vor allem dann nicht, wenn er nichts weiter versucht, als die versprochenen Grundfunktionen zu nutzen.

Die Nachteile der einen Seite sind die Vorteile der anderen: in der analogen Welt gibt es keine verlustbehafteten Aufnahmen (auch wenn dies später der Fall sein wird, wenn eine analoge Aufnahme auf CD gepresst wird). Programmabstürze kann es in Ermangelung von Programmen nicht geben. Im schlimmsten Falle tritt ein mechanisches Problem auf, das unter Umständen dem Band Schaden zufügt. Eine Inkompatibilität beim Downmix existiert ebenfalls nicht, da es kein MIDI gibt und keine VST Plugins. Die Welt der analogen Aufnahmetechnik ist ungleich haptischer, als die digitale. Sie ist unkomplizierter, aber verlangt im Gegenzug mehr vom Musiker. Dann zum Beispiel, wenn er ein komplettes Lied in einem aufzeichnen muß, weil Spuren gespart werden müssen. Wenn ein Effektgerät nicht funktioniert, dann kann es ausgetauscht werden oder repariert (wobei auch hier zu erwähnen sein sollte, daß ein Tontechniker selbstverständlich kein E-Techniker ist). Einer der größten Vorteile der analogen Aufnahmetechnik ist tatsächlich die Haptik: die Tatsache, daß man seine Werkzeuge berühren kann. Auf diesen Punkt wird genauer in 6.2, bzw. 6.3 eingegangen.

Analoge Aufnahmen setzen aber auch einen gewissen finanziellen Rückhalt voraus. Bandgeräte kosten viel Geld, viel mehr noch, wenn sie mehr Spuren

bereitstellen. Genauso will jedes einzelne Effektgerät bezahlt sein. Die Effekte in Samplitude, die im Laufe dieser Arbeit angewandt wurden, gehören allesamt zum Lieferumfang (sehen wir von den VST Plugins ab). Bei klassischen analogen Aufnahmen fehlt außerdem eine visuelle Form der Arbeitsunterstützung. Man kann nicht durch einen simplen Mausklick die Aufnahme an die richtige Stelle versetzen, man muß an die richtige Stelle spulen. Im Prinzip führt die analoge Technik damit die Probleme und Nachteile fort, die der Heimanwender noch von seinem MC-Spieler und seinem VHS-Videorekorder kennt, bevor CD- und DVD-Spieler beides ablösten und dem Nutzer erlaubten, innerhalb der auf dem Medium befindlichen Daten beliebig hin- und herzuspringen. Während die digitale Technik die Anwendung aller Effekte unter einem relativ einheitlichen Bild vereint (man beachte hierzu auch Punkt 6.2), muß man in der analogen Welt viele verschiedene Anwendungstypen erlernen. Und es gibt natürlich keine Kontexthilfe, die Fragen zu akut genutzten Geräten klärt.

Muß einer Aufnahme ein bestimmter Effekt hinzugefügt werden, dann muß man sie komplett durchlaufen lassen und gleichzeitig aufzeichnen. Mit steigender Anzahl von Spuren oder längerer Songs steigt der Zeitverbrauch exponential an. Außerdem rauschen weniger hochwertige Bandgeräte und Qualität geht verloren, wenn die Quellsignale erneut durch ein Effektgerät geschleust werden müssen.

Die digitale Technik dagegen gibt vor, daß die Signale direkt mit der Aufnahme digitalisiert werden und fortan in diesem Status verbleiben. Die Tatsache, daß der Soundkarte ein analoges Mischpult vorgeschaltet war, macht die in dieser Arbeit beschriebene Vorgehensweise allerdings nicht zu einer Hybridtechnik. Wie weiter oben bereits erwähnt, liefert das Mischpult hauptsächlich die Mikrofonvorverstärker und die richtige Auspegelung der Instrumente. Insertkanäle werden ebenso wenig genutzt wie die EQ-Regler.

Die Vorteile der digitalen Technik liegen auf der Hand. Die benötigte Peripherie setzt sich aus Standardkomponenten zusammen. Der Studiorechner könnte, sieht man von der hochwertigen Soundkarte ab, ebenso ein Bürorechner sein oder ein PC für den Privatgebrauch. Dadurch wird die digitale Aufnahmetechnik verhältnismäßig preiswert. Der Listenpreis der Samplitude Software (professional) beträgt derzeit 999.- EUR, vereint dafür aber, wie wohl ausgiebig beschrieben wurde, unzählige Effekte, Aufnahmeperipherie,

Masteringeinstellungen, Mixer und MIDI Host Programm in sich.

Die Nachbearbeitung fällt, sofern man stets Echtzeiteffekte nutzt, nicht verlustbehaftet aus. Sie ist jederzeit rückgängig zu machen und man ist nicht auf ein Sicherheitsband angewiesen. Wenn der Rechner nicht schnell genug ist, um die durch die Software gestellten Aufgaben zu erfüllen, dann kann man ihn mit Standardkomponenten aufrüsten, ohne teure Spezialhardware erwerben zu müssen.

Die digitale Technik macht es sogar möglich, daß mehrere, räumlich voneinander getrennte Musiker über das Internet an einem gemeinsamen Song arbeiten. Selbstverständlich wäre dies in der analogen Welt unter Umständen ebenso möglich, aber langwieriger und sehr viel umständlicher.

Würde man ein Fazit ziehen müssen, dann könnte man sagen, daß die digitale Technik vor allem durch attraktive Anschaffungspreise und flexible Arbeitsweisen besticht. Die analoge Technik erlaubt einfacheres Einarbeiten und bietet vielen Menschen ein subjektiv "sympathischeres" Klangbild. Das Argument lautet zurecht: Wenn Bands 50 Jahre lang analog aufgezeichnet haben, dann hat das a.) offensichtlich funktioniert und b.) auch nicht schlecht geklungen.

Da Musik eine Kunstform ist, ist ihre Rezeption eine Geschmacksfrage. Aber ebenso ist ihre Produktion eine Geschmacksfrage. Eine persönliche Einschätzung des Autors findet sich unter Punkt 7.1.

6.2 Aspekte der Mensch-Computer Interaktion

In dem recht jungen wissenschaftlichen Zweig der Mensch-Computer Interaktion gibt es das Postulat, daß Computeranwender sich besonders leicht in ihre Aufgaben hineindenken können, wenn Gebrauchsgegenstände aus ihrem Alltag auf dem Bildschirm ikonisiert werden. Ein Beispiel ist das Mülleimersymbol auf dem Desktop der meisten modernen Betriebssysteme. Jeder kennt den Zweck eines Mülleimers und kann so eventuell darauf schließen, daß auch dieses Symbol

für die Entsorgung von Dateien zuständig ist.

Da die digitale Aufnahmetechnik als evolutionäre Folge der analogen Aufnahmetechnik zu verstehen ist, war es wohl naheliegend, daß Mixer, VST GUIs und Effekte ihren Vorbildern aus der analogen Welt graphisch nachgebildet wurden. Tatsächlich ist es so, daß die meisten Einstellungen über graphisch aufwendig angefertigte Schalter zu regeln sind. Vor allem Drehregler sehen sehr realitätsecht aus, haben ebenfalls eine Markierung für ihre derzeitige Einstellung und geben sogar vor, Schatten zu werfen oder Licht zu reflektieren.

Jemand, der bislang nie mit der digitalen Aufnahmetechnik in Berührung gekommen ist, wird sich sicher über die graphisch ansprechende Art und Weise wundern, in der sich Audioprogramme und ihre Plugins präsentieren.

Die Intention liegt auf der Hand: Gerade Umsteiger aus der analogen Welt sollen sich sofort und intuitiv zurechtfinden. Schließlich handelt es sich um sehr ähnliche Erscheinungsbilder, wie die der analogen Geräte in einem analogen Tonstudio.

Der Nachteil dieser Idee ist natürlich der, daß echte Drehregler mit einer menschlichen Hand äußerst einfach zu bedienen sind. Mit einem Mauszeiger jedoch erweist sich dies als durchaus knifflig, vor allem dann, wenn man gleichzeitig auf die Veränderung im Klangbild achten muß oder besonders feine Einstellungen vornehmen möchte. Außerdem kann man mit der Maus immer nur einen Regler gleichzeitig bedienen. Dies sieht in der greifbaren Welt anders aus, es ist schlicht intuitiver und vor allem schneller.

Die Frage, die im Raum stehenbleiben muß ist tatsächlich die, ob es nicht sinnvoller wäre, die virtuellen Schaltflächen mit den Standardkomponenten des Betriebssystem zu designen. Vor allem Neueinsteiger hätten dann nicht die zweifelhafte Aufgabe, sich mit digitalen Nachbildungen in eine analoge Welt hineindenken zu müssen, um digitale Aufgaben erledigen zu können.

Die penible Ergründung dieser Frage würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Auf der Hand liegt jedoch, daß Neueinsteigern und Grobmotorikern damit mehr geschadet wird, als genutzt.

6.3 Psychische und haptische Aspekte

Wie in Punkt 6.2 ausgeführt, ist ein großer Nachteil der rein digitalen Mischtechnik, daß die verschiedenen Schalter und Drehregler, die auf dem Monitor dargestellt werden, alle nur sequentiell und mittels Maus bedient werden können. Müssen sehr feine Einstellungen vorgenommen werden, dann versagt zum Teil schlicht die Sensibilität der verwendeten Maus oder die eigene Motorik. Die kognitive Herausforderung, vor die jemand gestellt wird, der einen virtuellen Drehregler mit der Maus bedienen möchte, ist nicht zu unterschätzen. Daraus folgt, daß weniger Konzentration vorhanden bleibt, um die Änderungen im Klangbild, die sich durch die Regelung des Schalters ergeben, bewerten zu können. Außerdem kann es sehr gut möglich sein, daß jemand zwei Schalter gleichzeitig bedienen möchte oder muß. Dies ist in der digitalen Welt von vorneherein ausgeschlossen: es gibt nur einen Mauszeiger! Erst muß man Schalter 1 regeln, dann Schalter 2, dann lauschen und dann beide eventuell nacheinander immer abwechselnd wieder zurückregeln. Dies mag banal klingen, hat aber immense Auswirkungen auf das Endergebnis. Denn wenn ein einzelner Schalter, zum Beispiel für die Höhen erst hochgezogen wird, dann vergeht Zeit, bis zum Beispiel die Mitten nachgeregelt werden können. In dieser Zeit läuft das Audiosignal aller Wahrscheinlichkeit weiter und vergiftet damit regelrecht das objektive Hören des Tontechnikers.

Dies verlangt von einem digitalen Tontechniker, daß er stets wissen muß, was er tut. Ein unverfängliches Testen, bei dem das Gehirn ganz natürlich hilft, sich einfach zu merken, welche Einstellungen ungefähr wie gewesen sind und wo die entsprechenden Schalter zu finden waren, gibt es nicht. Man kann nur sehr schwer beispielsweise mit den EQ Einstellungen und daraus folgenden Wechselwirkungen zwischen zwei Instrumenten spielen. Dies ist nichts, was man der digitalen Tontechnik anlasten kann, sondern eher der Eingabeperipherie für Computersysteme, die sich heutzutage durchgesetzt hat. Dies geht zu Lasten der menschlichen Intuition, die ansonsten fähig wäre, gute Abmischungen "aus der Hüfte heraus" vorzunehmen.

6.4 Fazit, wünschenswerte Punkte, gelöste Probleme

Nur das Beste aus beiden Welten vereinen zu können wäre sicher der Wunsch vieler Tontechniker. Man bräuchte echte Bedienelemente, die in Realzeit mit dem Programm kommunizieren können und 1:1 belegt sind. Man müßte bei Bedarf den Klang eines Mehrspurrekorders erzeugen können und alles zusammen soll preiswert und mächtig sein, so daß man nicht ständig weiteres Equipment oder weitere Plugins nachkaufen muß.

Dies ist keine Utopie, sondern bereits käuflich zu erwerben. Kontrollpulte übernehmen via USB-Schnittstelle die Bedienung der virtuellen Mischpulte, Plugins bilden die speziellen Soundcharakteristika der am meisten verbreiteten Bandmaschinen nach und die Recordingsoftware enthält heute meist mehr Funktionen, als der Anwender je nutzen wird. Insofern existiert die perfekte Lösung bereits, solange man mit "perfekt" die Schnittmenge der besten Eigenschaften aus beiden Welten meint.

Computer vereinfachen unser Leben, seitdem es sie gibt. Vielleicht wäre der nächste Schritt ein Algorithmus, der das Klangbild einer beliebigen Audioquelle analysieren kann und verschiedene Vorschläge zum besseren Mix unterbreitet. Solange dies noch Zukunftsmusik ist, muß ein menschlicher Tontechniker diese Arbeiten übernehmen. Also sollte gewährleistet sein, daß ihm die Arbeit besonders leicht fällt. Er darf sich nicht mit Fehlfunktionen oder hakenden Mäusen rumärgern müssen, nicht mit Programmabstürzen oder ausgelasteten CPUs. Nichts sollte ihn von dem ablenken, was er hört und das, was er hört, sollte er mit einem dafür vorgesehenen Werkzeug manipulieren können.

Die digitale Aufnahmetechnik ist ansonsten zu allem fähig, zu dem auch die analoge Aufnahmetechnik fähig ist (sehen wir von der Erzeugung einer analogen Aufnahme ab). Mehr Stabilität und intuitivere Bedienungen wären nun noch wünschenswerte Punkte, so daß jeder mit solcher Software umgehen kann. Der Besitz eines fähigen Softwareproduktes ist die eine Sache. Sie bedienen zu können ist eine völlig andere. Es sollte nicht zur Wissenschaft im Elfenbeinturm werden, ein Musikstück so aufzeichnen zu können, daß es nicht furchtbar klingt. Da die nötigen Schritte, wie diese Arbeit hoffentlich beweist, durchaus im

gewissen Rahmen deterministisch sind, könnte das Programm ohne weiteres Tipps, vielleicht in Form eines Audioassistenten, bieten.

Wenn jeder nur versucht, das umzusetzen, was die Effekte offenbar hergeben sollten, dann ist es kein Wunder, daß die Musik, die wir heutzutage hören, immer mehr komprimiert wird.

Die Entscheidung für digital oder für analog muß jeder für sich selbst treffen. Dabei kann er ebenso Überlegungen zu finanziellen Umständen einfließen lassen, wie auch das Klangbild und damit seinen eigenen Geschmack befragen. Wer mit Computern nicht umgehen kann oder will, der sollte sich der analogen Welt zuwenden. Wer ein EDV Vorwissen hat, dem darf die digitale Welt empfohlen werden.

Beide Techniken sollen und können unter dem Strich gut klingenden Musik liefern. Wäre dies nicht so, dann hätten wir ein eindeutiges K.O.-Argument. Also läßt man seinen Geschmack entscheiden. Das Endergebnis wird dadurch kaum beeinflußt. Und das ist die Hauptsache.

7. Schlusswort

7.1 Allgemeine Einschätzung zur digitalen Technik

Als Medieninformatiker fällt die Entscheidung für die digitale Aufnahmetechnik leicht. Die Flexibilität und die Mächtigkeit einer All-in-One Lösung überzeugen ebenso wie die visuelle Darstellung und die Lauffähigkeit auf einem Heim-PC. Doch nicht nur ich bin von der digitalen Technik überzeugt. Bei meinem dreimonatigen Praktikum beim Westdeutschen Rundfunk hatte ich die Gelegenheit, unzählige unterschiedliche Audioaufnahme-Lösungen zu sehen und zu benutzen. Je neuer diese Systeme waren, desto digitaler waren sie, so eine denkbare Faustformel. Die Arbeitsabläufe, die durch die neue Technik

beschleunigt oder verkürzt wurden, waren mannigfaltig. Selten stieß ich auf Hybridlösungen, die zwar computergesteuert waren, jedoch immernoch auf Band aufzeichneten. Schon fast befremdlich war hier vor allem am Ende des Produktionsprozesses die Überspielung auf das Mastertape in Echtzeit. Dies ließ viel Raum zum Nachdenken. Statt wie früher Bänder für Sendungen zu kopieren, zu schneiden und durch das Haus zu tragen, erledigte nun ein großes Netzwerk alle diese Aufgaben. Im WDR kam übrigens vorwiegend Sequoia zum Einsatz, das ein Samplitude mit erweiterten Fähigkeiten ist.

Auch bei mir daheim ist der Studiorechner mit meinem Hauptrechner verbunden, der seinerseits an meiner Stereoanlage angeschlossen ist - mein Referenzboxensystem. Ich kann Projekte ohne Probleme zwischen den Rechnern hin- und herschieben. Die digitale Technik bietet eine Flexibilität, die ich mir nicht mehr wegdenken möchte. Und ich hoffe, daß diese Möglichkeiten innerhalb dieser Arbeit deutlich geworden sind. Das voll digitale Tonstudio befindet sich auf einem Vormarsch, der nicht aufzuhalten sein wird. Irgendwann wird der Einsatz analoger Technik keinen Sinn mehr darstellen, so meine Einschätzung.

Die analoge Aufnahmetechnik hat ohne Zweifel einen ganz eigenen, besonderen Charakter. Aber den hat ein Oldtimer auch. Dies sagt jedoch nichts über Zuverlässigkeit oder Einfachheit der Anwendung aus.

Gerade als Medieninformatiker sind für mich am Computer produzierte Medien eine Selbstverständlichkeit. Wieso auch nicht? Ihre Weiterverarbeitung und ihre Distribution findet ja zunehmend auch computergestützt statt. Daher lautet meine Einschätzung zur digitalen Technik zweifelsfrei: Ihr gehört die Zukunft. Besonders dann, wenn sie ihre Kinderkrankheiten überwunden hat.

7.2 Spezielles Ergebnis des exemplarischen Songs

Ob man jemals zu 100% mit einem akustischen Werk zufrieden sein kann, bezweifle ich persönlich. Für zu viele Variablen mußte man im Laufe des Entstehungsprozesses Werte festlegen, zu oft mußte man Kompromisse eingehen. Das beginnt bei der ersten Textzeile, oder dem ersten Ton, den man schreibt und

endet bei der letzten EQ Mastereinstellung.

Far Away jedoch wird durch die großartige Arbeit der beteiligten Musiker getragen. Es sei dahingestellt ob es sich bei diesem Lied um ein *gutes* Lied handelt. Fakt ist, daß es gut klingt, weil die Musiker ihre Arbeit sehr gut erledigt haben.

Der eigentliche Mischvorgang hat sich ziemlich präzise an dieser Dokumentation orientiert. Er kann zwar mit modernen kommerziellen Endprodukten nicht mithalten, ich bin aber der Meinung, daß der Song trotzdem als wohlklingend und durchweg hörbar titulierte werden kann.

Jedoch, wie so oft, ist es eine Geschmacksfrage, die letztlich ein Werk bewertet. Mein Geschmack wurde getroffen. Mir verbleibt nur die Hoffnung, daß dies auch bei anderen Hörern der Fall ist.

Damit sich jeder seine Meinung bilden kann, wird der Song *Far Away* auf meiner persönlichen Homepage <http://nassenstein.com/> zum kostenlosen Download bereitgehalten.

Schließen möchte ich mit einem Zitat von Elvis Presley: *Ich verstehe nichts von Musik. In meinem Fach ist das nicht nötig.*

Literaturverzeichnis

Collins, Mike, A Professional Guide to Audio Plug-ins and Virtual Instruments, Focal Press, 2003, ISBN: 0240517067

Garba, E. J., Computer Music: Rhythm Programming, Processing and Mastering, Trafford Publishing 2003, ISBN: 141201588X

Gibson, Bill, The Audiopro Home Recording Course, Hal Leonard Pub Co., 1999, ISBN: 0872887154

Häger, Jan, o. Datum, "Technisches Prinzip"
<<http://www.edrumworld.com/Technisches%20Prinzip.htm>> (8. Mai 2006)

Magix Samplitude Hilfe, o. Datum, "Samplitude Online Hilfe Version 8.0, Arbeiten mit Samplitude > Effekte > Beschreibung > Raumsimulator"

Onlineenzyklopädie Wikipedia, o. Datum, "Audio Stream Input/Output - Wikipedia"
<<http://de.wikipedia.org/wiki/ASIO>> (11. Mai 2006)

Onlineenzyklopädie Wikipedia, o. Datum, "Logic - Wikipedia"
<<http://de.wikipedia.org/wiki/Logic>> (27. April 2006)

Onlineenzyklopädie Wikipedia, o. Datum, "Mastering (Audio) - Wikipedia"
<[http://de.wikipedia.org/wiki/Mastering_\(Audio\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Mastering_(Audio))> (29. Mai 2006)

Onlineenzyklopädie Wikipedia, o. Datum, "Musical Instrument Digital Interface - Wikipedia"
<<http://de.wikipedia.org/wiki/MIDI>> (3. Mai 2006)

Onlineenzyklopädie Wikipedia, o. Datum, "Puls-Code-Modulation - Wikipedia"
<<http://de.wikipedia.org/wiki/Puls-Code-Modulation>> (2. Mai 2006)

Owsinski, Bobby & Englefried, Sally, The Mastering Engineer's Handbook, Hal Leonard Pub Co., 2001, ISBN: 0872887413