Bachelorarbeit
im Studiengang Audiovisuelle Medien

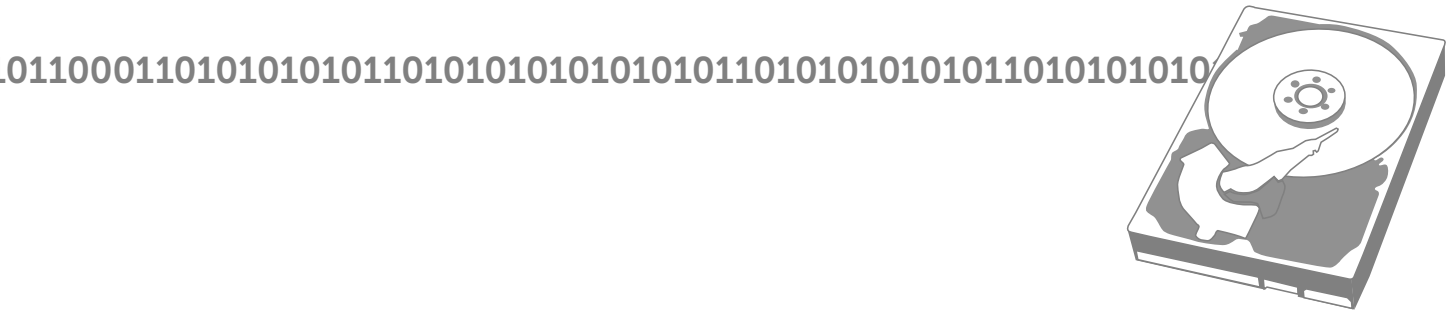
Digitale und analoge Popmusikproduktion heute

Ein praktischer Vergleich anhand zweier Aufnahmen

vorgelegt von
Dennis Kopacz
Matrikel Nr. 15758

an der Hochschule der Medien, Stuttgart
am 6. April 2009

Prüfer:
Prof. Oliver Curdt
Dipl.-Ing. (FH) Heiko Schulz



1. DIE IDEE

Die Wirkungsweise des verwendeten Mediums als einflussnehmendes Element im künstlerisch-kreativen Prozess lässt sich zwar theoretisch erörtern, aber nur praktisch wirklich erfahren. Die vorliegende Arbeit versteht sich deshalb als Erfahrungsbericht und technischer Ratgeber für die Entscheidung über Anschaffung und Unterhalt einer analogen Tonbandmaschine im modernen, digitalen Studiokontext.

Zum wirklichen Erfahrungsbericht wird sie durch die beiliegende Audio-CD, die die vergleichende Produktion zweier Pop-Songs enthält. Es handelt sich dabei um einen vollständig digital (im Rechner) produzierten und einen auf Analogband (24-Spur) aufgezeichneten Song. Der Leser kann zum Hörer werden und sich seinen eigenen Eindruck von der Ästhetik und dem Sound einer analogen Aufnahme verschaffen.

Erklärung

Ich erkläre an Eides Statt, dass ich die vorgelegte Bachelorarbeit selbstständig angefertigt und keine andere als im Schrifttumsverzeichnis angegebene Literatur benutzt habe.

Stuttgart, den 6. April 2009 .....

„It's that magic four-letter word, the holy grail of recording: tone."

- Richard Dodd

2. INHALT

3. Vorwort 7

4. Die digitale Workstation 8

4.1. Der Rechner 8
4.2. Digitalwandlung und Interface 9
4.3. Latenz 9
4.4. Auflösung 10
4.5. Rechenleistung 10
4.6. Stabilität und Aktualität 11
4.7. Backups und Archivierung 11

5. Die Bandmaschine 13

5.1. Das Tonband 14
5.2. Die Bandgeschwindigkeit 15
5.3. Einmessen der Maschine 16
5.4. Sonstige Wartungsarbeiten 19
5.5. Rauschminderung 20
5.6. Haltbarkeit und Archivierung 20
5.7. Kalkulation 20

6. Vorbereitungen 23

6.1. Das Studio 23
6.2. Die Reihenfolge der Aufnahmen 24
6.3. Die Band „Degé“ 24
6.4. Die Songs 25
6.5. Technische Vorbereitungen für die Aufnahmesession 26
6.6. Die Wahl der Regieposition 27
6.7. Monitoring 27
6.8. Signalkette 29

7. Die digitale Aufnahme 31

7.1. Mikrofonierung 31
7.2. Auswahl der Takes 34
7.3. Overdubs 35

8. Die analoge Aufnahme 38

8.1. Neuland 38
8.2. Psychologie 38
8.3. Punch-Probleme 39

8.4. Pegel und Sound 39
8.5. Mikrofonierung 40
8.6. Spurenaufteilung 40
8.7. Auswahl der Takes 42
8.8. Overdubs 42

9. Postproduktion 44
9.1. Digitalisierung 44
9.2. Editing 44
9.3. Mix 46
9.4. Optionen für den Mix 48
9.5. Mastering 51

10. Meinungen 52
10.1. Die Band 52
10.2. Fachpublikum 52
10.3. Die Hörer 53

11. Schlussbetrachtungen 54

12. Danksagungen 55

13. Abkürzungen 56

14. Literaturverzeichnis 57

15. Abbildungsverzeichnis 61

16. Anlagenverzeichnis 63
16.1. DVD 63
16.2. Audio CD 63

3. VORWORT

Wofür im Jahr 2009 ein Vergleich zweier Techniken, die beide alles andere als nagelneu sind und zudem aus zwei ganz unterschiedlichen Epochen der Tonaufzeichnung stammen? Für wen ist Analogband, gerade mit Blick auf die zunehmend schwierige Marktsituation, heute überhaupt noch interessant?

Dass analoges Band als Produktionsmedium für Popmusik noch lange nicht tot ist, beweisen die hunderte von Beiträgen zum Thema, die sich in den vergangenen Jahren in einschlägigen Fachmedien angesammelt haben. Nutzer entstauben ihre Jahrzehnte alten analogen Produktiongerätschaften, Bandmaschinen steigen astronomisch im Preis und Fertigungsstraßen für Bandmaterial nehmen unter neuem Namen die Produktion wieder auf. In Interviews mit amerikanischen Top-Produzenten ist verstärkt die Rede von „direct to tape“, Mischungen auf Halbzollband und der unglaublichen Wärme und Direktheit dieses Mediums. Alles Einbildung? Worin liegt der Reiz einer längst überholten Technologie?

Für die vorliegende Arbeit wollte ich auf eine rein technische Untersuchung der Klangunterschiede zwischen analoger und digitaler Musikproduktion verzichten. Sie kann zwar eine Erklärung für die Empfindungen liefern, die allgemein mit dem Analogsound verknüpft werden, in der praktischen Anwendung nützt sie aber herzlich wenig. Viel mehr wollte ich herausfinden, wann und in welchem Umfang es heute Sinn hat, Magnetband für Musikaufnahmen heranzuziehen. Dabei stehen ästhetische Erwägungen im Vordergrund, auch organisatorische, psychologische und wirtschaftliche Aspekte spielen jedoch eine wichtige Rolle.

So habe ich im März 2009 mit einer jungen Band zwei Songs aufgenommen. Eine Produktion fand vollständig im Rechner, also digital, statt. Die Andere zeichneten wir analog auf Magnetband auf. Zwei verschiedene Songs sollten es deshalb sein, weil ich einen Trainings- oder Abnutzungseffekt unbedingt vermeiden wollte. Die Einschränkungen in der Vergleichbarkeit nahm ich gern in Kauf, sollte es sich im Kern doch um die unvoreingenommene Einschätzung der Beteiligten zu den beiden Produktionsweisen drehen.

Eine Frage beschäftigte mich während der Produktion besonders: Wie wird die Kunst durch das Medium beeinflusst?

Daher versuche ich in dieser Arbeit, die Prozesse und Arbeitsweisen zu vergleichen, um Rückschlüsse auf die Vorteile der jeweiligen Methode im alltäglichen Einsatz ziehen zu können.

Das musikalische Ergebnis der Arbeit ist auf der beiliegenden Audio-CD festgehalten.

4. Die digitale Workstation

4.1. Der Rechner

Das Herzstück des digitalen Setups war ein Apple Mac Pro mit vier 2,0GHz-Prozessorkernen aus dem Jahr 2007. Der Recher war bestückt mit drei Festplatten, wovon eine nur für das Betriebssystem reserviert war. Die beiden Anderen wurden für Audiodaten verwendet. Über eine eSATA[1]-Controllerkarte waren für Backups und Datentransfers schnelle Verbindungen zu weiteren externen Festplatten möglich.

Ich arbeitete mit der Software Pro Tools LE 8.0cs2, der zum Produktionszeitpunkt aktuellen Version.

Abb. 1: Pro Tools LE 8.0 (Screenshots)

[1] Diese und alle folgenden Abkürzungen werden im Anhang „Abkürzungsverzeichnis“ auf Seite 56 erläutert.

4.2. Digitalwandlung und Interface

Als Interface diente ein Digidesign Digi002, das über Firewire 400 angebunden wurde und 8 interne AD- sowie 8 interne DA-Wandler zur Verfügung stellt.

Abb. 2: Digidesign Digi002 (Herstellerfoto)

Acht weitere analoge Ein- und Ausgänge lieferte ein über ADAT angeschlossener Apogee Rosetta 800, der gleichzeitig als Master Clock fungierte. Mit den beiden zusätzlichen AD- und DA-Wandlern eines SEK'D 24/96 S (ebenfalls ein reiner Digitalwandler), das per S/P-DIF mit dem Digi002 verbunden war, stand eine Gesamtzahl von 18 Eingängen und Ausgängen zeitgleich zur Verfügung.

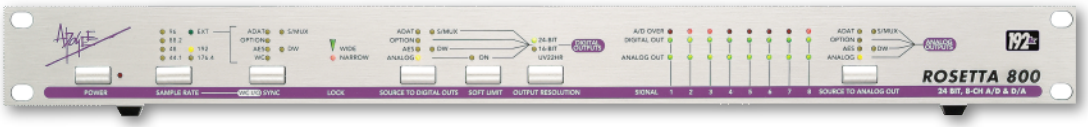


Abb. 3: Apogee Rosetta 800 (Herstellerfoto)

4.3. Latenz

Das gesamte Monitoring für die Digitalsession fand Pro-Tools-üblich durch das System statt. Dabei spielt die Latenz des Gesamtsystems eine wichtige Rolle, entscheidet sie doch mit über das Wohlbefinden der Musiker. Zur Höchstgrenze an akzeptablen Latenzwerten gibt es ebenso viele Meinungen wie Musiker, die Empfindungen gehen hier sehr weit auseinander.

Interessanterweise reagieren meiner Erfahrung nach Sänger als erste Gruppe auf Erhöhungen der Latenz in ihrem Kopfhörer, noch vor Schlagzeugern. Ich erkläre dieses Phänomen damit, dass Sänger ihr Instrument als eine Überlagerung des Innen- und Außenohrschalls wahrnehmen. Hier machen sich schon kleinste zeitliche Verschiebungen als Kammfilter bemerkbar. Die eigene Stimme klingt verfremdet, ungewohnt und weiter entfernt als üblich.

Als Schnittmenge für die Latenzobergrenze ergeben sich etwa 10ms, wobei davon auszugehen ist, dass auch geringere Latenzen die Musiker bereits in ihrer Empfindung und damit ihrer Spielweise beeinflussen. Ein klarer Nachteil der Digitaltechnik, der nur durch unkomfortables Monitoring vor der Digitalwandlung umgangen werden kann. Dazu müssen die Signale allerdings vor der Digitalisierung gesplittet werden und Overdubs zum laufenden Playback sind nicht unkompliziert zu realisieren.

Für die wirklich entstehende Gesamtverzögerung ist zu beachten, dass alle Latenz verursachenden Glieder in der Signalkette addiert werden müssen. Neben der AD- und DA-Wandlung fällt hier auch die rechnerinterne Verzögerung und in meinem Fall auch die Latenz des digitalen Monitoringsystems ins Gewicht. Letztere wird zwar vom Hersteller als

kleiner 800µs angegeben[2], ist jedoch bei entsprechender übriger Signalkette keinesfalls zu vernachlässigen.
Die Software Pro Tools LE ermöglicht es bei entsprechender CPU-Leistung, mit 32 Samples Systemlatenz zu arbeiten. In der Praxis funktioniert dieser Modus hervorragend, auch mit nachgeschaltetem Aviom-Monitoringsystem. Ich habe von Seiten der Musiker noch nie Beschwerden bezüglich der Latenz gehört. Dennoch bleibt natürlich das Wissen um die vorhandene Verzögerung und das Bestreben, diese weiter zu reduzieren.

Ein Vergleich zeigt wiederum, dass man sich nicht übermäßig mit Gedanken zum Thema Latenz aufhalten sollte: Unter Normbedingungen[3] legt der Schall in 10ms eine Strecke von 3,43m zurück. Das könnte in einem Proberaum dem Abstand eines Gitarristen zu seinem Verstärker entsprechen. Er würde sein Spiel also täglich unter Einbeziehung dieser „natürlichen Latenz" trainieren. Die im Studio verwendeten sehr geringen Mikrofonabstände zur Lautsprechermembran erzeugen im Umkehrschluss unverzögert eine eher unnatürliche zeitliche Direktheit.

4.4. Auflösung

Ich zeichnete alle Signale mit einer Wortbreite von 24bit und einer Samplerate von 48kHz auf. Gerne hätte ich für eine solche Produktion, die mit vergleichsweise wenigen Spuren auskommt und damit die Einzelsignale an Bedeutung für den Gesamtklang gewinnen lässt, eine doppelte Samplerate von 88,1 oder 96kHz gewählt. Diese Möglichkeit blieb mir aber leider aufgrund der verwendeten Technik verwehrt: das Digi002 unterstützt nicht das S/MUX-Protokoll[4], das für die Verwendung von Double Rates bei ADAT notwendig ist und pro acht Kanälen eine zweite TOSLINK-Verbindung erforderlich macht. Die optischen Ein- und Ausgänge am Digi002 können bei doppelten Sampleraten nur noch 2 Kanäle via optischem S/P-DIF-Format übertragen. Die damit verbleibenden 12 Kanäle hätten für die Basictrack-Aufnahmen nicht ausgereicht.

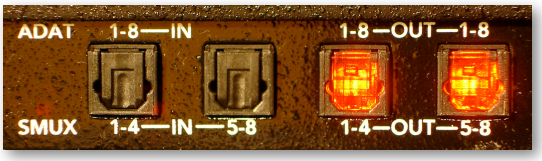


Abb. 4: S/MUX-Anschlüsse an der Rückseite eines Apogee Rosetta 800. Im Single-Rate-Betrieb liegen an beiden Ausgangsbuchsen identische Signale an. So kann bspw. bei Live-Aufnahmen ein Backup-Recorder beschickt werden.

Diese Einschränkung sollte sich beim späteren Überspielen der Analogaufnahme in verschiedenen Samplerates als echter Wermutstropfen herausstellen.

4.5. Rechenleistung

Die Rechenleistung moderner Workstation ist bei reiner Audiobearbeitung, also bei weitgehendem Verzicht auf virtuelle Instrumente, selbst bei umfangreichen Produktion und dem Einsatz vieler rechenintensiver Effektplugins mehr als ausreichend. Beim Mix der Degé-Aufnahmen erreichte ich eine CPU-Auslastung von nicht einmal 50 %, trotz Einsatz mehrerer Instanzen eines Faltungshall-Plugins. Alle Berechnungen fanden dabei nativ statt.

---

[2] vgl. Herstellerwebsite: http://www.aviom.com/Products/Aviom-About-A-Net.cfm *(Zugriff 1. März 2009)*

[3] durch Luft bei 20°C

[4] Sample Multiplexing, vgl. PDF „What is S/MUX?": http://www.sonorus.com/audio/smux.pdf *(Zugriff 1. März 2009)*

Die Leistungsreserven lassen sich zudem durch Einbau von DSP-Erweiterungskarten und externe Geräte diverser Hersteller weiter steigern.

4.6. Stabilität und Aktualität

Während der gesamten Produktionsphase (und auch bei vielen vorangegangenen Produktionen) stellte uns die DAW vor keinerlei Probleme. Die Stabilität eines rechnerbasierten Aufnahmesystems hängt sicherlich stark von der Akribie bei der Auswahl der Komponenten und der Pflege derselben statt. Jeder Anschaffung sollte hier eine ausgiebige Testphase im Zusammenspiel mit allen anderen Teilen des Gesamtsystems vorausgehen. Das betrifft auch Elemente, die nicht unmittelbar mit der Audiobearbeitung zusammenhängen, wie beispielsweise Controller- und Grafikkarten. Nutzt man aber Hardware auf professionellem Niveau und beachtet die Versionskompatibilität aller Softwarekomponenten, hält sich also auch mit Updates bis zur Freigabe durch die Hersteller zurück, sind DAWs heute sehr zuverlässig und unkompliziert in der Wartung. Neue Softwareversionen erscheinen zwar praktisch wöchentlich, es empfiehlt sich aber, ein stabiles System so lange wie möglich zu nutzen und vor allem die Konfiguration nie während einer laufenden Produktion zu ändern. Bei einem Sammelupdate für alle Komponenten kann auch die Testphase zusammengefasst werden. Alle Systemänderungen sollten außerdem dokumentiert werden, um Fehlerquellen schnell lokalisieren zu können.
Des Weiteren empfiehlt es sich, den Produktionsrechner frei von nicht benötigter Hard- und Software zu halten und die Internetaktivität auf das Nötigste (Updates) zu begrenzen. Die Zahl der möglichen Fehlerquellen steigt mit der Komplexität und Angreifbarkeit des Systems.

4.7. Backups und Archivierung

Unumgänglich ist das Sichern der Daten an mehreren, im Idealfall räumlich getrennten Orten. Festplatten sind günstige und schnelle Medien, ihre Haltbarkeit als „Langzeitgedächtnis“ ist jedoch nach wie vor unerforscht und umstritten. Echte Alternativen gibt es derzeit leider wenige.
Automatisierte Backupverfahren bieten sich zur Entlastung des Benutzers an. Auch sie sind aber unter professionellen Gesichtspunkten kritisch zu prüfen. Ein unvollständiges oder veraltetes Backup ist im Ernstfall nicht nur ein Ärgernis, sondern kann vor allem im Kontext kommerzieller Medienproduktion auch viel Geld kosten.

Ich lagere alle Produktionsdaten auf mindestens zwei verschiedenen Festplatten. Wie nachhaltig diese Archivierung ist, wird die Zeit zeigen. Abgesehen von physikalischen Anschlüssen der Speichermedien ändern sich auch Dateiformate. Weiterhin sind mechanische Festplatte äußerst anfällig gegenüber Magnetfeldern, Erschütterung und Feuchtigkeit.

Wer sicher gehen will, sollte sein gesamtes System inklusive Rechner und allen Kabeln bei Neuanschaffungen mitarchivieren. Im Bedarfsfall muss dann zwar eine alte Workstation erst wieder aufgebaut werden, die Kompatibilität zu den alten Daten ist aber gewährleistet.

Der Datensicherheit zuträglich ist die Möglichkeit der dezentralen Speicherung und verlustfreien Kopierbarkeit. Heute können ganze Albumproduktionen unkomprimiert über das Internet versandt werden, Künstler können sich verlustfreie Kopien aller Daten am

Ende der Produktion mitnehmen. Dadurch erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, im Verlustfall eine intakte Version der Daten zu finden. Auch hier ist eine akribische Dokumentation der Datenversionen essentiell: mehrere Dateien mit identischem Namen und verschiedenem Inhalt können Verwirrung stiften und im Ernstfall viel Zeit kosten.

5. Die Bandmaschine

Die Studer A80 in der kleinen audiowelt[5] ist seit Ende 2008 wieder regelmäßig in Betrieb. Es handelt sich dabei um das Modell A80VU MKII mit 2"-Laufwerk und 24 Spuren in schmaler Bauweise. Die Maschine hatte laut Preisaufkleber auf der Rückseite einen Neuwert von 99.000 DM. Allein der Gegenwert der Maschine würde also heute genügen, um ein Tonstudio komplett aufnahmebereit auszurüsten.
Mit der Digitalisierungswelle ist der Wert zwar auf einen Bruchteil dieser Summe gefallen. Soll die Maschine jedoch auch heute noch produktiv eingesetzt werden, so fallen unter Umständen immense Reparatur- und Wartungskosten an – immerhin hat sie im Jahr 2009 schon mehr als drei Jahrzehnte Einsatz hinter sich. Elektrische Baugruppen vor allem in den Netzteilen altern oder fallen gänzlich aus und müssen erneuert werden, die Mechanik ist möglicherweise verschlissen und bedarf einer Überholung und Grundreinigung.

Abb. 5: Studer A80VU MKII in der kleinen audiowelt, Sandhausen

Das stellt die Betreiber mitunter vor enorme Probleme. Aus der Generation der Servicetechniker, die mit der Wartung der technisch sehr komplexen Maschinen vertraut waren und in deren Blütezeit Erfahrung mit den Geräten sammeln konnten, stehen dem freien Markt immer weniger Fachkräfte zur Verfügung: sie treten nach und nach in den Ruhestand. In den wenigen spezialisierten Fachwerkstätten stapeln sich angesichts des Analogbooms Reparaturaufträge.
Überdies benötigen auch sie Zugriff auf den Ersatzteilmarkt. Noch sind alle Teile zumindest gebraucht zu bekommen oder können durch Neuentwicklungen ersetzt werden. Da weltweit jedoch kein Hersteller mehr analoge Bandmaschinen dieser Größenordnung baut[6] und die Nachfrage steigt, erhöhen sich auch die Preise für alle Teile rund um die Bandmaschinen unverhältnismäßig.

Ebenso verhält es sich mit technisch notwendigem und für den produktiven Einsatz sinnvollen Zubehör. So ist derzeit auf dem deutschen Markt beispielsweise kein neues oder gebrauchtes 2"-Einmessband erwerbbar. Ein renommierter Bandmaschinenhändler teilte mir am Telefon mit, er wäre im Besitz dreier 2"-Messbänder, die früher auch regelmäßig verliehen wurden. Durch Abnutzung und Fehlbedienung (wie im Verleihgeschäft leider so oft der Fall) sind mittlerweile zwei dieser Bänder unbrauchbar. Das Letzte behält der

[5] Mehr zum Studio „kleine audiowelt" in Kapitel 6.1

[6] Bei meinen Recherchen konnte ich auch außerhalb der professionellen Studio- und Rundfunktechnik keinen einzigen Hersteller finden, der noch neue analoge Tonbandgeräte ausliefert. Selbst im Analogtechnik vergötternden HiFi-Bereich scheint sich die Produktion heute nicht mehr zu lohnen.

Händler natürlich im Haus.
Auch eine Fernbedienung für die A80 ist im Produktionseinsatz eigentlich unumgänglich (alternative Möglichkeiten habe ich im Abschnitt „Die analoge Aufnahme“ festgehalten), zum Zeitpunkt dieser Produktion aber schwer zu bekommen. Taucht ein solches Zubehörteil am Markt auf, wird es meist zu horrenden Summen abgegeben. Diese Probleme werden – ähnlich wie bei Kfz-Oldtimern – in den kommenden Jahren an Bedeutung für den wirtschaftlichen Einsatz der Maschinen zunehmen. Eine schwierige Situation, die die Betreiber zu aufwändigen Recherchen bis in den amerikanischen Raum treibt. Viele Kontakte und Telefonate sind nötig, um die Maschinen am Leben zu erhalten. Und letztendlich auch ein wahrer Haufen Geld.

Die verwendete A80 wurde im Jahr 2008 generalüberholt.

5.1. Das Tonband

Spätestens mit dem Aufkommen der Festplatte als Speichermedium für professionelle Audioanwendung ist auch der Markt für Tonband, vor allem für die breitesten Versionen 1“ und 2“, vorübergehend erstarrt. Schon zuvor nutzten digitale Bandmaschinen im marktführenden DASH-Format nur Bänder bis maximal 1/2“.

Abb. 6: RMGI SM 900 2“ auf NAB-Aluspule (Herstellerfoto)

Erst vor wenigen Jahren kaufte die niederländische Firma Recordable Media Group International (RMGI) Teile der Produktionsmaschinerie und Patente der stillgelegten Münchener EMTEC-Fabrik (ehemals BASF) und ist damit in der Lage, Tonband mit originaler Qualität und Spezifikation herzustellen. Der Hersteller wirbt sogar damit, dass Maschinen, auf denen originales BASF/EMTEC-Band des gleichen Typs lief, für RMGI-Bänder nicht neu eingemessen werden müssten.[7]

Aus dem Angebot des Herstellers entschied ich mich für die Bandsorte „Studio Master 900“. Sie verträgt hohe Pegel bei geringer Verzerrung und niedrigen Rauschwerten. Die Kollegen in der kleinen audiowelt hatten mit diesem Band bei vergangenen Produktionen schon positive Erfahrungen gemacht. Gerne hätte ich weiterführende Experimente mit den beiden anderen vom Hersteller angebotenen Typen SM 911 und SM 468 unternommen. Leider war dies finanziell im Rahmen der Bachelorarbeit nicht realisierbar.

Eine Rolle RMGI SM 900 schlug im Januar 2009 mit 220€ inkl. MwSt. zu Buche, bei einer Mindestabnahmemenge von zwei Stück. Ein stolzer Preis, zumal pro Spule bei 15ips mit nicht mehr als 30 Minuten Aufnahmezeit zu rechnen ist. Soll das Band jedoch nicht als „Endlager“ für die Daten dienen, d.h. speichert man die Daten digital und überspielt das Band wieder, so relativieren sich die Anschaffungskosten wiederum. Das Band kann mehrmals ohne hörbaren Qualitätsverlust gelöscht und neu bespielt werden. [8]

[7] vgl. Herstellerwebsite: http://www.rmgi.nl/overview.asp?Id=5 *(Zugriff 01. März 2009)*

[8] Kollegen berichten von Erfahrungen mit bis zu 15 problemfreien Überspielungen

5.2. Die Bandgeschwindigkeit

Von den beiden möglichen Bandgeschwindigkeiten der A80, 15 und 30 Zoll pro Sekunde, entschied ich mich für die Langsamere. Bei 30ips[9] beschreibt die Maschine eine 26cm-Rolle in etwas mehr als 16 Minuten. Da dies für den vorliegenden Song (Spieldauer ca. 4:30min) die Zahl der möglichen Takes auf drei reduziert hätte, kam diese Geschwindigkeit schon rein wirtschaftlich nicht in Betracht. Aus Erfahrungsberichten von Kollegen (ich selbst hatte bisher keinen Vergleich gehört) las ich, dass die Aufnahmen bei 30ips rauschärmer und spektral ausgewogener wären. 15ips-Aufnahmen dagegen hätten stärkeren Bass und dominantere Mitten. Die Analogaufnahmen aus der kleinen audiowelt, die ich vor meiner eigenen Session zu Gehör bekam, waren allesamt mit 15ips aufgezeichnet. Da ich vom Sound sehr angetan war, beschloss ich, ebenfalls bei dieser Geschwindigkeit zu bleiben.

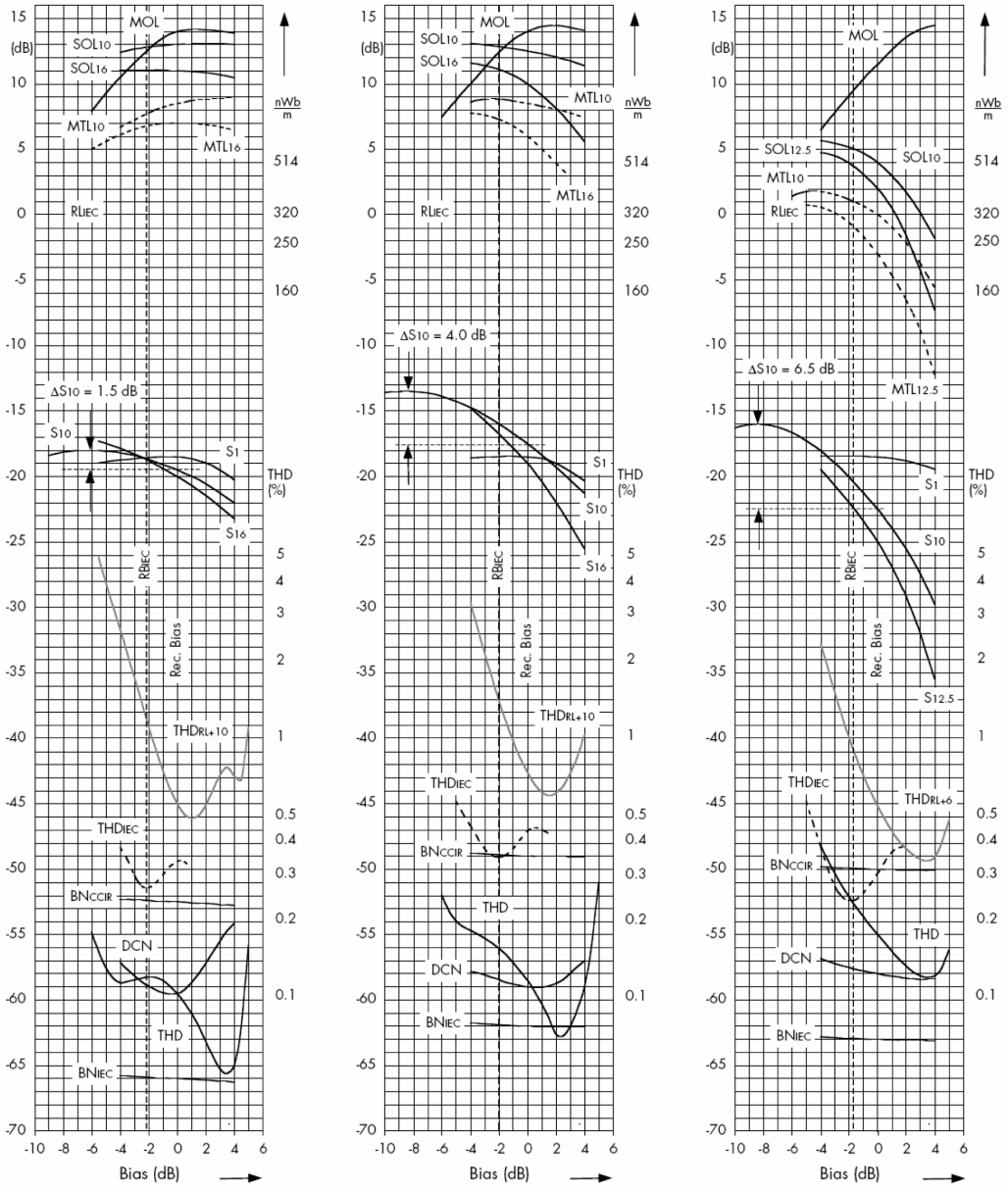


Abb. 7: Verhalten des RMGI SM 900 in Abhängigkeit des Vormagnetisierungsstroms (Bias) bei (von links nach rechts) 30 ips - 15 ips - 7,5 ips. Der Bezugswert für den Bandfluss liegt in allen Fällen bei 320nWb/m.

[9] inch per second

5.3. Einmessen der Maschine

Aus heutiger Sicht bemerkenswert ist der hohe Aufwand in der Instandhaltung, die eine Bandmaschine dem Betreiber abverlangt: bei intensiver Nutzung muss sie beinahe täglich eingemessen werden. Alle Aufnahme- und Wiedergabeparameter der Verstärkereinheiten und Tonköpfe werden zu diesem Zweck überprüft und ggf. justiert. Das ist nötig, damit die Maschine klanglich konstant arbeitet und die Bänder auch zu anderen Maschinen und damit Studios kompatibel sind. Nur so können Bänder unter Produktionsstätten ausgetauscht und auch nach Jahren noch mit dem gleichen klanglichen Ergebnis abgespielt werden.

Die Reinigung aller bandführenden mechanischen Teile (Umlenk- und Andruckrollen, Capstan) sowie der Tonköpfe mittels Isopropylalkohol sollte bei intensiver Nutzung sogar mehrmals täglich erfolgen.[10]

Die Einmessroutine folgt einem genormten Schema, bei dem die Einstellungen systematisch aufeinander aufbauen und einander bedingen. So wird mittels Referenzband zunächst die Wiedergabe auf korrekte Pegel eingestellt und linearisiert. Präzise Justage ist hier oberstes Gebot, da die Einstellungen für die Aufnahme anhand der Wiedergabeeinstellungen erfolgen und sich Fehler so multiplizieren.
Aufnahmeseitig wird die Maschine mittels kalbriertem externem Pegeltongenerator auf die verwendete Bandcharge eingemessen. Dem Anwender muss bewusst sein, dass auch die Verwendung einer anderen Serie des gleichen Herstellers und Bandtyps eine Neujustage der Maschine notwendig machen kann, da die Eigenschaften des Bandes in der Produktion Schwankungen unterliegen.

Professionelle Tonbandmaschinen besitzen getrennte Lösch-, Vormagnetisierungs-, Aufnahme- und Wiedergabeköpfe, so dass getrennte Einstellungen für Record- und Playbackpfad möglich und nötig sind. Getrennte Köpfe können konstruktiv für ihren jeweiligen Verwendungszweck optimiert werden und sind daher qualitativ Einkopfsystemen vorzuziehen.

Das Referenzband

Das Referenzband enthält verschiedene Messtöne, anhand derer die Wiedergabeseite der Maschine kalibiert wird. Es ist ein Vollspurband, d.h. es wird ohne Trennspuren aufgezeichnet und ist so für alle seiner breite entsprechenden Tonkopftypen (bei 2“ also 8-, 16-, oder 24-Spur) einsetzbar.

Bei meinen Recherchen konnte ich nur einen einzigen Hersteller in den USA[11] finden, der derzeit neue Referenzbänder produziert. Der Verkaufspreis für ein 2“-Band liegt über 1000$. Dazu kommen Versand nach Deutschland, Einfuhrzoll und Umsatzsteuer.

Ich hatte das Glück, für die Produktion ein Messband ausleihen zu können. Dieses BASF-Band enthält neben 1kHz bei 0dB und 10kHz bei -20dB nach CCIR-Norm bei einem Bezugsbandflusswert von 320nWb/m verschiedene weitere Messtöne zwischen 40Hz und 16kHz zur Linearisierung der Aufnahme- und Wiedergabeverstärker.

Für die Einmessroutine selbst gibt es verschiedene Normen. Zu unterscheiden sind dabei hauptsächlich die europäische Norm CCIR (auch als IEC bezeichnet), die in DIN 45 513

[10] Studer A80 Bedienungs- und Serviceanleitung, Section 3/8

[11] Magnetic Reference Labatory, Inc. in San Jose, CA; Website: http://www.mrltapes.com

beschrieben wird[12], und die amerikanische Norm NAB. Der Hersteller MRL erklärt in seinem PDF „Using and Choosing MRL Calibration Tapes“ sehr genau die Zusammenhänge und Unterschiede.[13]

Wiedergabelinearisierung

Ich wählte die Einmessroutine nach dem Schema der CCIR-Norm, das die Firma Studer in ihrem Service-Handbuch zur A80VU MKII-IV ab Seite 103 beschreibt.[14]

Zunächst werden die VU-Meter in den Verstärkereinheiten kalibriert, dann an den Repro-Ausgang (dem Signal des Wiedergabekopfes) des ersten Kanals ein analoges Peakmeter angeschlossen. Dieses Peakmeter muss derselben Norm entsprechend kalibriert sein, der das Einmessverfahren folgt!

Abb. 8: Analoges Stereo-Peakmeter der Firma RTW mit Plasmaanzeigen und Korrelationsmesser. Der „+20dB“-Modus ist sehr hilfreich bei der Bias-Einstellung.

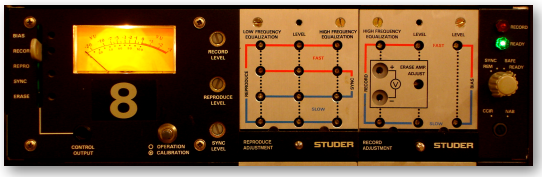


Abb. 9: Verstärkereinheit der A80. Ganz links der Wahlschalthebel für den Control Output (diesen hatte ich als Monitoring-Ausgang zweckentfremdet), ganz rechts der Drehschalter für die Spurscharfschaltung. In den hellen Bereichen befinden sich die Trimpotentiometer für die Wiedergabe- bzw. Aufnahmekalibrierung.

Mittels Trimpotentiometer wird die Wiedergabe für den 1kHz-Ton auf 0dB am Peakmeter eingestellt. Im Anschluss werden Höhen und Bässe mit Tönen verschiedener Frequenz (z.B. 10kHz und 40Hz) mit dem Peakmeter auf Linearität geprüft und ggf. justiert. Auffällig dabei: Die Wiedergabe bei 250Hz weist generell etwa 1dB mehr Pegel auf als bei 40Hz. Dies erklärt sich durch die Kopfspaltresonanz am Wiedergabekopf.

Die beschriebene Prozedur wiederholt sich für alle 24 Kanäle.

Aufnahmeeinstellungen

Nun wird die Maschine auf das leere Aufnahmeband eingemessen. Dazu ist ein externer Signalgeber nötig, dessen Ausgangspegel genormt sein muss. Überprüfen lässt sich das leicht mittels des analogen Peakmeters.

Der wichtigste Schritt hierbei ist die Einstellung der HF-Vormagnetisierung (Bias), also des Arbeitspunktes der Magnetaufzeichnung. Sie legt fest, in welchem Bereich der magnetischen Hysterese-Schleife das Band angesprochen wird. Der Hersteller empfiehlt für das SM900 eine Einstellung von 4dB unterhalb des Maximums für den Testton mit 10kHz und -20dB (siehe Kreis im Diagramm). Damit liegt der empfohlene Biaswert 2dB über der IEC-Norm.
In der Praxis gibt man den Testton mit -20dB und 10kHz auf den Record-Eingang des Kanals und schließt das Peakmeter an den Repro Out an. Die Aufnahme wird gestartet. Nun dreht man das „Record Bias“-Trimpotentiometer nach rechts, bis ein Pegelmaximum er-

---

[12] vgl. Dickreiter, „Handbuch der Tonstudiotechnik“, Band 1, S. 387

[13] vgl. *http://home.flash.net/~mrltapes/choo&u.pdf* (Zugriff 1. März 2009)

[14] bibliografische Angaben im Literaturverzeichnis auf S. 57

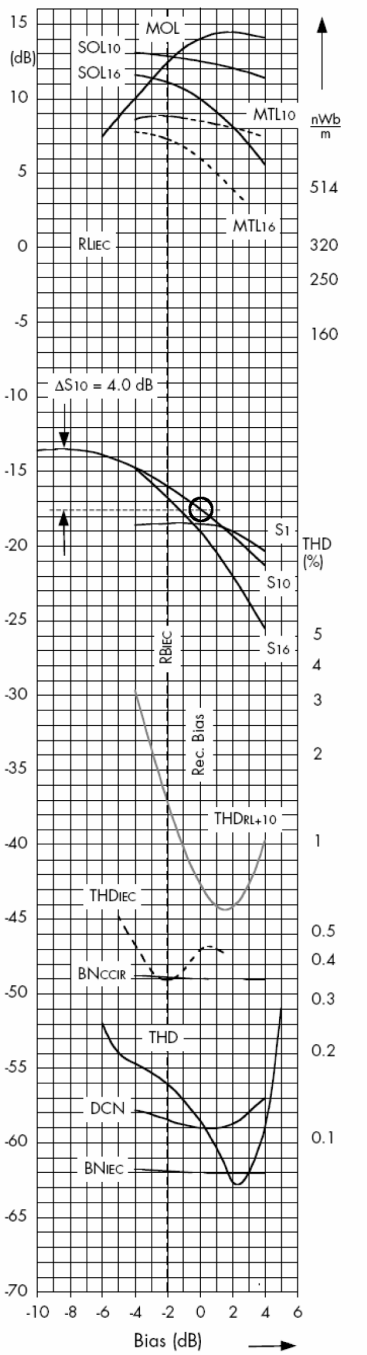


Abb. 10: Arbeitspunkt-Diagramm des RMGI SM 900 für 15ips.

reicht ist. Das Trimpot wird weiter gedreht, bis der Wert wieder um den gewünschten Wert ΔS10, in diesem Fall also 4dB, unter das Maximum fällt.

Die Einstellung der Aufnahmepegel bei verschiedenen Frequenzen zur Linearisierung der Aufnahme verläuft nun durch Einspeisen der entsprechenden Töne am Record-Eingang und Justage der Pegel mittels Trimpotentiometern.

Der Vorgang kann nun bis zu einer beliebigen Genauigkeit wiederholt werden. Dabei können alle Ergebnisse nur als Annäherung an den Idealwert verstanden werden.

HÖRBEISPIEL

Titel 16 – „Radiointerview“

Dr. Hans Joachim von Braunmühl

Ausschnitt aus einem Radiointerview, in dem Dr. Hans Joachim von Braunmühl von der zufälligen Entdeckung der HF-Vormagnetisierung durch ihn und Dr. Walter Weber im Jahr 1940 berichtet.

Azimut

Der Winkel zwischen Tonkopfspalt und Bandlaufrichtung sollte idealerweise 90° betragen. Andernfalls ergibt sich ein zeitlicher Versatz, der sich mit zunehmendem Abstand der Spuren auf dem Tonkopf stärker auswirkt. Daraus ergibt sich eine Phasenverschiebung, die sich als Kammfilter bemerkbar macht, wenn sich die Winkel von Aufnahme- und Wiedergabekopf unterscheiden oder das Band auf einer anderen Maschine abgespielt wird.

Zur Einstellung des Azimut werden auf die Randspuren gegenphasige Pegeltöne aufgezeichnet. Der Azimut ist korrekt justiert, wenn ein an diese Spuren angeschlossener Korrelationsgradmesser maximal negativ ausschlägt. Werden die Signale über eine Mischstufe in mono zusammengeführt, ist bei richtiger Azimut-Einstellung die größte Auslöschung erreicht.[15]

Einstellung der Sync-Ausgänge

Die Sync-Ausgänge werden im Overdub-Betrieb benötigt. Ihr Signal wird direkt am Aufnahmekopf abgegriffen und unterliegt daher keinem zeitlichen Versatz, wie es beim Wiedergabekopf der Fall ist (er sitzt ein Stück weiter „hinten“ im Bandweg).

Auch sie werden entsprechend in Pegel und Linearisierung angepasst, wobei die Einstellungen weniger kritisch sind, da sie nur dem Monitoring dienen.

[15] das genaue Vorgehen für die A80 findet sich im Service-Handbuch in Section 10/4.

Einstellung für höhere Bandflusswerte[16]

Auf Anraten der Kollegen unternahm ich als letzten Schritt ein kleines „Feintuning“ in der Anpassung. Ich erhöhte den Referenz-Bandflusswert auf 514nWb/m, indem ich den Aufnahmepegel um 4dB erhöhte und die Wiedergabe dafür um 4dB absenkte. Die Ausgangspegel sind nun identisch zur Originaleinstellung, das Band wird aber „heißer“ angefahren. Durch diese Verringerung des Headrooms ist es bei der Aufnahme einfacher möglich, das Band in die Sättigung zu treiben und dadurch bandtypische Verzerrungen und Kompressionseffekte herbeizuführen, die im Bereich der Popmusik oftmals geradezu mystisch heraufbeschworen werden. Die Verschiebung des Arbeitspegels ist in Diagramm Abb. 10 gut zu erkennen (vgl. linke und rechte Skala im oberen Drittel).

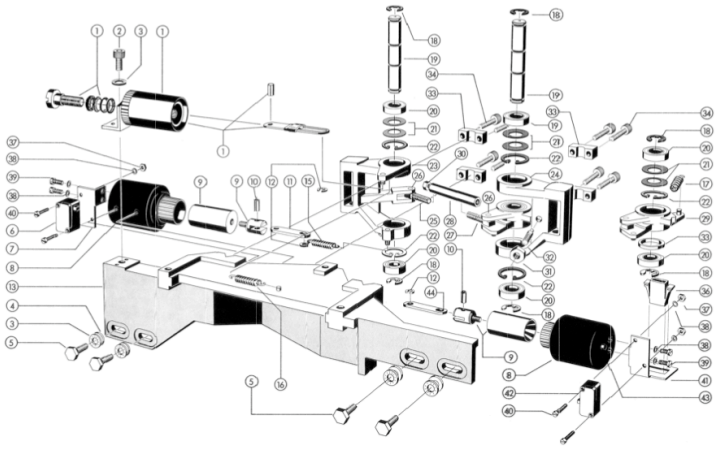


Abb. 11: Die mechanische Komplexität einer Bandmaschine ist nicht zu unterschätzen. Die Explosionszeichnung zeigt das Andruck-Aggregat einer Studer A80VU (Handbuch S. 153).

5.4. Sonstige Wartungsarbeiten

Das Einmessen der Maschine kann nur als ein kleiner Teil der Wartungsarbeiten verstanden werden, deren Umfang (ähnlich wie bei einem Kraftfahrzeug) abhängig von der Zahl der Betriebsstunden und dem Alter der Maschine ist. Neben den beschriebenen Audioeinstellungen sind dies die mechanische Justage der Tonköpfe (Spaltneigung/Azimut, Kopfspiegel), Entmagnetisierung derselben, die mechanischen (Bremsen, Bandzug, Andruck) sowie elektrischen (Stromversorgung, Sensoren, Motoren, Laufwerksteuerung, Synchronisierung usw.) Parameter. Dazu ist neben dem Studium des Service-Handbuchs auch eine umfassende elektrotechnische Ausbildung sowie entsprechende Messtechnik (Spannungsmessgerät, Oszilloskop) notwendig. Wer diese Leistungen nicht selber erbringen will oder kann, muss sie als regelmäßige Unterhaltskosten einkalkulieren.

[16] vgl. Studer A80 Bedienungs- und Serviceanleitung, S. 318

5.5. Rauschminderung

Ein Rauschminderungssystem, beispielsweise Dolby SR, stand für die Aufnahmen nicht zur Verfügung. Auch diese Systeme sind nur schwer und unter erheblichem finanziellem Aufwand zu bekommen.

Ich persönlich finde das Rauschen der „Gegengift"-Aufnahme zwar an der Obergrenze - es macht aber auch einen wichtigen Teil des Charmes und des „Vintagefeelings" der analogen Produktion aus.
Bei hybridem Arbeiten (Postproduktion auf digitaler Ebene) ist eine Rauschminderung im Rechner problemlos realisierbar. Sie kann gezielt auf einzelne, stark betroffene Spuren angewandt und so eingestellt werden, dass sie sich nicht negativ auf das Klangbild auswirkt. Auf diesem Weg sind Rauschwerte erreichbar, die auch unter modernen Gesichtspunkten im Bereich der Popmusik als akzeptabel anzusehen sind.

5.6. Haltbarkeit und Archivierung

Auch Tonband ist vergänglich. Feuchtigkeit und Magnetfelder (darunter auch das Erdmagnetfeld) setzen ihm zu, die Qualität der Aufnahmen wird durch den Kopiereffekt (benachbarte Bandschichten werden mit der Zeit durchhörbar) zunehmend verschlechtert. Tonband ist anspruchsvoll in der Lagerung und sollte regelmäßig umkopiert werden.17 Jede neue Generation von Kopien eines Analogbandes bedeutet eine Qualitätsverschlechterung und ist nur mit einer zweiten Maschine überhaupt möglich. 2"-Spulen sind unhandlich und schwer, ein Transfer der Daten nur persönlich oder auf dem Postweg möglich.

Dennoch behält Tonband bei guter Behandlung seine Daten über Jahrzehnte, wie z.B. die Digitalisierung alter Beatles-Bänder im Zuge des Remake-Albums „Love" zeigte.[18] Trotz mangelnder Sicherung blieben die Signale in bemerkenswerter Qualität erhalten.

> *"I realised that none of the Beatles' tapes had been backed up properly at Abbey Road, so I thought that might be a good idea!"*[19]
>
> - Giles Martin

Im Kontext moderner Produktion ist die Archivierung des Materials (mit den in Kapitel 4.7 beschriebenen Einschränkungen in der Haltbarkeit) auf Festplatten bei hybrider Arbeitsweise kein Problem mehr. Das Band dient hier ohnehin nur als Transfermedium.

5.7. Kalkulation

In einem Studio, das den Anforderungen des modernen Marktes gerecht werden will, ist ohnehin eine digitale Workstation beliebigen Ausmaßes vorhanden. Die intensivsten Kosten verursachen hier die Qualität und Anzahl der Ein- und Ausgangswandler, die Verkabelung sowie der Umfang der verfügbaren Software (dazu zählen v.a. auch Plugins). Auf-

---

[17] vgl. „Über die Archivierung von Audio-Magnetbändern" http://www.reeltoreel.de/Revox/Tips02.htm *(Zugriff 1. März 2009)*

[18] Die Macher George und Giles Martin entschieden sich übrigens bei der Digitalisierung für eine Samplerate von 96kHz. Vgl. http://www.soundonsound.com/sos/mar07/articles/beatles.htm *(Zugriff 1. März 2009)*

[19] http://www.soundonsound.com/sos/mar07/articles/beatles.htm (Zugriff 1. März 2009)

grund der Vielfalt der möglichen Konstellationen soll an dieser Stelle von einer Kostenaufstellung abgesehen werden.

Möchte ein „junges“ Studio, das keine Lagerbestände an alter Analogtechnik besitzt, die Möglichkeit des analogen Multitrack-Recordings anbieten, so sollte mit der Anschaffung folgender Grundausstattung gerechnet werden.

Position	gebraucht	neu
Studer A80 oder vergleichbare Maschine; 2“ 24 Spur, gut erhalten bzw. inkl. Instandsetzungskosten	10.000 - 15.000 €	nicht erhältlich
Verkabelung: 24x analog für Aufnahme, Repro und Monitoring	500 - 2.500 €	1.500 - 4.000 €
24- oder 32-Kanal Mischpult (Monitoring)	500 - 2.000 €	1.000 - 3.000 €
Analoges Peakmeter	500 €	1.000 €
Einmessband	nicht erhältlich	1.000 €
Gesamtkosten bei vorwiegend gebrauchten bzw. neuen Komponenten ohne laufende Kosten	**12.500 - 20.000 €**	**14.500 - 24.000 €**

Stand: März 2009, alle Zahlen stammen aus einem Vergleich verschiedener Anbieter im Internet. Es handelt sich um gemittelte oder geschätzte Nettopreise

Dazu kommen laufende Kosten:

Energiekosten und Reparaturen bei 500 Betriebsstunden/Jahr	500 - 1.000 €	500 - 1.000 €
Bandmaterial pro Aufnahmestunde (15/30ips)	100 - 300/200 - 600 €	450/900 €

Stand: März 2009, alle Zahlen stammen aus einem Vergleich verschiedener Anbieter im Internet. Es handelt sich um gemittelte oder geschätzte Nettopreise

Ferner ist zu beachten, dass das regelmäßige Einmessen der Maschine zeitintensiv ist. Wer diese Zeit nicht aufbringen kann oder will, spart sich zwar den Kauf des Einmessbandes und des Peakmeters. Dafür muss er jedoch einen Servicetechniker finden, der zuverlässig Termine frei hat und dafür ein laufendes Budget einkalkulieren.

Eine analoge Bandmaschine (das gilt gleichermaßen für eine 2-Spur-Mastermaschine) kann heute bestenfalls als „Effektgerät“ oder zusätzliches Angebot gesehen werden. Besitzt ein Studio keine digitale Mehrspurtechnik, wird es nur eine kleine Nische eingefleischter Analogliebhaber bedienen.

Die Anschaffungspreise können sehr stark variieren, da nur wenige der aufgelisteten Positionen neu erhältlich sind und der Gebrauchtmarkt extrem steigender Nachfrage ausgesetzt ist. Auf lange Sicht sollte deshalb sogar in Betracht gezogen werden, eine zweite Maschine des gleichen Typs als Ersatzteillager bzw. Ersatzgerät anzuschaffen.

Eine Bandmaschine wird heute im Vergleich zu einer digitalen Workstation eine Auslastung von höchstens 10% aufweisen. Dementsprechend stellt sich die Frage, ob sich die Anschaffung einer Maschine und der Infrastruktur heute überhaupt noch amortisieren können, zumal das Medium hauptsächlich vom anhaltenden, aber vergänglichen „Retro“-Trend interessant gehalten wird.

Die Bereitschaft von Seiten der Kunden, für Extrakosten bei Bandproduktionen aufzukommen, ist derzeit gering.[20] Oft fehlt hier die Wertschätzung und das Bewusstsein für die klanglichen und organisatorischen Unterschiede. Meist sind es daher nur ausgewählte „Hi-End“-Produktionen, denen die Maschine ihren Dienst erweisen darf.

[20] Das bestätigten leider auch viele Kollegen.

6. VORBEREITUNGEN

6.1. Das Studio

Die Produktion fand in der kleinen audiowelt in Sandhausen bei Heidelberg statt. Betreiber ist Markus Born, der 2006 die Räumlichkeiten des ehemaligen Klangstudio Leyh übernahm, darunter der für die vorliegenden Aufnahmen verwendete Aufnahmeraum 2. Die kleine audiowelt ist darüber hinaus ein Netzwerk von Produzenten und Toningenieuren, die einen gemeinsamen Pool an Equipment betreiben. Dadurch und über die Symbiose mit dem im gleichen Haus befindlichen Klassikstudio Van Geest verfügt das Studio über hervorragende technische Ausrüstung aller Couleur, darunter alte Röhrenmikrofone, zeitgemäßes Digitalequipment sowie eine Instrumentensammlung, die auch zwei Flügel beinhaltet.

Abb. 12: Aufnahmeraum 2 in der kleinen audiowelt

Abb. 13: Abgetrennte Kabine mit Sichtkontakt zum Aufnahmeraum

6.2. Die Reihenfolge der Aufnahmen

In Absprache mit der Band entschlossen ich, mit der digitalen Produktion zu beginnen. Das hat mehrere Gründe. Die Band hatte noch nie zuvor in dieser Konstellation im Studio live eingespielt. Bis auf den Schlagzeuger kannte kein Bandmitglied das Studio und auch ich hatte in der Rolle des Produzenten und Toningenieurs noch nicht mit der Besetzung gearbeitet. Zu Beginn einer Aufnahmesession gibt es meist viele unsichere Faktoren: Die Musiker müssen sich an ihre Position im Raum, die Akustik des Raumes, die speziellen Kommunikationswege im Studio, die Kopfhörersituation und viele andere oft ungewohnte Umstände anpassen und mit ihnen umgehen. Die gerade bei jungen Musikern nicht zu unterschätzende Aufregung tut ihr übriges, so dass es eine Weile dauert, bis alle entspannt und zufrieden musizieren können.

Ich habe die digitale Produktion auch deshalb an den Anfang gelegt, weil die Bandmitglieder – allesamt in meinem Alter – mit dieser Aufnahmesituation vertraut sind und sich frei von großem Lampenfieber auf ihren Sound und ihr Spiel konzentrieren können. Zudem sollte mein eigener Respekt vor meinen ersten Aufnahmen mit der Bandmaschine und die fehlende Routine sie nicht zusätzlich verunsichern.

Insgesamt waren drei Tage für die Aufnahme der beiden Titel anberaumt. Wie sich herausstellte war diese Produktionszeit genau richtig bemessen. Wir mussten zügig und effektiv arbeiten, konnten uns aber genügend Zeit nehmen (mehr als bei den meisten kommerziellen Produktionen zur Verfügung steht), um Mikrofonierungen zu optimieren, verschiedenste Percussionfunktionen auszuprobieren oder Chöre bis ins Detail auszuarbeiten. Ein Luxus, der natürlich dem Ergebnis der Produktion zuträglich ist und einen wirklichen Vergleich der Arbeitsweise mit beiden Medien überhaupt erst möglich macht.

6.3. Die Band „Degé“

„Degé“ („Motte“, der Spitzname der Sängerin auf Swahili) ist eine fünfköpfige Band um die Sängerin Alexandra Mayr, die nach einigen Umbesetzungen erst seit wenigen Monaten vor der Produktion in der folgenden Formation spielte:

- Alexandra Mayr singt
- Konrad Henkelüdeke an Schlagzeug und Percussion
- Markus Ganter am Bass
- Fabian Sennholz an Rhodes und MicroKorg
- Benjamin Baumann an der Gitarre

Alle fünf Musiker studierten zum Zeitpunkt der Aufnahmen an der Popakademie in Mannheim den Studiengang „Popmusikdesign“ mit Schwerpunkt auf ihrem jeweiligen Instrument.

Ich hatte das große Glück, mit allen Bandmitgliedern und dem Studio einen Termin zu finden, an dem wir die Aufnahmen für beide Songs an einem Stück abarbeiten konnten. Während dieser Zeit konnten sich alle Beteiligten voll auf die Arbeit am Songmaterial einlassen. So entstand eine intensive Produktionsatmosphäre, in der wesentlich effektiver gearbeitet werden konnte als dies bei mehreren Einzelterminen der Fall gewesen wäre. Alle Spuren wurden von diesen fünf Musikern gespielt und gesungen.

Der Musikstil lässt sich vereinfacht als Soul mit deutschen Texten beschreiben. Mein Produktionsansatz ging deshalb davon aus, dass der Band und ihrer Musik gleichermaßen ein moderner Sound mit Tendenzen zu Produktionen aus dem Soul- und HipHop-Bereich der letzten Jahre, als auch der „vintage"-artige, mittige Klang einer Analogproduktion der 70-er des 20. Jahrhunderts gut zu Gesicht stehen könnte. Im Endeffekt habe ich, inspiriert von den Songs, schon bei der Digitalproduktion versucht, ein möglichst warmes, angenehmes Klangbild zu erzeugen, um die Fülle, Energie und Intimität dieser Musik verstärkt zum Zuhörer tragen.

6.4. Die Songs

Bewusst sollten mit derselben Band zwei verschiedene Songs produziert werden. Dieser Modus stand sehr früh fest, da ich bei meinem Vergleich von Anfang an den Entstehungsprozess der Kunst in den Fokus rücken wollte und nicht den reinen Vergleich des Klangs (dieser wurde in der Vergangenheit bereits ausgiebig diskutiert). Um einen Abnutzungs- bzw. Trainingseffekt nach der Aufnahme des ersten Songs zu vermeiden, musste also unvoreingenommen „frisches" Material angegangen werden. Mir ist durchaus bewusst, dass diese Entscheidung jeden Vergleich anzweifelbar macht, da jedes Lied als Werk für sich steht und eine individuelle Behandlung nötig macht. Dennoch bin ich der Ansicht, die Ähnlichkeit des Materials ist groß genug – immerhin handelt es sich um dieselbe Besetzung im selben Genre – um grundsätzliche Rückschlüsse auf die Einflüsse der verwendeten Aufnahmesysteme ziehen zu können. Diese Annahme bestätigte mir mein eigener Eindruck während der Aufnahmen ebenso wie sämtliche Aussagen der beteiligten Musiker.

„Gegengift"

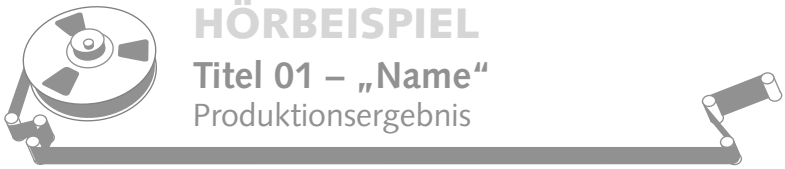
Aus den von der Band angebotenen drei Songs durfte ich zwei auswählen, die mir im Kontext meiner Arbeit als passend und sinnvoll erschienen.
Schon beim ersten Hören qualifizierte sich „Gegengift" für die Analogaufnahme. Das schwere, zurückgelehnte Feeling der Band und der aufreibende Gesang funktionieren ohne große Effekthascherei und viele Overdubs, was schon der Probenmitschnitt zeigte. Der psychedelisch angehauchte Eindruck, der sich vor allem im Mittelteil ergibt, würde durch den Sound der analogen Aufnahme noch verstärkt, so meine Annahme. Mit diesem Song schien es möglich zu sein, alle Overdubs auf den 24 Spuren zu realisieren und gleichzeitig modernen Produktionsansprüchen gerecht zu werden.

HÖRBEISPIEL
Titel 02 – „Gegengift"
Produktionsergebnis

„Name“

„Name“ dagegen lebt von seinem leichten, fröhlichen Groove und der positiven, unbeschwerten Ausstrahlung des Textes und der Melodielinien. Diesem Song konnte meiner Auffassung nach ein modernes Soundbild mit vielen Details und ausgefeilten Effekten, wie sie nur eine digitale Produktion möglich macht, zum richtigen Ausdruck verhelfen.

Die Band bereitete beide Songs so vor, dass alle Instrumente zusammen eingespielt werden konnten. Dies war ein expliziter Wunsch meinerseits, da ich Aufnahmen, die von mehreren Musikern (eine entsprechende Qualität derselben vorausgesetzt) live eingespielt wurden meist als homogener empfinde. So wurden alle Basictracks[21] für beide Produktionen von den Musikern jeweils gleichzeitig eingespielt.



6.5. Technische Vorbereitungen für die Aufnahmesession

Unabhängig von der Produktionsweise versuche ich grundsätzlich im Vorfeld einer Produktion den Aufnahmeraum und die Signalwege so gut wie möglich vorzubereiten, um die vielen Fehlerquellen zu Beginn einer Aufnahme möglichst einzuschränken. Das umfasst eine Vorauswahl der Preamps ebenso wie das Überprüfen sämtlicher Signalleitungen und die Klärung der Sicht- und Monitoringverhältnisse. Ich lege grob die Verteilung der Signale auf dem Aufnahmesystem fest und überlege mir Optionen und Alternativen für zusätzliche Instrumente, außerdem erwäge ich Routingmöglichkeiten für andere Räume, laute Instrumentenverstärker oder Spezialmikrofone. Die Kommunikation der Musiker untereinander sollte ebenso geklärt sein wie die mit der Aufnahmeleitung. Meist habe ich schon eine Vorstellung der Verteilung der Musiker bzw. Instrumente im Raum und die akustischen Möglichkeiten inklusive Trennung der Einzelsignale. So auch in diesem Fall: alle Musiker befanden sich bei den Aufnahmen im selben Raum und konnten sich gegenseitig sehen, trotzdem gab es keine Probleme mit Übersprechungen.

Im Idealfall bleibt noch Zeit für einen Supermarktbesuch, um Wasser, Kaffee und Snacks zu besorgen. Das hebt die Stimmung aller Beteiligten von Anfang an spürbar.

Über die genauen Signalpfade, also Mikrofone und ihre Positionierung, Kabel, Vorverstärker und Signalprozessoren entschied ich im vorliegenden Fall spontan zu Beginn und während der Aufnahmesession. Dabei ließ ich mich vom Songmaterial, dem Klang der jeweiligen Instrumente und der Spielweise inspirieren.

[21] Schlagzeug, Bass, Gitarre und Keyboards

6.6. Die Wahl der Regieposition

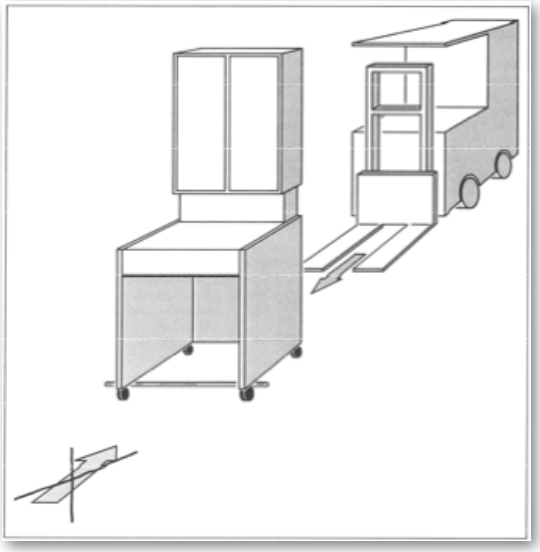


Abb. 14: Studer empfiehlt schweres Gerät zum Transport der A80. [22]

Trotz der Möglichkeit, die Regie räumlich vom Ort der Aufnahmen abzusetzen, entschied ich mich bewusst dafür, meinen Arbeitsplatz mit in den Aufnahmeraum zu legen. Das hat vielfältige Gründe vorwiegend psychologischer Natur.
In der Vergangenheit konnte ich bei einigen Produktionen sehr positive Erfahrungen mit dieser „intimen" Arbeitsweise sammeln. Umständliche Kommunikation über Talkbackstrecken ohne Blickkontakt, dafür mit schlechter Sprachverständlichkeit entfällt. Nach dem Take nimmt man den Kopfhörer ab und kann sich bei der Besprechung in die Augen schauen. Ich selbst fühle mich viel mehr „in der Musik", im Zentrum des Geschehens und als Teil des musikalisch-kreativen Prozesses, wenn ich mich inmitten der Band befinde.
Dieses Konzept funktioniert nicht mit allen Künstlern so selbstverständlich wie in diesem Fall. Haben diese aber nichts gegen die Möglichkeit, dass der Produzent ihnen „auf die Finger schaut", befruchtet die Unmittelbarkeit dieser Situation die Zusammenarbeit. Ich habe auch das Gefühl, bei der Suche nach Sounds und musikalischen Funktionen in den meisten Fällen schneller zu einem Ergebnis zu kommen.
Ein weiterer Vorteil: die Kabelstrecken bleiben kurz, die Signale müssen vor der Aufzeichnung keine langen Hausleitungen und nur wenige Patchpunkte durchlaufen. Das ist der Signalqualität zuträglich.

Da sich auch die (aufgrund ihres Gewichts und ihrer Ausmaße nur unter erheblichem Aufwand mobile) Bandmaschine im Aufnahmeraum befand, war ein schneller Umbau zwischen den Aufnahmeverfahren realisierbar. Das war mir sehr wichtig, da ich nach der Basictrack-Session an beiden Songs mit Overdubs weiterarbeiten wollte. Außerdem war für das Starten der Maschine keine weitere Person nötig, obwohl das Studio zum Zeitpunkt der Aufnahmen nicht über eine Fernsteuerung für die A80 verfügte.

6.7. Monitoring

Das Monitoring für die Regie und die gelegentlichen Gäste während der Produktionsphase wurde über das Abhörpult realisiert.

Die Band hörte über das studioeigene Aviom-System. Es handelt sich dabei um einen Verbund von digitalen Geräten, der mittels eines eigenen Netzwerkprotokolls (A-Net) in der Lage ist, eine Vielzahl von Audiokanälen mit sehr niedriger Latenz über ein einziges CAT5-Netzwerkkabel zu übertragen.
In die Basiseinheit werden bis zu 16 analoge Linesignale eingespeist (Einzelsignale oder Vormischungen) und als Mono- oder Stereokanal definiert. Über ein übliches Twisted-Pair-Kabel, wie es auch bei Ethernet-Computernetzwerken zum Einsatz kommt, wandern die Signale zu einem Sternverteiler, der das Signal für bis zu acht Kopfhörerstationen auf-

bereitet. Er stellt an seinen Ausgängen auch die Versorgungsspannungen für die Satelliten zur Verfügung, so dass die einzelnen Hörplätze keine eigene Stromversorgung benötigen.

Jedem Musiker steht ein eigenes kleines Mischpult zur Verfügung, an dem er die eingespeisten Signale nach Belieben pannen und in der Lautstärke verändern kann. Der eigene Kopfhörermix ist völlig unabhängig von den anderen Stationen. Das Gerät ist dabei sehr benutzerfreundlich gestaltet, so dass die Einarbeitungsphase praktisch entfällt.

Das System hat sich seit seiner Markteinführung im Alltagsbetrieb in Studios weltweit etabliert. Es läuft äußerst zuverlässig, klingt hervorragend und bietet auch für lautes Hören mit hochohmigen Kopfhörern genügend Headroom. Die Musiker freuen sich über die Freiheit des eigenen Mixes, wobei für Veränderungen nur ein Handgriff nötig ist und nicht mehr die Regie bemüht werden muss. Das gibt Musikern, die wie beispielsweise Sänger die Hände frei haben, sogar die Möglichkeit, ihren Kopfhörermix während dem Take dynamisch anzupassen.

Abb. 17: Aviom A-16II Mixer. Mit der Tastenreihe am unteren Ende wird zunächst einer der 16 Kanäle (bzw. wie hier ein Stereopaar) ausgewählt, dessen Lautstärke und Panorama (bzw. Stereobasisbreite) mit den beiden Endlosencodern eingestellt werden kann. Für die Summe bietet das Gerät eine Höhen- und Bassentzerrung sowie einen Masterregler für die Gesamtlautstärke.

Für den Toningenieur stellt die Auslagerung der Kopfhörermixe auf die Musiker eine enorme Entlastung dar. Die „Set-and-Forget"-Einrichtung des Avioms umfasst lediglich das Patchen von Einzelsignalen auf das System und die Erstellung von Vormischungen kanalintensiver Mikrofonierungen, so zum Beispiel beim Schlagzeug. Das ist mit rechnergestützten Recordingssystemen (eine genügende Anzahl Ausgangswandler vorausgesetzt) ebenso einfach zu realisieren wie mit jedem analogen oder digitalen Mischpult.

Meine persönlichen Kritikpunkte am Aviom betreffen zum Einen das Fehlen von LCD-Anzeigen für die Kanal-Beschriftung. Die Möglichkeit zur zentralen Beschriftung mittels Rechner oder Tastatur an der Basisstation wäre wünschenswert und würde vor allem bei großen Sessions mit vielen Satelliten das zeitintensive „Handbemalen" der Stationen ersparen.
Zum Anderen fehlt mir für eine Audionetzwerkeinrichtung mit derart komplexen Routingmöglichkeiten, wie Aviom sie bietet[22] ein integrierter, einfacher Kommunikationsrückweg und ein eingebautes Mikrofon in den Satelliten. So könnte jeder Musiker an seiner Station einfach die „Sprechen"-Taste drücken und wäre für alle gut verständlich.

Bei den Aufnahmen mit Degé habe ich das Aviom für die verschiedenen Aufnahmeverfahren umgekabelt: es hing für die Digitalproduktion direkt an Pro-Tools-D/A-Wandlern und die Submixe wurden im Rechner erstellt. Bei den Tonband-Aufnahmen habe ich es über die Direct Outs und Gruppenausgänge des analogen Mischpultes beschickt.

[22] vgl. dazu die Herstellerwebsite unter http://www.aviom.com und dort vor allem das PDF „Aviom Product Applications" mit zahlreichen Schemazeichnungen für Routingoptionen mit A-Net. Im PDF „Pro 16 Series Brochure" findet sich ein Überblick über die Produktpalette des Herstellers und die Einsatzmöglichkeiten.

6.8. Signalkette

Bei der Gestaltung der Signalpfade versuchte ich die Maxime der kurzen Kabelwege möglichst konsequent umzusetzen. Die Wahl der Regieposition im Aufnahmeraum ermöglichte es, die Hausverkabelung komplett zu umgehen und kein Signal weiter als 5m Luftlinie transportieren zu müssen.

Für die Aufnahmen kam kein Pult zum Einsatz, alle Signale wurden von externen Vorverstärkern auf Line-Pegel gebracht und dann direkt auf die Digitalwandler bzw. die Aufnahmeverstärker der Bandmaschine gesteckt.

Lediglich als Abhörmatrix und Monitormixer fand ein analoges 32-Kanal-Mischpult des Typs Tascam M2600 Verwendung.

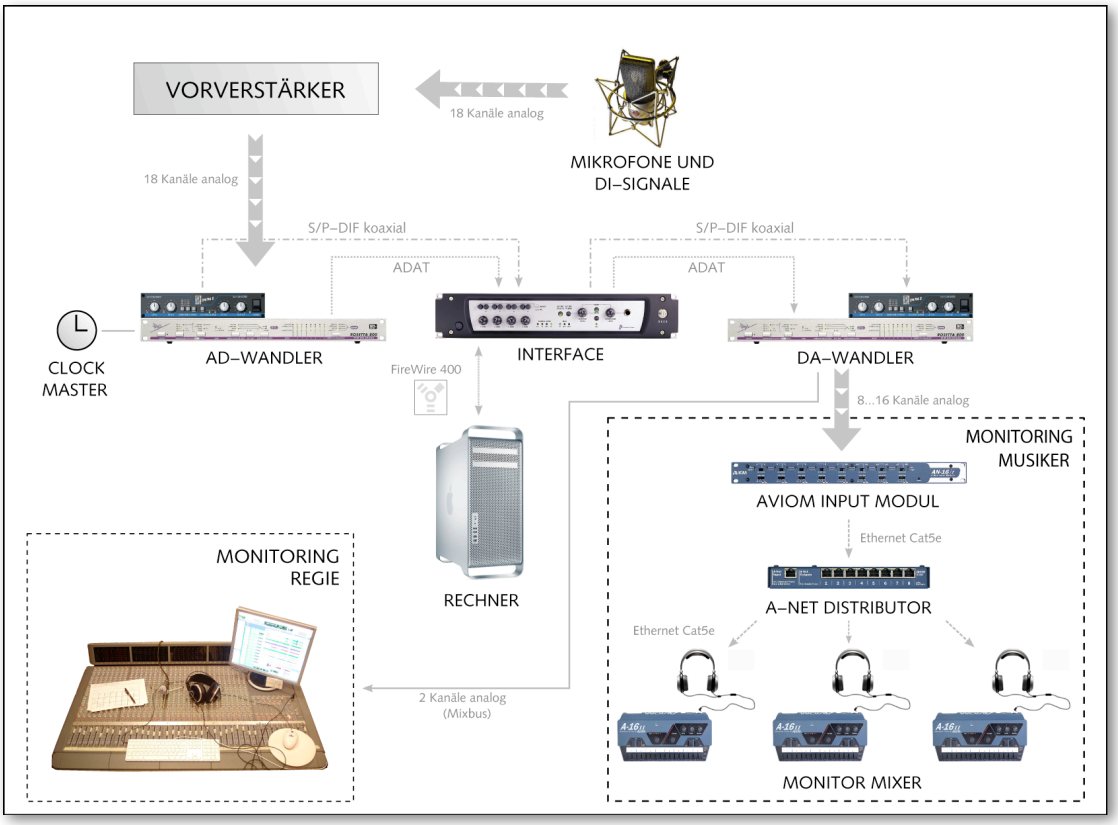


Abb. 15: Signalwege der Digitalaufnahme – der Rechner steht im Zentrum, dient als Aufnahmemedium und Mischpult. Das analoge Pult fungiert nur als Abhörmatrix.

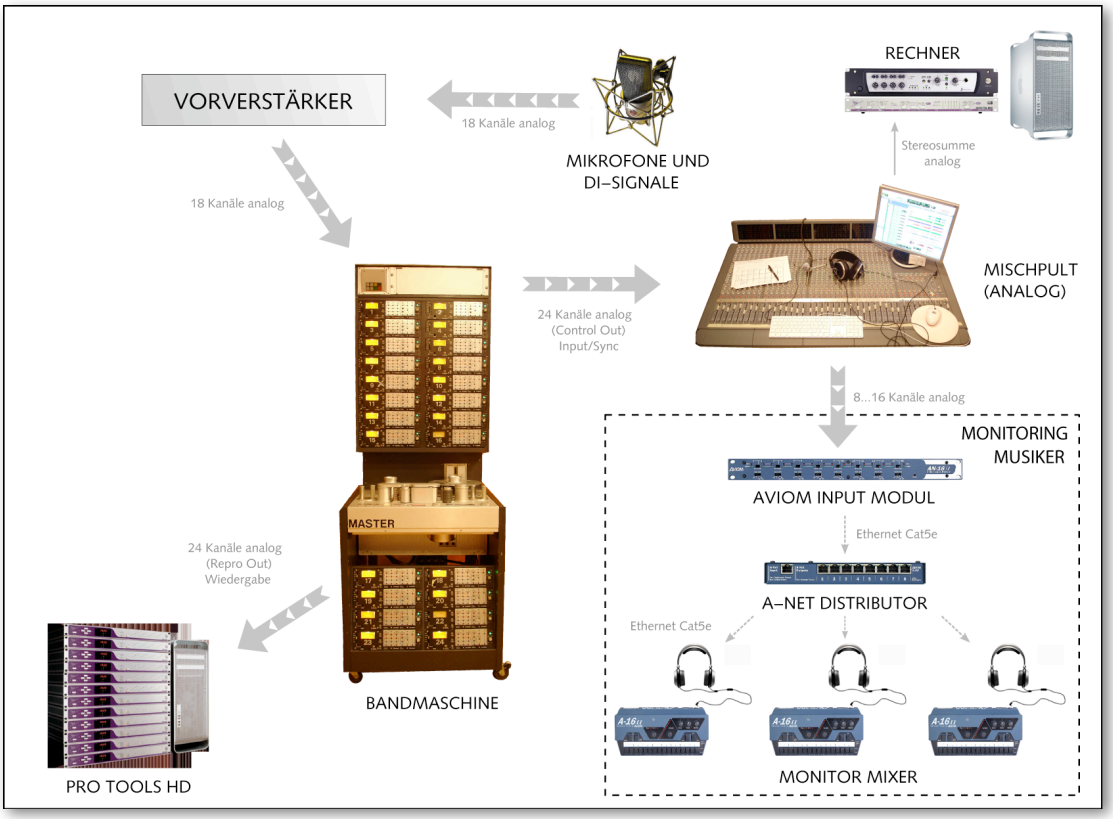


Abb. 16: Signalwege der Analogaufnahme – das Pult beschickt das Monitoring der Musiker (über Direct Outs und Gruppen) und erstellt den Abhörmix für die Regie. An den Repro-Ausgängen der Maschine hängt im Anschluss an die Aufnahmen ein Pro-Tools-HD-System, um die Spuren zu digitalisieren.

7. Die digitale Aufnahme

Beide Aufnahmen haben gemein, dass die Basic Tracks bestehend aus Schlagzeug, Bass, Rhodes und Gitarre von der Band zusammen eingespielt wurden. Auf Wunsch der Band stellte ich bei beiden Songs einen Klick im Kopfhörer zur Verfügung. Das Pro-Tools-System diente so bei der analogen Aufnahme vorübergehend nur als Metronom.

7.1. Mikrofonierung

Die Mikrofonierung war für beide Songs sehr ähnlich. Nach einigem Ausprobieren etablierte sich folgende Auswahl:

Schlagzeug

Gewünscht war ein warmer, dichter und trockener Schlagzeugsound, wie man ihn von alten Soul-Aufnahmen kennt. Ich setzte daher auf sehr nahe Mikrofonpositionen und benutzte viele alte Mikrofone. Außerdem experimentierten wir viel, um eine möglichst ansprechende Stimmung der Felle für den jeweiligen Song zu erzeugen. Die Bassdrum entnahmen wir gar einem ganz anderen Set. Das genügte optisch nicht unbedingt modischen Ansprüchen, funktionierte für unsere Soundvorstellung aber wunderbar.
Für „Name“ mit seinem sommerlichen, leichten Groove wählten wir dabei höher gestimmte Trommeln, die offener klangen und ein deutlicheres Obertonspektrum zeigten. Die digitale Aufnahme unterstützt diese Ästhetik zudem mit ihrer Klarheit und Transparenz.

Ein Sennheiser e602 befand sich in, ein Gefell M 300 vor der Bassdrum auf der Resonanzfellseite. Ersteres fing hauptsächlich den Kick und den mittigen, holzigen Klang im Inneren der Bassdrum ein. Letzeres wandelte vor allem den Subbass des Resonanzfells. Aufgrund seiner niedrigen unteren Grenzfrequenz wählte ich für diesen Einsatzzweck ein Kleinmembran-Kondensatormikrofon.

An der Snare kam ein AKG D12 zum Einsatz. Es betonte mit seinem mittigen, druckvollen Charakter den „Vintage“-Sound der Snare. An den beiden Toms standen Sennheiser MD421. Als Overhead diente ein Neumann SM2 One-Point-Stereo-Mikrofon in Kleinmembran-Röhrentechnik; die HiHat wurde mit einem Neumann KM254 gestützt. Den Gesamtklang des Sets fing ich zusätzlich mit einem Neumann U47 seitlich vor der Bassdrum ein. Es erfasste hauptsächlich Bassdrum und Snare und sorgt beim Hinzumischen als Monomitte für eine Stabilisierung des Schlagzeug-“Fundaments“. Der Groove scheint sich besser gegen die Band zu etablieren, ohne dass man das Schlagzeug lauter oder spektral präsenter mischen muss.
Bei der Auswahl der Schlagzeugmikrofone lässt sich eine Tendenz zu älteren Geräten erkennen, was dem Klang tatsächlich eine gewisse (leider zu oft klischeehaft beschworene) „Wärme“, Dichtheit und angenehme Präsenz in den Mitten verleiht. Speziell Mikrofone mit Röhrenschaltung neigen dazu, Transienten etwas zu verwaschen und erzeugen so ein als „weich“ empfundenes Klangbild. Das Kapsel- und Schaltungsdesign, die tatsächliche Alterung der elektronischen (speziell Röhren und Kondensatoren) und mechanischen (hier vor allem der Membran) Bauteile, zudem Ablagerungen auf Korb und Membran beein-

Abb. 19: Mikrofoniertes Schlagzeug

Abb. 18: Konrad rechts, ich links.

flussen das klangliche Verhalten eines Mikrofons und lassen es eben im Vergleich zu einem modernen Pendant „alt“ klingen.

Bass

Abb. 20: Markus

Den E-Bass zeichnete ich ohne Instrumentenverstärker auf zwei Kanäle auf. Zunächst wurde das Ausgangssignal des von Bassist Markus mitgebrachten Sansamp-Effektpedals festgehalten. Der zweite Kanal empfing außerdem den Direktausgang des Pedals, das somit gleichzeitig als Splitter fungierte. Ein Focusrite ISA 428 brachte das Signal auf Linelevel.

So hatte ich die Möglichkeit, zwischen dem trockenen, im Grundtonbereich sehr soliden Signal des Focusrite und dem in den Mitten ausgehöhlten, verstärkerähnlichen Sansamp-Klang stufenlos überzublenden oder beide Signale zu kombinieren. Aufgrund der rein analogen Signalkette ohne Mikrofone war die Phasenlage dabei kein Problem, keines der Geräte verursachte eine Verzögerung des Signals.

Abb. 21: Benjamin

Gitarre

Gitarrist Benjamin saß mit seinem Effektboard im Aufnahmeraum neben dem Schlagzeug und hatte so die Möglichkeit, unmittelbar an der Kommunikation teilzuhaben. Mittels zweier passiver DI-Boxen schickte ich sein Gitarrensignal in eine getrennte Aufnahmekabine, wo sich sein Verstärker befand. Der laute Amp war damit gut isoliert und sprach nicht in andere Mikrofone über. Dennoch hatte er die Möglichkeit, seine Bodeneffekte wie Delay und WahWah wie gewohnt zu nutzen.

Ich zeichnete wiederum zwei Mikrofonsignale auf. Beide Empfänger standen in einem Abstand von etwa 8cm vor dem einzigen Lautsprecher der Combo. Ein Shure SM57 und

ein AKG C414 versuchte ich so zu platzieren, dass sich die Membranen auf gleicher Höhe befanden und sich die Signale im Mix durch ihre Phasenlage gegenseitig stärkten, anstatt sich zu stören.
Auch hier hatte ich so alle Optionen, den passenden Sound auszuwählen. Der scharfe, bissige, aber sehr durchsetzungsfähige Klang des SM57 wurde vom weicherem C414-Signal „angewärmt“, ohne an Kraft zu verlieren.

Rhodes

Abb. 22: Fabian

Keyboarder Fabian spielte ein Fender Rhodes Mark II über einen Fender Chorus Combo-verstärker. Eine besondere Funktion dieses Amps ist sein integrierter Stereo-Chorus, den er (ähnlich dem Roland Jazzchorus) über eine Phasenverschiebung zwischen den beiden eingebauten 12“-Speakern erreicht. Um diesen Effekt adäquat aufzuzeichnen waren natürlich zwei weit auseinander gepannte Mikrofone nötig. Ich wählte aufgrund ihrer angenehmen Mitten zwei alte Sennheiser MD421.

Der Amp befand sich in derselben Kabine wie der Gitarrenverstärker, so dass auch er nach außen gut getrennt war. Eine zwischengeschobene akustische Trennwand und die sehr nahe Mikrofonierung eliminierten Übersprechprobleme zwischen den beiden Verstärkern.

Ich brachte das Rhodessignal zunächst mittels einer Avalon U5 DI-Box zum Transport durch die Hausverkabelung auf Linepegel. In der Kabine befand sich eine Radial X-Amp Reamping-Box, eine im Prinzip umgekehrte aktive DI-Box. Sie akzeptiert am Eingang Linesignale und bereitet sie für Gitarrenverstärker hochohmig und mit geringer Amplitude auf.

Die Avalon U5 besitzt ferner eine parallele Ausgangsbuchse auf Mikrofonpegel, deren Signal ich mit einem Neumann V476 verstärkte. Dieses Direktsignal zeichnete ich zusätzlich auf, um es für Experimente mit Effekten oder weiteres Reamping zur Verfügung zu haben. Wie sich herausstellte, hilft dieses Signal ohne weitere Bearbeitung leise zugemischt dem etwas „verwaschenen“ Klang des Verstärkers zu mehr Präsenz. Auch das Timing ist so besser ortbar.

Verkabelung

Bei beiden Varianten des Signaltransports, Gitarre mittels passiven DI-Boxen sowie Rhodes über aktive DI-Box und Reamper, konnte ich keine signifikanten Klangverschlechterungen durch die Kabelstrecke feststellen. Falls es sie gab, überwog in jedem Fall der praktische Nutzen der sehr guten Isolierung gegenüber den Gesangs- und Schlagzeugmikrofonen.

Wie bei Gitarre und Bass verzichtete ich auch beim Rhodes auf weiter reichende Experimente mit verschiedenen Instrumentenkabeln. Ich empfand den Klang der Instrumente

mit den verwendeten Kabeln auf Anhieb als passend und hatte den Eindruck, ein zügiges Vorankommen und das Einspielen der ersten Takes war in der Endphase des Soundchecks für die Motivation aller Beteiligten wesentlich wichtiger.

Abb. 23: Alexandra hinter der Scheibe

Gesang

Auch Sängerin Alexandra befand sich mit im Aufnahmeraum. Um das Übersprechen des Schlagzeugs auf ihr Mikrofon zu minimieren, baute ich ihr aus Trennwänden einen „Lärmschutzwall". Einige der im Studio vorhandenen Wände besitzen im oberen Teil Acrylglasscheiben, so dass auch hier Blickkontakt zu allen Bandmitgliedern möglich war.

Als Mikrofon wählte ich seines Klangs, aber auch seiner hervorragenden Richtwirkung wegen ein Shure SM7b. Das Schlagzeug ist auf dem Gesangsmikrofon zwar hörbar, dieses Übersprechen beeinflusst aber auch bei starker Kompression den Klang des Schlagzeugs im Mix nicht merklich. Der Vorteil, die Band gemeinsam einspielen und singen lassen zu können, ging hier ganz klar vor die technisch optimale Trennung.
Als Vorverstärker für den Gesang kam ein Universal Audio 6176 zum Einsatz, mit dessen eingebautem Kompressor, einer Urei-1176-Schaltung[23], ich die Stimme leicht (max. 1 bis 3dB Pegelreduktion) vorkomprimierte. Das half dem Gesang schon während der Aufnahme zu mehr Durchsetzungskraft und fügte dem Signal den charakteristischen Eigenklang der Transformatorschaltung hinzu.

Wie sich nach den ersten Takes herausstellen sollte, empfand die Band es als angenehmer, „Name" als Instrumentalversion einzuspielen. Mein Einwand, die Band könne einfach den Gesangskanal auf ihrem Kopfhörermix stumm schalten wurde zwar angenommen – kurze Zeit später beschloss Sängerin Alexandra jedoch, lieber auf das „fertige" Playback, evtl. schon mit einigen wichtigen Overdubfunktionen, einsingen zu wollen.

7.2. Auswahl der Takes

Die Takeauswahl erfolgte gleich am ersten Produktionstag, da wir direkt mit den Aufnahmen weiterarbeiten wollten. Wir entschieden uns als Grundlage für Take 7. Es gab zwar noch einige Stellen, die der Ausbesserung bedurften, wir versuchten aber so viel wie möglich davon direkt im Anschluss an die Aufnahme durch erneutes Spielen einzelner Stellen (Drops) oder Schnitt des Materials zu korrigieren. Insgesamt hatte dieser Take den schönsten Bogen und einen besonders leichten, zurückgelehnten Groove. Mit dem Bewusstsein, „den" Take im Kasten zu haben, spielte die Band noch einen achten Take. In manchen Fällen gelingt es Musikern, mit der Gewissheit, einen brauchbaren Take abgeliefert zu haben, noch ein Stück befreiter und „risikoreicher" aufzuspielen. Das war hier aber, so waren sich nach dem Take alle einig, nicht der Fall. Take 7 blieb deshalb als Instrumentalversion stehen und fungierte als Arbeitsgrundlage für die weiteren Produktionsschritte.

[23] vgl. Hersteller-Handbuch: PDF „Model 6176 Channel Strip" S.16ff.

Abb. 24: Konzentration während des Takes...

Abb. 25: ...und Freude danach.

7.3. Overdubs

Lead Vocals

Für das Overdub des Gesangs benötigte Alexandra nur wenige Takes. Sie war offensichtlich angespornt von der guten Vorleistung ihrer Bandkollegen. Die Hauptstimme besteht aus einem durchgängigen Take, der nur in der Outro-Passage mit Teilen aus anderen Takes ergänzt wurde.

Verschiedene musikalische Funktionen ergänzten nun noch die Aufnahmen. Am Ende hatte „Name“ insgesamt 54 Monospuren. Wir sind damit unter modernen Gesichtspunkten eher „sparsam“ geblieben, dennoch liegt diese Zahl weit über den Möglichkeiten, die bei einer Analogaufnahme zur Verfügung gestanden hätten.

Gitarre

Die im Outro einsetzende Wah-Gitarre nahmen wir als erstes Overdub nach dem Gesang auf. Wir diskutierten ihre Funktion schon während der Basictrack-Session, beschlossen aber, Gitarrist Benjamin im Outro zunächst ein cleanes Arpeggio spielen zu lassen. Das kam auch ihm gelegen, da er so während des Takes weniger mit dem Umschalten der Effekte beschäftigt war.
Die zudem aufgenommene Dopplung der Hauptgitarre im Mittelteil sollte im weiteren Verlauf der Produktion keine Verwendung finden. Sie wurde geopfert, um mehr Platz für den sich auftürmenden Kanon zu schaffen. Die musikalische Funktion der Arpeggios blieb ohnehin mit der Hauptgitarre erhalten.

Percussion

„Name“ lebt von seiner tanzbaren Leichtigkeit. Kleine, leichte Percussioninstrumente sollten diesen Eindruck ergänzen und den Refrain von den anderen Teilen abheben und „öffnen“.
Wir entschieden uns für eine Triangelfigur (aufgenommen mit einem Neumann U47 über einen Universal Audio 4110) und zwei Shaker, die gleichzeitig gespielt und mit zwei Neumann KM140 (vorverstärkt ebenfalls mit einem 4110) in breiter AB-Anordnung aufgenommen wurden. So konnten sie auseinander gepannt werden und fungieren dennoch als Einheit.

Ab der jeweils zweiten Hälfte der Strophen ist ein zweites Schlagzeug, bestehend aus Hi-Hat, Snare und Ride, zu hören. Es zieht sich über den Prechorus bis in die Refrains und verleiht dem Song durch seine hektischen Pattern einen zusätzlich Drang nach „vorne“. Diese Funktion empfinde ich als elementar, besonders, da sie die relativ langen Strophen durch musikalische Abwechslung kurzweilig erscheinen lässt. Auch wenn es eine ganze Weile dauerte, um das richtige Feeling und die Patterns für diese Funktion zu finden.

Aufgenommen wurde das zweite Set an derselben Stelle wie das Schlagzeug im Basic Take. Snare und HiHat wurden ausgetauscht, Schlagzeuger Konrad spielte außerdem mit Metallbesen. Die Overheads holte ich etwas näher an das Set und an der Snare wurde das D12 durch ein Gefell M300 ersetzt. Letzteres klingt leichter, offener und überträgt wesentlich mehr Höhen als das dynamische D12. Ansonsten blieb das Setup gleich wie bei der ersten Schlagzeugaufnahme.

Während Sängerin Alexandra mit dem Einsingen der Chöre beschäftigt war, nahm auch die bildliche Vorstellung des Songs in den Köpfen immer konkretere Formen an. So wurde Schlagzeuger Konrad beauftragt, ein „Kornfeld“ aus Percussionelementen, Küchenutensilien oder sonstigen Gegenständen zu kreieren. Das Ergebnis seiner Recherche waren die großen Pflanzen aus dem Korridor, die zur Mikronierung umgehend in den Aufnahmeraum transportiert wurden.
Dazu verschwanden zwei KM140 an willkürlichen Stellen im Geäst. Vorsicht war allerdings bei Bewegungen vor den Mikrofonen und der Berührung durch Blätter geboten, immerhin war die Vorverstärkung bis zum Maximalwert aufgedreht.
Es ist zwar nicht ganz das „Kornfeld“ geworden, der gewünschte Effekt wurde aber durchaus erzielt: die raschelnden Blättern erwecken Assoziationen an Sommer und frische Luft.

Abb. 26: Konrad und die Pflanze.

Chöre

Um die Hauptstimme deutlich von den Chören abzuheben, wählte ich für letztere eine neue Mikrofon-Preamp-Kombination: Das Signal eines Neumann U47 wurde mit einem Universal Audio 4110 verstärkt. Die Backing Vocals bestehen aus insgesamt 16 Spuren; davon enthalten sechs Spuren alle Chöre für Verse und Refrains, die restlichen Stimmen bilden den Kanon im Mittelteil.
Der Effekt der zunehmenden räumlichen Tiefe und Breite wurde dadurch erreicht, dass

neu hinzu kommende Stimmen von der Mitte ausgehend immer weiter außen einsetzen. Die letzten beiden Stimmen liegen also ganz außen im Panorama.
Zusätzlich trat die Sängerin für jede neue Spur einen Schritt vom Mikrofon zurück. Ihre Position befand sich im Raum vor einer Tür. Diese musste nur geöffnet werden, dahinter befand sich ein langer Gang. Beim letzten Take stand sie etwa 2m vom Mikrofon entfernt im Studioflur. Diese natürliche Staffelung machte es im Mix trotz der enstandenen komplexen Informationsvielfalt in der Bridge möglich, eine gesunde Transparenz zu bewahren, die den Zuhörer nicht sofort erschlägt. Die Stelle baut sich zwar dynamischen und in der Dichte auf, der Zuhörer wird aber von den vielen (gleichen) Stimmen nicht erschlagen, da sie nicht näher kommen, sondern sich von ihm entfernen.

HÖRBEISPIEL

Titel 13 – „Kanon“
A-Capella-Version

In Hörbeispiel 13 ist zunächst die Stelle als A-Cappella-Version zu hören. Im Anschluss habe ich die jeweils ersten beiden Wörter der Takes in die Mitte gepannt und aneinander gereiht. So hört man deutlich die zunehmende räumliche Entfernung vom Mikrofon.

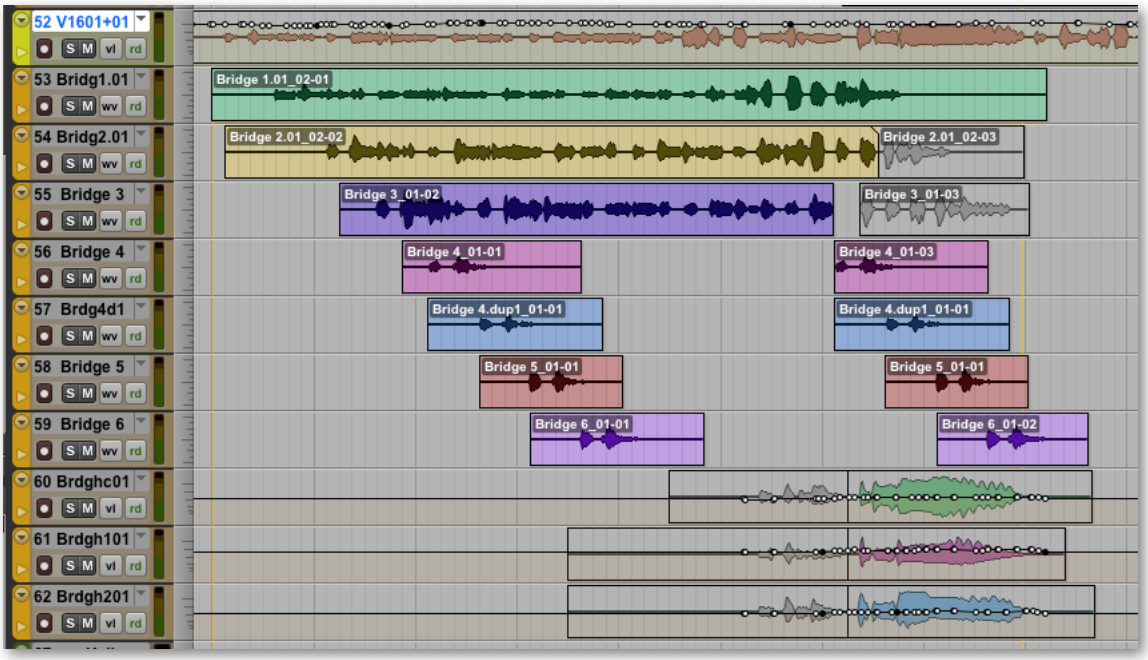


Abb. 27: Wellenformdarstellung des Kanons (Screenshot), ganz oben die Hauptstimme.

8. Die analoge Aufnahme

8.1. Neuland

Abb. 28: Besprechung mit Assistent Marco (rechts) nach den ersten analogen Takes.

Im Gegensatz zur Digitalaufnahme besaß ich selbst bis zum Zeitpunkt der „Degé"-Aufnahmen keinerlei Erfahrung mit der Musikproduktion auf Mehrspur-Analogband. Natürlich war ich mir der Einschränkungen und „Gefahren" des linearen und destruktiven Arbeitens bewusst, da ich in meiner Jugendzeit viel mit 1/4"-Tonband und 8-Spur-Kassettenaufnahmen experimentiert hatte. Bei 19 Basictracks blieb gleichwohl nicht allzu viel Spielraum für Overdubs. Das Überschreiben leerer Stellen einer Spur (Spielpausen) mit anderen Funktionen beinhaltete stets das Risiko des Anlöschens von ursprünglich aufgezeichnetem Inhalt.
Gespräche im Vorfeld mit Kollegen, die erst wenige Wochen zuvor Produktionen auf Band bestritten hatten und das Wissen um die gelungene Einmessung der 24 Spuren ließen die Nervosität zu Beginn der Analogaufnahmen nicht übermäßig groß werden. Dennoch war der zweite Produktionstag geprägt von einer konzentrierten, wenngleich äußerst positiven Arbeitsatmosphäre.

8.2. Psychologie

Von Beginn an bereitete die Arbeit mit der Bandmaschine vor allem eines: Spaß. Die Musik entstand im Raum und wurde durch das Medium lediglich konserviert. Alle Musiker wussten um die beachtlichen Kosten für das Bandmaterial und die Schwierigkeiten, die ein anfallender Schnitt der Aufnahmen bereiten würde. Der Erfolgsdruck war demnach nicht zu unterschätzen; dennoch spielte die Band vom ersten Take an spürbar befreiter als am Vortag.
In meiner Rolle als Zuhörer während des Takes fand ich keine Ablenkung in Form einer bunten Wellendarstellung. Optische Orientierungspunkte boten lediglich die Pegelanzeigen sowie die sekundengenaue Zeitanzeige. Das wiederum veranlasste mich, noch akkurater als gewohnt auf spielerische Details zu achten und dennoch die Darbietung als musikalisches Ganzes im Ohr zu behalten. So fiel auch die Bewertung nach dem Take besonders leicht.
Das Navigieren im Song stellte trotz fehlender Anhaltspunkte und trägem Umspulverhalten der Maschine kein Problem dar. Jedes „Anspringen" eines Punktes im Song dauerte zwar einen Augenblick, erfolgte nach kurzer Eingewöhnung aber praktisch ebenso sicher wie in einer Schnittsoftware.

Zwischen den Takes beriet sich die Band über unsichere Stellen und probte diese akribisch, bis alle sich ausreichend vorbereitet fühlten. Dieses Verhalten war deutlich ausgeprägter als von Digitalproduktionen gewöhnt. Die Musiker versuchten ehrgeizig als Kollektiv einen fehler- und makellosen Take abzuliefern.

8.3. Punch-Probleme

Meine größten Bedenken vor der Produktion galten Detailfehlern, die beinahe in jedem Take vorhanden sind und sich am Rechner mühelos durch Schneiden, Schieben, Kopieren oder erneutes Einspielen einzelnen Töne oder Phrasen beheben lassen. Diese Möglichkeiten waren uns bei der Analogaufnahme gänzlich verwehrt. Wie ich erst während der Produktion feststellte, ist es bei der A80 nicht möglich, ohne die optionale, mittlerweile leider seltene Fernbedienung übergangslose Punch-Ins und Punch-Outs durchzuführen. Schwieriger noch: die Maschine erlaubt es zwar, während laufendem Playback in den Aufnahmebetrieb zu wechseln[24], der umgekehrte Schaltvorgang zurück in den Abspielmodus ist jedoch nicht möglich.

Abb. 29: Spurscharfschaltung an der A80.

Einen Ausweg, um dennoch zumindest grobe Punch-Ins und -Outs vornehmen zu können, fand ich in der Spurscharfschaltung. Bei laufender Aufnahme ist es möglich, einzelne Spuren vom Record- in den Safe-Modus zu schalten. Auch dieser Schaltvorgang erfolgt glücklicherweise größtenteils ohne hörbare Rückstände auf dem Band, erzeugt jedoch ein unbespieltes „Loch“ von etwa einer halben Sekunde. Das Aussteigen in liegenden Tönen ist also nicht möglich. Außerdem sollte die Umschaltzeit bei bereits aufgenommenen Signalen beachtet werden.
In unserem Fall wurden beispielsweise die Chöre für den Prechorus nach den Refrain-Chören auf dieselben Spuren aufgenommen. Als Faustregel galt dabei: Sängerin Alexandra musste spätestens auf den Schlag „3 und“ den Ton beenden, damit mir noch etwas mehr als ein ganzer Schlag blieb, um die Spur auf „Safe“ zu schalten. So haben wir erfolgreich alle Takes aufgenommen, ohne versehentlich eine „1“ des Refrains anzulöschen.

Neben der entstehenden zeitlichen Lücke ergab sich aus dem Punch-Problem eine weitere Einschränkung. Die Zahl der maximal gleichzeitig scharfschaltbaren Spuren war begrenzt durch die Hände des Tape Operators, in meinem Fall zwei. Die reichten für Stereosignale und damit alle anfallenden Overdubs aus. Ein Drop-In im Schlagzeug wäre jedoch ohne artistische Einlagen mehrerer Beteiligter vor der Maschine nicht möglich gewesen.

8.4. Pegel und Sound

Manche Signale musste ich in der Vorverstärkung an das Band anpassen. So waren die Werte für Signale mit hohen RMS-Pegeln (Rhodes, Bass, Gesang) praktisch identisch zu denen für die Digitalwandler. Perkussive Signale, speziell das Schlagzeug, erforderten jedoch geringere Vorverstärkungswerte, um alle Transienten verzerrungsfrei aufzuzeichnen. Hier äußerten sich offensichtlich die beim Einmessen gewählten, erhöhten Bandflusswerte: das Band wurde näher an seine Sättigungsgrenze geführt. Das wenig schüchterne Rauschverhalten der Maschine gebot es dennoch, die Pegel eher „heiß“ zu wählen. Gleichzeitig stellte sich an dieser Stelle aber die erste Möglichkeit zum klanggestalterischen Einsatz eben dieses Effekts dar. Bei höheren Pegeln besonders am Schlagzeug war ein deutlicher Kompressionseffekt bereits lange vor einer wahrnehmbaren Verzerrung des Signals zu erreichen. Neben dem Schlagzeug schienen auch Gitarre, Bass und Keyboards ein gutes Stück näher an den Hörer gerückt worden zu sein. Die Aufnahme klang unmit-

[24] das Umschalten ist in diesem Fall auf dem Band unhörbar

telbar dichter, kompakter und weniger getrennt als die digitale Entsprechung vom Vortag. Die Gesamtheit der Signale hüllte sich in ein warmes, mittiges Gewand mit unmittelbarer Reminiszenz an Aufnahmen aus den 60-er und 70-er Jahren des 20. Jahrhunderts.

Eine Erfahrung, auf die man im Zusammenhang mit Analog-Digital-Vergleichen immer wieder stößt:

> *„Tape seems to join sounds together in the way that digital gives you separation."*[25]
>
> - Giles Martin

Andererseits ließ die Trennung zwischen den Spuren zu wünschen übrig: gerade perkussive Signale und solche mit hohen Pegeln sprachen deutlich auf benachbarte Spuren über. Bei den Overdubs probten wir daher Percussionspuren bis ins Detail, bevor wir sie aufzeichneten. Ich wollte unbedingt das Risiko eines durchhörbaren Schlags an falscher Stelle vermeiden.

8.5. Mikrofonierung

An der Mikrofonierung änderte sich mit Hinblick auf die Vergleichbarkeit der beiden Songs und die Ähnlichkeit in der Stilistik wenig. Bereits nach kurzem Soundcheck war klar, dass die meisten Signalpfade direkt übernommen werden konnten. Änderungen fanden hauptsächlich an den Instrumenten selber statt, so benutzten wir für „Gegengift" etwa eine andere Snare.
Sofort nach der ersten Aufnahme befanden alle Instrumentalisten, ihre Instrumente klängen wesentlich angenehmer und natürlicher als bei der digitalen Aufzeichnung. Das widerspricht zwar den technischen Maximen der Linearität, Phasentreue und Verzerrungsfreiheit, deckt sich jedoch mit dem Empfinden aller Anwesenden. Auch hier scheint sich der scheinbar stärkere Zusammenhalt der Signale untereinander zu äußern: Die Band wirkt als Einheit, einzelne Instrumente stehen nicht separiert im Raum.

8.6. Spurenaufteilung

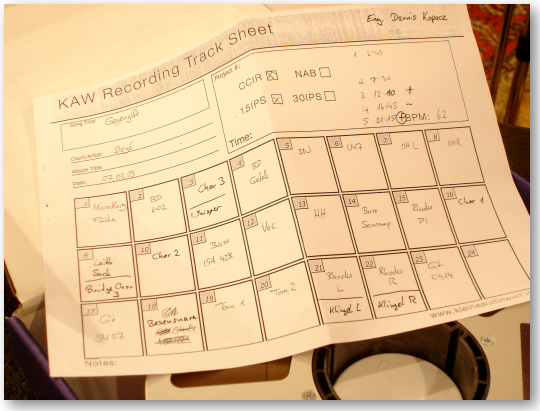


Abb. 30: Tracksheet zu „Gegengift"

Bei analogem Tonband ist es, anders als im Rechner, nicht möglich, die Spuren unmittelbar im oder am Medium zu beschriften. Das Ausfüllen eines Tracksheets ist deshalb unerlässlich, will man sich nicht beim Mischen unnötig mit dem Wiederfinden der Funktionen aufhalten.
Spur 24 musste in unserem Fall leider frei bleiben. Ihre Verstärkereinheit ist für Time-Code-Synchronisierung umgebaut und weigerte sich vehement, aufgenommenes Audiosignal wieder auszugeben. In mehreren Fällen teilten sich zwei Funktionen eine Spur. Das lässt zwar das analoge Mischen ohne Mute-Automation zu einer echten Herausfor-

[25] „Remixing The Beatles", Sound On Sound März 2007
http://www.soundonsound.com/sos/mar07/articles/beatles.htm

derung werden, spart aber beispielsweise im Fall der Fingerzimbeln, die sich in die Spielpause des Rhodes-Verstärkersignals einquartieren ließen, ganze zwei Spuren. Die Overdub-Spuren sind wild über die Spurennummern verteilt. Das liegt daran, dass ich manche dieser Spuren zunächst freigelassen hatte, da sie beim Einmessen oder in der Anwendung Fehler zeigten. So war teilweise der Control Out defekt, bei Benutzung des Sync-Ausgangs konnten wir jedoch einwandfrei aufnehmen. Hier machte sich die angedeutete Wartungsintensität der Maschine bemerkbar.

Abb. 31: Korg microKORG (Herstellerfoto)

Einzige neue Grundfunktion in der Basictrack-Session gegenüber „Name“: der Korg microKORG, ein kompakter Synthisizer mit eingebautem Vocoder-Effekt. Ihn setzte Keyboarder Fabian für die verzerrte Fläche in der Bridge ein. Zugunsten der Overdub-Möglichkeiten beschlossen wir, die ohnehin sehr „effektige“ Fläche nur auf eine Spur, also mono, aufzunehmen. Gleichermaßen dadurch und dank ihrer unikaten Klangfarbe verschmilzt sie mit dem Staccato-Riff von Gitarre und Bass und ist neben der Stimme hauptverantwortlich für die düstere Stimmung im Mittelteil.

8.7. Auswahl der Takes

Charakteristischerweise herrschte über die Takeauswahl von „Gegengift“ sofortige Einigkeit. Alle Beteiligten fanden Take 5 so gelungen, dass keine Ausbesserungen vorgenommen werden mussten. Es stellt sich hier natürlich die Frage, ob es speziell an dieser Performance liegt, dass niemand das Schieben einzelner Töne für nötig befand. Vielleicht beeinflusste aber auch das Wissen um den Wegfall dieser Option die Band bereits beim Einspielen und spornte sie zu höchster Konzentration an. Sängerin Alexandra wollte diesmal gemeinsam mit der Band einsingen. Auch ihr Take 5 war in den vorherigen Versionen unübertroffen und wurde ohne Ausbesserungen übernommen. „Gegengift“ ist also, abgesehen von den Overdubs, eine komplette Liveperformance. Bei „Name“ dagegen waren doch einige kleinere Schnitte in fast allen Instrumenten nötig.[26]

Das an einzelnen Stellen hörbare Clipping auf der Hauptstimme hätte ich gerne vermieden, es stammt vom Vorverstärker. Auch hier schien Psychologie eine große Rolle zu spielen: mit zunehmender Spielfreude entwickelte die Band schließlich im fünften Take eine ungleich größere Dynamik. Aufgrund der hervorragend runden Performance beschlossen wir aber, den Take als Ganzes zu erhalten. Gerade der Eindruck der Lead Vocals reagiert sehr empfindlich auf nachträgliche Ausbesserungen mit anderem Gemütszustand der Sängerin und anderer Stimmfarbe.

8.8. Overdubs

Auch für diesen Song hatten wir bei den Overdubs vorrangig an Chöre und Percussion gedacht. Hier mussten wir uns allerdings durch die begrenzte Spurenzahl für einige markante Funktionen entscheiden.

Abb. 33: Piccolosnare mit Royer SF-1.

Percussion

Um die Wirkung des schweren Grooves in den Refrains zu verstärken suchten wir nach einer zusätzlichen Betonung für die Snareschläge auf „2“ und „4“. Um den Chorus auch spektral zu öffnen und damit größer erscheinen zu lassen, sollte die Funktion nach Möglichkeit höhenreich und klingelnd daherkommen.
Ein nach seinem Erfinder als „Laith-Sack“ bezeichnete Instrument brachte die gewünschte Klangfarbe. Es wird nach Belieben mit Schellen, Rasseln, Klingeln und anderem Kleinod gefüllt und dann als Ganzes geschüttelt. Der Effekt, dass das Instrument klingt, als würde es rückwärts abgespielt, ergibt sich, wenn man unter Ausnutzung der Schwerkraft den Beutelinhalt ein Stück frei fallen lässt und ihn dann abrupt stoppt. Aufgenommen wurde der Sack mit einem U47.

Jeweils im Prechorus verbreitert sich nicht nur das Rhodes durch seinen Chorus-Effekt, wir ergänzten auch das Schlagzeug mit einer mit Besen gespielten Piccolo-Snare mit Sech-

[26] siehe Kapitel „Postproduktion“

zehntel-Feel. Das steigert (ähnlich wie bei „Name“) die Spannung bis zum Übergang in den Chorus. Darüber stand ein Royer SF-1. Mit diesem Bändchenmikrofon hatte ich in der Vergangenheit bereits gute Erfahrungen an Besensnares sammeln können, so auch in diesem Fall.

In der Bridge verstärken asiatische Fingerzimbeln die psychedelische Wirkung. Sie bestehen aus zwei kleinen Metallscheiben (ca. 8cm Durchmesser), an denen mittig Schnüre befestigt sind. Man hält die Zimbeln an den Schnüren fest, jede in einer Hand, schlägt sie aneinander und lässt sie propellerartig rotieren. Der Dopplereffekt und die Schwebung zwischen den beiden Grundtönen lassen die Zimbeln (breit aufgenommen und auseinander gepannt) im Panorama wandern und in ihrer Tonhöhe und Klangfarbe variieren. Als Mikrofone wählte ich zwei KM140 in Groß-AB-Aufstellung.

Chöre

Während wir im Aufnahmeraum Percussion-Funktionen aufprobierten und aufnahmen, hatten Fabian und Alex im Nebenraum Gelegenheit, mit Hilfe der zuvor angefertigen Pro-Tools-Überspielung[27] Chöre zu arrangieren. Diese parallele Arbeitsweise sparte viel Zeit und schonte das Band.[28] Mit Mikrofon und Kopfhörer bewaffnet konnte die Sängerin Stimmen ausprobieren, kopieren, verschieben und im Arrangement springen.

Heraus kamen drei durchgehende Chorstimmen, die die Leadvocals in Prechorus und Refrain sowie der zweiten Strophe unterstützen. Für den Mittelteil kam sogar noch eine vierte Stimme hinzu. Alexandra hörte sich jeweils eine ihrer vorproduzierten Stimmen an und sang sie dann scheinbar mühelos und meist im ersten Take auf die verbleibenden freien Spuren.

So hatten wir alle Backing Vocals in weniger als einer Stunde aufgenommen.

[27] siehe Kapitel 9.1

[28] Während der Percussionaufnahmen habe ich viel im Song hin- und hergespult. Danach konnten beim Putzen der Mechanik wesentlich mehr Bandstaubablagerungen festgestellt werden als zuvor, die Wattestäbchen waren „brauner“.

9. Postproduktion

9.1. Digitalisierung

Abb. 32: Die A80 spielt „Gegengift“.

Nach dem der Beschluss fest stand, mit dem fünften Take weiter zu arbeiten, wollte ich zunächst zu meiner eigenen Beruhigung eine Sicherungskopie des Basictracks anfertigen. Dafür stellte uns Markus Born vorübergehend sein Pro-Tools-HD-System mit genügend Apogee-Eingangswandlern zur Verfügung, um alle 24 Spuren synchron digitalisieren zu können.
Ich nutzte die Gelegenheit für einen Samplerate-Vergleich (siehe Kapitel 9.1): wir überspielten das Band mit Abtastraten von 96 und 88,1, 48 und 44,1kHz bei 24bit Wortbreite.
Die doppelten Sampleraten zeigten dabei (und das schon bei einem schnell erstellten Abhörmix) eine enorm größere räumliche Tiefe, angenehmere Höhen und einen stärkeren, saubereren Bassbereich. Der Unterschied der benachbarten Frequenzen (44,1/48kHz und 88,1/96kHz) war dabei fast vernachlässigbar im Vergleich zum Sprung zwischen diesen beiden „Welten“.
Ich beschloss daraufhin, zukünftig jede Möglichkeit zur Produktion in doppelter Aufösung zu nutzen. Das schließt vor allem Jazz- und akustische Pop-Produktionen ein, die ohne allzu viele Spuren auskommen. Immerhin benötigt 96kHz den doppelten Festplattenplatz von 48kHz, belastet außerdem auch den Rechner wesentlich stärker. Unter Umständen ergeben sich auch Kompatibilitätsprobleme mit anderen Studios oder dem Equipment von semiprofessionellen Anwendern. Das Resultat lohnt jedoch den Aufwand.

9.2. Editing

> *„It took forever to do it in analog. With digital, it takes a few seconds.[29]“*
>
> - Al Schmitt

Ähnlich wie die Zeitverhältnisse bei der Aufnahme verhielt sich auch der Umfang der Postproduktion. „Name“ mit seinen vielen Overdubs und einem nicht ganz so runden Basictake wie „Gegengift“ sollte insgesamt doch mehr als zwei Tage Editing einfordern. Gesteigerten Wert legte ich darauf, das Feeling der Percussionspuren den ganzen Song durchgehend gleichmäßig zu erhalten.
Ich versuchte zunächst mein Glück mit automatisierten Schnittfunktionen. Software wie Beat Detective erkennt Transienten, kann das Material zerschneiden und quantisiert neu platzieren. Dabei ist es auch möglich, das Feel einer Referenzspur (dem Schlagzeug) auf

29 The Golden Moment, S.23

die zu bearbeitenden Spuren zu übertragen. Leider brachte keiner der Versuche zufriedenstellende Resultate. Obwohl ich in der Vergangenheit erfolgreich viele Schnittarien durch Beat Detective, VocALign[30] und ähnliche Software abkürzen konnte, hatte ich hier den Eindruck, jeder Eingriff selbst der vorsichtigsten Art beraubte die gespielte Funktion sofort ihrer Lebendigkeit. Das rhythmische Gerüst von „Name“ schien äußert fragil zu sein. Letztlich kam überhaupt kein Algorithmus zum Einsatz – jeden Schlag, der verschoben werden musste, verschob ich von Hand.

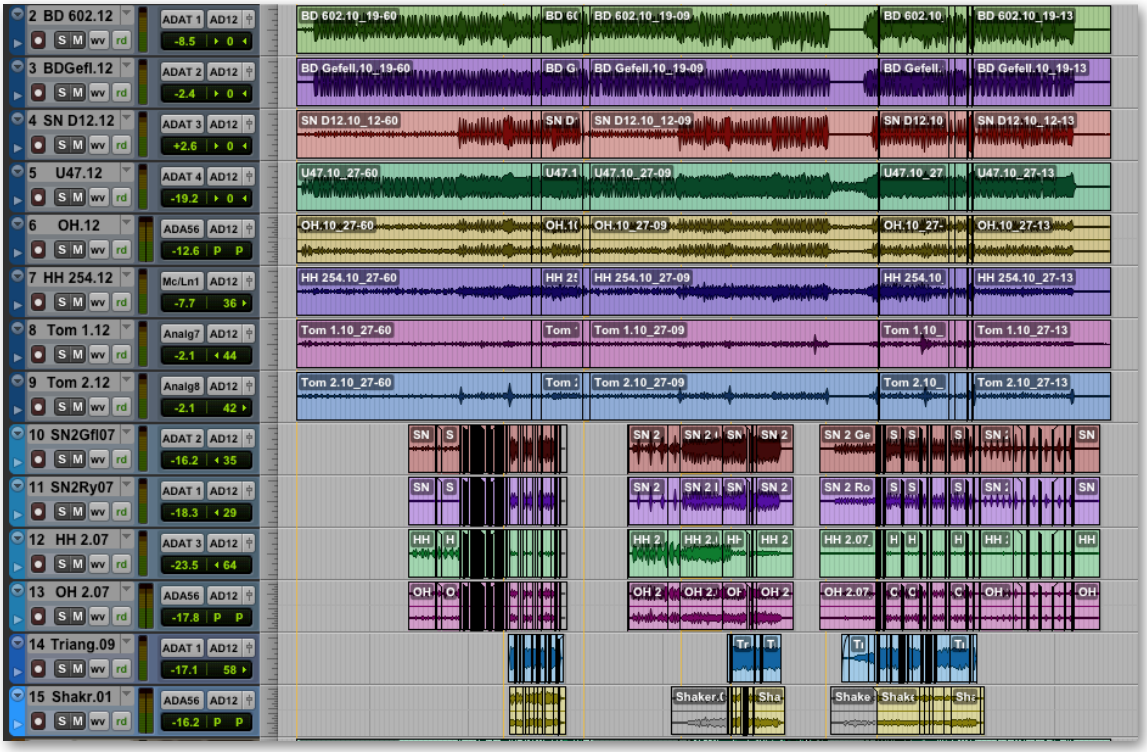


Abb. 34: Schnitte in den Drum- und Percussionspuren von „Name“.

Auch in den anderen Spuren sollte ich beim Durchhören der einzelnen Spuren hin und wieder eine Stelle ausbessern. Die Band hatte zwar eine sehr gute Performance abgeliefert, kariöse Stellen lassen sich aber bei der Betrachtung mit der „Editierlupe“ beinahe immer ausmachen. Das zwanghafte Korrigieren derselben sei hier in Frage gestellt, immerhin nimmt es der Darbietung einiges an Persönlichkeit und Menschlichkeit. Andererseits sind moderne Musikhörer Perfektion gewohnt. Auch die Künstler und im Besonderen die Geldgeber fordern sie.

Dabei konnte ich aus der Analogaufnahme einiges lernen. Hier hatte ich nicht die Möglichkeit, Transienten optisch zu vergleichen oder Wellenformen in Bezug zu einem Raster zu analysieren. Es gibt durchaus einige Stellen, die ich bei einer digitalen Aufnahme vielleicht schon direkt nach der Aufnahme editiert hätte. Genau diese nicht ganz „beamtischen“ Stellen sind es jedoch, die den besonderen Reiz der analogen Aufnahme ausmachen.

„Gegengift“ erfuhr nach der Digitalisierung keine weiteren Eingriffe. Ich beschloss, die Darbietung so authentisch wie möglich zu konservieren. Lediglich die Spuren, auf denen mehrere Funktionen zusammengefasst waren, wurden separiert, um sie im Mix besser im Griff zu haben.

[30] vgl. http://www.synchroarts.com

9.3. Mix

Mix im Rechner

Gern hätte ich die analoge Aufnahme puristisch über ein analoges Pult auf 1/4"- oder 1/2"-Band gemischt. Das scheiterte zum Einen daran, dass zum Mischtermin keine gewartete und eingemessene 2-Spur-Maschine bereit stand. Zum Zweiten merkte ich noch während der Aufnahmen, dass ein analoger Mix ohne Fader- oder zumindest Mute-Automation praktisch nicht machbar war. Ein automatisiertes Analogpult stand mir nicht zur Verfügung, ein Mix über das Tascam-Pult wäre wenig konkurrenzfähig geworden, da zum Mischtermin auch wenig analoges Outboard wie Kompressoren und keine Hallgeräte zur Verfügung standen.

Ich beschloss deshalb, auch „Gegengift" im Rechner zu mischen. Durch einige Maßnahmen habe ich mich an ein „analoges Feeling" angenähert und hatte dennoch alle Möglichkeiten in der Hand, den Mix zu automatisieren und bei Bedarf nach einer Unterbrechung wieder aufzurufen. Trotz der leichten Chancenverschiebung bei der klanglichen Bewertung wollte ich nicht für beide Songs die gleiche Abtastrate verwenden, sondern „Gegengift" in der besten verfügbaren Qualität, also 96kHz, mischen. „Name" war ja in 48kHz aufgenommen, hier hätte das Hochrechnen auf die doppelte Samplerate keine Verbesserung gebracht. Die Mixbusse und Plugins arbeiten ohnehin mit vielfachem Oversampling.

Summierung

Ich legte beide Mixsessions mit je zwei Mixbussen an. Der erste war ein interner Bus, Pro Tools summierte also die Signale. Der zweite Bus war ein passiver analoger Summierer aus der Tegeler Audio-Manufaktur. Er führte die Signale von 14 DA-Wandlern zusammen, auf die ich die Signale wild verteilte. Dieses Vorgehen hatte bei meinen vorangegangenen Hörvergleichen bessere Ergebnisse gebracht als das Vorsummieren von Stereogruppen (z.B. Schlagzeug) im Rechner. Gerade bei Multimikrofonierungen scheint die analoge Summierung Vorteile zu bringen. Ich verstärkte das summierte Analogsignal mit zwei Neumann V476B-Modulen (auch sie nach einigen Vergleichen für die beiden Songs ausgewählt) auf Line-Pegel und führte es zurück in die Digitalwandler. Eine weitere Bearbeitung des Summensignals fand im Rechner noch vor der Aufzeichnung statt.

So war einfaches Umschalten zwischen den beiden Summierungsvarianten möglich. In beiden Fällen entschied ich mich letztlich für die analog summierte Variante. Sie war dumpfer (das führe ich auch auf die nicht ganz optimale elektrische Anpassung zwischen den Verstärkermodulen und den Digitalwandlern zurück), räumlich aber scheinbar breiter und tiefer und deutlicher im Bassbereich.

HÖRBEISPIELE

Titel 03 bis Titel 06

Vergleich der Summierungen

Rechnerauslastung

Wie im Vorbereitungsteil angedeutet konnte ich alle erdenklichen Plugin-Kombination ausprobieren und verschiedene Hallräume gleichzeitig testen, ohne je durch die Rechnerleistung beschränkt zu werden.

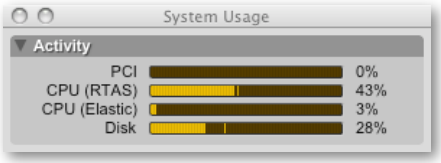


Abb. 35: Rechnerauslastung beim fertigen Mix von „Name“ (Screenshot)

Abb. 36: Waves SSL G Channel Plugin (Screenshot)

Sound

Pro Tools LE 8.0 besitzt leider keine echte Latenzkompensation. Vor allem bei phasenkritischen Signalen kann das unweigerlich zum Ärgernis werden: Ein Kompressor auf der Snare verzögert diese Spur um einige Samples und hüllt das gesamte Schlagzeug in einen unangenehmen kammfiltrierten Mantel. Um das zu vermeiden, lud ich in alle Kanäle identische Plugins, die eben auch alle die gleiche Latenz verursachen. Bevorzugt sind dies nachgebildete Kanälzüge wie die Plugins der Waves SSL-Collection. Sie legen eine angenehme Farbe auf die Signale und beinhalten neben einer Filtersektion auch einen vierbandigen Equalizer und eine umfangreiche Dynamikeinheit. Damit lässt sich für viele Signale bereits ein Großteil der nötigen Eingriffe erledigen, dabei sind die Plugins ressourcenschonend und benutzerfreundlich.

Dieses simulierte „Analogpult“ erhielt auch in der digitalen Welt den Sound der Analogaufnahme. Ich vermisste zwar die leichte Mittenbetonung des Tascam-Pultes, erfreulicherweise reagierten aber viele meiner oft verwendeten Plugins wesentlich „griffiger“ als gewohnt auf die Band-Signale. Alte analoge Signalprozessoren stammen aus der Zeit der Magnetaufzeichnung, deshalb wurden sie automatisch auf die Arbeit mit Analogband spezialisiert. Vor allem diejenigen Algorithmen, die diese alten Geräte emulieren, scheinen den Originalen so gut nachempfunden, dass auch sie teilweise auf analog aufgenommenem Material spürbar einfacher anzuwenden sind.

Rauschen

Das Rauschen der Tonbandaufnahme fand ich zu großen Teilen so charmant, dass ich nicht versuchte, es vollständig zu beseitigen. Durch Höhenanhebung und Kompression der Signale wurde vor allem bei präsenten Signalen wie der Hauptstimme das Rauschen in der Summe allerdings zu stark. Hier kam deshalb auf betroffenen Spuren vorsichtig das Rauschminderung-Plugin BNR von Digidesign zum Einsatz. So erzielte ich eine Rauschminderung um etwa 6dB, ohne der Signalqualität oder dem Charme der Aufnahme zu schaden. Auch die Artefakte aus der Berechnung hielten sich in akzeptablen Grenzen.

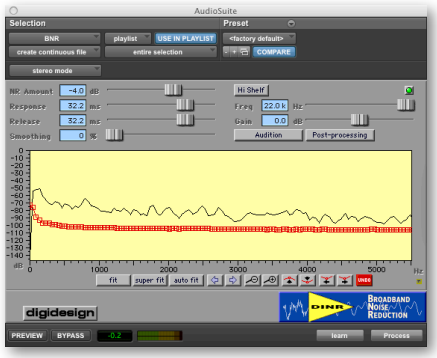


Abb. 37: Digidesign Broadband Noise Reduction (Screenshot)

Effekte

Mit Effekten bin ich relativ sparsam umgegangen, um die Natürlichkeit der Aufnahmen nicht durch zu viel Processing zu verlieren. Meist blieb es bei dezent dosiertem Hall aus Plugins, wobei Plate-Emulationen überwogen. Sie beleben das Klangbild durch ihr metallisches Eigenleben, schaffen Tiefe und stören dennoch nicht den Vordergrund in seiner Präsenz. Außerdem kamen Delays zum Einsatz, darunter auch ein Roland RE-201 Space Echo aus den 1970-er Jahren. Die Verzögerung entsteht bei diesem Gerät mechanisch: Das Eingangssignal wird magnetisch aufgezeichnet, das Band durchläuft eine Schleife und wird wieder ausgelesen. Das Space Echo liegt gut hörbar auf der Gitarre in „Name“ - auch bei diesem Song kam also echtes Band zum Einsatz. Der Effekt wird mit jedem Durchlauf wesentlich dumpfer und durch den nicht ganz exakten Gleichlauf manchmal leicht moduliert. Das Space Echo ist so für seinen weichen, tief gestaffelten Sound bekannt geworden.

Abb. 38: Roland Space Echo bei der Arbeit.

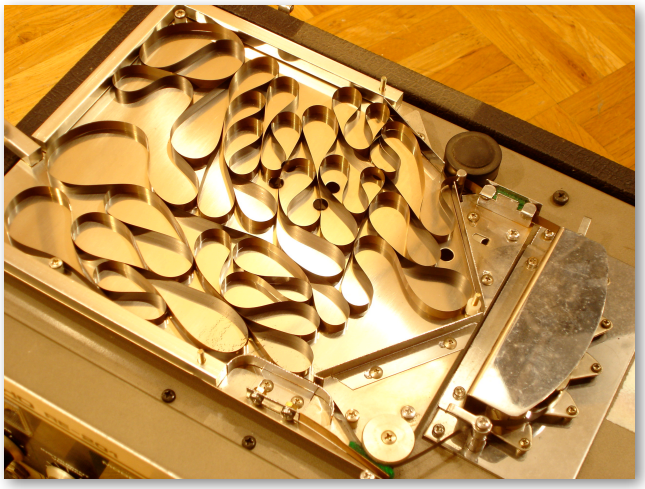


Abb. 39: Innenleben des Space Echo - auf Spulen wird gänzlich verzichtet, das Band liegt lose in einer Kammer und ist immer in Bewegung. Rechts die Tonkopfeinheit.

Automation

Alle Automationsdaten generierte ich mit einem externen HUI-Controller. Ich persönlich erziele mit dieser Arbeitsweise natürlichere Ergebnisse als durch das Einzeichnen der Kurven mit der Maus. Mit dem Finger auf einem Fader muss ich nicht einmal auf den Bildschirm blicken und kann mich ganz auf die Musikalität und Dynamik der Lautstärkeverhältnisse konzentrieren. Darüber hinaus komme ich mit dieser Methode schneller zum gewünschten Ergebnis.

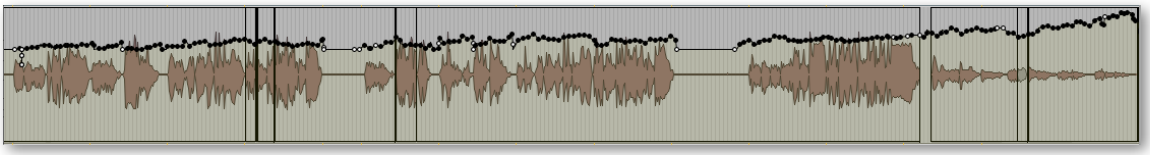


Abb. 40: Lautstärkeautomation auf der Gesangsspur von „Name“ (Screenshot)

9.4. Optionen für den Mix

Neben dem Mix im Rechner (falls gewünscht auch mit analoger Summierung) und dem statischen oder dynamischen analogen Mix stehen auch bei digitaler Produktion einige Möglichkeiten offen, um dem Klangbild simulierten oder echten Bandsound zu verleihen. Wichtig zu wissen ist dabei, dass das analoge Überspielen des digitalen Materials oder die Simulation dessen zwar den Sound der Bandaufnahme reproduzieren kann, niemals je-

doch die kreative Atmosphäre, die während der Produktion durch die Arbeit auf Band entsteht.

Plugins

Abb. 41: Massey Tape Head (Screenshot)

Seit Jahren versuchen Hersteller von Plugins die Käufer davon zu überzeugen, dass ihre Produkte den „echten" Bandsound erzeugen können. Bandsättigungsplugins wie die von Digidesign, Crane Song oder Massey beeinflussen das Signal in einem Bereich von sehr dezent bis hin zu mittiger, harter Verzerrung. Die Generierung bandtypischer Effekte wie harmonischer Verzerrung und Kompression werden dabei auch erreicht, so dass der Sound dieser Plugins tatsächlich an eine Bandüberspielung erinnert.

Bei „Name" kam der Massey Tape Head auf einigen Einzelsignalen zur Anwendung. Er verhält sich zwar eher dezent, lässt Signale aber oftmals „runder" und hochwertiger wirken. Gerade sehr mittigen Signalen (beispielsweise dem MicroKorg bei „Gegengift") fügt er jedoch sehr früh im Regelweg unangenehme Verzerrungen hinzu.

Geräte

Noch älter als die Plugins ist die Entwicklung von Geräten, die versuchen, Bandsound zu simulieren. Gerade in den letzten Jahren zeigen sich immer wieder Neuentwicklungen auf dem Markt, um der Nachfrage nach unkompliziertem, schnellem Analogsound gerecht zu werden. Rupert Neve entwickelte erst im Jahr 2007 eine neue Serie analoger Prozessormodule, darunter der „5042 True Tape FX". Dieses Gerät beinhaltet nach Herstellerangabe pro Kanal zwei echte Tonköpfe, so dass das Signal tatsächlich eine Bandmaschinenschaltung durchläuft.[31] Auch hier ist der Effekt sehr dezent und nicht so vielseitig wie bei einer echten Bandmaschine.[32]

Abb. 42: Rupert Neve Designs 5042 (Herstellerfoto)

SPL hingegen setzt auf algorithmische Signalverarbeitung: der „Machine Head" ist ein Digitalgerät und erlaubt diverse Einstellungen zur Anpassung des Bandsounds an die persönlichen Wünsche.[33] Hier reicht der Effekt von kaum hörbar bis sehr aggressiv.

---

[31] vgl. PDF „Portico 5042", S.8: *http://rupertneve.com/downloads/5042guide.pdf*

[32] Rupert Neve schreibt dazu: „However, tape recorders are actually very good and these effects are not always obvious to the inexperienced listener. We did not set out to make a ‚bad' tape recorder!"
(http://rupertneve.com/company/notes/tape-machine-history)

[33] vgl. „Machine Head Bedienungsanleitung", SPL

Mehrspur-Bandüberspielung

Natürlich besteht auch die Möglichkeit, Teile einer fertigen Aufnahme auf Band zu überspielen. So werden oft Gitarren oder das Schlagzeug mit echter Bandsättigung versehen. Zu beachten ist die maximale Spurenzahl der Maschine, wobei natürlich auch das Überspielen von Stereogruppen möglich ist, um „Platz" zu sparen. Mit dem Ausgangspegel der Wandler lässt sich der Pegel auf dem Band einstellen. So ist von weitgehend linear bis hin zu harter Verzerrung fast alles möglich.
Beim Zurückspielen in den Rechner ist auf exakte Synchronisierung zu achten. Der Gleichlauf stellt bei einem Popsong in Normallänge (< 5min) zwar kein Problem dar, die Signale müssen nach der Überspielung allerdings „realigned", also neu angelegt werden. Dazu ist es hilfreich, am Anfang oder Ende der Überspielung ein kurzes Knacksen o.ä. mit zu überspielen, anhand dessen ein exakter Startpunkt für die bandgesättigten Spuren gefunden werden kann.

> *„We ended up using Pro Tools; we got Pro Tools in to get the feel of it just right. We enjoyed using it, and once we'd got all the takes into the computer, we then put it down to the 2-inch, which I found was a great way to do it."*[34]
>
> - Ken Nelson

Zweispur-Bandüberspielung

Auch der Stereosumme kann durch eine Überspielung auf Band eine Färbung aufgeprägt werden. Hier ist eine möglichst exakt gleiche Einmessung der beiden verwendeten Spuren erforderlich, um die Stereomitte nicht zu verschieben.
Das Experimentieren mit verschiedenen Aufnahmepegeln, Bandsorten und -geschwindigkeiten lohnt sich! Gerade bei einem komplexen Stereosignal zeigen sich große Unterschiede in der Färbung, der Tiefenstaffelung und der Interaktion der Signale durch Kompression.

Ob letztlich eine der genannten Optionen zu einem besseren Ergebnis führt als ein unbehandelter Mix ist reine Geschmackssache und vom Projekt und der gewünschten Ästhetik abhängig. In Interviews finden sich immer wieder Hinweise darauf, dass bei paralleler Mix-Aufzeichnung in digitaler und analoger Form letztlich die Bandaufnahme bevorzugt wird.

> *„We were running at 96k for the whole project and we mastered onto Pro Tools, but we mastered on two-inch eight-track as well, and we ended up using the tape and not Pro Tools to cut the album, because it sounded better."* [35]
>
> - Giles Martin

In einer „echten" Marktsituation bliebe zu beachten, dass der letzte Schritt der Bandüberspielung für jede Mixänderung, die nachträglich gewünscht wird, wiederholt werden

---

[34] „Recording Coldplay's Parachutes", Sound On Sound, Oktober 2000
http://www.soundonsound.com/sos/oct00/articles/ken.htm

[35] „Remixing The Beatles", Sound On Sound März 2007
http://www.soundonsound.com/sos/mar07/articles/beatles.htm

müsste. Das treibt den Aufwand und damit die Kosten in die Höhe. Plugins sind hier einfacher in der Handhabung.

Nach getaner Mischarbeit überspielte ich „Name“ mit verschiedenen Pegeln erneut auf zwei Spuren der A80. Marcus Wüst lieh mir ein Ampex 456, so dass sogar zwei verschiedene Bandsorten zum Vergleich zur Verfügung standen.

HÖRBEISPIELE

Titel 07 bis Titel 11

Ergebnisse der Bandüberspielung

9.5. Mastering

Heiko Schulz erklärte sich bereit, den finalen Produktionsschritt des Masterings zu übernehmen. Ich war bei diesem Arbeitsgang zwar gerne anwesend, halte mich jedoch mit dem Mastern meiner eigenen Mischungen bzw. ganzen Produktionen zurück. Ich denke, es ist sinnvoll und dem Gesamteindruck der Produktion zuträglich, wenn ein erfahrener Toningenieur an dieser Stelle Einfluss nehmen kann, der die Aufnahmen nach Möglichkeit zuvor noch nicht gehört hat. Er ist nicht den Weg durch den gesamten Entstehungsprozess gegangen, kennt die Signale nicht in- und auswendig und verfügt nach Möglichkeit über Hörerfahrung im jeweiligen musikalische Genre.

Bei „Name“ entschieden wir uns für die Bandüberspielung mit dem Ampex 456 bei -3dB. Für beide Songs bevorzugten wir die analog summierte Variante.
Neben einem leichten Denoising für den Analogsong setzte Heiko vor allem EQing und verschiedene Limitierungsalgorithmen zur Lautheitssteigerung ein. Auch beim Mastering kam noch einmal analoges Gerät zum Einsatz: ein unikater fünfbandiger Equalizer auf Basis von Siemens-Rundfunkmodulen schliff das Signal mit dezenten, edlen Höhen.
Um das etwas verhaltene Leveling der Hauptstimme bei „Gegengift“ zu optimieren, beschlossen wir, parallel zum Mix den Vocal-Stem[36] anzulegen. So hatten wir die Möglichkeit, die Stimme getrennt von der Mischung zu komprimieren und im Mix weiter in den Vordergrund zu stellen. Die beiden Spuren durchliefen nach dem analogen Equalizer ein gemeinsames Limiting. Für die Audio CD wurden sie schließlich auf 16bit 44,1kHz reduziert.

HÖRBEISPIELE

Titel 01 und Titel 02

Gemasterte Ergebnisse

[36] die isolierte prozessierte Gesangsspur. Stems sind Stereospuren, in denen Instrumentengruppen mit ihrer Bearbeitung und evtl. Effekten zusammengefasst sind.

10. MEINUNGEN

Dieses Kapitel soll repräsentative Betrachtung sein, sondern lediglich einen kleinen Überblick über die Rezeption der Produktion und Einschätzungen zur Arbeitsweise. Ich bitte den interessierten Leser, sich am besten vor der Lektüre des folgenden Abschnitts die Produktion anzuhören und sich ein eigenes Bild zu machen.

10.1. Die Band

Die Band „Degé“ war begeistert von der Produktion und vor allem der Arbeit mit dem Analogband. Eine nachwachsende Generation von Studiomusikern (und eben auch Produzenten und Engineers) ist mit der Musikproduktion im Rechner groß geworden. Programmversionen, Menüs und Schnittstellen sind allgemein bekannt, jeder hat in Form eines Laptops ein Minimalstudio immer bei sich.
Wie es sich anfühlt, ein 2“-Band einzulegen und Spuren destruktiv scharf zu schalten, ist mir auch erst mit dieser Produktion richtig bewusst geworden. Ähnlich erging es der Band, als die Konzentration vor jedem Take spürbar anstieg und in gespannte Stille mündete. Nur so empfanden die Musiker es als möglich, ihre größtmögliche musikalische Energie auf das Band zu entladen.

Wir alle konnten während der Session feststellen, dass uns das Medium Analogband enorm beeindruckte, uns Respekt einflößte und zu kreativen Höchstleistungen anspornte.

10.2. Fachpublikum

Alle Produzenten, Engineers und Musikern, denen ich die Produktion vorgespielt habe, erkannten auf Anhieb, welches Medium bei welchem Song zum Einsatz kam. Der zweite Song, „Gegengift“, wurde dabei durchweg als runder empfunden. Trotz der weniger aufwändigen Produktion (weniger als die halbe Spurenzahl) wurde die Leistung der Band höher bewertet. Ob das allein am Produktionsprozess liegt, darf natürlich in Frage gestellt werden. Die Qualität des Songwritings, die Vorbereitung, persönliches Wohlbefinden und die Stimmung in der Gruppe tragen ihren Teil dazu bei.

Nach ihren eigenen Erfahrungen mit Bandproduktionen befragt, reagierten die meisten Produzenten, die das Analogzeitalter miterlebt hatten, weniger nostalgisch als ich annahm. Im Gegensatz zu heute hatten sie damals eben keine Möglichkeit, auf den Rechner als Backuplösung, Arrangierwerkzeug und Versuchslabor auszuweichen. Eigentlich waren alle froh, dass heute alles einfacher ist und kein stundenlanges Putzen und Einmessen mehr erfordlich ist, die Qualität der Aufnahmen nicht mehr mit jedem Abspielen schwindet und das Schneiden und Handling der Daten heute so kompakt und unkompliziert ist. Etwas mehr Magnetband-Romantik hätte ich schon erwartet.
Betreibt man die Maschine allerdings nicht als aufregendes Engineer-Neuland, sondern mangels Alternativen als notwendiges Übel, hat man noch die Zeiten erlebt, in denen alle paar Wochen ein Servicetechniker ins Haus kommen musste, so kann man die Erleichterung über die Erfindung der rechnerbasierten Musikproduktion durchaus verstehen.
Einig waren sich aber alle in einem Punkt: Musiker mussten zu Analogzeiten wesentlich besser vorbereitet zu den Aufnahmeterminen erscheinen. Überhaupt wurde der Besuch

eines Studios erst in Erwägung gezogen, wenn das Songmaterial ausgereift und erstklassig einstudiert war. Die Möglichkeiten, die uns heute gegeben sind, ermöglichen zwar musikalische Kreationen, die mit damaligen Mitteln gänzlich unmöglich gewesen wären. Sie laden aber auch dazu ein, unausgegorenes Material aufzunehmen und so Entscheidungen und viel Arbeit in die Postproduktion zu verlegen.

Keiner der befragten Produzenten arbeitet heute noch vorwiegend mit Band. Wie in unserem Fall wird eine Bandmaschine als Effektgerät betrachtet, manchmal sogar in teilweise defektem Zustand. Ich erfuhr aber auch, dass manche Studios schon zur Analogzeit die Wartung nicht allzu ernst nahmen oder einfach die finanziellen Mittel nicht aufbringen konnten, so dass die studioeigene Maschine eben nur jedes halbe Jahr einmal eingemessen wurde. Trotzdem sind dort beachtliche Produktionen entstanden.

10.3. Die Hörer

Auch allen fachlich weniger vorbelasteten Hörern, denen ich die Produktion vorlegte, gefiel „Gegengift“ besser. Erstaunlicherweise wurden hier sogar noch mehr Empfindungen geäußert, die den Sound betreffen, als es bei den Produzenten der Fall war. Die Analogaufnahme wurde dabei meist als dichter und näher, die digitale Produktion als weniger einheitlich beschrieben. Die Produktionstechniken wurden fast immer richtig zugeordnet. Vor allem junge Hörer, die auch vorwiegend moderne Produktionen konsumieren, empfanden die Bandaufnahme als angenehmer und spannender. Vielleicht ein Hinweis darauf, dass die Reizüberflutung und der Loudness War in heutigen Produktionen einen traurigen Hochpunkt erreicht hat. Vielleicht aber auch der Wunsch, wieder die Musik in den Vordergrund zu stellen, Fehler zuzulassen und ein Stück vom Idealbild der musikalischen Perfektion abzuweichen. Entgegen der allgemeinen Ansicht vergeben die Hörer kleinere Unzulänglichkeiten sehr wohl, ja sie suchen förmlich danach. Nur diese Kanten machen eine Aufnahme einzigartig und menschlich.

11. Schlussbetrachtungen

Die Arbeit an den beiden Songs mit der Band und dem Band hat mir außerordentlich Spaß gemacht. Ich bin stolz auf das Ergebnis und werde zukünftig für jede Aufnahme versuchen, im Vorfeld das optimale Produktionsmedium herauszufinden. Dabei is jede Produktion anders und erfordert ihre eigene Herangehensweise. Analogband ist vor allem interessant für Bands mit gut eingespieltem Material, die das Grundgerüst ihrer Songs in einer Basictrack-Session festhalten wollen. Das Medium Band schränkt sie in ihrer Bewegungsfreiheit nach dem Take ein, so dass sie während der Aufnahme ihr Möglichstes tun sollten, um dem Endergebnis nahe zu kommen. Der Fokus liegt hierbei auf dem musikalischen Ganzen, dem Bogen und weniger auf einzelnen Noten.

Für alle weiteren Produktionsschritte empfehle ich den Umstieg in die digitale Domäne. Overdubs und Schnitt sind im Rechner viel einfacher und schneller zu bewältigen, der Sound des Analogbandes bleibt dennoch erhalten.

Aber auch das vollständig digitale Arbeiten hat mir gezeigt, dass Wärme und „knarziger" Sound heute auch ohne analoge Aufzeichnung erreichbar sind. Die Bearbeitungsmöglichkeiten, die der Markt in Form von Geräten und Plugins zum Aufprägen von Magnetbandeffekten bereit hält, funktionieren hervorragend. Hier besteht die Herausforderung in der Disziplin, die aufgebracht werden muss, um trotz der vielen Optionen bereits während der Aufnahme die spielerische und klangliche Qualität in den Mittelpunkt zu stellen. Auch hier muss also eine Beschränkung der Möglichkeiten stattfinden, wenn auch in den Köpfen der Beteiligten.

Letztlich aber ist alle Diskussion um Sound und die eingesetzten Mittel nur eine Disziplin unter vielen. Die Musik findet früher wie heute vor dem Mikrofon statt. Schafft man es, der Darbietung durch besondere technische Anreize etwas herausragendes, einzigartiges zu entlocken, sollte man keinesfalls davor zurückschrecken, diese Mittel zu aktivieren. Auch wenn das im Grunde genommen nichts als eine Einschränkung der Möglichkeiten bedeutet. Doch Not macht erfinderisch und so ist es wohl nur allzu menschlich, in eben solch eingegrenzten Verhältnissen besondere Kreativität zu entwickeln.

Dabei liegt es in seinem eigenen Ermessen, sich von der Wahl der Mittel inspirieren oder einschränken, überrollen oder beflügeln zu lassen.

12. DANKSAGUNGEN

Ein großes Dankeschön an alle, die zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben!

- Markus Born für das Ermöglichen dieser Arbeit, durch das Bereitstellen des Studios, der Maschine und seiner intensiven Betreuung und unbezahlbaren Erfahrung, die er gerne teilt
- Der Band Degé für die wunderbare Zeit im Studio, die beiden Songs und die herrlichen Signale
- Oliver Curdt und Heiko Schulz für die Betreuung der Arbeit und die vielen wertvollen Hinweise
- Heiko Schulz zudem für das Mastering der Aufnahmen
- Marco Schneider für das Assistieren bei den Vorbereitungen und den Aufnahmen
- Den Studios kleine audiowelt und Tonstudio Van Geest
- Marcus Wüst für die Equipment-Leihgaben
- Winnie Leyh für das Einmessband
- Tobias Müller für's Layouten und die schönen Grafiken
- Bin-Han To für's Korrekturlesen und die vielen Anregungen
- Meinen Freunden und Eltern für das Verständnis und die Unterstützung
- Und natürlich meiner Freundin Tina Rauschenbach für die Bearbeitung der Bilder und die Unterstützung und das Kraftgeben in der schriftstellerischen Phase.

13. ABKÜRZUNGEN

AD	analog-digital	
ADAT	Alesis Digital Audio Tape	Audioschnittstelle, die per Lichtleiterkabel bis zu 8 Kanäle übertragen kann
CCIR	Comité Consultatif International des Radiocommunications	Internationaler Beratender Ausschuss für den Funkdienst
CPU	Central Processing Unit	Hauptprozessor
DA	digital-analog	
DASH	digital audio stationary head	Format zur digitalen Speicherung von Audiodaten auf Magnetband
DAW	Digital Audio Workstation	Computerbasiertes System zur Audioaufnahme und -bearbeitung
DI-Box	direct injection box	Gerät zur Symmetrierung/Desymmetrierung von Audiosignalen
DIN	Deutsches Institut für Normung	
DSP	Digital Signal Processor	Spezialisierter Hilfsprozessor für die Signalverarbeitung
eSATA	External Serial Advanced Technology Attachment	Computerschnittstelle mit einer Datenrate bis zu 3Gb/s
HF	Hochfrequenz	
HUI	Human User Interface	Benutzerschnittstelle
IEC	International Electrotechnical Commission	Internationales Normierungsgremium (vgl. DIN)
Kfz	Kraftfahrzeug	
NAB	National Association of Broadcasters	Amerikanischer Wirtschaftsverband für Rundfunk und elektronische Medien
PDF	Portable Document Format	Dateiformat für Dokumente
RMS	root mean square	Quadratisches Mittel, Effektivwert
S/MUX	Sample Multiplexing	Format zur Übertragung breitbandigen Inhalts über mehrere schmalbandige Leitungen
S/P-DIF	Sony/Philips Digital Interface	Digitale Audio-Schnittstelle
VU	volume unit	Aussteuerungswert

14. LITERATURVERZEICHNIS

Titelzitat: „In Search of the Holy Grail."
Richard Dodd
The Golden Moment. S. 3

Tontechnik

„Handbuch der Tonstudiotechnik" (7. Auflage)
Band 1 (Analoge Technik) und 2 (Digitale Technik)
Michael Dickreiter, Volker Dittel, Wolfgang Hoeg, Martin Wöhr
K.G. Saur, München, 2008

„Das Tonstudio Handbuch" (5. Auflage)
Hubert Henle
GC Carstensen, München, 2001

Musikproduktion/Erfahrungsberichte

„The Golden Moment - Recording Secrets from the Pros"
Keith Hatschek
Backbeat Books, San Francisco, CA, 2005

„The Recording Engineer's Handbook"
Bobby Owsinski
Thomson Course Technology PTR, Boston, MA, 2005

„The Mixing Engineer's Handbook" (Second Edition)
Bobby Owsinski
Thomson Course Technology PTR, Boston, MA, 2006

„Behind the Glass - top record producers tell how they craft the hits"
Howard Massey
Backbeat Books, San Francisco, CA, 2000

„'Du machst die Beatles!' - Wie ich den Sound der Band neu erfand" (1. Auflage)
Geoff Emerick, Howard Massey
Übersetzung: Wolfgang Thon
Blanvalet, München, 2007

„Make Mine Music"
Bruce Swedien
MIA Musikk, Norwegen, 2003

„George & Giles Martin: Remixing The Beatles“ (Zugriff 1. März 2009)
Tom Doyle
Sound On Sound, März 2007
http://www.soundonsound.com/sos/mar07/articles/beatles.htm

„Secrets Of The Mix Engineers: Robert Carranza“ (Zugriff 1. März 2009)
Paul Tingen
Sound On Sound, Mai 2008
http://www.soundonsound.com/sos/may08/articles/insidetrack_0508.htm

„Recording Coldplay's Parachutes“ (Zugriff 1. März 2009)
Sam Inglis
Sound On Sound, Oktober 2000
http://www.soundonsound.com/sos/oct00/articles/ken.htm

PDF: „Analoges Abenteuer“
Fritz Fey, studiomagazin 09/2008
http://www.bauerstudios.de/media/images/news/Analoges%20Abenteuer_09-2008.pdf

Digitale Studiotechnik

PDF: „What is S/MUX?“
Sonorus, Newburgh, NY, 2000
http://www.sonorus.com/audio/smux.pdf

PDF: „A closer look at A-Net“
Aviom, West Chester, PA, 2009
http://www.aviom.com/library/White-Papers/64_A-Closer-Look-at-A-Net.pdf

„Machine Head Bedienungsanleitung“
Sound Performance Lab, 1999
http://www.spl.info/fileadmin/user_upload/anleitungen/deutsch/MachineHead_9737_BA_D.pdf

Analoge Studiotechnik

PDF: „Model 6176 Channel Strip“ (Revision 1.3)
Universal Audio, Manual Number 65-0013
http://www.uaudio.com/products/hardware/6176/_docs/6176_manual.pdf

„Portico 5042 User Guide“
Rupert Neve Designs
http://rupertneve.com/downloads/5042guide.pdf

Tonband/Bandmaschinen

PDF: „Studio Master 900 Technical Data“
Recordable Media Group International, Oosterhout, 2006
http://www.rmgi.eu/pdf/RMGI_SM_900.pdf

„Über die Archivierung von Audio-Magnetbändern“ (Zugriff 1. März 2009)
Dr. Joseph Mundigl
Online-Artikel
http://www.reeltoreel.de/Revox/Tips02.htm

PDF: „Haltbarkeit von Speichermedien“
Konstantin Baierer
Seminararbeit an der Humboldt-Universität, Berlin, 2006
http://www2.informatik.hu-berlin.de/~baierer/doc/hausarbeit_haltbarkeit_von_speichermedien.pdf (Zugriff 1. März 2009)

PDF: „Choosing and Using MRL Calibration Tapes for Audio Tape Recorder Standardization“
Magnetic Reference Laboratory, Mountain View, CA, 2001
http://home.flash.net/~mrltapes/choo&u.pdf

Artikel: „Tape Machine History“ (Zugriff 1. März 2009)
Rupert Neve
http://rupertneve.com/company/notes/tape-machine-history/

„Reel World - All About Analogue Multirack“ (Zugriff 1. März 2009)
David Mellor
Sound On Sound, Mai 1997
http://www.soundonsound.com/sos/1997_articles/may97/reel2reelroundup.html

Interessantes zum Thema Bandschnitt:
„The Resurrection Of Brian Wilson's SMiLE“ (Zugriff 1. März 2009)
Mark Linett & Darian Sahanaja
Sound On Sound, Oktober 2004
http://www.soundonsound.com/sos/Oct04/articles/smile.htm

Vergleichsmessung verschiedener Tonbänder:
„Vergleichstest Spulentonbänder“ (Zugriff 1. März 2009)
Ulrich Theimann
http://www.theimann.com/Analog/Misc_Tech/SpBdTest/Studiobaender.html

Websites/Artikel zu Studer Bandmaschinen

„Studer A80 VU MKII/MKIII/MKIV, A80 MR MK II Bedienungs- und Serviceanleitung“
Studer-Revox, Regensdorf-Zürich, 1984

Forenbeitrag: Versionen der Studer A80 (Zugriff 1. März 2009)
http://mb.abovenet.de/forum2/showtopic.php?threadid=6462

FTP-Server der Firmen Studer und Revox
Hier finden sich Anleitungen und Service-Handbücher für allerlei Produkte.
ftp://ftp.studer.ch/Public/Products

Umfangreiche private Website zum Thema Studer und Revox (Zugriff 1. März 2009)
http://www.studerundrevox.de

Hörbeispiele Studer A80 bei verschiedenen Bandgeschwindigkeiten (Zugriff 1. März 2009)
http://www.studerundrevox.de/index.php?page=102

Tipps und Hintergrundinformationen zu Revox-Maschinen (Zugriff 1. März 2009)
http://www.reeltoreel.de/Revox/Tips.htm

Tonstudios

kleine audiowelt (Zugriff 1. März 2009)
http://www.kleineaudiowelt.de

Tonstudio Van Geest (Zugriff 1. März 2009)
http://www.tonstudio-van-geest.de

15. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Pro Tools LE 8.0
eigene Screenshots - Herstellerwebsite http://www.digidesign.de

Abb. 2: Digidesign Digi002
Herstellerfoto - http://www.digidesign.de

Abb. 3: Apogee Rosetta 800
Herstellerfoto - http://www.apogeedigital.com

Abb. 4: S/MUX-Anschlüsse an der Rückseite eines Apogee Rosetta 800
eigenes Foto

Abb. 5: Studer A80VU MKII in der kleinen audiowelt, Sandhausen
eigenes Foto

Abb. 6: RMGI SM 900 2“ auf NAB-Aluspule
Herstellerfoto - http://www.rmgi.nl

Abb. 7: Bias-Diagramm RMGI SM 900
Datenblatt des Herstellers - http://www.rmgi.eu/pdf/RMGI_SM_900.pdf

Abb. 8: Analoges Stereo-Peakmeter der Firma RTW
eigenes Foto

Abb. 9: Verstärkereinheit einer Studer A80VU MKII
eigenes Foto

Abb. 10: Arbeitspunkt-Diagramm des RMGI SM 900 für 15ips
Datenblatt des Herstellers - http://www.rmgi.eu/pdf/RMGI_SM_900.pdf

Abb. 11: Explosionszeichnung des Andruck-Aggregats einer Studer A80VU
Service-Handbuch des Herstellers, S. 318

Abb. 12: Aufnahmeraum 2 in der kleinen audiowelt
Foto: Daniel Eisenlohr

Abb. 13: Abgetrennte Aufnahmekabine in der kleinen audiowelt
Foto: Daniel Eisenlohr

Abb. 14: Hinweiszeichnung zum Transport einer Studer A80
Service-Handbuch des Herstellers, Section 2/3

Abb. 15: Diagramm Signalwege der Digitalaufnahme
eigener Entwurf

Abb. 16: Diagramm Signalwege der Analogaufnahme
eigener Entwurf

Abb. 17: Aviom A-16II Mixer
eigenes Foto

Abb. 18: Mikrofonierung bei der Aufnahmesession
Foto: Markus Ganter

Abb. 19: Mikrofoniertes Schlagzeug
eigenes Foto

Abb. 20: Markus Ganter
eigenes Foto

Abb. 21: Benjamin Baumann
Foto: Markus Ganter

Abb. 22: Fabian Sennholz
Foto: Markus Ganter

Abb. 23: Alexandra Mayr
Foto: Markus Ganter

Abb. 24 bis **26:** Impressionenen von der Aufnahme
Fotos: Markus Ganter

Abb. 27: Wellenformdarstellung des Kanons
eigener Pro-Tools-Screenshot - Herstellerwebsite http://www.digidesign.de

Abb. 28: Impression von der Aufnahme
Foto: Markus Ganter

Abb. 29: Spurscharfschaltung an einer Studer A80VU MKII
eigenes Foto

Abb. 30: Tracksheet zu „Gegengift"
eigenes Foto

Abb. 31: Korg microKORG
Herstellerfoto - http://www.korg.de

Abb. 32: Laufwerk mit Steuerung einer Studer A80VU MKII im Abspielbetrieb
eigenes Foto

Abb. 33: Mikrofonierte Piccolosnare
eigenes Foto

Abb. 34: Wellenformdarstellung der Schnitte in den Drum- und Percussionspuren von „Name"
eigener Pro-Tools-Screenshot - Herstellerwebsite http://www.digidesign.de

Abb. 35: Fenster „System Usage" in Pro Tools LE 8.0
eigener Screenshot - Herstellerwebsite http://www.digidesign.de

Abb. 36: Waves SSL G Channel Plugin
eigener Screenshot - Herstellerwebsite http://www.waves.com

Abb. 37: Digidesign Broadband Noise Reduction Plugin
eigener Screenshot - Herstellerwebsite http://www.digidesign.de

Abb. 38: Roland Space Echo RE-201
eigenes Foto

Abb. 39: Innenansicht eines Roland Space Echo RE-201
eigenes Foto

Abb. 40: Wellenformdarstellung einer Lautstärkeautomationskurve in Pro Tools LE 8.0
eigener Screenshot - Herstellerwebsite http://www.digidesign.de

Abb. 41: Massey Tape Head Plugin
eigener Screenshot - Herstellerwebsite http://www.masseyplugins.com

Abb. 42: Rupert Neve Designs 5042
Herstellerfoto - http://rupertneve.com

16. Anlagenverzeichnis

16.1. DVD

- PDF-Version der vorliegenden Arbeit mit farbigen Abbildungen
- Fotos von der Aufnahmesession im Ordner „Fotos“
- Der Summiervergleich und die Varianten der Bandüberspielung als Wave-Dateien in 24bit 96kHz im Ordner „Hörvergleiche“

16.2. Audio CD

1. Teil: Endprodukt

#	Titel	Aufnahme	Summierung	Bandüberspielung	Mastering
1	Name	digital	analog	Ampex 456 -3dB	hybrid
2	Gegengift	analog	analog	keine	hybrid

2. Teil: Vergleich der Summiervarianten

Dithering: Apogee UV22HR

3	Name	digital	analog	keine	ungemastert
4	Name	digital	digital	keine	ungemastert
5	Gegengift	analog	analog	keine	ungemastert
6	Gegengift	analog	digital	keine	ungemastert

3. Teil: Vergleich der Bandüberspielungen

Dithering: Apogee UV22HR

7	Name	digital	analog	keine	ungemastert
8	Name	digital	analog	RMGI SM 900 0dB	ungemastert
9	Name	digital	analog	RMGI SM 900 -3dB	ungemastert
10	Name	digital	analog	Ampex 456 0dB	ungemastert
11	Name	digital	analog	Ampex 456 -3dB	ungemastert

4. Teil: Rough-Mixe (Mitschnitte bei der Aufnahme bzw. Überspielung)

#	Titel	Aufnahme	Mixer	Summierung	Mastering
12	Name	digital	Pro Tools	digital	ungemastert
13	Gegengift	digital	Tascam M2600	analog	ungemastert

5. Teil: Details

#	Titel	Beschreibung
14	Name	A-Cappella-Version des Kanons im Mittelteil. Die Stimmen staffeln sich in die Breite (Pan) und Tiefe (Abstand vom Mikrofon).
15	Name	Jeweils die ersten beiden Worten der Kanonstimmen in die Mitte gepannt. Man hört deutlich die zunehmende räumliche Entfernung vom Mikrofon.

6. Teil: Tondokumente

#	Beschreibung
16	Ausschnitt aus einem Radiointerview, in dem Dr. Hans Joachim von Braunmühl von der zufälligen Entdeckung der HF-Vormagnetisierung durch ihn und Dr. Walter Weber im Jahr 1940 berichtet. Quelle: *http://tonbandgeschichte.studerundrevox.de/40er.html* (Mit freundlicher Genehmigung des Betreibers)