



AUDIO REMASTERING

Möglichkeiten und Grenzen der Restauration
eines Zweispur-Live-Mitschnitts

Bachelorarbeit im Studiengang Audiovisuelle Medien
Fakultät Electronic Media
Hochschule der Medien, Stuttgart

Torsten Bredehorst
Matrikel-Nr.: 15773

Erstprüfer: Prof. Oliver Curdt
Zweitprüfer: Raymond Gress

-Februar 2008-



Erklärung

Hiermit versichere ich, die vorliegende Bachelorarbeit selbständig und ohne fremde Hilfe angefertigt zu haben. Sämtliche verwendete Quellen sind im Text benannt und im Anhang gesondert aufgelistet. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut ist als solches gekennzeichnet.

Ort, Datum

Unterschrift





Inhaltsverzeichnis

1 DIGITALES REMASTERING - GRUNDLAGEN UND ANSICHTEN	4
1.1 Einleitung	5
1.2 Mastering - Definition und Abgrenzung	8
1.2.1 Begriffsfindung und -abgrenzung	8
1.2.2 Ziel und Durchführungsschritte	8
1.3 Erweiterte Möglichkeiten des Remasterings	10
1.4 Voraussetzungen	12
1.4.1 Die Qualität der Original-Quellen / des verfügbaren Ausgangsmaterials	12
1.4.2 Das verwendete Equipment für Transfer und Bearbeitung	13
1.4.3 Die Erfahrungen und Fähigkeiten des „Mastering Engineers“	14
1.5 Digitalisierung / Transfer	15
1.5.1 Vorbereitende Maßnahmen	15
1.5.2 Tape Speed	15
1.5.3 Digitale Auflösung	16
1.6 Bearbeitung	17
1.6.1 Equalizing / Entzerrung	17
1.6.2 Regelverstärkung	19
1.6.3 Noise Reduction	21
1.6.4 MS-Stereofonie	22
1.6.5 Pseudo-Stereofonie	23
1.6.6 Remixing	24
1.7 Finalizing	26
1.8 Erfahrungsberichte / Interviews	29
1.8.1 Andreas Günther / Andrew Wedman über Mercury's „Living Presence“-Aufnahmen	29
1.8.2 John Bauldie / Steve Hoffman über „Highway 61 Revisited“ von Bob Dylan	31
2 RESTAURATION EINES ZWEISPUR-LIVE-MITSCHNITTS	35
2.1 Projekt-Definition / Ansatz	36
2.2 Wahl des zu bearbeitenden Materials	38
2.3 Quellen-Recherche	39
2.4 Analyse des Ausgangsmaterials	40
2.4.1 Konzert-Details	40
2.4.2 Quellen-Analyse	41
2.4.3 Konsequenzen	42





2.5 Restauration	43
2.5.1 Anlegen der Referenzspur	43
2.5.2 Synchronisierung aller Quellen	43
2.5.3 Rekonstruktion fehlender Passagen	44
2.6 Nachbearbeitung	46
2.6.1 Generelle Maßnahmen zur klanglichen Aufwertung	46
2.6.2 Individuelle Maßnahmen zur klanglichen Aufwertung	48
2.7 Noise Reduction	54
2.8 Finalizing	55
2.9 Resümee / Fazit	57

3₁ QUELLENVERZEICHNIS	60
---	-----------

4₁ TRACKLISTEN BEILIEGENDER CDs	65
---	-----------





1 | DIGITALES REMASTERING – GRUNDLAGEN UND ANSICHTEN



1.1 Einleitung

[Re-]Mastering is like putting an original painting in just the right light and then photographing it.¹ (...) It's taking the original and polishing it so it can sound the best it can sound.²

-Steve Hoffman, Mastering Engineer

Seit Beginn der Verbreitung von Musik- und Sprachaufnahmen in Form von Tonträgern jeglicher Art steht als letzter Schritt vor der eigentlichen Vervielfältigung einer Aufnahme zwingenderweise die Erstellung des „Masters“ – der Zusammenstellung des Audioprodukts, welches in Klang- und Mischverhältnissen, Kanalaufteilung und -limitierung sowie Anordnung und Unterteilung einzelner Stücke dem finalen Werk entspricht. Ausgehend von diesem gemasterten Material wird schließlich die Herstellung der Massen-Kopien eingeleitet.

War die Master-Erstellung in den Anfangstagen der Ton-Industrie noch gleichbedeutend mit der eigentlichen Aufnahme (die Performance der Künstler wurde per Direkttransfer der Schallwellen auf wachsüberzogenen Zink- oder Kupferplatten festgehalten), so entwickelte sich dieser zunächst rein mechanische Prozess mit der Einführung des Magnetbandes in den späten 1940er Jahren zunehmend zum eigentlichen abschließenden, künstlerischen Prozess, der das Wissen und Können spezialisierter Fachkräfte („Mastering Engineers“) erforderte. Nicht nur, dass das Erstellen des Masters jetzt zeitlich unabhängig vom eigentlichen Mitschnitt erfolgen konnte, auch die Aufnahme selbst konnte nun in mehreren aufeinander aufbauenden Schritten erfolgen und anschließend zum gewünschten Mix eines Stückes oder Albums zusammengefügt werden. Eben dieser auf Mono bzw. Stereo (ab Anfang/Mitte der 1960er Jahre) als Ausgabeformat für reguläre Tonträger erstellte Endmix einer Multitrack-Aufnahme stellt seitdem das Arbeitsmittel des „Mastering Engineers“ dar. Vorrangig umfasst seine Arbeit letzte klangoptimierende Maßnahmen (Equalizing, Dynamik-Komprimierung, Aussteuerung, Balance-Feinabstimmung, etc.), die ein Album oftmals erst zu einer klanglichen Einheit werden lassen, bevor schließlich der zur Duplizierung benötigte Master ausgespielt wird.

Vor dem digitalen Zeitalter und dem Siegeszug der CD fiel dem „Mastering Engineer“ allerdings noch eine weitere wichtige Aufgabe zu. Auf dem massenkompatiblen Tonträgerformat der damaligen Zeit, der Vinyl-LP, war es physikalisch nicht möglich, den gesamten Dynamikumfang eines reinen Mastertapes unterzubringen. Folglich musste das Signal für Vinyl-Pressungen entsprechend komprimiert werden. Weitere Einschränkungen ergaben sich durch den verfügbaren Platz, den eine LP-Seite aufwies. Zur vollen Wiedergabe der tiefsten Frequenzen wäre an entsprechenden Stellen einer LP ein wesentlich größerer Durchmesser der Ton-Information führenden Rille von Nöten gewesen, was wiederum deutliche Auswirkungen auf die maximal mögliche Gesamtspielzeit gehabt hätte. Am anderen Ende des Frequenzbandes dagegen wären unter normalen Umständen verstärkt Störgeräusche zu hören gewesen. Um diesen Problemen zu begegnen, werden beim Vinyl-Mastering seitdem von der Recording Industry Association of America (RIAA) festgelegte EQ-Richtlinien³ eingehalten, die im Wesentlichen die Amplituden der Tieffrequenzen absenken (entspricht Platzeinsparungen in der seitlichen Auslenkung der Nadel) und die der Hochfrequenzen anheben (entspricht Erhöhung der Signal-To-Noise-Ratio). Auf der Wiedergabe-Seite werden diese Anpassungen dann wieder über den Tonabnehmer

¹ http://www.stevehoffman.tv/dhinterviews/Hoffman_TAS.htm (12.02.2008)

² <http://www.stevehoffman.tv/dhinterviews/HoffmanNv2K.htm> (12.02.2008)

³ vgl. http://www.euronet.nl/~mgw/background/riaa/uk_riaa_background_1.html (12.02.2008)



gegenwärtig ausgeglichen. Aus der Vinyl-Mastering-Arbeit resultiert somit also neben dem eigentlichen Master-Mix auch ein weiteres Master-Band, das zur kompatiblen Vervielfältigung der Aufnahme verwendet wird.

Verständlicherweise waren diese „EQ Master“ oder „Cutting Master“ in Zeiten, in denen fast ausschließlich für den Vinyl-Markt produziert worden ist, die erste Wahl auch für z.B. spätere Wiederveröffentlichungen. Alles auf diesen Bändern war schließlich bereits optimiert und im Grunde ohne weitere Bearbeitungsschritte bereit für das Presswerk. Die eigentlichen, unangepassten Master-Bänder wurden schlichtweg nicht benötigt und verschwanden nicht selten in den Weiten der Archive der Plattenfirmen.

Mitte der 1980er Jahre setzte zunehmend der Siegeszug der digitalen Audio-CD ein. Im Zuge des Booms dieses neuen Massen-Mediums standen natürlich auch Veröffentlichungen etlicher Back-Kataloge renommierter Künstler auf den Listen der Plattenfirmen. Oftmals sollte, wenn möglich ohne erhöhten Aufwand, die Gunst der Stunde genutzt werden, um mit erfolgreichen Alben der vergangenen Jahrzehnte erneut zusätzlichen Profit zu erreichen. In den ersten Jahren des CD-Alters kam es also durchaus vor, dass weniger optimale „Master“-Bänder (Vinyl-Master, abgenutzte Presswerk-Kopien, Kopien höherer Generation, etc.) zur Herstellung der Erstauflagen-CDs verwendet wurden, allein aus dem Grund, weil sie sofort griffbereit gewesen sind.

In the rush to issue their best selling LP titles in the early days of CD, many reissue coordinators grabbed the first master tape they could find, had a quick digital transfer made, and rushed the product onto the marketplace. (...) CDs were supposed to sound better than their LP counterparts, and were supposed to be the ultimate in recorded sound. Unfortunately, for many of those early CDs, 3rd and 4th generation tapes were used, tapes EQ'd especially for vinyl were mistakenly used for digital transfer, and in the worst cases, the wrong versions of songs ended up on (...) CDs.⁴

-Steve Hoffman, Mastering Engineer

Erstaunlicherweise liegen die Rechte an [Rolling Stones-]Songs aus den Jahren 1964 bis 1970 nicht bei der Band selbst, sondern in den Händen ihres gewieften Ex-Managers Allen B. Klein. Und der hat sich mit seinem ABKCO-Label bislang nicht gerade mit Ruhm bekleckert, weder in seligen Vinylzeiten noch in der Ära der CD. Wurden die Stones-Alben in den 80er-Jahren in Europa noch für das London-Label von recht passablen Bändern auf CDs überspielt, so verwendete ABKCO in den USA zumeist miserable Bänder (oder gar Vinyl!) für den CD-Transfer, teilweise sogar in elektronischem Pseudo-Stereo – und verfügte 1995 zu allem Überfluss, dass ihre CD-Master fortan weltweit eingesetzt wurden. Was nicht nur eine schlechtere Klangqualität der europäischen CDs zur Folge hatte, sondern auch das Verschwinden von Stereo-Fassungen früherer Songs wie „Time Is On My Side“ oder „Get Off Your Cloud“.⁵

-Michael Schlüter, stereoplay Musik-Redakteur

Ein direktes Beispiel: 16 Jahre lang musste die Musiklandschaft auf eine ausgewogene CD-Version des 1968er Klassikers „Beggars Banquet“ der Rolling Stones warten. Nicht nur dass

⁴ <http://www.stevehoffman.tv/dhinterviews/BeatologyIntro.htm> (12.02.2008)

⁵ stereoplay 11/2002, S. 136



Abb. 1
Cover: The Rolling Stones -
Beggars Banquet

die CD-Erstveröffentlichung von 1986 mit einem äußerst spröden und dünnen Sound aufwartete, für den offensichtlich nicht die originalen Master-Bänder verwendet worden sind. Diese Bänder liefen außerdem eindeutig zu langsam – nicht weniger als 47 Sekunden bei einer Gesamtspielzeit von rund 40 Minuten. Erst mit dem 2002 veröffentlichten Remaster auf hybrider CD/SACD sowie in Auszügen auf der BestOf-Compilation „Forty Licks“ sind diese Mängel behoben worden.



HÖRBEISPIEL

01. The Rolling Stones - Street Fighting Man (*„Beggars Banquet“, CD-Erstveröffentlichung - 1986*)
02. The Rolling Stones - Street Fighting Man (*„Forty Licks“, Remaster - 2002*)

CD 1

Natürlich konnten die Mängel der ersten CD-Generation nicht auf Ewigkeiten bestehen bleiben. Unmut bezüglich der Qualität der neuen CD-Versionen diverser Klassiker machte sich unter audiophilen Musikliebhabern breit. Weiterentwickelte (digitale) Technologien und Sinneswandel innerhalb der Plattenindustrie schafften schließlich neuen Raum für digital aufpolierte Fassungen älterer Aufnahmen. „Digitally Remastered“ entwickelte sich zum verkaufsfördernden Schlagwort in den 1990er Jahren. Gesamtwerke zahlreicher Interpreten wurden so ein weiteres Mal erfolgreich an den Kunden gebracht, mehrere CDs umfassende, retrospektive Box-Sets florierten und es tauchten Labels auf, die es sich zur Aufgabe machten, speziell für diesen Zweck lizenzierte Aufnahmen in qualitativ hochwertiger Form aufzubereiten. Veröffentlichungen solcher Labels wie MFSL⁶ oder DCC⁷ genießen daher nachwievor hohes Ansehen unter Kennern, und nicht selten erzielen die meist limitierten, auf 24-Karat-Gold-CD gepressten Auflagen (längere Haltbarkeit und bessere Leseigenschaften) heute noch Höchstpreise.

⁶ „Mobile Fidelity Sound Lab“ - offizielle Website: <http://www.mofi.com>

⁷ „Digital Compact Classics“

1.2 Mastering - Definition und Abgrenzung

Da der Grundbegriff „Mastering“ in der Audiowelt gleich mehrfach gebräuchlich ist, soll an dieser Stelle zunächst eine treffende Definition und Abgrenzung⁸ folgen:

Mastering (auch Audio-Mastering) ist ein Prozess der Audionachbearbeitung und der letzte Schritt der Musikproduktion vor der Schallplattenpressung.

1.2.1 Begriffsfindung und -abgrenzung

Das hier gemeinte Mastering sollte nicht mit dem letzten vorbereitenden Produktionsschritt vor dem eigentlichen Pressvorgang verwechselt werden, der ebenfalls als Mastering bezeichnet wird und die Erstellung des Masters (Glasmasters bei CDs und Matrize bei der Vinylschallplattenpressung) beinhaltet. Beim Audio-Mastering handelt es sich um davor liegende Schritte der Nachbearbeitung und Editierung von Klang- bzw. Datenmaterial und der abschließenden Erstellung einer so genannten Premaster-CD (Premastering), die als Positiv-Vorlage für die Erstellung des Masters im Presswerk dient.

Da sich für das Audio-Mastering in der Regel der Kurzbezug Mastering durchgesetzt hat, soll die Abgrenzung nochmals beispielhaft an den Schritten einer heutigen CD-Produktion verdeutlicht werden:

1. Musik-/Tonaufnahme im Mehrspurverfahren
2. Abmischung (Mix, Mixdown) der einzelnen Spuren auf eine Stereo- oder Surround-Spur (der so genannten Summe)
3. Nachbearbeitung der Stereo-/Surround-Summe durch das eigentliche Audio-Mastering
4. Erstellung des Premasters als Positiv-Vorlage für den Glasmaster (Premastering)
5. Erstellung des Glasmasters als Negativ-Pressvorlage im Presswerk für die CD-Herstellung (auch als Mastering bezeichnet)

1.2.2 Ziel und Durchführungsschritte

Ziele des Masterings sind es, dem vorliegenden Tonmaterial eine bessere Qualität zu verleihen und die Wiedergabe-Kompatibilität auf möglichst vielen technischen Geräten und Medien zu ermöglichen. Eine professionelle Tonaufnahme soll bei der Wiedergabe auf einer kleinen Stereoanlage ebenso gut klingen wie beispielsweise bei der Ausstrahlung im Radio oder der Wiedergabe über Kopfhörer. Dabei spielen sowohl ein ausgewogenes Stereobild, eine gute Mono-Kompatibilität als auch ein ausgeglichener Frequenzgang eine große Rolle. Beim Mastering-Prozess werden diese Faktoren genauer beleuchtet und nötigenfalls korrigiert.

Eines Masterings bedürfen dabei nicht nur neue, sondern oft auch alte Aufnahmen, die entweder aufgrund ihrer Qualität vor einer Wiederveröffentlichung einer klanglichen Verbesserung bedürfen (so genanntes Remastering insbesondere von analogen Masterbändern) und/oder für weitere Veröffentlichungen in neuer Zusammenstellung.

⁸ Quelle: [http://de.wikipedia.org/wiki/Mastering_\(Audio\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Mastering_(Audio)) (12.02.2008)



Neben der rein technischen Bearbeitung kann durch Mastering oftmals eine deutliche Verbesserung des klanglichen Eindrucks einer Musik- / Tonproduktion erreicht werden. Hierfür wird verschiedenes technisches Equipment – wie beispielsweise Filter, Equalizer, Kompressoren oder psychoakustische Geräte – eingesetzt. Das Mastering kann je nach Anforderung durch das Quellmaterial unter anderem die Entrauschung, die Pegelanpassung und Pausenharmonisierung der einzelnen Titel oder die Entfernung digitaler Jitter sowie das Erstellen von Blenden (sogenannten Fades) beinhalten.

Nach dem eigentlichen Audio-Mastering werden beim Premastering, bei dem für gewöhnlich keine Klangbearbeitung mehr erfolgt, die Titelreihenfolge bestimmt, Pausen und Trackindizes gesetzt sowie bestimmte Zusatzinformationen wie ISRC, EAN-Codes oder auch CD-Text angelegt. Abschließend wird eine Premaster-CD erstellt, die dem Red-Book-Standard für Audio CDs entsprechen sollte. Vor der Zeit des Festplattenrecordings und als ausschließlich Vinylschallplatten produziert wurden, fielen diese Schritte dementsprechend weg bzw. wurden erst durch das Presswerk durchgeführt. Dann wurde abschließend ein Masterband erstellt, das im Presswerk als Vorlage zur Tonträgerherstellung diente.

1.3 Erweiterte Möglichkeiten des Remasterings

Selbstverständlich beschränkt sich der Wirkungsbereich des Remasterings nicht nur auf die möglichst originalgetreue Aufbearbeitung von bereits veröffentlichtem Material. Neben der reinen Klangaufwertung ergeben sich auch weitere Möglichkeiten der Arbeit mit älteren Aufnahmen. Zieht man zur Bearbeitung beispielsweise nicht finale Master- sondern Einzelspur-Bänder heran, so lassen sich auch noch Jahrzehnte nach der ursprünglichen Veröffentlichung komplett neue, den aktuellen Hörgewohnheiten angepasste Klangbilder erschaffen.

Das Meisterwerk der Beach Boys „Pet Sounds“ ertönte so z.B. ganze 31 Jahre nach der ursprünglichen Veröffentlichung zum ersten Mal in Stereo. Etliche Single-Hits der späten 50er und 60er Jahre sind heutzutage auf diversen Compilations wie selbstverständlich in Stereo zu hören, obwohl die ursprüngliche Veröffentlichung natürlich auf Mono beschränkt war.

Neue Formate wie SACD und DVD-A bieten die Möglichkeit, Arrangements in Surround-Aufteilung zu präsentieren. So ist z.B. das 2006 erschienene Soundcollagen-Album „Love“ der Beatles, für das aus unzähligen Einzelspuren bekannter Songs ein völlig neues Gesamtwerk entstanden ist, nicht nur als Stereo-CD sondern zeitgleich auch als 5.1-DVD-A erschienen – wirkungsvoller und beeindruckender hätten die Vorteile des „neuen“ Mediums kaum herausgearbeitet werden können.

Bereits 11 Jahre zuvor konnten die Beatles einen weiteren interessanten Remastering-Ansatz vorweisen. Zur Veröffentlichung der ersten beiden „Anthology“-Teile wurden jeweils alte Demo-Aufnahmen („Wohnzimmer“-Mitschnitte auf MC) des verstorbenen John Lennon restauriert, und von den verbleibenden drei Bandmitgliedern in neuen Aufnahme-Sessions zu den vollwertigen Songs „Free As A Bird“ und „Real Love“ komplettiert.



Abb. 2
Cover: The Beatles -
Free As A Bird



HÖRBEISPIEL

- 03. John Lennon - Free As A Bird (*Piano-Demo - 1977*)
- 04. The Beatles - Free As A Bird (*„Anthology I“, Remaster - 1995*)

CD 1

Doch auch ohne weitere Neuaufnahmen lassen sich Jahrzehnte alte Tondokumente noch zu erfolgreichen und gefeierten Veröffentlichungen von historischem Interesse „zusammenschneiden“. So geschehen beim 150 Minuten langen (3xCD-)Konzertmitschnitt „How The West Was Won“ von Led Zeppelin, veröffentlicht im Jahr 2003. Zwar kommt es schon öfter vor, dass eine Band eine kontinuierlich wirkende Live-CD aus den besten Songversionen einer Tournee zusammenstellt. Um aber den (nach eigener Aussage⁹) kreativen und kommerziellen Höhepunkt des (U.S.-)Erfolgs der Band auf dieser CD makellos festzuhalten, hat sich Gitarrist Jimmy Page zwei aufeinander folgende Konzert-Mitschnitte aus dem Sommer 1972 vorgenommen und nicht bloß die jeweils beste Version eines Songs ausgewählt, sondern vielmehr in mühevoller Kleinst- und Einzelspurarbeit die Aufnahmen der beiden Abende zu fehlerfreien Songversionen

⁹ [http://en.wikipedia.org/wiki/How_the_West_Was_Won_\(Led_Zeppelin_album\)](http://en.wikipedia.org/wiki/How_the_West_Was_Won_(Led_Zeppelin_album)) (12.02.2008)



und einer funktionierenden Konzerteinheit verschmelzen lassen.¹⁰ Der Erfolg gab ihm schließlich recht: „How The West Was Won“ debütierte auf Platz 1 der US Billboard Charts und war damit das erste Led Zeppelin-Album seit 1979, welches diesen Platz einnehmen konnte.

Überhaupt dürften Led Zeppelin vermutlich die ungekrönten „Remastering-Könige“ sein. Innerhalb von 17 Jahren konnten sie neben restaurierter Radio- und Live-Aufnahmen auch sieben Box-Sets und Best-Of-Compilations mit nahezu identischem Titel- und Versionsaufgebot über mehrfach aktualisierte Remaster erfolgreich an den Mann und in die Charts bringen.¹¹

¹⁰ vgl. <http://www.thegardentapes.co.uk> (12.02.2008)

¹¹ vgl. http://en.wikipedia.org/wiki/Led_Zeppelin_discography#Remasters_and_compilations (12.02.2008)

1.4 Voraussetzungen

Im Wesentlichen hängt der Erfolg einer Remastering-Arbeit stets von drei grundlegenden Elementen ab:

1.4.1 Die Qualität der Original-Quellen / des verfügbaren Ausgangsmaterials

Natürlich sollte es (wie eingangs erwähnt) stets die Aufgabe sein, ein Remastering-Projekt mit Bändern der geringstmöglichen Generation zu beginnen. Schließlich geht es bereits vom Ansatz her darum, ungewollte Störgeräuschpegel, Artefakte, Abnutzungen und Soundverfremdungen zu vermeiden. Ausgangspunkt der Arbeit sollte nach Möglichkeit der finale Mix des Toningenieurs sein, so dass man noch einmal genau dort ansetzen kann, wo auch einst die ursprüngliche Mastering-Arbeit ins Spiel gekommen ist. Nur dadurch wäre es einem schließlich je nach Zielsetzung auch möglich, die Aufnahme z.B. auch puristisch bei exakt dem Reinwerk zu belassen, wie es die Künstler im Studio arrangiert und letztlich für gut befunden haben.

Well, of course I do prefer the first generation masters. A lot of times if you get an EQ'd copy it may have been EQ'd for disc, it's a second generation down and you have a loss of transients and an increased hiss level. So you really always do want to work from the original masters if you have that liberty. Many times you can get them from the label, but sometimes they don't have them. (...) It really varies from project to project. Sometimes we'll get really high quality digital transfers coming in of the master, sometimes we'll get the masters.¹²

-Dennis Drake, Mastering Engineer

[The term "Original Master Tape"] can have many connotations and if you don't know what you're looking for, you might end up with a master tape that is really a tape copy with all of those signal degradations and compromises already built in for LP cutting. We really don't need to worry about those limitations anymore. Since we can have wider dynamic range and the tone of the original tape on our CD master, we want to avoid those second generation tapes and get the actual master.¹³

-Steve Hoffman, Mastering Engineer

Folgende Erfahrungsberichte zeigen allerdings, dass es oftmals gar nicht so einfach ist, entsprechende Bänder der ersten Generation zu lokalisieren.

Not everything [DCC Compact Classics puts out] comes from some big corporation stored in some climate controlled and secure vault. (...) And it never ceases to amaze me where some people store their tapes. Ian Anderson is a great example of that. He stored the original Jethro Tull master tapes in his garage. (...) It took seven years to get him to go out to his garage and get the tapes and send them to us. You know, they were sending us the tapes that were stored at Abbey Road which were production masters for England. And when

¹² <http://www.stevehoffman.tv/dhintervIEWS/DennisDrakeFeb2005.htm> (12.02.2008)

¹³ <http://www.stevehoffman.tv/dhintervIEWS/HoffmnNv2K.htm> (12.02.2008)

we told them they weren't the right ones, they would send us an EQ'd copy from New York - that was used to cut the American albums. And finally after developing a personal rapport with Ian, he finally went out and got the tapes - which were very dusty - and sent them over. (...) I've [even] received some tapes that were stored above a shower in a bathroom and the tapes had moss growing on them.¹⁴

In the 1950s and early 1960s, for example, when Frank Sinatra came into Capitol to make, let's say, "Come Fly With Me," they had everything recording. Two mono tape machines going, two multi-track tape machines going, one had a little bit of echo, one was bone dry with no echo. All these machines were running all the time for every take. If he sang "Come Fly With Me" eight times to get it right, all that music was captured by these different machines. (...) Lots of tapes. Now over the years, all these tapes may have gotten jumbled up. A box was labeled with masking tape. Forty years later, the label has dropped off. All you know is that the tape looks old. All that's on that outer box is a number, like L523A or X397B. Numbers are meaningless without the cross-reference list. But if the label falls off, and the tape is in a room with 9,000 other tapes, you can't re-file it. So it goes on a shelf, and after 20 years, you want to locate that tape. The record company's not likely to admit they can't find something. So I may receive 40 reels from around that time period. That gets into detective work.¹⁵

-Steve Hoffman, Mastering Engineer

1.4.2 Das verwendete Equipment für Transfer und Bearbeitung

Ohne Frage, das Optimum für den erneuten Mastering-Prozess eines Albums wäre es, die technischen und akustischen Gegebenheiten in exakt der Form vorzufinden, wie sie zum Zeitpunkt der ursprünglichen Aufnahme-Sessions bestanden. Das Problem liegt aber darin, dass, selbst wenn man es arrangieren könnte, an den Original-Schauplätzen an einem Remaster zu arbeiten, diese Location heutzutage mit höchster Wahrscheinlichkeit nicht mehr derjenigen von damals entsprechen würde. Allorts ist das Equipment im Laufe der Jahre im Zuge des technischen Fortschritts aufgewertet und/oder ersetzt bzw. das Studio komplett geschlossen worden. Die einzige Möglichkeit, die einem somit größtenteils bleibt, ist zu analysieren, welches Equipment zum jeweiligen Zeitpunkt am entsprechenden Ort vermutlich eingesetzt worden ist. Hilfreich ist es dabei natürlich, jemanden aufzuspüren, der zur damaligen Zeit vor Ort gearbeitet hat und somit eventuell noch verbindliche Aussagen über verwendete Marken und Modelle von Bandmaschinen, Monitoren, etc. machen kann.

When we finally got [the] master tapes [of The Eagles' "Hotel California"] from Criteria Studios in Miami, it was like I wanted to cancel the project. (...) I didn't understand how something could sound so muffled and bass-heavy, and be the actual master. So I thought, "maybe it's been destroyed." So I got the safetys, and they were 1:1 copies. They sounded exactly the same way. So I thought, "it must be the way they were mixed." I went in search of [engineer] Bill Szymczyk's JBL monitors. I stuck them out in the middle of the room without any bass re-enforcement [like at Criteria in 1976]. "Oh, OK, that sounds more like it!" All that boomy bass was gone, and it started to take shape. I had one or two choices at

¹⁴ <http://www.stevehoffman.tv/dhintervIEWS/HoffmanNv2K.htm> (12.02.2008)

¹⁵ http://www.stevehoffman.tv/dhintervIEWS/Hoffman_TAS.htm (12.02.2008)



*that point. Either sell a pair of JBL studio monitors with every [DCC] Gold CD, or master the thing the way it should be sounding on everyone's stereo, like it sounds on those JBLs. So that's what I ended up doing.*¹⁶

-Steve Hoffman, Mastering Engineer

Schwächen früherer Generationen von Analog-Digital-Wandlern sollten heutzutage generell beseitigt sein. Dennoch gilt es natürlich auch hier, hochwertiges Equipment als „Übergangsschleuse“ in die digitale Welt zu verwenden. Bis zu dem Zeitpunkt, an dem das Audiosignal komplett in Binär-Form umgewandelt ist, ist es schließlich noch anfällig für Störfaktoren und technische Ungenauigkeiten.

1.4.3 Die Erfahrungen und Fähigkeiten des „Mastering Engineers“

Sämtliche Bemühungen im Vorfeld, größte Sorgfalt beim Lizenzieren und Aufstöbern benötigter Bänder sowie deren Analog-Digital-Transfer können letzten Endes immer noch zunichte gemacht werden, wenn die eigentliche Arbeit mit den Quellen nicht adäquat verläuft.

*The mastering engineer has tremendous power, and with that power comes great responsibility. Although it is possible to turn an ordinary mix into a glorious-sounding production, it is also possible to ruin a piece of delicate music by applying the wrong approach.*¹⁷

-Bob Katz, Mastering Engineer

Gegebenfalls kann es auch hilfreich sein, sich im Vorfeld der Bearbeitung eines Projekts mit sämtlichen (weltweit) verfügbaren Veröffentlichungen eines Albums vertraut zu machen.

*Another thing I do is to listening to all of the different original versions of an album. Take the first Doors album as an example. The English pressing may sound different than a Japanese one and so I listen to all of the different one's I can find and try and figure out the goal they had. Once I figure out the sound they were trying to achieve, then I can pretty much emulate that and improve upon it for the modern era.*¹⁸

-Steve Hoffman, Mastering Engineer

¹⁶ <http://www.stevehoffman.tv/dh/interviews/Tape%20Op%20Magazine.htm> (12.02.2008)

¹⁷ Bob Katz, „Mastering Audio - The Art And The Science“ (Second Edition), S. 14

¹⁸ <http://www.stevehoffman.tv/dh/interviews/HoffmnNv2K.htm> (12.02.2008)

1.5 Digitalisierung / Transfer

Every tape has its own story - its storage story, its recording story - everything is in those magnetic particles. And you've got to extract that off the tape making sure you're using the right heads, the right playback equalization, the best chain you can to convert that to digital.¹⁹

-Dennis Drake, Mastering Engineer

1.5.1 Vorbereitende Maßnahmen

Dem Überspielen alter Analog-Master-Bänder kommt im Prozess des digitalen Remasterings sicherlich eine bedeutendere Rolle zu, als die eines reinen „Zur-Verfügung-Stellens“ des Ausgangsmaterials. Tatsächlich ist es sogar eine der Hauptaufgaben des Remasterings, optimale Voraussetzungen für den Transfer von der analogen in die digitale Ebene zu schaffen. Unter Umständen werden hierdurch schon die anschließend nötigen Korrekturen oder besser Optimierungen des Werkes auf ein Minimum reduziert. Die Verwendung originaler bzw. vergleichbar arbeitender, optimierter Bandmaschinen ist dabei ebenso ratsam wie auch sorgfältiges Reinigen und Einmessen des Tonkopfes.

Ebenso hoch sollte die Sorgfalt im Umgang mit dem Band selbst sein. Unter Umständen hat es vorab schließlich jahrzehntelang unangetastet sein Dasein in einem Archiv gefristet. Neben späterer Audio-Restaurations-Schritte sind somit möglicherweise zunächst auch „Wiederbelebungsmaßnahmen“ des physischen Tonträgers erforderlich. Dies kann sowohl Auffrischen sich auflösender Klebestellen umfassen, als auch soweit gehen, dass das Band vor dem Abspielen in speziellen Umluftöfen „gebacken“ werden muss. Der Grund dafür liegt darin, dass Bänder, die im Zeitraum zwischen 1974 und 1986 hergestellt worden sind, eine günstigere, synthetische Zusammensetzung aufweisen, welche im Laufe der Zeit austrocknet. Die Bindemittel können in diesem Fall die Magnetpartikel nicht mehr in ausreichender Weise halten, so dass es zu übermäßig starkem Abrieb auf Tonkopf und Transportrollen käme. Fachgerechtes „Backen“ solcher Bänder reaktiviert die Bindemittel für einen begrenzten Zeitraum – etwa eine Woche lässt sich anschließend mit ihnen arbeiten.

You know, when you put a tape on a machine, you've got to be very careful. You've got to say: Is this tape in good shape? Can I hit fast forward? Or do I really have to take it easy with this and almost rock it by hand to get through it the first time to check the splices, to see if it will play. Does it have to be baked? It's very easy to destroy a master that's been in a box for 30 years and you really don't know its condition so you really have to be careful.²⁰

-Dennis Drake, Mastering Engineer

1.5.2 Tape Speed

Als trickreich stellt sich oftmals auch die Laufgeschwindigkeit alter Bänder heraus (siehe in Kap. 1.1 erwähntes Beispiel des ursprünglichen CD-Transfers von „Beggars Baqquet“ der Rolling Stones). Anhaltspunkte über die korrekte Geschwindigkeit eines Tapes ließen sich schließlich

^{19, 20} <http://www.stevehoffman.tv/dhinterviews/DennisDrakeFeb2005.htm> (12.02.2008)

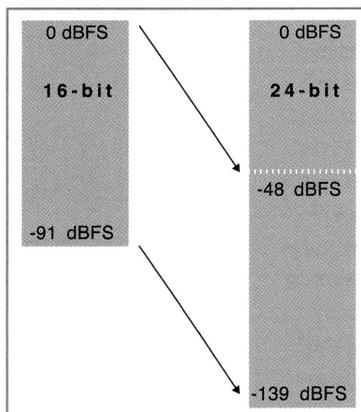
schwer für die Nachwelt festhalten. Und da jede Bandmaschine von mechanischen Größen und individuellen Bauteilen abhängt, dürften selten zwei Maschinen aufzutreiben sein, die exakt gleich laufen. Auch wenn es sich bei den Abweichungen größtenteils um Geringfügigkeiten handeln wird, kann es dennoch von Nutzen sein, das Material anhand von Referenzen und/oder Stimmgeräten zu kontrollieren, und falls möglich noch vor dem Transfer korrigierend einzugreifen. Notfalls lassen sich natürlich auch anschließend auf digitaler Ebene Pitch-Unebenheiten ausgleichen.

I always have a piano or synth around me. I always adjust for natural pitch. Unless they've sped it up or slowed it down for a reason. If they did that, then I don't touch it. Usually. But if it's off a little bit, because of varying tape speeds... those Ampex machines were not the most accurate. If I know that the guy is doing a horn solo in Eb, and it's not quite on Eb, yeah, I'll move it right there. If it doesn't change the tempo or the feel of the song, then I'm OK with that.²¹

-Steve Hoffman, Mastering Engineer

1.5.3 Digitale Auflösung

Als digitale Norm für hochwertige Aufnahmen wie auch Analog-Digital-Transfers haben sich inzwischen eine Quantisierung in 24-bit-Tiefe und eine Samplefrequenz von 96 kHz als Session-Parameter etabliert. Natürlich gibt es auch Verfechter, die beispielsweise auf die „Offenheit“ und „Wärme“ des Klangs einer Aufnahme bei 192 kHz schwören, doch selbst der CD-Standard von 44,1 kHz ist weitaus besser als möglicherweise angenommen. Unterschiede fallen hier deutlich weniger wahrnehmbar aus als Unterschiede in der Quantisierung. Solange wie möglich sollte dort in mindestens 24-bit-Umgebung gearbeitet und nur final abwärts re-quantisiert werden, sofern es der Tonträger als Endprodukt erfordert.



A 24-bit recording would have to be lowered in level by 48 dB in order to reduce it to the SNR of 16-bit. The noise floors shown are with flat dither.

Abb. 3

Quelle: Bob Katz, „Mastering Audio - The Art And The Science“ (Second Edition), S. 72

Eine Wortlänge von 24-bit weist bereits einen komfortablen Rauschabstand auf, so dass man nicht zwingend daran gebunden ist, während der Aufnahme und Bearbeitung möglichst bis an die Obergrenze auszusteuern. Natürlich ist es sinnvoll, den verfügbaren Pegelbereich weitestgehend auszunutzen. Abb. 3 verdeutlicht allerdings, dass man letztendlich schon um ganze 48 dB unterhalb Vollausschlag bleiben müsste, um bei einem 16-bit-Endprodukt Auswirkungen auf den Dynamikumfang zu erhalten. Empfehlenswerter ist es demnach, sich eher auf einen Wert von -3 bis -9 dBFS einzupendeln, akkumulierte Verzerrungen des Summensignals zu vermeiden und lieber etwas mehr Headroom für auftretende Pegelspitzen zu lassen. Auf diese Weise bleibt letztlich auch wesentlich mehr Spielraum für Maßnahmen der abschließenden Schritte des Masterings, in

denen eh erst die endgültige Maximal-Lautstärke und Lautheit der Aufnahme festgelegt wird (siehe Kap. 1.7).

²¹ <http://www.stevehoffman.tv/dhintervIEWS/Tape%20p%20Magazine.htm> (12.02.2008)

1.6 Bearbeitung

Genau wie jede Einzelspur eines Mixes kann natürlich auch das „fertige“ Audio-Signal eines alten Master-Bandes noch nachhaltig manipuliert werden. Letzten Endes liefert schließlich auch solch ein Band im Normalfall nichts anderes als eine gewöhnlich Mono- bzw. Stereo-Spur. Und obwohl heute verfügbare Technologien Möglichkeiten geschaffen haben, einen bestehenden Mix größtenteils ohne Verluste komplett umzumodellieren und an die Hörgewohnheiten aktueller Produktionen anzupassen, sollte ein Mastering-Engineer stets darauf bedacht sein, den Klang und die Atmosphäre eines klassischen Originals nicht zu sehr zu verfälschen. Vorrangig geht es im Remastering schließlich darum, ein analoges Kunstwerk in die digitale Welt zu retten, es zu restaurieren, zu konservieren und bestmöglich an die Rahmenbedingungen und das Potenzial des Tonträgers - sei es nun CD, SACD, DVD-A oder was in Zukunft noch kommen mag - anzupassen.

Ich würde nie etwas neu abmischen, da der ursprüngliche Mix Teil einer bestimmten Zeit, eines bestimmten Gefühls ist. Mit Remastering arbeitest du lediglich heraus, was bereits auf dem Band ist.²²

-Lou Reed, Musiker und Produzent

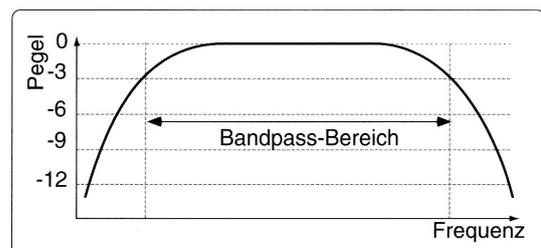
Die wichtigsten Werkzeuge und Verfahren des Remasterings sollen im Folgenden beleuchtet und anhand geeigneter Beispiele demonstriert werden.

1.6.1 Equalizing / Entzerrung

Die größte und direkteste Einflussnahme erfolgt über Entzerrer verschiedener Art. Das oberste Prinzip im Mastering ist dabei aber, dass jegliche Änderungen innerhalb eines Frequenzgangs auch stets Auswirkungen auf andere Bereiche desselben haben. Equalizing verhält sich also analog zum bekannten Yin-und-Yang-Prinzip: Ein Anheben des Bass-Bereichs lässt den Mix insgesamt automatisch dumpfer und damit weniger klar erscheinen; ein Absenken dieses Bereichs dagegen verstärkt gleichzeitig die Wirkung und Präsenz der Hochfrequenzen.

Man unterscheidet zwischen den folgenden Equalizing-Filbertypen:

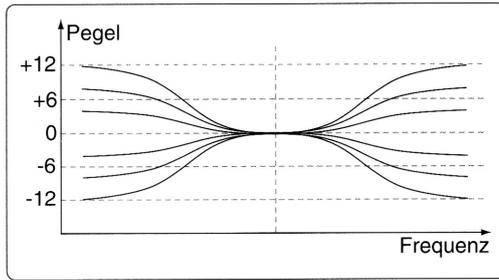
Hoch-, Tief- und Bandpassfilter lassen festgelegte Frequenzen ohne Beeinflussung passieren, während andere stark abgeschwächt bzw. komplett gesperrt werden. Praktisch ist allerdings keine sofortige Sperrung eines Frequenzbandes zu erreichen, was einer senkrechten Flanke der Filterkennlinie entspräche. Es ist immer ein gewisser Übergangsbereich vorhanden. Die Flankensteilheit vom Punkt totaler Dämpfung bis zur gewünschten unbeeinflussten Frequenz lässt sich aber in Werten zwischen 6 und 24 dB pro Oktave regulieren. Einen Bandpassfilter erhält man, indem man einen Hoch- und einen Tiefpassfilter hintereinander schaltet, und



Bandpassfilter als Kombination eines Hoch- und Tiefpassfilters

Abb. 4 Quelle: Hubert Henle, „Das Tonstudio Handbuch“ (5. Auflage), S. 265

²² stereoplay 9/2003, S. 131



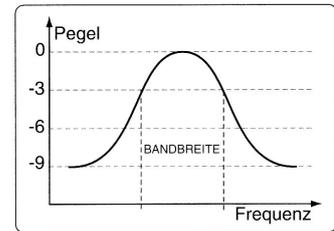
Shelving-Filter

Abb. 5 Quelle: Hubert Henle, „Das Tonstudio Handbuch“ (5. Auflage), S. 266

somit nur ein beidseitig beschnittener Frequenzbereich unbeeinflusst passieren kann.

Als **Shelving-Filter** werden Höhen- bzw. Tiefenregler bezeichnet. High- und Low-End des Frequenzspektrums können damit gängigerweise um bis zu 18 dB gedämpft bzw. verstärkt werden.

Bell-Filter bezeichnen Entzerrer zur Dämpfung/Verstärkung eines frei bestimmbar Frequenzbereichs. Kalibrierbare Parameter sind die Mittenfrequenz (der Mittelpunkt der „Glocke“ der Kennlinie), Verstärkung/Dämpfung in dB (Höhe der „Glocke“) und der Gütefaktor Q, welcher die Flankensteilheit und damit die (Band-)Breite der „Glocke“ beschreibt. Zur Berechnung des Q-Faktors wird die Mittenfrequenz durch die Bandbreite geteilt – je weiter also der Wirkungsbereich des Filters, desto kleiner der Q-Faktor. Dämpfende Bell-Filter mit einem Gütefaktor in der Größenordnung von 10 werden auch als **Notch-Filter** bezeichnet. Sie schneiden an gewünschter Stelle eine „Kerbe“ ins Frequenzband, um störende Frequenzen gezielt auszuschleifen.

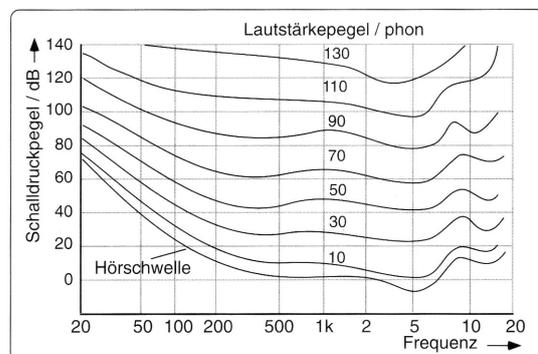


Bandbreite bei einem Peak-Entzerrer

Abb. 6 Quelle: Hubert Henle, „Das Tonstudio Handbuch“ (5. Auflage), S. 267

Generell wird außerdem zwischen zwei Bauweisen zur Anwendung dieser Filter unterschieden. Ein **parametrischer Entzerrer** stellt einen Equalizer dar, dessen Parameter beliebig variierbar sind. Er verfügt über mehrere, einander überlappende Frequenzbänder (welche meist einzeln aktiviert bzw. deaktiviert werden können). In den meisten Fällen vereint ein Entzerrer dieser Bauart sämtliche oben genannten Filter-Funktionen. Ein **grafischer Entzerrer** hingegen verfügt über mehrere (in Allgemeinen 26 bis 33) Schieberegler, von denen jeder einem festen Frequenzbereich zugeordnet ist. Die Abstände der Mittenfrequenzen sowie die Bandbreiten der Regler sind so gewählt, dass aus einer Anhebung/Absenkung aller Frequenzbereiche um den gleichen Betrag wieder ein linearer Frequenzgang resultiert. Die Regler sind parallel nebeneinander angeordnet, so dass der Verlauf der Frequenzkorrektur direkt „grafisch“ dargestellt wird.

Unabhängig von diesen allgemein gültigen Eckdaten zur Klangeinflussnahme sollte auf jeden Fall auch berücksichtigt werden, dass sowohl jede Equalizer-Hardware, jedes Entzerrer-Plugin aber natürlich auch jedes Monitor-Setup und jeder Abhörraum in Maßen seine eigene Klangfärbung verursacht, mit der man sich vorab ausführlich auseinander gesetzt haben sollte. Nicht zu unterschätzen ist außerdem der Einfluss des Lautstärkepegels bei dem man mischt und/oder mastert. Schließlich ist die Lautstärkeempfindung des Menschen erwiesenermaßen frequenzabhängig (siehe Abb. 7), oder andersherum ausgedrückt: die Abhörlautstärke hat direkte Auswirkungen



Kurven gleicher Lautstärke nach DIN 45630

Abb. 7 Quelle: Hubert Henle, „Das Tonstudio Handbuch“ (5. Auflage), S. 50

auf die empfundene spektrale Zusammensetzung des Musikstücks. Bei geringerer Lautstärke scheint der Anteil an Höhen und vor allem an Tiefen geringer, bei größerer Lautstärke dagegen wirkt eher der Mittenbereich abgeschwächt.

I can instantly tell when a piece of music has been mixed too loud, in the studio because at a „normal“ volume, it is bass shy and unbalanced. The clipping of the playback amps actually influenced the mix to such an extent that it sounds crappy at an unclipped volume. I master at a comfortable volume, with a minute or two of „blasting“ just to make sure that I'm in touch with that big sound. Of course every case is different. For the most part, I try and make things sound good at lower levels but always check that they sound good screaming loud as well.²³

-Steve Hoffman, Mastering Engineer

1.6.2 Regelverstärkung

Als Regelverstärker werden Geräte oder Plugins zusammengefasst, deren Verstärkungsgrad nicht statisch ist, sondern durch das eingehende Audiosignal als Steuerspannung festgelegt wird. Sie dienen vor allem zur Dynamikbeschränkung bzw. -erweiterung innerhalb eines Musikstücks.

Unter dem Begriff Dynamik versteht man im Bereich Musik den Pegelunterschied zwischen geringstem und höchstem Pegel eines Songs. Das menschliche Gehör ist in der Regel fähig, einen Dynamikbereich von 120-130 dB zu erfassen – Werte, die von einigen Instrumenten durchaus erreicht werden können. Da aber meist selbst in ruhigen Räumen durch Umgebungsgeräuschen bereits ein Grundpegel von 20-30 dB vorzufinden ist, bleiben für Musikproduktionen also maximal noch 90-100 dB, ohne dass leiseste Passagen in der Umgebung „versacken“ würden. Auch auf technischer Seite ist der maximal mögliche Dynamikumfang gebräuchlicher Tonträgermedien physikalisch eingeschränkt: die CD erreicht ca. 96 dB, die SACD in etwa 120 dB.

Ein gewisser Grad an Dynamikbeschränkung im Gesamtsignal einer Musikproduktion ist also unabdingbar, ohne dass man dem Zuhörer zumuten müsste, den Tonträger bei übernatürlicher Lautstärke abzuspielen. Aber auch innerhalb eines Mixes ist es nötig, gezielt Instrumente mit hoher Eigendynamik (Streicher, Klavier, Bass, Gesang, etc.) durch Einengung ihres Dynamikumfangs an die restlichen Instrumente anzupassen, um sie letzten Endes jederzeit präsent im Mix unterzubringen. Für diese Zwecke bietet sich der Einsatz des vermutlich elementarsten Regelverstärkers – des Kompressors – an.

Compression is what makes something sound louder, but really, it just removes anything softer.²⁴

-Steve Hoffman, Mastering Engineer

Sobald das Eingangssignal eines Kompressors einen festgelegten Pegelwert („Threshold“) übersteigt, wird das Ausgangssignal über eine bestimmte Zeitspanne gedämpft, so dass der Abstand zwischen Minimal- und Maximalpegel an dieser Stelle herabgesetzt wird. Sowohl

²³ <http://www.stevehoffman.tv/dhinterviews/HoffSound.htm> (12.02.2008)

²⁴ <http://www.stevehoffman.tv/dhinterviews/HoffLesson3.htm> (12.02.2008)

der Betrag der Dämpfung („Gain Reduction“/„Ratio“) als auch das zeitliche Verhalten des Kompressors („Attack Time“: Reaktionszeit nach Überschreitung des Thresholds; „Release-Time“: Reaktionszeit nach anschließender erneuter Unterschreitung des Thresholds) können reguliert werden. Die so erfolgte Gesamtpegelminderung des Signals kann anschließend, sofern gewünscht, wieder ausgeglichen werden – der Pegel des Signals insgesamt also um den Wert angehoben werden, um den die einstigen Pegelspitzen herabgesetzt worden sind. Eine subjektive Lautstärkenanhebung ist das Resultat daraus.

Think of compression visually like this. You are standing on one side of a sliding glass door. Someone is on the other side, and as you watch, starts pushing [his] face against the glass. The face doesn't get any closer to you, it just starts to look squashed (...). You don't want the person's nose to look really long and unnatural, see? You want the perspective to be "flattened", so it flattens the person's face. Well, same with music.²⁵

-Steve Hoffman, Mastering Engineer



Abb. 8
Cover: The Beach Boys -
Pet Sounds

Zur Veranschaulichung von Komprimierung und Entzerrung, zwei unterschiedliche Mixe desselben Songs: „Wouldn't It Be Nice“ vom 1966er Album der Beach Boys - damals zunächst ausschließlich in der Mono-Version veröffentlicht. Laut Aussage von Mastering-Guru Steve Hoffman²⁶ „nicht unbedingt der beste Mix auf Erden, aber für die 60er vollkommen zeitgemäß“. Speziell die Stimmen würden durch warme Röhren-Komprimierung „im Mix gehalten“ und einwandfrei mit der Musik fließen. Anders bei der 1997er Stereo-Fassung vom Box-Set „The Pet Sounds Sessions“. Abgesehen davon, dass dieser 2-Kanal-Mix im direkten Vergleich natürlich offener klingt, fügt sich vor allem aber der Gesang nicht mehr so gut ins Gesamtbild ein. Zunächst ist er zu stark komprimiert (und dadurch deutlich oberhalb des Levels der Musik platziert), anschließend dann per Equalizer und leichtem Nachhall auf einen trendig transparenteren Klang getrimmt. Das Ergebnis ist ein recht zusammengedrückter, überpolierter Eindruck der Stimmen – „klangtechnisch aus einer scheinbar anderen Zeitzone als die restlichen Instrumente...“



HÖRBEISPIEL

05. The Beach Boys - Wouldn't It Be Nice (*"Pet Sounds", Original-Mono-Version - 1966*)
06. The Beach Boys - Wouldn't It Be Nice (*"The Pet Sounds Sessions", Stereo-Remaster - 1997*)

CD 1

Besonders im Bereich des (Re-)Masterings werden Kompressoren eingesetzt, die das Summensignal nicht breitbandig, sondern aufgesplittet bearbeiten. In der Regel lässt sich das hörbare Frequenzspektrum (20 Hz – 20 kHz) mit solchen Multiband-Kompressoren in vier bis fünf definierbare, überlappende Frequenzbänder unterteilen, in denen dann jeweils mit unterschiedlichen Komprimierungsparametern gearbeitet werden kann. Mit Hilfe dieser Kompressoren lassen sich „fertige“ Mixe oftmals noch deutlich regulieren. Ohne direkte

^{25, 26} <http://www.stevehoffman.tv/dhintervIEWS/HoffLesson3.htm> (12.02.2008)

Beeinflussung des Gesamtspektrums können einzelne Instrumente in ihren individuellen Frequenzbereichen akzentuiert oder abgeschwächt und der Gesamtsound somit homogen verdichtet bzw. nachhaltig „aufgeräumt“ werden. Nicht ganz unwesentlich ist allerdings auch der klangfärberische Effekt, den Multiband-Kompressoren hervorrufen können. Unterschiedliche Dynamikbeschränkungen in möglicher Kombination mit Pegelanhebungen/-absenkungen in den einzelnen Frequenzabschnitten haben schließlich ähnliche Auswirkungen wie die eines Equalizers.

1.6.3 Noise Reduction

Bei Restaurationen alter Aufnahmen, vorrangig auf Schellack oder Analog-Band, mag es gegebenenfalls nötig sein, Störgeräusche digital zu entfernen bzw. zu mindern. Auf professioneller Ebene werden dazu vor allem Sonic Solution's NoNOISE™²⁷ oder Lösungen aus dem Haus CEDAR²⁸ eingesetzt.

Besonders effektiv arbeiten heutzutage Systeme zum Entfernen von punktuellen Störungen wie Knacken oder Knistern, da diese als kurzzeitige, deutliche Abweichungen von der Wellenstruktur des Nutzsignals ausgemacht werden können. Für den Zeitraum der Störung wird dann die Wellenform anhand der angrenzenden Toninformationen interpoliert – der zeitliche Verlauf des Originals bleibt schnittfrei erhalten. Auch Brumm- oder Pfeifgeräusche lassen sich durch komplexe Filterungen betroffener Frequenzbereiche gezielt bekämpfen. Über die Vor- und Nachteile eines automatisierten „Entrauschens“ von Analog-Aufnahmen streiten sich allerdings die Geister.

In der Regel wird dabei zur „Bekämpfung“ zunächst eine Frequenzanalyse eines kurzen Abschnitts des Signals mit möglichst ausschließlich Rauschanteilen durchgeführt. Ein „Fingerabdruck“ des spezifischen Rauschspektrums wird gespeichert und bei der weiteren Berechnung über die gesamte Länge mit dem Nutzsignal verglichen. Nur an Stellen, an denen das Spektrum (oder auch nur einzelne Frequenzanteile daraus) nicht pegelmäßig vom Nutzsignal überdeckt wird, setzen Filter ein, die das Rauschen auf Werte unterhalb des Nutzsignal-Pegels absenken. Im Idealfall – es handelt sich um ein durchgängig lautes, ausgewogenes Stück – bleibt das Ausgangssignal also weitestgehend unbeeinflusst.

Nichtsdestotrotz bleibt Rauschunterdrückung ein umstrittenes Thema unter Mastering-Fachkräften und Musik-Liebhabern:

My feeling is that if there is a slight amount of tape hiss - leave it. A lot of the No Noise systems - different manufacturers - they're not perfect systems and they will tend to remove some ambience from the recording and dry it up and that's an important part of the life of the music. I feel that if you're listening to an older recording and there is a slight amount of hiss that your ear will just kind of tune that out and go right to the music and it won't even bother you. I'd rather have a slight hiss level than risk messing up the air and the higher frequencies of the recording. If the hiss level is substantial, we do have some programs that we can use carefully to improve the signal to noise.²⁹

-Dennis Drake, Mastering Engineer

²⁷ vgl. <http://www.sonicstudio.com/products/nn/nonoise01.html> (12.02.2008)

²⁸ vgl. <http://www.cedaraudio.com> (12.02.2008)

²⁹ <http://www.stevehoffman.tv/dhintervIEWS/DennisDrakeFeb2005.htm> (12.02.2008)

*On the record: the person who invented NoNOISE™ should be drawn and quartered. Noise is like a part of life. We're in this room and we're hearing the air conditioner through the vent. We're hearing the phones. If suddenly all that were gone, we'd go insane. (...) I've used [NoNOISE™] one or two times in 10 years, and that was just with disc dubbing, and even then, just to remove tics, etc. Never straight noise reduction. Used gently, it still sounds terrible, and used improperly (what I call "overused"), it sucks the very life out of the music, kills dynamics, makes everything sound false and weird...*³⁰

-Steve Hoffman, Mastering Engineer

Zur Untermauerung dieser Aussagen möchte ich zwei unterschiedliche Transfers vom allerersten Nirvana-Demo-Tape – einem im Januar 1988 erstellten Rough-Mix der ersten Studio-Session der Band – anbringen. Die beiliegende CD 1 enthält den Song „If You Must“ sowohl als direkten, unbearbeiteten Transfer eines Tapes dritter Generation, als auch in einer Version, in der sie Mitte der 1990er Jahre auf Bootleg-CDs zu finden war. Diese zweite Version ist unter anderem einer starken Rauschunterdrückung unterzogen worden. Zugegebenermaßen ist dies ein extremes Beispiel, welches von versierten Tonmeistern mit Sicherheit nicht in dieser Ausprägung erstellt worden wäre. Es verdeutlicht aber an dieser Stelle eindrucksvoll, wie der Musik (vor allem in den ruhigen Passagen) „Leben“ und „Raum zum Atmen“ durch übertrieben angewandte Noise Reduction entzogen werden kann. Erfreulicherweise ist der Song mittlerweile auch als vernünftig angelegter, rauscharmer Mix von den Masterbändern auf Nirvana's Raritäten Box-Set „With The Lights Out“ erschienen.



HÖRBEISPIEL

- 07. Nirvana - If You Must (Rough Mix - 1988, Tape(3.Gen.)-Direkttransfer)
- 08. Nirvana - If You Must (Rough Mix - 1988, Bootleg: "Into The Black")

CD 1

1.6.4 MS-Stereofonie

Neben der herkömmlichen Ausgabe eines Stereo-Signals auf linkem und rechtem Kanal, ist ebenso eine Umwandlung der Aufteilung in Mitten- und Seiten-Anteil möglich. Besonders für das Remastering alter Stereo-Aufnahmen – bei dem streng genommen nur der 2-Kanal-Abschlußmix als Ausgangsmaterial herangezogen wird – ergeben sich hierdurch vollkommen andere Möglichkeiten der Bearbeitung. Die Umwandlung (Matrizierung) ist beidseitig reversibel und zumindest auf digitaler Ebene auch absolut verlustfrei – die vollständige Information des Ausgangssignals bleibt erhalten. Das Mittensignal (M) erhält man schlicht aus Durchschnittsbildung des linken und rechten Kanals, das Seitensignal (S), indem man die Informationen des rechten Kanals von denen des linken abzieht. Mathematisch ausgedrückt:

$$\begin{array}{ll} M = \frac{1}{2} * (L + R) & \text{bzw. für die Rückwandlung:} \\ S = \frac{1}{2} * (L - R) & L = M + S \\ & R = M - S \end{array}$$

³⁰ <http://www.stevehoffman.tv/dhintervIEWS/HoffLesson5.htm> (12.02.2008)

Legt man das Seitensignal nun phasenverkehrt auf zwei unterschiedliche Kanäle sowie das Mittensignal auf einen dritten Kanal, so lässt über das Pegelverhältnis $-S/+S$ zu M die Abbildungsbreite des Stereo-Mixes variieren. Je stärker allerdings die Ausweitung ausfällt, desto indirekter wird auch der Gesamteindruck des Mixes (da der Mittenanteil vergleichsweise abnimmt) und Phasenprobleme nehmen zu.

Die MS-Matrizierung ermöglicht auch klangliche Eingriffe, die nicht den gesamten Sound eines Stereo-Mixes beeinflussen, sondern z.B. nur Auswirkungen auf die Seitenflanken des Stereo-Mixes haben. So kann es beispielsweise effektiver sein, ausschließlich dort gezielt Frequenzanhebungen anzuwenden, um so mehr Präsenz („Air“) in den Höhen zu schaffen und den Mix dadurch weiter wirken zu lassen. Auch der Einsatz eines De-Essers ist nachträglich gegebenenfalls sinnvoller, sofern dieser sich nur auf die Mitte beschränkt, wo gewohnterweise die Lead-Vocals anzutreffen sind. Insgesamt können Korrekturen im (Re-)Mastering über M-S-Matrizierung oftmals punktgenauer durchgeführt werden.

1.6.5 Pseudo-Stereofonie

Aus historischen Gesichtspunkten sei an dieser Stelle noch ein „Fake Stereo“-schaffendes Verfahren erwähnt, welches vor allem Mitte der 1960er bis Anfang der 1970er Jahre vor allem von Capitol Records bei Re-Releases ursprünglicher Mono-Aufnahmen angewandt und als „Duophonic“ vermarktet worden ist. Hierbei wird das vorhandene Mono-Signal auf zwei Kanäle verteilt und auf einer Seite um wenige Millisekunden (3 bis 30ms) verzögert. Anschließend durchlaufen beide Kanäle getrennt einen Low- bzw. High-Pass-Filter, um so Schallquellen wie z.B. Bass und Bassdrum auf der einen Seite von Becken und Hi-Hat auf der anderen zu trennen. Je unterschiedlicher die Spektren der Schallquellen sind, desto besser gelingt auch die Aufspaltung des Mono-Signals in Links und Rechts. Das Endresultat bleibt allerdings meist ein recht synthetisch wirkender, mono-inkompatibler Stereo-Effekt voller Kammfiltereffekte, ein bloßer flächiger Eindruck eines Stereo-Klangbildes, bei dem einzelne Schallquellen nicht mehr zu lokalisieren sind. Nicht zuletzt deswegen bewarb das Konkurrenz-Label Columbia seinerzeit Veröffentlichungen gerne mit dem Slogan „Stereo 360 Degree Sound“ – um so auf die „Echtheit“ des Stereo-Signals des Tonträgers hinzuweisen.

Ein (tragisches) Beispiel zu diesem Thema wäre unter anderem auch einer der größten Hits der Beatles: „She Loves You“. Nachdem der Song in England 1963 als Mono-Single (losgelöst von den britischen Alben der Band) veröffentlicht worden ist, gingen die 2-Track-Bänder der Aufnahme-Session entweder verloren oder sie wurden für weitere Aufnahmen wieder verwendet (darüber wird nach wie vor gemutmaßt). Nach dem Einsetzen der „BeatleMania“ in den USA wich die dortige Veröffentlichungspolitik in den ersten Jahren noch stark von der in Großbritannien ab. Und so sollte „She Loves You“ neben der Single 1964 auch auf der US-LP „The Beatles' Second Album“ in Stereo erscheinen. Da ein echter Stereo-Mix nicht mehr hergestellt werden konnte, entschied sich der US-Vermarkter der Beatles – Capitol Records – halt auch in diesem Fall dafür, einen Duophonic-Mix des Hits anzufertigen. Es sollte die einzige, offiziell veröffentlichte Stereofassung von „She Loves You“ bleiben. EMI/Apple greift seitdem bei Wiederveröffentlichungen lieber auf den ursprünglichen Mono-Master zurück, welcher allerdings auch eine generelle Neuanlegung nötig gehabt hätte, wenn es denn noch jemals möglich gewesen

wäre. Besonders auf der CD-Erstveröffentlichung („Past Masters - Volume One“, 1988) sind deutlich Klebestellen zwischen den einzelnen Strophen und Passagen des Songs wahrnehmbar. Bei späteren Releases ist versucht worden, diesen Mangel anhand eines digitalen Neuschnitts des Masters etwas „glattzubügeln“ – komplett ließen sich die Dropouts und Klangunterschiede allerdings nicht mehr entfernen.

Auch wenn es somit eher unwahrscheinlich ist, dass eine echte Stereo-Fassung jemals offiziell veröffentlicht wird, muss der geneigte Beatles-Liebhaber doch nicht gänzlich darauf verzichten. Nachdem die deutschsprachige Version „Sie liebt Dich“ 1978 erstmals in Stereo auf der Beatles-Compilation „Rarities“ erschienen ist (die deutschen Vocals sind erst in einer späteren Session auf den noch vorhandenen Basis-Rhythmus-Track eingesungen worden), haben sich im Laufe der Jahre mehrere Fans an einem Stereo-Remix des Originals versucht. Die deutsche Version ist glücklicherweise in altbewährter, früher Beatles-Stereo-Manier abgemischt worden (vereinfacht ausgedrückt: Instrumental links, Vocals rechts), so dass sich daraus ein nahezu reiner Instrumental-Track zur Weiterbearbeitung (Synchronisierung mit der Mono-Version, L-R-Verteilung, Hall) extrahieren ließ. Der vermutlich gelungenste Stereo-Remaster von „She Loves You“ ist 2007 (nach mehreren Anläufen in den Jahren davor) von Dominick Giammarino fertiggestellt und im „Both Sides Now – Stereo-Forum“³¹ veröffentlicht worden.

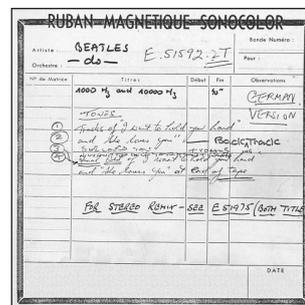


Abb. 9
Master-Reel: The Beatles -
Sie liebt Dich



HÖRBEISPIEL

09. The Beatles - She Loves You (Original-Mono-Version, „Past Masters - Vol.1“, 1988)
10. The Beatles - She Loves You (Duophonic-Mix, „The Beatles' Second Album“, 1964)
11. The Beatles - She Loves You (Stereo-Remix/-Restauration, D. Giammarino, 2007)

CD 1

1.6.6 Remixing

Der Durchbruch des digitalen Zeitalters und Erfolge erneuter Vermarktung älterer Aufnahmen brachten nicht nur qualitative, originalgetreue Remaster-Veröffentlichungen mit sich. Zahlreiche Künstler (vorwiegend aus dem Schlager- und Populärmusikbereich) nahmen die neuen Möglichkeiten auch zum Anlass, ihre Evergreens Jahrzehnte nach deren Erstveröffentlichung noch einmal komplett neu einzuspielen. Fairerweise sind solche Projekte meistens auch als „Re-Recording“ auf den CD-Covers kenntlich gemacht. Höchstwahrscheinlich gibt es schließlich nur wenige Menschen, die ihre Lieblingsongs vergangener Tage lieber im modernisierten Klanggewand hören, als so, wie sie sie in ihren Erinnerungen abgespeichert und möglicherweise noch auf alten Schallplatten im Regal stehen haben.

Ärgerlich wird es hingegen, wenn die alten Aufnahmen „lediglich“ mit einem modernen Make-Up versehen, anschließend aber weiterhin als authentisch verkauft werden. Beispielhaft soll dieses Vorgehen einmal an den CD-Veröffentlichungen des Schlagersängers Ronny verdeutlicht werden,

³¹ <http://www.websitetoolbox.com/tool/post/bsnpubs/vpost?id=85764&trail=165> (12.02.2008)

der in den 1960er Jahren mit seinem Country- und Western-angehauchten Stil nicht weniger als neun Top10-Hits in den deutschen Charts verbuchen konnte.³²



Abb. 10

Cover: Ronny - Dunja, Du /
Wenn Du einsam bist

Ronny's 1966er Hit „Dunja, Du“ ist beispielsweise dahingehend aufbereitet worden, dass als Basis zwar nach wie vor die Originalaufnahme dient, diese aber durch Stereo-Verbreiterung und intensiven Hall-Einsatz in für die 60er Jahren vollkommen unnatürlicher Weise „aufgeblasen“ worden ist. Mag dies allein vielleicht noch eher eine Geschmacksfrage sein, so fällt spätestens das neu eingespielte Schlagzeug arg befremdend aus der gewohnten Vorstellung einer Aufnahme der damaligen Zeit. Der synthetische End-80er-Jahre-Klang des Instruments mogelt sich wie ein Fremdkörper in die Komposition, die einst auch gut ohne jegliche Perkussion ausgekommen ist. In ähnlicher Weise sind auch seine anderen Hits vergangener Zeiten modifiziert worden – die erfolgreichen Originalfassungen sind heutzutage auf keinem digitalen Tonträger erhältlich. Ein Unding, angesichts der Tatsache, dass Ronny (bürgerlich: Wolfgang Roloff) seit den 1950er Jahren selbst als Tontechniker und Produzent tätig ist und es somit eigentlich besser wissen sollte.



HÖRBEISPIEL

12. Ronny - Dunja, Du (*Original-Version, Vinyl-Single, 1966*)
13. Ronny - Dunja, Du (*Remix, Compilation: "Die deutsche Single-Hitparade 1967", 1990*)

CD 1

³² <http://de.wikipedia.org/wiki/Ronny> (12.02.2008)

1.7 Finalizing

Nachdem Transfer, mögliche nötige Restaurationsschritte sowie klangliche Korrekturen eines Remasters abgeschlossen sind, steht am Ende der Arbeitskette und vor dem Erstellen des neuen Premasters noch die Normalisierung und Dynamikfestlegung des Gesamtprodukts. Während beim Normalisieren lediglich der Maximalausschlag des Audio-Signals auf den maximal erlaubten Pegel angehoben wird, greifen bei der finalen Dynamikbearbeitung heutzutage teilweise recht aggressive Loudness-Maßnahmen.

Der Begriff „Loudness“ beschreibt dabei nicht den absoluten Lautstärkepegel, dessen Maximum durch die physikalischen Grenzen des Tonträgers vorgegeben und nach erfolgter Normalisierung bereits erreicht ist. Vielmehr handelt es sich um die subjektiv empfundene Lautheit, die über Dynamikbegrenzung, Pegelspitzenlimitierung und anschließender Anhebung des Gesamtpegels erhöht werden kann. Vor dem Hintergrund der psychoakustischen Feststellung, dass von zwei unterschiedlich lauten Mixen desselben Songs das Gros der Hörschaft die lautere Version als „besser“ einstufen würde³³, machte das zunehmende Heraufsetzen der Lautheit zunächst (seit Mitte der 1970er Jahre) große Kreise im Konkurrenzkampf der Rundfunksender. Bald darauf zog die Industrie nach und begann ihre Produktionen/Tonträger bereits von Haus aus in erhöhter Lautheit zu mastern. Im Laufe der Jahre schaukelten sich die Labels dabei immer weiter nach oben – der sog. „Loudness War“³⁴ oder passender das „Loudness Race“ war entbrannt. Zwischen 1980 und 2000 stieg der Loudness-Durchschnitts-Level aktueller CD-Produktionen so um fast 20 dB an.³⁵ Mittlerweile ist der Zenit zumindest innerhalb der Populärmusik erreicht. Oftmals mündet das Bestreben, die Lautheit eines Songs/Albums auf ein aktuell gängiges Level zu hieven, in einem solch hohen Anteil an digitalem Clipping und Verzerrungen, dass dies selbst nicht-audiophilen Ohren nicht länger verborgen bleibt.

Auch wenn diese Vorgehensweise sicherlich nicht vorrangig auf qualitativ hochwertigen „Special Interest“-Remaster-Tonträgern zum Einsatz kommt, so findet sich der aus „Loudness“ resultierende kratzende und über längere Strecken ermüdend wirkende Klang doch z.B. auf zahlreichen absatzstarken „Greatest Hits“-Ansammlungen der letzten Jahre wieder. Im Grunde ist dies ein kontraproduktiver Ansatz, angesichts der Tatsache, dass meist auch für diese Tonträger vor dem abschließenden Lautheits-„Boost“ ältere Stücke aufwendig, digital aufbereitet worden sind.

The engineers and producers are so concerned with their release being as loud as possible they forget that in order for something to actually sound loud it has to have some quiet parts in it! „All loud all the time“ basically has the effect of making everything sound quiet.³⁶

-Steve Hoffman, Mastering Engineer

Interessanterweise handelt es sich bei der wohl „lautesten CD aller Zeiten“ aus dem Jahr 1997 um keine Neuproduktion, sondern um einen Klassiker, der ursprünglich 1973 das Licht der Welt

³³ Der subjektiv bessere Höreindruck hängt zusammen mit der bereits erwähnten frequenzabhängigen Schalldruck-Wahrnehmung des menschlichen Gehörs. Je höher der Schalldruckpegel ist, desto leichter fällt zumindest in den hoch- und niederfrequenten Bereichen die Wahrnehmung aus. Hinzu kommt, dass sich die Musik so in Umgebungen mit höherem Geräuschpegel (z.B. Auto, Zug, o.ä.) besser durchsetzt und deshalb subjektiv den Vorzug erhält.

³⁴ vgl. veranschaulichende Video-Demonstration: http://www.youtube.com/watch?v=3Gmex_4hreQ (12.02.2008)

³⁵ Bob Katz, „Mastering Audio - The Art And The Science“ (Second Edition), S. 168

³⁶ <http://www.stevehoffman.tv/dh/interviews/SteveHoffmanmetrotimes07.htm> (12.02.2008)

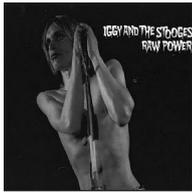


Abb. 11
Cover: Iggy & The Stooges -
Raw Power

erblickt hat. Für die zweite Neuauflage der Stooges-CD „Raw Power“ hat Iggy Pop, seinerzeit Frontmann der Stooges, im Remix-Prozess selbst mit Hand angelegt. Über Jahrzehnte hinweg sei er unzufrieden gewesen mit dem ursprünglichen, zugegebenerweise mageren Mix des Albums.³⁷ Bewusst habe er nicht nur versucht, einen kraftvolleren Klang des Albums über die neue Abmischung herauszuarbeiten, sondern wollte dies auch anschließend über ein dermaßen übertriebenes Ausmaß an Komprimierung untermauern (vgl. Abb. 12). Der 1997er Remix/Remaster von „Raw Power“ kommt so auf ein durchschnittliches RMS-Level von -4 dBFS (zum Vergleich: selbst 2005 lag der Durchschnitt aktueller Produktionen „noch“ bei etwa -9 dBFS³⁸) – während des Durchlaufs verlässt der Peakmeter quasi nur in der Stille zwischen den Songs kurzzeitig den roten Bereich:

*Everything's still in the red, it's a very violent mix. The bottom line is that this is a wonderful album but it's always sounded fragile and rickety, and that band was not fragile and not rickety. That band could kill any band at the time and frankly can just kill any of the bands that built on this work since, just eat any of those poodles.*³⁹

-Iggy Pop, Musiker und Produzent



HÖRBEISPIEL

14. Iggy & The Stooges - Search And Destroy (*„Raw Power“, CD-Erstveröffentlichung - 1989*)
15. Iggy & The Stooges - Search And Destroy (*„Raw Power“, Remix/Remaster - 1997*)

CD 1

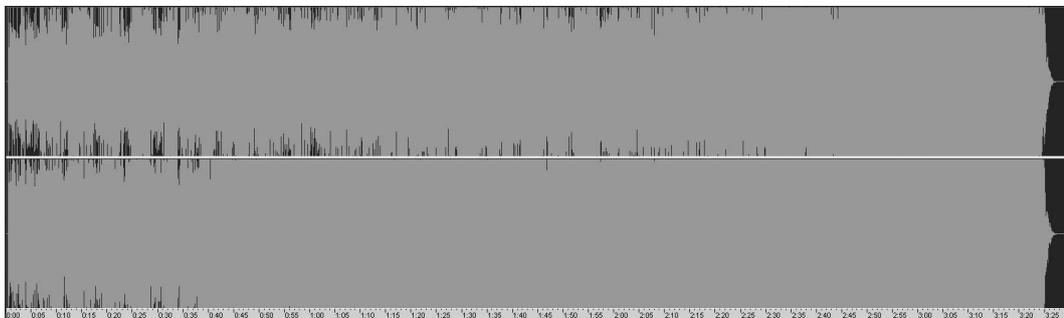


Abb. 12
Wellenform-Darstellung des 1997er Remasters von „Search And Destroy“ (Iggy & The Stooges - Raw Power)

Der „Loudness“-Wahn ist mittlerweile leider zur bitteren Normalität geworden ist. Auch wenn der Zenit des Ganzen inzwischen erreicht sein dürfte, wird erst die Zeit zeigen auf welchem Level sich die Industrie langfristig einpendeln wird. Die zunehmende Verbreitung populärer Musik in Form digitaler Downloads und das damit einhergehende „Fast Food“-ähnliche Musikkonsum-Verhalten bieten leider wenig Grund zum Optimismus.

Unfortunately there's a growing trend now towards the compressed mp3's and, for a lot of the kids today, that's really the only way they've heard music. And there is a big difference between hearing a full range recording and a compressed recording and it really adds to

³⁷ vgl. http://en.wikipedia.org/wiki/Raw_Power (12.02.2008)

³⁸ http://www.stylusmagazine.com/articles/weekly_article/imperfect-sound-forever.htm (12.02.2008)

³⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Raw_Power#Alternate_versions (12.02.2008)

*enjoyment and the listening pleasure. Hopefully these kids, as they progress and get older, will gravitate back towards better stereos and be able to enjoy these better recordings that we've been striving to make all these years.*⁴⁰

-Dennis Drake, Mastering Engineer

Abschließend ein Beispiel, dass dennoch Hoffnung schafft und gerne Schule machen möge: Das 1999er Album „Californication“ der Red Hot Chili Peppers ist damals eindeutig ein Opfer des „Loudness“-Rennens gewesen, und zählt zumindest auf einem Erfolgsniveau von 15 Millionen weltweit verkaufter Einheiten⁴¹ eindeutig zu den am grauenvollsten gemasterten Alben aller Zeiten. Vier Jahre später allerdings sind fünf der Stücke dieses Albums noch einmal für die „Greatest Hits“-Zusammenstellung der Band remastert worden. Und, man höre und staune, das durchschnittliche RMS-Level dieser Songauswahl lag „immerhin“ um knappe 2 dB unterhalb des ursprünglichen Wertes von -8,5 dBFS.



Abb. 13
Cover: Red Hot Chili Peppers - Californication



HÖRBEISPIEL

16. Red Hot Chili Peppers - Otherside (*„Californication“, Original - 1999*)
17. Red Hot Chili Peppers - Otherside (*„Greatest Hits“, Remaster - 2003*)

CD 1

⁴⁰ <http://www.stevehoffman.tv/dhintervIEWS/DennisDrakeFeb2005.htm> (12.02.2008)

⁴¹ http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_best-selling_albums_worldwide (12.02.2008)

1.8 Erfahrungsberichte / Interviews

1.8.1 Andreas Günther / Andrew Wedman über Mercury's „Living Presence“-Aufnahmen⁴²

Die ersten Magnetbänder der Stereo-Geschichte welken, schrumpfen, zerfallen. Zur Rettungsaktion rufen die Emil-Berliner-Studios. In Hannover wird der Schatz der Mercury-Living-Presence-Aufnahmen gehoben und auf SACD bewahrt – inklusive drittem, authentischem Center-Kanal.

Ein ungemütliches Neonlicht strahlt von oben durch die verzinkten Regale. Die Klimaanlage surrt. Kein Ort, an dem man sich länger aufhalten möchte. In seiner Naivität hatte man sich dieses Treffen ein wenig mystischer, nun ja, „edler“ vorgestellt – die erste Begegnung mit den einzigen und wahren Masterbändern von Mercury.



Abb. 14
Andrew Wedman
(Emil-Berliner-Studios, Hannover)

Die Mona Lisa wird im Louvre von dutzenden Besuchern belagert, die Tresore der Schweiz von uniformierten Sicherheitskräften bewacht. Hier in den Emil-Berliner-Studios zu Hannover huscht ein lächelnder Tontechniker im Pulli durch die Gänge. In der Mitte der Halle biegt Andrew Wedman plötzlich nach rechts ab. Hinter einer Wand aus senkrecht gestapelten Papphüllen jauchzt er: „Hier“! Und dann kribbelt dieser kleine heilige Moment doch noch durch die Adern. Wedman stemmt eine Blechdose von mehr als einem halben Meter Durchmesser, mit Schriftzeichen und Patina überzogen: „Original 3-Ch. Mercury Master Rachmaninoff Janis“. Als er den Deckel anhebt, schlägt uns ein Duftgemisch entgegen, das wir von alten Passbildautomaten kennen. Kein guter Duft. Er kündigt zwar von Echtheit und Alter, aber auch von Untergang.

Anfang der 80er Jahre bedeutete „Remastering“ noch, aus alten Analog-Bändern schnell ein PCM-Master zu basteln, auf dass die Plattenfirmen im Sog des neuen Mediums CD zu neuen Umsätzen kämen. Heute heißt Remastering vor allem: retten, was noch zu retten ist. Im Kern leisten die Tontechniker der Emil-Berliner-Studios und ihre Kollegen weltweit direkte Kulturarbeit. Mit einem Touch von Archäologie. Jäger der schrumpfenden Schätze. Wobei Andrew Wedman nur ein halber Indiana Jones ist. Denn ihm fehlt das Triumphgefühl. Mit seiner Masterbandrolle in Händen, dem „Schatz“, lächelt er eher gezwungen, die eigentliche Arbeit fängt erst an, der Erfolg ist ungewiss. Wieviel Klanginformation ist noch auf der Magnetschicht? Welche Stolperfallen haben die Ahnen vor einem halben Jahrhundert eingeflochten?

Für alle Freunde des Audiophilen war es der Himmel: nur drei Mikrofone, lange „Takes“, wenig Schnitte und die berühmten robust-riesigen Bandmaschinen. Wie also das schlafende Dornröschen erwecken? Am besten zum originalen Equipment greifen. Dachte auch Wedman und orderte eine originale Ampex-Konsole aus Mercury-Beständen. Das Signal dann möglichst naturbelassen an einen Direct Stream-Digital-Konverter (DSD) weiterreichen – und fertig ist das SACD-Master.

Schön gedacht. Doch die Bänder wehrten sich. Zum ersten offenbarte der alte Ampex-Kubus ein Grundrauschen, das selbst beim besten Willen zur Authentizität nicht zu vertreten gewesen

⁴² stereoplay 11/2004, S. 126-127

wäre. Zum anderen hätte die stämmige, gnadenlose Traktion die alten Bänder schlichtweg zerfetzt. Wedman „übersetzte“ die Ampex-Technik in heutigen Studio-Standard und entwarf einen dreispurigen Tonkopf für eine Studer-Bandmaschine.

Schön gedacht II: Die betagten Mercury-Bänder sind in fünfzig Lagerjahren geschrumpft und mitunter so wellig geworden, dass die Lichtschranke des Studer-Antriebs permanent meinte, ein Ende des Bandes erkannt zu haben, und die Rotation einstellte. Das weitaus hartnäckigere Problem: Die Schnittstellen der Masterbänder sind mit den Jahren entweder eingetrocknet oder verklebten mit den Nachbarschichten. Eine Fleißarbeit aus einem anderen Jahrhundert: Band vorspulen, Klebestreifen entfernen, die Übergänge reinigen, die nächste Spulenschicht auf Kleberreste prüfen, auch hier sanft schrubben. Sisyphos hätte seine Freude.

Dass „Indiana“ Wedman dennoch so entspannt, freundlich, sanft-euphorisch erscheint, liegt daran, dass er seine Arbeit 1:1 hören kann. Diese tote, sterbende Materie trägt Musik, wie sie nie wieder aufgezeichnet wurde und wird. „Hier, hören Sie mal.“ Wedman startet die Studer und spielt Strawinskys „Feuervogel“ an. „Das wäre jetzt die klassische Stereoabmischung.“ Das London Symphony Orchestra klingt wie gestern aufgenommen, erstaunlich präsent.

„Und nun die eigentliche Version für drei Lautsprecher.“ Der Unterkiefer sinkt, die Augen starren – im Wortsinn atemberaubend, wie das komplette Klangbild eine neue Dimension erreicht. Ein scheinbar simpler Kanal mehr, und Energie und Feindynamik verdoppeln sich.

Wie konnte diese hohe Kunst der Tonmeister so lange verschollen sein? Weil die Mercury-Mannschaft ihrer Zeit unverschämt voraus war. Mitte der 50er Jahre verharrten die Wohnzimmer in traurigem Mono. Plattenfirmen und Elektronikhersteller bastelten aber bereits an kommenden Tonträgern. Stereo kannten die Profis aus den letzten Kriegsjahren, eigentlich eine olle Kamelle. Am liebsten hätte man deshalb Ende der 50er Jahre gleich einen umfassenden Technologiesprung gewagt und drei Kanäle etabliert. Die Kunden sollten auf dreikanalige Bandmaschinen, dreifache Endstufen und drei Lautsprecher umsatteln. Doch die Macht des Faktischen, das etablierte Vinyl triumphierte und erzwang Stereo. Der „mid-speaker“ wurde ad acta gelegt.

Welchen Sinn hatte dann für Mercury der magische dritte Kanal? Einerseits war er Lebensversicherung für den Moment, wo vielleicht doch noch eine Trio-Epoche anbräche. Zum anderen wurde er als Basis des Klangpanoramas genutzt, damit Stereo nicht zum Ping-Pong-Spiel verkam.

Wieviel Manipulation liegt in der Neuauflage der alten Bänder auf SACD? Erstaunlich wenig, wenn man Andrew Wedman über die Schulter hört. Wenige unelegante Schnitte werden am Computer nachgebessert, vor allem wenn die maroden Klebeverbindungen einen mechanisch nicht ausgleichbaren Schaden hinterlassen haben. Ansonsten geht die dreikanalige Abmischung direkt in den DSD-Prozess, kein De-Hissing, kein CEDAR-Programm. Einzig für den Stereo-SACD-Mix greift Wedman tiefer in die Balance ein – auf Basis der bekannten CD-Abmischung. Die unter den Händen von Wilma Cozart Fine entstanden ist, des einstigen Mercury-„Recording Directors“ – der legendären Frau also, die direkt an der Quelle stand und Anfang der 90er Jahre den Transfer auf CD überwachte. Ihre Version adelt den Hybrid-CD-Layer. Per Fernbedienung kann König SACD-Hörer also zwischen drei verschiedenen Fassungen zappen. Vielleicht dazu noch eine Erstpressung auf dem Plattenteller rotieren lassen?

1.8.2 John Bauldie / Steve Hoffman über „Highway 61 Revisited“ von Bob Dylan⁴³

Kurze Zeit nach der Veröffentlichung des 24K-Gold-Remasters von Bob Dylan's „Highway 61 Revisited“ im Jahr 1992 führte der Redakteur des Dylan-Fanzines „The Telegraph“, John Bauldie, folgendes Interview mit Steve Hoffman – dem damaligen Mastering Engineer des inzwischen nicht mehr operierenden Re-Issue-/Remastering-Labels DCC Compact Classics.



HÖRBEISPIEL

18. Bob Dylan - Like A Rolling Stone (*„Highway 61 Revisited“, Standard-CD - 1988*)

19. Bob Dylan - Like A Rolling Stone (*„Highway 61 Revisited“, DCC-Gold-Remaster - 1992*)

CD 1

John Bauldie: *Could you tell me a little bit about DCC Compact Classics, Steve?*

Steve Hoffman: DCC is an offshoot of the old Dunhill Records. The founder of the company, Marshall Blomstein, was the President of Island Records and of Ode Records and he formed this company, DCC Compact Classics, formerly Dunhill Compact Classics, in 1986, for the purpose of re-issuing things that had been long unavailable, kinda like Rhino Records but a little more serious-minded. We initiated our Gold series earlier this year because we felt that Mobile Fidelity, the other company working along these same lines, were not releasing the albums that we were interested in. I mean, I wanted to hear The Doors, I wanted to hear Bob Dylan... It was a purely selfish thing. I wanted to remaster all my favourite albums! (*laughs*) Fortunately, all the record companies seem to like us and they've all cooperated with us pretty well.

John Bauldie: *Including Columbia/Sony...*

Steve Hoffman: Well, “Highway 61 Revisited” was probably right at the top of the list of my favourite Bob Dylan albums, but I'd never liked the way the CD sounded. I thought it was unnecessarily... weak-sounding. It was a little harsh, it was a little shrill, there was no low end, no bass on it whatsoever. It was nothing like what I had always been used to hearing on my old original LP. So when we initiated our Gold CD series, “Highway 61 Revisited” was very much one of the records I wanted to work on. So, I called CBS/Sony about it and we discussed the possibilities and I got a very tentative OK to go ahead and do it. And that's where the story begins!

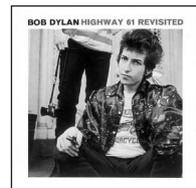


Abb. 15
Cover: Bob Dylan -
Highway 61 Revisited

Originally, our idea was to release the album in a revised form, with lots of extra pictures on the sleeve, outtakes from the original photo sessions (...) I also wanted to do both the stereo album and the mono album and to also include some of the outtake tracks, but they squashed all that too. They said that if I were to do it at all, it must be exactly the same way the original LP was. I wanted to put “Positively 4th Street” on there, a couple of other things, but they wouldn't have any of that.

Anyway, at least I was able to restore the original cover. They'd messed it up on the CD, but I reproduced it exactly as it was when it was first released, even with the little Columbia Stereo

⁴³ http://www.edlis.org/twice/threads/hwy61_DCC.html (12.02.2008)

360 Sound logo on the top of the front cover. They didn't even want me to put that on there at first. They refused to deal with me on any of that stuff. They didn't seem to understand really what I wanted to do in my efforts to produce something worthy. They wanted me just to use the ordinary CD artwork - what was the problem with it? Well, I managed to restore both the front and back covers and I continued to struggle along trying to talk to the people at CBS. Then one day we discovered the original master tapes.

John Bauldie: *How did that happen?*

Steve Hoffman: Through diplomatic channels, I managed to get someone in the Columbia vaults to pull out every single copy of the LP masters, and there were lots of them. There were copies of copies and there were copies of copies of copies, but the originals were discovered too. They had actually been found just a month or two earlier, but the Columbia executives didn't even know that. I guess no one had told them. Even Bob Dylan's people had told me that there were no original masters for "Highway 61 Revisited". But anyway, they were there. And they were the tapes that I was able to use. And as soon as I played them, I immediately could hear the difference. It was like night and day. Bob's voice was smoother and yet more punchy; there was a nice low end; you could even hear the bass drum on all of the songs! It was great!

John Bauldie: *Could you explain the difference between that tape and the other so-called master tapes - the tapes that had been used to make the regular CD?*

Steve Hoffman: Well, even the original LP and all subsequent releases of "Highway 61 Revisited" were made, according to standard practice at the time, by taking the original tapes and transferring them, adding equalisation and adding compression, to make what's called the "cutting master". That means that the records were actually cut from a copy of the original master tapes. If they had tried to cut the record using the original tapes, the cutting stylus would not have been able to track all the information, so the cutting master usually would have the low end chopped off and the high end chopped off and the mid-range exaggerated. But then that cutting master tape would be labelled "Master", because in their eyes it was the tape that was used to make the records. So afterwards, any time anyone asked for the "Highway 61 Revisited" master tape - or, in fact, for any CBS master tape - that's what they got: the second-generation cutting master.

Now I, of course, knew that I wanted to use the original master tapes, the ones with the original mixes, that hadn't been EQ'd and compressed and all that. But it was hard to explain to the people who I had to deal with at Columbia. It's kind of a terminology problem. Anyway, eventually we figured out that of all the various tapes labelled "Master" that they'd pulled from the vaults, the original master tapes, the ones that I wanted to use, were actually the ones in the boxes that were marked "Do Not Use" – (*laughs*) – because in their lingo, "Do Not Use" means "Original", and therefore unsuitable for the mastering and cutting processes that they had at the time. So it turned out that the tapes that I used to make my CD were actually better than the tapes that had been used to make the original LP! In fact, they had never been used at all since they were first copied back in 1965. I mean, it's pretty much the same album, of course, but there's just more information on the original tapes, so it sounds a lot better.

John Bauldie: *How many master reels are there - one for each song?*

Steve Hoffman: No, one for each side of the LP, and they're usually filed under the American Federation of Musicians project number and the record number, but since these reels were



Abb. 16
Steve Hoffman
(RTI Mastering Studio, Camarillo, CA)

marked "Do Not Use", they had not been filed under the regular stacks but had been thrown in a heap some place else. Anyway, I was glad that we were able to use that tape. Actually, in the process of unearthing this original tape, they had also managed to pull out the original multi-tracks, eight-tracks. When I heard about these tapes, I toyed with the idea of doing a little remixing – (laughs) – but I stopped short of doing that because it would not have sounded like the original album. I couldn't have duplicated that sound, which came from original tube amplifiers and mixing consoles and so on, so I didn't do it.

John Bauldie: *Because the aim was to be totally faithful to the original album?*

Steve Hoffman: No. The aim was to reproduce the album on CD in exactly the form that the engineer and the producer would have heard it played back in the recording studio as they were mixing it. The LP would have sounded inferior to that and so we certainly didn't want to replicate the LP - there's no reason to transfer the faults of that original pressing to CD when with today's technology you can produce something better. Nowadays you don't have to worry about a stylus jumping off a groove, so that eliminates any reason to use anything but the original master tapes. Unfortunately, there are still a lot of CDs out there that haven't been cut from the original master tapes, which is a shame, because they're missing a lot of musical information as a result.

John Bauldie: *You must have been a little disappointed that you didn't get much help and encouragement along the way.*

Steve Hoffman: Well, no one seemed to care very much about what we were trying to do. I was actually kind of shocked by that. You would think... Well, if I was the artist and someone called me up and said that they were wanting to produce a real accurate, faithful version of some of my sessions, I would be keen to make sure that they got whatever help they needed. But it didn't happen, so I had to do it all myself, without anybody's help.

John Bauldie: *But you were helped by people at the record company...*

Steve Hoffman: Yes, finally. But still, there are so many employees and you're not allowed to talk to the people that you really need to talk to - the guys who work in the vault - you're only supposed to talk to the management people, and then they talk to the vault people, but the management people don't understand the terminology, so they garble everything all the time. It can get really frustrating! However, I persevered for three or four months, and they finally must have got tired of having me call them every day. After a while they must have said "Look, give this guy what he wants and maybe he'll stop bothering us". I think that's what happened. Then I had four months, from February to May of this year, of focusing in on "Like A Rolling Stone".



I must have heard it over 500 times, but I liked it still! I still like the album, even though the musicians are all out of tune, I still like it! *(laughs)*

John Bauldie: *So what about some of the other albums?*

Steve Hoffman: Well, our initial plan was to do a lot of the Bob Dylan albums – “Blonde On Blonde” especially. However, CBS have since decided to do their own series of gold CDs and so that’s us out of it. What they’ll be using as their master tape, however, is anybody’s guess.

John Bauldie: *They’ll be using their new Super Bit-Mapping technology on “Blonde On Blonde”...*

Steve Hoffman: Well, it doesn’t matter. What matters is what you’re feeding into the Super Bit-Mapper. If you’re not using the original master tape, it’s meaningless. It’s like you’re driving an old Ford - you can put expensive gasoline in it, but it’ll still drive like an old Ford. I mean, maybe they understand now what I very patiently tried to explain to them about how to find the original tapes. Maybe they’ve done that for “Blonde On Blonde”. Maybe they’ve found them. Maybe they’ve used them. Maybe it’s all going to sound great. I hope so. I should be optimistic. But I wouldn’t hold my breath. You need someone who cares enough to do the job properly.



2 | RESTAURATION EINES ZWEISPUR-LIVE-MITSCHNITTS

2.1 Projekt-Definition / Ansatz

Das im Folgenden beschriebene Projekt ist nicht als „Remastering“ im engsten, klassischen Sinne anzusehen. Vielmehr ging es bei der Bearbeitung um die Frage, welches klangliche Qualitätslevel die Restauration eines Live-Konzerts aus eher unbrauchbaren bzw. ungeeigneten Quellen noch erreichen kann. Ausgangspunkt hierfür war letztlich auch kein Masterband eines bereits kommerziell veröffentlichten Konzerts, sondern lediglich der Stereo-Mitschnitt eines Konzerts der Band Nirvana vom 27. August 1991, der geringfügig für eine Radio-Übertragung aufbereitet worden ist. Nichtsdestotrotz ist das Endresultat dieser Übertragung nicht sonderlich gut ausgefallen (siehe Abschnitt 2.4.2 „Quellen-Analyse“), und so habe ich nach Wegen gesucht, Defizite in diesem Mix auszugleichen.

Der Ansatz dafür führt in die sog. „Taper-Szene“, die es sich seit Mitte der 1960er Jahre und dem Aufkommen der damaligen neuen Möglichkeiten von Tonband und MC (finanzierbare, portable Aufnahmen ohne größeren Aufwand) zur Aufgabe gemacht hat, Live-Konzerte für die private Sammel-Leidenschaft mitzuschneiden. Auch wenn Aufnahmen dieser Art in den meisten Fällen vom Veranstalter untersagt sind, so gibt es seit diesen Tagen doch einige Künstler (anfangs vorrangig aus „Jam Band“-Kreisen um The Grateful Dead als berühmteste Vertreter), die sich für freie und legale Mitschnittmöglichkeiten ihrer Shows einsetzen, solange mit diesen Aufnahmen kein weiterer Profit betrieben wird. The Grateful Dead richteten im Laufe der Zeit sogar einen speziell für die „Taper“ vorgesehenen Bereich in Nähe des Live-Mischpultes ein, an dem die akustischen Bedingungen natürlich am besten waren. Nahezu jedes Konzert ihrer 30-jährigen Schaffensphase ist so auf diese Weise festgehalten worden.



Abb. 17
„Taping Section“ während eines Grateful Dead-Konzerts Ende der 1970er Jahre (rechts: Live-Mischer Dan Healy)

Der Gedanke des persönlichen „Festhaltens“ eines Konzertabends in akustischer Form hat seitdem globale Kreise gezogen und ist glücklicherweise auch an dem Abend des von mir bearbeiteten Nirvana-Konzerts verfolgt worden. Neben dem bereits erwähnten Radio-Mitschnitt ist somit noch die Existenz von zwei weiteren Privat-Aufnahmen desselben Konzerts bekannt.⁴⁴



Abb. 18
Dan Healy (während eines Grateful Dead-Konzerts im Oktober 1992)

Der Ansatz zur Verarbeitung dieser Quellen stammt ursprünglich wiederum aus dem Wirkungskreis von The Grateful Dead. Ihr langjähriger Sound-Mischer Dan Healy hat 1984 bei Konzerten damit begonnen, zusätzlich zur Stereo-Summe aus dem Mischpult das Signal eines Stereo-Mikrofons mitzuschneiden, welches direkt vor dem Mischpult justiert gewesen ist. Zur späteren Aufbearbeitung ist dann dem Mischpult-Signal ein der Entfernung entsprechendes Delay hinzugefügt worden, und die Lautstärkepegel beider Quellen wurden zu einem ausgewogenen Gesamtklang angepasst. Insgesamt haben die Aufnahmen so ein natürlicheres Klangbild erhalten. Der trockene Sound des Mischpult-Mixes wurde durch direktes, dem Veranstaltungsort entsprechendes Ambiente angereichert – das Resultat entsprach somit

⁴⁴ <http://www.livenirvana.com/tourhistory/91/08-27-91.php> (12.02.2008)



eher der eigentlichen Soundwelt, die die Zuschauer am entsprechenden Abend erlebt hatten. Healy nannte diese Form des Mitschnitts „Matrix-Mix“, was vom Ansatz her zwar Ähnlichkeiten zur eigentlichen Gebräuchlichkeit des Begriffs „Matrix“ im Audio-Bereich (M-S-Stereofonie) aufweist, genau genommen aber doch nicht ganz vereinbar ist.

Abgesehen von dem Fakt, dass ich die benötigten Aufnahmen damals natürlich nicht selbst zur direkten Weiterverarbeitung angefertigt sondern erst nachträglich zusammengetragen und synchronisiert habe, war Healys Vorgehen das Grundkonzept meiner Restaurationsarbeit.

2.2 Wahl des zu bearbeitenden Materials

Gründe für die Wahl der Restauration speziell dieses Nirvana-Konzertes am 27. August 1991 im Bremer Aladin gibt es einige. Zunächst einmal verfolge ich das Geschehen um diese Band



Abb. 19
Nirvana (Foto-Shooting, Aug. 1993)

seit ca. 15 Jahren genauestens. Im Laufe der Jahre haben sich so neben zahllosen, offiziellen Tonträgern, DVDs und Biografien auch diverse unveröffentlichte Aufnahmen und Live-Mitschnitte in meinem Besitz angesammelt. Einhergehend damit wuchs auch das Wissen über vorhandene Aufnahmen innerhalb der Fan-Community um Nirvana, durch die ich schließlich auch zum ersten Mal auf die Möglichkeiten eines „Matrix-Mixes“ aufmerksam geworden bin.

Beim analytischen „Durchforsten“ sämtlicher Shows der Band fiel mein Augenmerk dann auf den 1991er Gig in Bremen. Mehrere unterschiedliche Quellen für ein und dasselbe Konzert existieren zwar häufiger, aber von diesem zirkulieren – passend für das Projekt – auch tatsächlich eine direkte Mischpult-Quelle und zwei weitere, unterschiedlich klingende Quellen aus dem Zuschauerraum.⁴⁵ Hinzu kam außerdem die Tatsache, dass der Mischpult-Radio-Mitschnitt durchaus noch eine klangliche Aufwertung vertragen konnte. Auch persönlich liegt mir diese Show am Herzen. Nicht zuletzt sind Nirvana nie (wieder) näher an meinem Heimatort mitten in Niedersachsen aufgetreten. Es war außerdem das erste Konzert der Band, welches ich in Auszügen besessen habe, nachdem ich im April 1994 (kurz nach dem Ableben des Frontmanns Kurt Cobain) zufällig selbst einen Teil der exklusiven Übertragung auf Radio Bremen 4 mitgeschnitten habe.

Von der musikalischen Virtuosität mag der Auftritt wahrscheinlich nicht ganz den Glanzpunkt des Live-Schaffens des Trios markieren. Wenn man die Ansagen zwischen den Stücken näher betrachtet, fällt es auch nicht gerade schwer, festzustellen, dass die Band-Mitglieder offensichtlich vor dem Betreten der Bühne noch einige alkoholische Getränke zu sich genommen haben - dies war halt Teil ihres damals gelebten Punk/Rock-Ethos. Und dennoch ist diese Show für den geneigten Nirvana-Fan durchaus interessant. Schließlich fand sie noch einen knappen Monat vor der Veröffentlichung ihres epochalen Albums „Nevermind“⁴⁶ statt (V.Ö. 24. September 1991). So pathetisch es auch klingen mag, zu diesem Zeitpunkt war schlichtweg noch alles authentisch: die Band agierte größtenteils jenseits des breiten öffentlichen Interesses, war unverbraucht und bemüht, eine wuchtige und energiegeladene Show hinzulegen (was auch deutlich aus dem Mitschnitt hervorgeht), um so unter anderem in weiteren Kreisen von sich reden zu machen.



Abb. 20
Cover: Nirvana - Nevermind

Auch historisch gesehen wartet das Set mit interessanten Aspekten auf. Nicht nur dass logischerweise sechs der dreizehn Stücke einen Ausblick auf das bald darauf erschienene neue Album geben, die Band hat an diesem Abend auch zwei brandneue und bis dato äußerst selten präsentierte Songs zum Besten gegeben, die ihren Weg erst auf das 1993er Studiowerk „In Utero“ finden sollten. Zusammen mit einem Stück ihrer Raritäten-Compilation „Incesticide“ und vier weiteren Auszügen vom Erstling „Bleach“ vereint der Auftritt somit einen kompletten Querschnitt aller zur aktiven Schaffensphase der Band veröffentlichten Alben.

⁴⁵ <http://www.livenirvana.com/tourhistory/91/08-27-91.php> (12.02.2008)

⁴⁶ vgl. <http://en.wikipedia.org/wiki/Nevermind> (12.02.2008)

2.3 Quellen-Recherche

In bester Remasterer-Manier habe ich es mir selbstverständlich auch nicht nehmen lassen, im Vorfeld der Bearbeitung selbst noch einmal auf die Suche nach einer prä-UKW Quelle des Mischpult-Mitschnitts zu gehen – auch wenn man als Student dabei natürlich vergleichsweise schlechte Karten hat. Der erste Ansatz auf der Suche war logischerweise Radio Bremen, und so habe ich eine Bekannte, die zu dieser Zeit im Archiv des Senders gearbeitet hat, gebeten, sich nach möglichem, archiviertem Material des „Überschall '91“-Festivals (neben Nirvana traten an dem Abend noch drei weitere Bands auf) zu erkundigen. Leider blieb dieser Schritt erfolglos. Die offizielle Auskunft lautete wie folgt:

„Radio Bremen hatte in der Tat den Nirvana-Auftritt beim Überschall-Festival im Aladin mitgeschnitten. Allerdings wurde die Aufnahme - möglicherweise aus rechtlichen Gründen - seinerzeit nicht archiviert und ist somit wie alle anderen Mitschnitte des Festivalabends (vier Bands) tragischerweise nicht mehr vorhanden.“

-Arne Schumacher, Radio Bremen

Der zweite Ansatz bewegte sich in Richtung „Überschall“ - seinerzeit der vermutlich best-sortierte Indie-Plattenladen in Bremen und Veranstalter des kleinen Festivals. Also habe ich einen weiteren Bekannten herangezogen, von dem ich wusste, dass dieser nach wie vor in Kontakt mit einem damaligen Mitarbeiter des Ladens steht. Leider gab es aber auch hier am Ende nichts Erfolgreiches zu vermelden. Der Mitarbeiter selbst besitzt kein Material von diesem Auftritt. Er vermutet zwar, dass der damalige Geschäftsführer des Plattenladens eine Aufnahme besitzen könnte, da sich dieser inzwischen aber ziemlich von der Außenwelt abgeschottet hat, wäre es generell sehr kompliziert, ihn überhaupt zu kontaktieren. Die weitere Einschätzung war außerdem, dass, wenn tatsächliche ein Direkt-Mitschnitt existieren sollte, dieser dann vom Organisator des Festivals als Wertanlage (vor allem nach dem Erfolgs- und Popularitäts-Schub Nirvanas) gehortet werden würde.

So blieben mir letztlich also doch „nur“ die bereits bekannten, in „Trader“-Kreisen verbreiteten MC-Mitschnitte. Die niedrigst verfügbaren Generationen dieser Analog-Quellen sind bereits im Laufe der Jahre von aktiven Mitgliedern der Nirvana-Community livenirvana.com mit hochwertigem Equipment digitalisiert worden. Eingesetzt wurden vor allem Tapedecks der Firma Nakamichi, welche z.B. weltweit als erste drei verschiedene Tonköpfe zum Abspielen, Aufnehmen und Löschen in ihren Geräten verbaute und bekannt ist für Produkte mit ausgezeichneten Gleichlaufeigenschaften und Geräuschspannungsabständen. Auch meinen eigenen Mitschnitt von 1994 habe ich selbstverständlich noch einmal gegengecheckt. Aber abgesehen davon, dass er leider weitaus unvollständiger ist, konnte er auch klanglich nicht mit der Fremdversion mithalten. Erhalten habe ich die externen Quellen (16-Bit/44,1 kHz) schließlich im verlustfrei komprimierten Audio-Format FLAC⁴⁷. Nach dem Kopieren der Daten von CD auf Festplatte habe ich zunächst die Integrität der Dateien anhand mitgelieferter md5-Prüfsummen überprüft – mit dem Ergebnis, dass alles fehlerfrei bei mir angekommen ist. Da ProTools⁴⁸ allerdings nicht in der Lage ist, FLACs auf direktem Weg zu öffnen, musste ich die Dateien vor der eigentlichen Arbeit zunächst noch mit dem FLAC-Frontend in PCM-Waves umwandeln.

⁴⁷ „Free Lossless Audio Codec“

⁴⁸ verwendete Version zur Realisierung dieses Projekts: ProTools LE 7.3.1



2.4 Analyse des Ausgangsmaterials

2.4.1 Konzert-Details

- Interpreten:** Nirvana
- Datum:** 27. August 1991
- Location:** Aladin, Bremen („Überschall '91“)
- Lineup:** Kurt Cobain – Gitarre, Vocals
Krist Novoselic – Bass
Dave Grohl – Schlagzeug, Backing Vocals
- Setlist:**
00. (Intro)
 01. Something In The Way
 02. Negative Creep
 03. Been A Son
 04. Blew
 05. Polly
 06. Rape Me
 07. Pennyroyal Tea
 08. School
 09. Smells Like Teen Spirit
 10. In Bloom
 11. Come As You Are
 12. Floyd The Barber
 13. Endless, Nameless



Abb. 21
Tanzflächen- und Bühnenbereich des Bremer Aladins

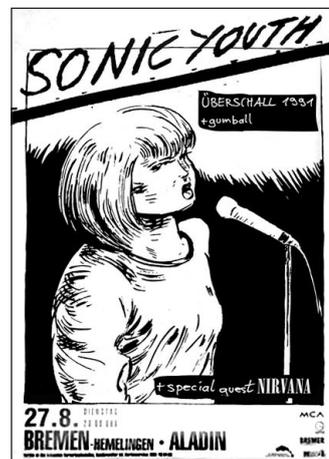


Abb. 22
Veranstaltungspakat des „Überschall '91“-Festivals



2.4.2 Quellen-Analyse

I. Mischpult(Soundboard)-Mitschnitt, kurz **SBD**

- Equipment:** unbekannt (Post-Fader-Aufnahme der P.A.-Summe)
Generation: UKW >> Analog-Master >> 1. Analog-Kopie
Laufzeit: 43:57 Min.
Songs: 13
Schnitte:
- fehlendes Intro u. fehlende erste drei Takte des Auftakt-Songs; nach der Anmoderation beginnt die Übertragung mitten im ersten Song – vermutlich sind die ersten 45 Sek. des Konzerts also nicht vom Sender aufgezeichnet worden
- fehlendes Ende (ca. 60 Sekunden) des letzten Songs; Grund: überschrittene Seitenlänge der Mitschnitt-MC
- diverse (wahrnehmbare) Post-Production-Schnitte zw. den einzelnen Songs
Sound: stark komprimiert durch Optimod (Multiplexlimiter), wenig Dynamik, „plattgematscht“, wenig räumlich, trocken; geringer Frequenzanteil oberhalb von 10 kHz; Bassdrum über weite Strecken kaum wahrnehmbar, Becken im Mittenbereich übermäßig präsent, Gitarre größtenteils mit zu geringer Durchsatzkraft; Sound insgesamt sehr variierend durch viele Eingriffe des Live-Mischers über den gesamten Zeitraum (besonders gravierend: Gitarren-Panning L>>R während Track 6, Bass-Panning M>>L während Track 8); Publikum zwischen den Stücken akzentuiert; Tape-Hiss gering



HÖRBEISPIEL

01.-13. ursprünglicher Radio-Mitschnitt des Nirvana-Konzerts (*SBD-Quelle, unverändert*)

CD 2

II. Zuschauer(Audience)-Mitschnitt #1, kurz **AUD#1**

- Equipment:** Sony PC-62 (Mini-Stereo-Mikro), Sony WM-D3 (prof. (Reporter-)Walkman)
Generation: Analog-Master >> 1. Analog-Kopie
Laufzeit: 46:53 Min. (Pitch deutlich zu schnell)
Songs: 13 (plus Intro)
Schnitte: - Seitenwechsel der Mitschnitt-MC zwischen Track 10 und 11
Sound: räumlich/indirekt, Aufnahme links klarer als rechts (Standort daher vermutlich innerhalb der Menge seitlich zur Bühne); wenig Tieffrequenzen, ausgeprägtere Höhen (mittelhoher Klang); Schlagzeug (Snare + Becken) und Gesang wesentlich präsenter als der Rest; Publikum gut/direkt hörbar; Tape-Hiss gering



HÖRBEISPIEL

14. Nirvana - Been A Son [Segment] (*AUD#1-Quelle, unverändert (Ausnahme: Geschwindigkeit)*)

CD 2

III. Zuschauer(Audience)-Mitschnitt #2, kurz **AUD#2**

- Equipment:** Stereo-Mikro (ubekannt), Sony WM-D6 (prof. (Reporter-)Walkman)
Generation: Analog-Master
Laufzeit: 46:57 Min.
Songs: 13 (plus Intro)
Schnitte: - fehlendes Ende (ca. 90 Sekunden) des letzten Songs; Grund: überschrittene Seitenlänge der Mitschnitt-MC
Sound: räumlich/indirekt; ausgeprägte Tieffrequenzen, wenig Höhen (dumpfer Klang); Schlagzeug (Bassdrum + Snare) und Gesang wesentlich präsenter als der Rest (Gitarre meist kaum wahrnehmbar); Publikum gut aber eher indirekt hörbar (Mikrofon eventuell Richtung Raumrückwand gerichtet); Tape-Hiss wahrnehmbar



HÖRBEISPIEL

15. Nirvana - Been A Son [Segment] (*AUD#2-Quelle, unverändert (Ausnahme: Geschwindigkeit)*)

CD 2

2.4.3 Konsequenzen

Die Basis für mein Remastering-Vorhaben war natürlich die Quelle SBD. Auch wenn der Klang insgesamt nicht sehr überzeugen konnte, war er im Vergleich zu den beiden anderen Quellen schließlich doch durch die Direkt-Abnahme der Instrumente am kräftigsten. Als problematisch sind zunächst vor allem die Panning-Eingriffe des Live-Mischers aufgefallen – nach Möglichkeit sollte des Stereo-Bild schließlich über das gesamte Konzert hinweg einheitlich gehalten werden. Als wenig vorteilhaft stand natürlich auch die starke Komprimierung des Radio-Broadcast-Signals zu Buche. Der verbleibende Dynamikumfang (siehe Abbildung des Wellenverlaufs) ließ nicht gerade viel Raum zum „Atmen“.

Die beiden „Raummikros“ (AUD#1 und AUD#2) sollten vorrangig als Ausgleich für Elemente und Defizite in gewissen Frequenzbereichen dienen, die in der Summe des Radio-Mitschnitts (u.a. auch durch die Komprimierung) untergegangen sind. Geeignet erschienen sie außerdem, um der Aufnahme etwas mehr natürlichen Raumklang zu verleihen, den trockenen Gesang zu verhallen, und den Gesamtsound somit letztlich näher an das eigentliche Klangerlebnis des Konzertabends heranzubringen. Die Tatsache, dass diese beiden Quellen laufzeitlich vollständiger waren als SBD, stellte zumindest das Vorhaben in Aussicht, die fehlenden Abschnitte (Anfang und Ende) rekonstruieren zu können. Eher aussichtslos erschien allerdings der Wunsch, der Gitarre insgesamt etwas mehr Durchsatzkraft zu verleihen. Auch in den beiden Zuschauerquellen war dieses Instrument für ein Rock-Konzert leider zu wenig präsent.

2.5 Restauration

2.5.1 Anlegen der Referenzspur

Vor der eigentlichen Arbeit am Sound des Remasters, waren zunächst einige Restaurationsschritte nötig. Wie erwähnt, ist das Konzert schließlich für die Radio-Ausstrahlung gekürzt worden. Der Schere zum Opfer gefallen sind dabei allerdings nur Momente, in denen Instrumente nachgestimmt worden sind bzw. auf der Bühne vorwiegend Stille geherrscht hat. Somit war der Grundgedanke, durch sinnvoll gesetzte Schnitte das Konzert kurzlebiger zu gestalten, zwar durchaus sinnvoll, allerdings ist die Ausführung seitens des Senders doch eher plump ausgefallen: harte Schnitte, die alle deutlich hörbar waren.

Also habe ich es mir zunächst einmal zur Aufgabe gemacht, die Übergänge der Einzelabschnitte ästhetischer zu gestalten und der SBD-Quelle zu einem durchgehenden Fluss zu verhelfen. Die Tonspur wurde an sämtlichen Schnittstellen erneut getrennt und mit neuen Crossfades versehen. Sofern das Ergebnis dadurch noch nicht voll befriedigend klang, habe ich die entsprechenden Bereiche mit zusätzlichen Publikumsgeräuschen von anderen Stellen des Mitschnitts verdeckt. Ist der Applaus also z.B. einmal zu abrupt abgebrochen, so lief er im Anschluss an die Bearbeitung natürlich klingender aus.

2.5.2 Synchronisierung aller Quellen

Nachdem damit die Referenzspur für das gesamte Konzert fertig angelegt gewesen war, habe ich deren Laufgeschwindigkeit mit Hilfe eines Stimmgeräts und einigen auf der Gitarre nachgespielten Noten überprüft. Darauf folgte die Synchronisierung der anderen Quellen an diese Vorgabe, was sich allerdings weniger als einmalige Pitch-Ermittlung und -Einstellung sondern vielmehr als fortlaufender Korrekturprozess herausstellen sollte.

Beide Zuschauermitschnitte liefen im Vergleich zu schnell – AUD#2 im Schnitt um 0,62% und AUD#1 sogar um 3,87%. Generell ist der Bandtransport einer MC aber nicht durchgängig exakt konstant, sondern abhängig von mechanischen Einflüssen, nämlich der Verteilung des Bandes auf den Spulen. Mit zunehmendem Ungleichgewicht zwischen linker und rechter Spule nehmen so auch die Gleichlaufeigenschaften der Kassette ab. Die Geschwindigkeit einer Aufnahme nimmt zur bis Hälfte einer MC-Seite leicht zu (bis das Band zu gleichen Anteilen auf beiden Spulen verteilt ist) und anschließend fortlaufend wieder ab. Bei normalem Einsatz von MCs sollte dieser Faktor zwar nicht allzu deutlich ins Gewicht fallen, aber wenn es darum geht, mehrere Quellen exakt aufeinander abzustimmen, fällt dieser schleichende Versatz natürlich schon auf. Letzten Endes habe ich die Angleichung also in mehreren Einzelschritten mit jeweils neu berechnetem Pitch-Faktor für jeden Song vorgenommen. Gegebenenfalls waren auch noch kleine Schnitte innerhalb eines (längeren) Stückes nötig, wenn dieses nicht über den konstanten Faktor in durchgängigen Einklang gebracht werden konnte.

Bei dieser Arbeit war besonders darauf zu achten, dass spezielle Klang-Ereignisse, wie Snare-Anschläge oder Gesang, auf den Zuschauer-Quellen nicht bereits minimal vor dem Äquivalent auf der SBD-Quelle zu hören waren. Dies wäre unangenehm hörbar ins Gewicht gefallen – in etwa so, als würde ein Echo schon vor dem auslösenden Schallereignis im Gehör eintreffen.

2.5.3 Rekonstruktion fehlender Passagen

Da nun alle drei Quellen synchron liefen und dieselbe Geschwindigkeit hatten, war es schließlich möglich den fehlenden Anfang des Radio-Mitschnitts aus Bestandteilen von AUD#1 und AUD#2 zusammenstellen. Obwohl SBD das Grundgerüst des Remasters bilden sollte und die erste Strophe von „Something In The Way“ zum größten Teil auch darauf vorhanden ist, habe ich diese Quelle nicht vom frühestmöglichen Zeitpunkt an in voller Intensität eingesetzt. Zu diesem Zeitpunkt war der Sound des Tonträgers nämlich noch durch stark schwankende Höhen gekennzeichnet, wie man sie häufiger bei älteren (gelagerten) Tapes am Anfang oder Ende einer Seite antrifft. Außerdem wäre ein harter Einstieg recht deutlich wahrnehmbar gewesen – egal ob bereits nach drei Takten oder auch direkt vor dem ersten Refrain. Um einen eher weichen, weniger auffallenden Einstieg zu schaffen, habe ich die Hauptquelle lieber zunehmend bis zum ersten lauterem Ereignis – dem Refrain, bei dem dann aber auch die gesamte Band mit der vollen Wucht zu hören sein musste – eingefadet und lediglich zum Signal aus AUD#1 und AUD#2 hinzugemischt.

Dieses Vorgehen erforderte natürlich, die Summe der beiden Zuschauer-Quellen zumindest für diese ersten 54 Sekunden klanglich und verteilungsmäßig möglichst dicht an SBD heranzubringen. Nötig dafür waren Panning, automatisierte Lautstärke, Enhancing, M-S-gesplittetes Equalizing, sowie ein Inflator, der dem recht kühlen Sound etwas mehr Wärme verleihen sollte.

Während dieses durchweg ruhigen Einstiegs in das Konzert war es im Zuschauerraum leider noch ziemlich unruhig: viel akustisch wahrnehmbares Gewusel, Rufe, Gespräche mit Nachbarn, etc. Stellen, an denen Stimmen direkt und dadurch störend zu hören waren, habe ich soweit möglich herausgeschnitten und durch äquivalente Passagen derselben Spur ersetzt. Und um das das Ambiente noch etwas runder und weicher zu gestalten, sind noch leicht kaschierende/verdeckende Publikumsklänge aus späteren Bereichen des SBD-Mitschnitts hinzugekommen.



HÖRBEISPIEL

01. Nirvana - (Intro) / Something In The Way (*Matrix-Remaster*)

CD 3

So gut all dies zum Auftakt des Konzerts auch funktioniert hat, das fehlende Ende ließ sich auf diese Weise nicht befriedigend rekonstruieren. Letztlich wäre für die abschließenden 60 Sekunden nur noch eine von drei Quellen verfügbar gewesen, so dass der laufende Sound in keiner Weise aufrechterhalten werden konnte. Auch ein annehmbarer, schleichender Übergang wollte nicht so recht funktionieren, weshalb ich mich letzten Endes dazu durchgerungen habe, den letzten Song „Endless, Nameless“ auszufaden.

Da dies allerdings auch keinen zufrieden stellenden Abgang des Konzerts geboten hätte, habe ich nach einem Ansatz gesucht, einen vernünftigen Schlusspunkt zu setzen. Auch der Beginn wirkte nach der Rekonstruktion der fehlenden, ersten Takte noch etwas einschleichend und auftaktlos. Also habe ich das Konzert daraufhin schließlich in einen ansatzweise dokumentarischen Rahmen

gebettet, und jemanden aus dem Umfeld der Band im Intro/Outro zu Wort kommen lassen. Quelle hierfür war der Dokumentarfilm „1991 – The Year Punk Broke“, welcher die Band Sonic Youth samt ihrer Supportbands der kurzen Europa-Tournee im August 1991 in wackeligen Super8-Bildern begleitet. Gewählt wurden zwei Zitate des Sonic Youth-Frontmanns Thurston Moore, die nach Analyse des Bildmaterials eindeutig vom Tag des Auftritts in Bremen stammen müssen. Angesichts der Tatsache, dass ansonsten weder Fotos noch Videoaufnahmen noch weitere Interviews rund um dieses spezielle Nirvana-Konzert existieren, ist auf diese Weise zumindest ein ganzheitliches Dokument des medial festgehaltenen 27.08.1991 entstanden.

Inhaltlich wird zwar kein wirklicher Tiefgang geboten (Herr Moore zeichnet sich im Grunde den ganzen Film über dadurch aus, mehr oder weniger sinnfreies Zeug aus dem Tour-Leben eines „Rockstars“ von sich zu geben), die hinausgeschrienen Worte des vorm Tourplakat stehenden Sängers wirken dennoch recht passend als Einleitung für das folgende rohe Rock-Konzert. Und auch das abschließende, augenzwinkernde Statement „'91 is the year that punk finally breaks... through“ sollte sich für die bis dato weitestgehend unbekannte Band Nirvana nur kurze Zeit darauf bestätigen. Im November/Dezember desselben Jahres kletterte ihr Album „Nevermind“ unaufhaltsam die US-Billboard-Charts hinauf und entthronte schließlich am 11.01.1992 den „King Of Pop“ Michael Jackson, dessen Album „Dangerous“ in dieser Woche vom Platz 1 der Charts verwiesen wurde.⁴⁹



Abb. 23
Thurston Moore vor Bremer Plakatwand
(Szene aus „1991 - The Year Punk Broke“)



HÖRBEISPIEL

13. Nirvana - Endless, Nameless / (Outro) *(Matrix-Remaster)*

CD 3

⁴⁹ <http://en.wikipedia.org/wiki/Nevermind> (12.02.2008)

2.6 Nachbearbeitung

Für die klangliche Nachbearbeitung des Konzerts ist vergleichsweise viel Zeitaufwand nötig gewesen. Offenbar hatte der Live-Mischer am Konzertabend nicht mehr ausreichend Zeit für einen perfekten Soundcheck. Vor und nach Nirvana standen schließlich noch drei weitere Bands auf der Bühne des Mini-Festivals im Bremer Aladin, so dass es vermutlich bei einem bloßen Line-Check direkt vor dem Auftritt geblieben ist. Wie bereits in der SBD-Quellen-Analyse (siehe Kap. 2.4.2) angedeutet, war sich der Sound-Verantwortliche zu Beginn des Sets anscheinend noch nicht einmal im Klaren darüber, wie genau er die einzelnen Instrumente im Stereobild verteilen soll. Die Positionen von Gitarre und Bass wurden während des laufenden Konzerts drastisch geändert. Abgesehen von diesen deutlich auffallenden Panning-Eingriffen, fällt bei genauerer Analyse des SBD-Mitschnitts auf, dass über die gesamten 45 Minuten weniger klangliche Konstanz auszumachen ist als zunächst angenommen. Im Direktvergleich weichen meist schon zwei aufeinander folgende Songs mehr oder weniger deutlich voneinander ab.

Ebenso wie der Mischer live vor Ort also permanent an diversen „Knöpfchen“ gedreht hat, musste auch ich ständig regulierend in den Mix eingreifen. Von daher ist es nicht möglich, alle erfolgten Maßnahmen rein pauschal zu schildern. Zunächst werden deshalb die Bearbeitungs-Aspekte beleuchtet, die sich durch den gesamten Mitschnitt gezogen haben. Anschließend folgt dann ein Überblick über die Feinheiten der individuellen Bearbeitung der einzelnen Songs.

2.6.1 Generelle Maßnahmen zur klanglichen Aufwertung

Nirvana standen 1991 lediglich zu dritt auf der Bühne. Zwei Jahre später sollte zwar noch ein weiterer Gitarrist sowie bei ausgewählten, ruhigeren Stücken eine Cellistin den Bühnensound erweitern, bei diesem Konzert in Bremen beschränkte sich das Ganze aber noch minimalistisch auf Bass, Gitarre und Schlagzeug. Nicht ganz einfach anhand dieser Verteilung auf die Schnelle ein ausgewogenes, breites Stereo-Bild im Gesamtmix zu bekommen. Der Live-Mischer des Abends hatte sich dazu entschieden, die Gitarre seitlich weit außen anzusiedeln, was natürlich automatisch ein gewisses „Loch“ auf der gegenüberliegenden Seite des Mixes hervorgerufen hat. Besonders beim Abhören mit Kopfhörern fiel diese Aufteilung schon nach kurzer Zeit unangenehm ins Gewicht.

Ich habe daraufhin beschlossen, den Gitarrensound so gut wie eben möglich so zu gestalten, dass er in etwa eine „Phantommitte“ erhält – der Sound der Gitarre sich also sowohl auf den linken als auch den rechten Kanal verteilt. Zugegebenerweise orientierte sich das Vorgehen dabei einigermaßen stark am vorab erwähnten, eher negativ behafteten „Duophonic“-Stereo-Verfahren. Doch eine andere Möglichkeit blieb mir schließlich kaum, angesichts der Tatsache, dass mir nur die auf zwei Kanäle verteilte Summe des Konzertmitschnitts zur Verfügung stand.

Ich habe also die SBD-Stereospur dupliziert, das Seitensignal, welches die Gitarre trug, bestmöglich isoliert und auf die gegenüberliegende Seite „gepannt“. Die Isolation war deshalb einigermaßen erfolgreich, weil sich die Gitarre, wie gesagt, recht weit außen befand. Über M-S-Matrizierung habe ich ausschließlich das S-Signal verwendet und eingangsseitig den Kanal mit dem

Haupt-Gitarrenanteil akzentuiert. Abschließend diente ein Bandpass-Filter noch zur Minimierung ungewünschter Becken- und Bass-Frequenzen. Logischerweise wäre der Gitarrensound durch diese Addition aber bloß mehr oder weniger in Richtung Mitte zusammengefallen. Gewünscht war aber ein eher „umhüllender“ Klang des Instruments. Deshalb habe ich das duplizierte S-Signal zusätzlich noch um 12 ms verzögert und geringfügig verhallt. Das Ergebnis war somit ein zumindest breiter wirkender Eindruck, der die Gitarre größtenteils aus der reinen Außenposition des Mixes herausbewegt hat.

Generell war der SBD-Anteil meines Mixes neben dieser duplizierten Gitarrenspur noch in zwei weitere Spuren unterteilt: eine Stereo-Spur mit akzentuiertem (nicht alleinigem) S-Signal, sowie eine Spur mit ausschließlich M-Signal. Diese Unterteilung empfand ich als nötig, um so eine bessere Kontrolle über die einzelnen Elemente der Summe zu erhalten. In der seitenakzentuierten Spur habe ich vor allem die Beckenpräsenz sowie das Frequenzspektrum der Gitarre angehoben. Andere (eher mittig angesiedelte) Elemente wie Bass-Drum, Snare-Drum, Gesang und Bass sind hier zwar noch wahrnehmbar, treten aber doch deutlich in den Hintergrund. Dementsprechend anders verhält es sich in der Mitten-Spur, in der die Frequenzen dieser Elemente besonders betont worden sind.

Die beiden Zuschauer-Quellen AUD#1 und AUD#2 haben über den gesamten Konzertverlauf einen vergleichsweise durchgezogen, einheitlichen Klang geliefert. Dennoch hat das bloße „Hinzuaddieren“ ihres Audio-Signals natürlich noch nicht auf Anhieb das gesetzte Ziel der Aufwertung des Gesamtmixes erreicht. Wie angedeutet, haben sich beide Quellen als eher schlagzeuglastig herausgestellt, weshalb sie auch vorrangig zur Akzentuierung des Drumsets eingesetzt worden sind.



Abb. 24
M-S-Equalizer und nützliches, umfangreiches Mastering Tool: brainworx „bx_digital“

AUD#1 erwies sich als vorteilhaft im Höhenbereich der Becken, welcher durch Komprimierung und FM-Ausstrahlung im SBD-Mitschnitt quasi gar nicht (mehr) vorhanden gewesen ist. Über den „brainworx“⁵⁰ M-S-Equalizer „bx_digital“ (welcher bei diversen M-S-Bearbeitungen ins Projekt eingeflossen ist) habe ich unterschiedliche Hochpassfilter für Mitte (ab 6 kHz) und Seiten (ab 13 kHz) eingesetzt. Der Seitenanteil des Signals ist von der Gewichtung

deutlich stärker eingeflossen, um so für die empfundene Stereo-Breite einen stärkeren Overhead-Mikropaar-ähnlichen Effekt zu erzielen. Eine weitere, duplizierte Spur von AUD#1 sollte vor allem die Snare-Drum unterstützen. Frequenzen um 750 Hz im Mitten-Signal sind deshalb angehoben worden. Auch der Gesang ist hierdurch natürlich noch ein wenig unterstrichen worden. Um dem (Snare-Drum-)Signal zusätzlich noch mehr „Attack“ zu verleihen, habe ich es anschließend noch durch den „Transient Modulator“ von Sonnox Oxford geschleust.

⁵⁰ vgl. <http://www.brainworx-music.de> (12.02.2008)

AUD#2 lieferte bereits von Grund auf einen ausgeprägten Bassdrum-Sound. Wiederum ging die Bassdrum ansonsten über weite Strecken der SBD-Quelle unter. Akzentuierung des M-Signals, Tiefpass (bis 150 Hz) und Einengung der Stereo-Breite waren grundlegende Maßnahmen zur Isolierung des Bassdrum-Anteils von AUD#2. Auch dieses verbleibende Signal ist zur Transienten-Verstärkung anschließend mit dem „Transient Modulator“⁵¹ bearbeitet worden. AUD#2 ist ebenfalls noch auf einer zweiten Spur im ProTools-Projekt aufgetaucht – als Quelle für ein leichtes Echo bzw. eher einem Nachhall der P.A.-Summe. Das durch Bell-Filter mittenbetonte Signal ist dafür durch ein Stereo-Echo-Plugin geleitet und dort zweifach (um 11 und 22 ms) verzögert worden. In Kombination mit dem eh schon recht indirekten Klangeindruck der Aufnahme (AUD#2) hat der ansonsten eher trockene SBD-Mix dadurch insgesamt an natürlichem Raumklang/Tiefe gewonnen. Insbesondere der Gesang konnte von dieser Art der Verhallung profitieren.

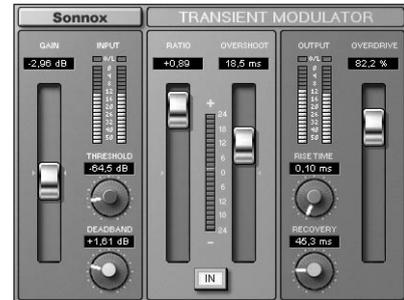


Abb. 25
Sonnox Oxford „Transient Modulator“

Zur Veranschaulichung der generellen Maßnahmen liegen sämtliche, unbearbeitete Einzelanteile und ausgewählte, bearbeitete Summen des Matrix-Remasters in vergleichbaren Auszügen des Konzerts auf der beiliegen CD 2 vor:



HÖRBEISPIEL

- 14. Nirvana - Been A Son [Segment] *(AUD#1-Quelle, unverändert (Ausnahme: Geschwindigkeit))*
- 15. Nirvana - Been A Son [Segment] *(AUD#2-Quelle, unverändert (Ausnahme: Geschwindigkeit))*
- 16. Nirvana - Been A Son [Segment] *(AUD-Mix-Gesamtanteil (4 Spuren), bearbeitet)*

CD 2



HÖRBEISPIEL

- 17. Nirvana - Been A Son [Segment] *(SBD-Quelle, unverändert)*
- 18. Nirvana - Been A Son [Segment] *(SBD-Mix-Gesamtanteil (3 Spuren), bearbeitet)*
- 19. Nirvana - Been A Son [Segment] *(finaler Remaster (sämtliche Spuren), bearbeitet)*

CD 2

2.6.2 Individuelle Maßnahmen zur klanglichen Aufwertung

1. Something In The Way

Hauptproblem dieses Songs war selbstredend der fehlende Anfang in der SBD-Quelle. Wie ich diesem Problem begegnet bin, ist bereits im Abschnitt „Restauration“ (2.5.3) geschildert worden. Im M-Signal habe ich die Tieffrequenzen bis 100 Hz um +1 dB angehoben, da mir diese hier etwas zu unterrepräsentiert vorkamen. Beide Strophen des Songs zeichnen sich durch zurückgenommene Instrumentierung (ruhige, unverzerrte Gitarre) und bedächtig murmelnden Gesang aus. Um dies zu untermauern und etwas mehr songinterne Dynamik zurückzugewinnen, habe ich die Strophen deutlich heruntergepegelt. Speziell die „höhenliefernde“ Instanz von AUD#1 wurde in diesen Passagen nicht benötigt, da das Schlagzeug schließlich komplett aussetzt. Um unerwünschtes Höhen-Rauschen gering zu halten, ist diese Spur über den Zeitraum „gemutet“ worden.

⁵¹ <http://www.sonnoxplugins.com/pub/plugins/products/transmod.htm> (12.02.2008)

Schade ist, dass der Live-Mischer offenbar nicht auf diese Leise-Laut-Songstruktur reagiert hat und die Schlagzeug-Mikrofone somit durchgängig offen sind. Die Schallwellen schlagen sich so während der ruhigen Strophen unangenehm wahrnehmbar und leider irreversibel als Vibration des Snare-Drum-Trommelfells nieder. Ebenfalls nicht zu „bekämpfen“ waren die bereits erwähnten schwankenden Höhen, die durch die Beschaffenheit des Bandes zu Beginn der MC-Seite der SBD-Quelle hervorgerufen worden sind.

2. *Negative Creep*

Über das gesamte Konzert betrachtet bietet dieser Song eingangsseitig vermutlich die größte Präsenz aller Instrumente. Lediglich während des abschließenden Refrains fällt der Gitarrensound im Original für wenige Sekunden leicht zusammen. Durch die allgemeinen Maßnahmen, mit denen ich die Wirkung der Gitarre „ausgeweitet“ habe, wird dies aber bereits recht gut kaschiert. Außerdem empfand ich es als angebracht, nach ca. 35 Sekunden Spielzeit die Hochfrequenzen (im S-Signal von SBD und über den Pegel der Beckenausgleichsspur von AUD#1) zu akzentuieren.

3. *Been A Son*⁵²

Im direkten Anschluss an den durchsatzkräftigsten Song folgt mit „Been A Son“ auch gleich der wahrscheinlich unausgewogenste Mix des Abends. Im Original wird so ziemlich alles von einer großen Gitarren-Lawine begraben. Das Schlagzeug ist vergleichsweise kaum auszumachen, der Gesang geht relativ stark unter und wird außerdem deutlich übertönt von den eingestreuten Backing Vocals des Drummers Dave Grohl. Dieses Gesangs-Verhältnis ließ sich nicht mehr relativieren, da es schließlich in derselben Abstimmung auch über die P.A. geschickt und im Zuschauerraum aufgezeichnet worden ist.

Ansatzweise ließ sich dagegen aber zumindest das Schlagzeug weiter in den Vordergrund rücken. Bassdrum und Becken wurden wie beschrieben generell durch AUD#2 bzw. AUD#1 aufgewertet. Der bereits während des vorausgehenden Songs erhöhte Hochfrequenz-Pegel beckenlastiger Spuren wurde beibehalten. Da nach ca. 10 Sekunden Spielzeit die Präsenz des Schlagzeugs wesentlich zurückgeht, habe ich an dieser Stelle den Wirkungsgrad des „Transient Modulators“ der Snare-Drum um ganze 18% erhöht. Und auch insgesamt habe ich das M-S-Verhältnis der SBD-Spuren während dieses Songs um +2,5 dB zugunsten des schlagzeuglastigen M-Signals verschoben, um so auch ein wenig der übermäßig präsenten, außen angesiedelten Gitarre den Wind aus den Segeln zu nehmen.

4. *Blew*

Ein recht passabel gemischter Song – obwohl die Gitarre weiterhin relativ laut ist, verschafft sich das Schlagzeug wieder mehr Luft. Auch der Gesang ist bis auf die weniger kraftvoll gesungene, erste Strophe wieder besser (wenn auch insgesamt nicht ideal) auszumachen. Einzig der Bass gerät während dieses Stückes nach ca. 20 Sekunden in den Hintergrund. Ähnlich wie im ersten Stück sind also auch hier vor allem die Tieffrequenzen des M-Signals um +1,7 dB angehoben worden. Auch das M-S-Verhältnis der SBD-Spuren habe ich aufgrund der weiterhin lauten Gitarre und des unterrepräsentierten Basses noch ein wenig mehr in Richtung Mitte angezogen. Analog dazu ist auch das duplizierte Gitarrensignal auf der Stereo-Gegenseite leicht abgesenkt worden. Die zwischenzeitliche Erhöhung der Beckenfrequenzen war zu diesem Zeitpunkt nicht weiter erforderlich.

⁵² siehe auch Hörbeispiele im Kapitel 2.6.1

5. Polly

Ein Song, der Vergleiche ziehen lässt zu bereits angesprochenen Thematiken. In etwa 80% der dargebotenen Version (der Song existiert sowohl als reine Akustik-Nummer als auch als New Wave/Punk-Version auf Studio-Alben der Band) sind ähnlich der Strophen des Auftaktstücks sehr ruhig gehalten. Wiederum ist somit leider das ablenkende Trommelfell-Schnarren in der Aufnahme verankert. Erneut habe ich auch hier den Gesamtpegel des Anfangsparts abgesenkt, um dem komprimierten Konzert-Mitschnitt so insgesamt einen natürlicheren Dynamikverlauf zu geben. Nach wie vor ist auch bei diesem Song das Verhältnis von Lead zu Backing Vocals nicht optimal, auch wenn es diesmal nicht so arg ins Gewicht fällt wie noch zwei Stücke zuvor.

Nötige Pegeleingriffe ergaben sich aus der Tatsache, dass einige Zuschauer die Gunst der der Stille des Songs zum verbalen Meinungsaustausch genutzt haben. Zumindest die Quelle AUD#1 musste ich deshalb kurzzeitig ausblenden und durch angehobene Raumanteile aus AUD#2 kompensieren. Während der ersten Strophe war darüber hinaus das Gesangslevel noch nicht auf dem finalen Lautstärke-Niveau angelangt, so dass ich in den ersten Sekunden das M-Signal des SBD-Anteils verhältnismäßig um +5 dB stärker bewertet habe. Der Einsatz der gesamten Band gegen Ende des Songs hingegen klang mit den Standard-Einstellungen meines Mixes bereits angenehm ausgewogen.

6. Rape Me

Die negative Schlüsselstelle des Konzertmitschnitts befindet sich innerhalb dieses Songs. Nach der knappen Hälfte der Konzertdauer ist die Gitarre zu diesem Zeitpunkt einmal quer durch das gesamte Panorama von der linken auf die gegenüberliegende rechte Seite bewegt worden. Vermutlich lag die Motivation dafür darin, die Stereo-Verteilung der Aufstellung auf der Bühne anzupassen. In den frühen Jahren der Band waren die Bühnen-Positionen der Akteure aus Zuschauersicht erfahrungsgemäß wie folgt festgelegt: Bass (Krist Novoselic) links, Schlagzeug (Dave Grohl) in der Mitte und Gitarre/Gesang (Kurt Cobain) rechts. Ärgerlicherweise hat der Live-Mischer diese „Korrektur“ jedoch während des Songs – und nicht etwa in einer Pause zwischen zwei Stücken – vorgenommen, so dass im Verlauf des Soloparts des Stücks (nach ca. 1:53 Min.) klanglich eine deutliche Veränderung auszumachen ist.



Abb. 26
Nirvana „on stage“ (Vancouver, 8. März 1991)

Ich habe mich generell dafür entschieden, den unverzögerten, originalen Gitarrenanteil meines Mixes (siehe Kap. 2.6.1) durchgängig auf der rechten Stereo-Seite zu positionieren. Während der ersten 16:54 Minuten – bis zum Soloabschluss nach erwähnter Panorama-Änderung – sind die beiden Stereo-Kanäle der SBD-Quelle folglich invertiert. Dadurch leicht verschobene Mittenanteile des Mixes (Bass, Snare-Drum, Becken, ...) habe ich über dezente Änderungen in der L-R/M-S-Verteilung der SBD-Spuren ausgeglichen. Trotzdem bleibt festzuhalten, dass der Panning-Eingriff des Mixers auch deutlichen Einfluss auf den nachfolgenden Gesamtton und vor allem die Präsenz der Gitarre hatte. Selbst über EQ-Akzentuierungen im Frequenzspektrum des Instruments ließ sich dies nicht mehr vollkommen ausgleichen – die Gitarre weist im zweiten Konzertteil schlicht nicht mehr dieselbe Durchsatzkraft auf.

Somit ist leider auch der Übergangsmoment des Pannings deutlich wahrnehmbar. Zunächst hatte ich in etlichen Anläufen versucht, die Stereo-Invertierung direkt am Punkt des Geschehens durchzuführen. Dabei bin ich aber auf keinen zufrieden stellenden Ansatz gekommen, da sich hierdurch neben der auffallenden Änderung des Gitarrensounds für die Restdauer des Solos auch stets wahrnehmbare Abweichungen im Schlagzeugklang eingeschlichen haben. Letzten Endes ist die Invertierung also erst 6 Sekunden nach dem Eingriff des Mischers im direkten Anschluss des Gitarren-Solos erfolgt. Über eine kurzweilige Anhebung des duplizierten Gitarren-Signals (welches im Gegensatz zum Rest des SBD-Anteils bereits punktgenau invertiert worden ist) habe ich noch versucht, eine möglichst durchgehende Präsenz der Gitarre aufrecht zu erhalten. Vollkommen glücklich bin ich mit dem Endresultat allerdings nicht – die kraftverminderte Wirkung des Gitarrensounds fällt in jedem Fall dennoch ins Gewicht.



HÖRBEISPIEL

06. Nirvana - Rape Me (*SBD-Quelle, unverändert*)

CD 2



HÖRBEISPIEL

06. Nirvana - Rape Me (*Matrix-Remaster*)

CD 3

Schade ist, dass diese schwerwiegende Maßnahme gerade zu diesem Zeitpunkt ergriffen worden ist. Schließlich hatte man gegen Ende des vorherigen und über die erste Hälfte dieses Songs das Gefühl, der Mix hätte sich langsam aber sicher auf ein solideres Niveau eingependelt. Bis auf geringe Feinheiten konnten auch hier die Standard-Werte meines Mixes ein gutes Ergebnis erzielen.

7. Pennyroyal Tea

Dieser Song leidet recht deutlich an der neuen Ausgangssituation des Gitarreneinflusses. Im Original verschwindet der verbleibende Rest des Instruments vor allem während der Refrains unter einem dichten Mantel aus scheppernden Becken. Leider fehlten mir im zweiten Abschnitt des Konzerts einfach die Mittel, der schwachen Gitarre etwas unter die Arme zu greifen. Wie in der Quellen-Analyse erwähnt, lieferten auch die beiden Ressourcen aus dem Zuschauerraum anteilig zu wenig Gitarren-Signal, als dass ich daraus einen Nutzen hätte ziehen können.

Soweit wie möglich habe ich nach der Panorama-Invertierung versucht, das gitarrenumfassende Frequenzspektrum auf sämtlichen SBD-Spuren zu akzentuieren – den Sound somit wieder leicht kerniger und etwas direkter wirken zu lassen. Den übermäßig präsenten Becken ist mit einer Absenkung der Höhen ab 10 kHz um -4,8 dB im M-Signal des SBD-Anteils entgegen gewirkt worden.

8. School

Lediglich zwei Songs nach dem „Gitarren-Dilemma“, und wiederum mitten innerhalb eines Stücks, folgt während „School“ bereits ein nächstes, vergleichbares Problem: Der Bass wird nach ca. 58 Sekunden Spieldauer aus der vertrauten Stereo-Mitte auf die linke Panorama-Seite gezogen, um so vermutlich die klangliche Analogie zur On-Stage-Verteilung der Band-Mitglieder zu komplettieren.⁵³ Die Gegenmaßnahme meinerseits ist ähnlich ausgefallen wie eingangs bei der „Ausweitung“ der Gitarre: Bass-Anteile eines zusätzlich duplizierten SBD-Seitensignals wurden weitestgehend isoliert und per Bandpass auf den entsprechenden Frequenzbereich zugeschnitten. Das Resultat ist dann weit auf die gegenüberliegende rechte Seite „gepannt“ worden, um den Bass der SBD-Quelle wieder weiter in Richtung Mitte zurückzuzwängen.

Als hilfreich hat sich an dieser Stelle außerdem die Funktion „Mono Maker“ des M-S-Mastering-Plugins „bx_digital“ herausgestellt. Frequenzen bis zu einem regulierbaren Wert von max. 400 Hz werden dabei durch einen Hochpass-Filter im S-Signal beschnitten und über einen entsprechend verknüpften Shelving-Filter im M-Signal angehoben. Selbstverständlich habe ich als Frequenzwert nicht die vollen 400 Hz sondern nur 168 Hz gewählt, um nicht zu große Anteile der Gitarre im S-Signal einzubüßen. Der komplette Seitenversatz des Basses ließ sich folglich auch hier nicht wieder ausgleichen. Dennoch wirkt das Ergebnis weniger irritierend als die ursprüngliche, geänderte Panorama-Position des Basses.

Da während des Übergangmoments ein leichter Rückgang der Höhen zu verzeichnen war, habe ich diesen für den Augenblick über eine Pegelanhebung der hochfrequenzlastigen Instanz von AUD#1 ausgeglichen. Im duplizierten Gitarren-Signal der SBD-Quelle habe ich außerdem von diesem Zeitpunkt an eingangsseitig den linken Kanal um -9 dB abgesenkt, damit sich nicht zuviel unbenötigte Bass-Anteile hinzumischen konnten. Als Konsequenz des linkseitig trotzdem leicht erhöhten Basslevels ist der Pegel dieser ebenfalls links befindlichen Gitarrenspur noch um +1,5 dB erhöht worden.



HÖRBEISPIEL

08. Nirvana - School (SBD-Quelle, unverändert)

CD 2



HÖRBEISPIEL

08. Nirvana - School (Matrix-Remaster)

CD 3

9. Smells Like Teen Spirit

Ein Disaster was das Bass-Spiel angeht – Krist Novoselic wirkt bei diesem Stück an einigen Stellen überfordert. Zu allem Überfluss scheint es während der zweiten Strophe dann auch noch technische Probleme gegeben zu haben, da der Bass abrupt sekundenlang aussetzt. Ansonsten sind aber vergleichsweise wenig Schwankungen im Mix des Mitschnitts auszumachen. Snare-

⁵³ vgl. Abb. 26 auf S. 50

und Bassdrum können sich besonders während der Strophen gut durchsetzen. Leichte Einbußen im klaren Klang der Becken ab etwa der Hälfte des Songs sind erneut über eine Anhebung der entsprechend gegenwirkenden Instanz von AUD#1 ausgebessert worden. Während des Solos (nach ca. 3:08 Min. Spielzeit) erfährt dann sogar die „geschundene“ Gitarre wieder eine leichte Präsenz-Aufwertung seitens des Live-Mischers. Im Original ist ab dieser Stelle deutlich festzustellen, dass sie nicht mehr länger nur an der alleräußersten Kante des Stereobildes „klebt“, sondern auch wieder leichte Anteile in der Mitte zurückerhält.

10. In Bloom

Ähnliche Voraussetzungen wie im Stück zuvor: Snare- und Bassdrum sind ab diesem Zeitpunkt des Konzerts generell um einiges besser ausgeprägt als noch zu Beginn. Allein die hohen Anteile des Beckensounds gehen während dieses Songs noch weiter zurück, so dass der Sound zunächst insgesamt etwas „mullig“ wirkte, und AUD#1 somit noch ein wenig mehr akzentuiert werden musste.

11. Come As You Are

Im Grunde gibt es während dieses Songs wenig negative Veränderungen im Sound zu bemängeln. Im Gegenteil: Die Becken setzen sich wieder besser durch als noch ein Song zuvor. Die Bassdrum ist ab der Hälfte des Stücks (genau zum Einsatz der zweiten Bridge) endlich dermaßen präsent, dass die unterstützende Spur AUD#2 für den Rest des Konzerts um -4 dB abgesenkt werden konnte.

Überraschenderweise gehen allerdings die eingestreuten Backing Vocals an dieser Stelle anders als im bisherigen Verlauf des Konzerts unter – was vermutlich auch daran liegen mag, dass die Haupt-Stimme mittlerweile mehr Gewicht bekommen hat. In geringen Maßen ließ sich dies über die Zuschauer-Quellen ausgleichen, auf denen die Stimme des Drummers erstaunlicherweise deutlicher auszumachen ist.

12. Floyd The Barber / Endless, Nameless

Abgesehen davon, dass Gitarre und Bass im bisherigen Verlauf bis hierhin klanglich natürlich einiges eingebüßt haben bzw. sich an eher irritierenden Positionen in der Stereo-Verteilung befinden, dürfte dies zusammen mit dem nächsten Song (zu dem ein fließender Übergang stattfindet) gegen Ende des Konzerts tatsächlich die ausgewogenste Passage des Abends sein. Selbst die Becken erscheinen im Original bereits vergleichsweise klar und kaum zermatscht. Die getätigten Maßnahmen zur Bass-Positionierung und Gitarren-Aufwertung haben das Ganze lediglich noch etwas zurechtgerückt und AUD#1 / AUD#2 für etwas mehr Raumklang gesorgt.

Ca. 30 Sekunden vor dem Ende der SBD-Aufnahme und zeitgleich mit dem Übergang zum letzten ruhigen, textlosen Part des Jam-Songs „Endless, Nameless“ (im Grunde kein regulärer Song der Band, sondern lediglich der regelmäßig auftauchende, musikalische Rahmen zur abschließenden Zertrümmerung ihres Stage-Equipments) endet bereits das Band von AUD#2. In jeder Hinsicht war hier also der geeignetste Ansatzpunkt gegeben, um mit einem langen Fade-Out den Konzert-Mitschnitt zu beenden und, wie innerhalb der Restaurationschritte erläutert, über das dahinschwindende Signal die abschließenden Worte von Thurston Moore zu legen.

2.7 Noise Reduction

Da sämtliche Quellen bereits über einen gewissen, wenn auch nicht allzu großen Anteil an „Tape-Hiss“ verfügt haben, hat sich dieser Rauschpegel natürlich an ruhigeren Stellen des neuen Mixes hörbar aufaddiert. Besonders die erste Instanz von AUD#1, bei der speziell das obere Ende des Frequenzspektrums zur Rückgewinnung verlorener Becken-Anteile betont worden ist, bereitete in Passagen Probleme, in denen das Rauschen nicht von lauterem Tönen maskiert wurde. Im Vergleich zum Ausgangsmaterial erschien der neue Mix also störräuscher.

Um diesem Umstand entgegenzuwirken habe ich im ersten Anlauf das Rauschunterdrückungs-Plugin „Waves X-Noise“⁵⁴ verwendet. Wie im Grundlagen-Teil dieser Ausarbeitung beschrieben, habe ich zunächst einen „Fingerabdruck“ des Rauschspektrums während einer kurzen Pause zwischen den Songs erstellt und dann anhand der einstellbaren Parameter (Threshold, Reduction, Attack, Release, usw.) versucht, ein brauchbares Ergebnis zu erzielen. Letzten Endes konnten mich die Resultate allerdings nicht überzeugen. Selbstverständlich hätte sich das unangenehme Rauschen mit Hilfe dieses Plugins verringern lassen. Doch selbst bei minimalster Reduktions-Einstellung empfand ich den Klang als nicht mehr natürlich. Die Umgebung wirkte ansatzweise vakuumähnlich, der Sound konnte nicht mehr vernünftig „atmen“. Gut auszumachen war dieser Effekt beispielsweise an den vereinzelt Beckenschlägen während des Songs „Polly“.

Der zweite Ansatz sollte ohne spezielle „Noise Reduction“-Lösungen auskommen. Da AUD#1, wie erwähnt, den größten Anteil am Rauschpegel verursacht hat, habe ich im Anschluss an den Equalizer eine Noise-Gate („Waves C1“)⁵⁵ auf diese Spur gelegt, um so z.B. gegen Ende eines Songs und während der Pausen kein Signal mehr durchzulassen. Der Vorteil der „C1 Gate“ liegt darin, dass man sich nicht auf einen festen Threshold festlegen muss, ab dem nach Pegelunterschreitung der Signaldurchlass gesperrt wird. Vielmehr lässt sich ein mehrere dB umfassender Übergangsbereich definieren, so dass bei knappen Pegelwerten nahe des Thresholds kein „zitterndes“ Öffnungs-/Schließungs-Verhalten auftritt. Der von mir gewählte Bereich mit einem Umfang von 7,5 dB sowie die relativ lange Release-Zeit von 330 ms haben bei dieser Anwendung ein natürliches Abklingen des Signals zur Folge gehabt. Auch ruhigere Beckenpassagen oder kurzzeitiges Aussetzen der Becken hatten so „nur“ ein Herabpegeln (nicht Schließen) der Noise-Gate zur Folge.

Zusätzlich zur Noise-Gate auf der problembehaftetsten Einzelspur habe ich in der Summe meines Mixes noch mit einem Abwärts-Expander gearbeitet. Im Frequenzbereich um 10,5 kHz, in dem der „Tape-Hiss“ am deutlichsten wahrnehmbar war, ließ sich der Rauschabstand hiermit um durchschnittlich 2 dB erweitern. Die Absenkung ist automatisiert worden: vor allem zwischen den Stücken und während leiser Passagen ist sie erforderlich gewesen und deshalb höher ausgefallen als an den übrigen Stellen. Während der Songs sind so durch diese Maßnahme keine wahrnehmbaren Klangverfärbungen aufgetreten, lediglich der Applaus hat ein wenig an „Raum“ eingebüßt – was ich aber unterm Strich als vertretbar empfand.

⁵⁴ vgl. <http://www.waves.com/Content.aspx?id=205> (12.02.2008)

⁵⁵ vgl. <http://www.waves.com/Content.aspx?id=237> (12.02.2008)

2.8 Finalizing

Zu Beginn der klanglichen Abschlussveredelung meines Mixes fühlte ich mich fälschlicherweise dazu angespornt, noch einmal relativ „schwere Geschütze“ aufzufahren. Gleich an mehreren Punkten der Signalkette (vor, während und nach der Matrizierung der Summe zum M-S-Signal) tauchten so diverse Entzerrer und Multiband-Kompressoren auf, die das gesamte Frequenzband „beackern“ sollten. Es fanden zwar während des Tunings auch immer wieder direkte Quervergleiche zum Klang des Original-SBD-Mitschnitts und meines unbearbeiteten Mixes statt, anhand deren ich mir zunächst eingebildet habe, eine Verbesserung des Klangbildes erreicht zu haben. Nach dem Ausspielen des neuen Masters und einer weiteren Kontrolle mit zeitlichem Abstand zur eigentlichen Arbeit musste ich allerdings einige Male feststellen, an manchen „Baustellen“ tendenziell in die falsche Richtung gearbeitet zu haben bzw. über das Ziel hinausgeschossen zu sein.

Erst durch die Aufnahme des vorangegangenen Mastering-Ansatzes als dritte Referenzspur und natürlich einer exakten Pegelangleichung aller Spuren kam die Bearbeitung schließlich auf den richtigen Weg. Einige Equalizer sind so nach genauer Analyse nicht mehr benötigt gewesen und auch die Eingriffe der Multiband-Kompressoren sowie anderer Plugins wurden auf das Nötigste beschränkt. Folgende Maßnahmen sind letzten Endes zur Erstellung des abschließenden Masters eingeflossen:

An einigen Stellen des Mixdowns herrschte noch ein leichtes Ungleichgewicht zwischen linkem und rechtem Kanal der Stereo-Summe, so dass ich auf der rechten Seite noch vereinzelte Pegeländerungen vorgenommen habe. Während der letzten Sekunden vor der Kanalinvertierung im Song „Rape Me“ hatte beispielsweise die kurzzeitige Anhebung des duplizierten Gitarrensignals einen zu überzogenen Pegel des rechten Kanals zur Folge. Über die Dauer der letzten drei Stücke ist die rechte Seite hingegen etwas zu kurz gekommen, weshalb ich den Eingangspegel hier noch einmal um +0,5 bis +0,8 dB angehoben habe.

Die generelle EQ-Modifikation des Summensignals sind in Abb. 27 dargestellt. Ungewollte Tieffrequenzen unterhalb 30 Hz sind durch einen steiflankigen Hochpassfilter beschnitten worden. Mitten und Höhen ab ca. 1 kHz haben noch eine leichte Betonung von durchschnittlich +1,8 dB erhalten, um so eine „offenere“ Wirkung im Gesamtbild zu erhalten. Als Resultat hieraus hat allerdings auch die Präsenz der Bassdrum nachgelassen, weshalb ich entsprechende Frequenzen um 50 Hz noch einmal um +6,7 dB aufgewertet habe.



Abb. 27
Einstiegs-Equalizer-Einstellungen des finalen Mastering-Prozesses („Waves Renaissance Equalizer“)⁵⁶

Als ansatzweise positiv habe ich außerdem den ausweitenden Effekt des „Waves S1 Stereo Imagers“⁵⁷ empfunden. Allerdings sollte dieses Plugin nur in Maßen eingesetzt werden, da der Anteil an Pseudo-Stereo-generierten Einflüssen ansonsten schnell das Gesamtsignal „verwaschen“ kann. So z.B. hatte ich den ersten Mastering-Ansätzen auch Gebrauch von der

⁵⁶ vgl. <http://www.waves.com/Content.aspx?id=190> (12.02.2008)

⁵⁷ vgl. <http://www.waves.com/Content.aspx?id=275> (12.02.2008)

Funktion des „Shufflings“ gemacht, welche speziell die Stereo-Breite der tiefen Frequenzen erweitert. Nach genauem Abwägen bin ich aber zu dem Schluss gekommen, dass dieses Vorgehen eher kontraproduktiv gewesen wäre und lediglich eine verminderte Direktheit von Bass und Bassdrum zur Folge gehabt hätte. Einen Wert von 1,32 in der „Gesamt-Breite“ hielt ich allerdings für angenehm und vorteilhaft.

Das grundlegend bearbeitete Signal habe ich dann anschließend aufgesplittet in M, -S und +S, um weitere Feinabstimmungen somit gezielter und stereo-fördernder tätigen zu können. Der M-Anteil sollte zunächst den „Waves C1 Expander“ durchlaufen (Ratio 0.50:1 ab Threshold -9 dB), wodurch besonders der „Punch“ der Snaredrum abschließend noch ein wenig mehr herausgearbeitet werden konnte. Vorteilhaft war dieser Schritt vor allem auch in Hinblick auf die Rückgewinnung eines natürlicheren Dynamikumfangs und Wellenverlaufs.

Auf jede der drei Spuren ist anschließend sowohl ein De-Esser („Waves DeEsser“) ⁵⁸ als auch ein Multiband-Kompressor („Waves Linear-Phase MultiBand“) ⁵⁹ gelegt worden. Die De-Esser sollten vor allem dazu dienen, die nach wie vor „scharf“ klingenden, stark übergreifenden Becken weiter zu „besänftigen“. Im M-Signal musste dafür stärker eingegriffen werden (Frequenzen oberhalb von 6,35 kHz / SideChain-Threshold bei -32,7 dB) als in den S-Signalen (8,37 kHz / -25,3 dB).

Anders als in meinen ersten Ansätzen waren die Multiband-Kompressoren letzten Endes nur in spezifischen Bandbereichen tätig. Im M-Anteil zählten dazu Tieffrequenzen bis 85 Hz (Bassdrum/Bass) sowie Mitten zwischen 650 Hz und 2,2 kHz (Snaredrum/Gesang). In den S-Anteilen hielt ich es lediglich im höheren Frequenzspektrum ab ca. 3 kHz für nötig, noch einmal abgestimmte Akzente zu setzen. Alle weiteren Bereiche der Kompressoren waren derweil auf „Bypass“ geschaltet – blieben von dieser Maßnahme also unbeeinflusst.

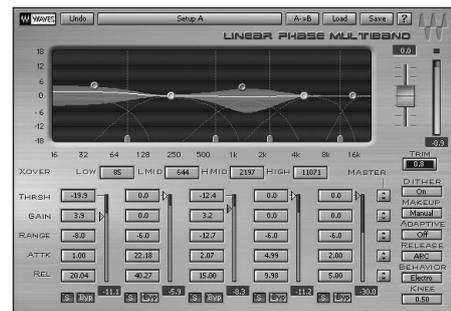


Abb. 28
Multiband-Kompressor-Einstellungen im M-Signal der Summe („Waves Linear-Phase MultiBand“)



Abb. 29
Finalisierungs-Tool mit angenehm aufwertendem Effekt:
Sonnox Oxford „Inflatör“

Zum Abschluss der Signalkette habe ich schließlich noch den „Sonnox Oxford Inflatör“ auf die Summe angewandt. Dieses Plugin ist in der Lage, dem Signal eine wärmere, „röhrenartige“ Charakteristik zu verleihen. Es arbeitet mit virtuellem „Headroom“ oberhalb des digitalen Maximums – lässt also kurze, perkussive Pegelspitzen zu, ohne zu übersteuern – und verhält sich somit ähnlich wie Analog-Bandmaschinen. Vorrangig lässt es sich einsetzen, um die „Lautheit“ und Präsenz eines Mixes zu verstärken, ohne dabei jedoch auf „pumpende“ Kompressor-Methoden zurückzugreifen. ⁶⁰ Mein Ziel war es natürlich nicht, einen möglichst lauten Remaster ohne jegliche Pegeldynamik zu erschaffen. Doch auch schon im moderaten Einsatz konnte mich der „Inflatör“ durch seine Klangcharakteristik bei gleichzeitiger Verstärkung überzeugen. Als Peak-Absicherung, zum Maximieren auf -0,1 dB und für finales 16-Bit-Dithering diente zu guter Letzt schließlich noch der „Waves L1 Ultramaximizer“. ⁶¹

⁵⁸ vgl. <http://www.waves.com/Content.aspx?id=267> (12.02.2008)

⁵⁹ vgl. <http://www.waves.com/Content.aspx?id=207> (12.02.2008)

⁶⁰ Näheres zur Arbeitsweise des Plugins im Online-Manual: <http://download.sonnoxplugins.com/pub/plugins/manuals/SonnoxInflMan.pdf> (12.02.2008)

⁶¹ vgl. <http://www.waves.com/Content.aspx?id=279> (12.02.2008)



HÖRBEISPIEL

01.-13. Matrix-Remaster des Nirvana-Konzerts vom 27.08.1991 (Endfassung)

CD 3

2.9 Resümee / Fazit

Es ist faszinierend, wie viel man über eine Aufnahme bei intensiver Beschäftigung mit dieser lernen kann. Beim ersten flüchtigen Sichten der Quellen bin ich zunächst noch davon ausgegangen, mit dem Radio-Mitschnitt einen recht passablen, natürlich noch aufwertungswürdigen aber dennoch einheitlichen Ausgangspunkt für dieses Projekt gehabt zu haben. Dass sich neben den grundlegenden Gesamtmaßnahmen während der Bearbeitung aber noch dermaßen viele, individuelle Problemherde auftun würden, hätte ich nicht für möglich gehalten.

Mit zunehmender Dauer und Inkonsistenz des Sounds ist es umso deutlicher geworden, dass die Beteiligten zwar von der Aufzeichnung gewusst haben (siehe Ansage des Bassisten vor Track 12, „Floyd The Barber“⁶²), das Resultat aber ursprünglich offenbar nie für eine Ausstrahlung vorgesehen war. Nicht zuletzt fand die einzige Ausstrahlung schließlich nicht im Spätsommer/Herbst 1991 kurz nach dem eigentlichen Konzert statt, sondern erst zweieinhalb Jahre darauf, als tagespolitische Umstände (Selbstmord Kurt Cobains) dafür eine Nische im Programm des Senders schafften. Ich denke, die Verantwortlichen waren sich bewusst, dass die Voraussetzungen des Festival-Abends (unzureichender Soundcheck, Fähigkeiten der Soundcrew) kein ideales Ergebnis geliefert haben. Die Entscheidung, diesen Mitschnitt letzten Endes doch noch „über den Äther zu schicken“, wird spontan gefällt worden sein, um der Zuhörerschaft somit noch ein exklusives „Abschieds-Schmankerl“ nach Bekanntwerden des Endes der Band präsentiert haben zu können. Dies würde außerdem auch die wenig sorgfältig angelegten, auffälligen Schnitte innerhalb des Konzerts erklären, welche in diesem Fall anscheinend „mit der heißen Nadel gestrickt“ worden sind.

Für mich ist das Projekt durch all diese Umstände umso mehr zu einer echten Herausforderung herangewachsen. Aus der Tatsache, dass das Klangbild nicht auf reguläre Weise über die Bearbeitung diverser Einzelspuren beeinflusst werden konnte, ergab sich außerdem eine völlig andere Herangehensweise des Abmischens. Jeder spezifische Eingriff hatte schließlich auch mehr oder weniger starke, unmittelbare Auswirkungen auf weitere Aspekte des Summensignals, und die einzigen äußeren Einflussfaktoren waren zwei Amateur-Aufnahmen von zweifelhafter Soundqualität. Alles, was im ursprünglichen Mix nicht oder nur unzureichend vorhanden gewesen ist, musste letztlich im Bereich des Machbaren aus diesen Quellen ermittelt bzw. über geeignete Mastering-Kniffe akzentuiert werden.

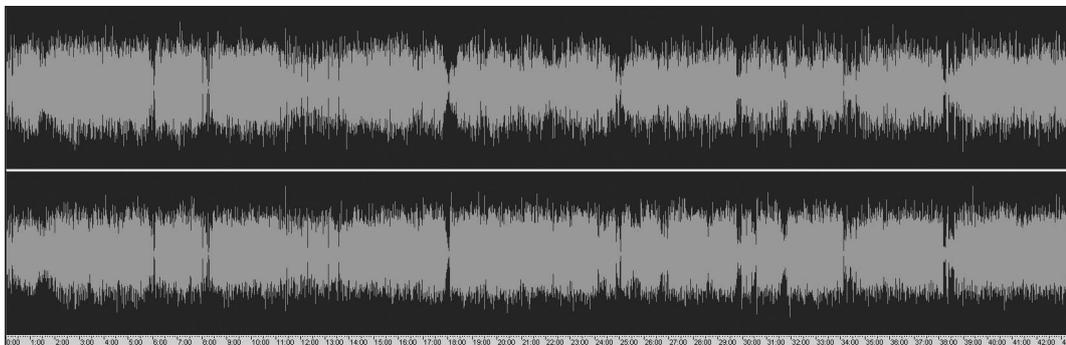
Als adäquater Ersatz eines von vornherein professionell getätigten Misch-Vorgangs ist die Form der hier angewandten Matrizierung mit Sicherheit nicht zu sehen. Grenzen taten sich schließlich nach wie vor immer dann auf, wenn Elemente des ursprünglichen Mixes in nicht ausreichender

⁶² Zitat: „Well, hello Bremen radio, Radio Bremen, number 4 on your dial...“

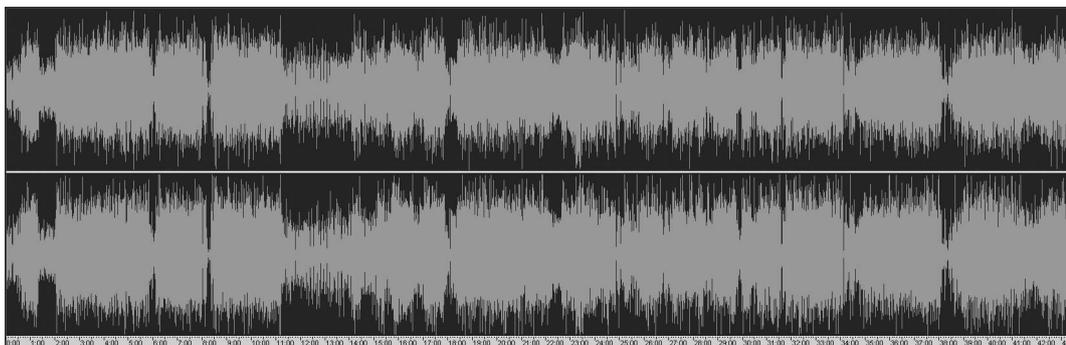
Form vorhanden waren. Da dieser Live-Mix in zumindest ähnlichem Verhältnis auch von den beiden Zuschauer-Quellen festgehalten worden ist, gab es an diesen Stellen auch in der Summe aller Quellen schlichtweg keine bzw. zu wenig „Materie“, die hätte verarbeitet werden können. Speziell die Gitarre, die während eines Rock-/Punk-Konzerts wesentliche Akzente setzen sollte, war leider über größere Strecken von diesem Missstand betroffen. Auch der grundsätzliche Sound einzelner Instrumente oder des gesamten Verbands ließ sich aufgrund der frequenzmäßig ineinander verwebten Konstellation aller Klangelemente nur bedingt regulieren.

Und doch war es insgesamt durchaus möglich, eine gut wahrnehmbare Aufwertung über die zusätzlichen, voneinander unabhängigen Quellen zu erzielen – wie man im Direktvergleich zwischen Ausgangsmaterial (CD 2, Tracks 1-13) und Endresultat (CD 3), meiner Meinung nach, doch deutlich feststellen kann. Einige unterrepräsentierte oder „verwaschene“ Elemente des Radio-Mitschnitts (z.B. Bassdrum, Snaredrum, Hochfrequenzen) ließen sich gut rekonstruieren bzw. wieder weiter in den Vordergrund rücken. Auch die missglückte Stereo-Aufteilung des Tondokuments (Bass ausschließlich links, Gitarre ausschließlich rechts) konnte über den alternativen Bearbeitungsweg der M-S-Matrizierung und anschließender Maßnahmen bis zu einem gewissen Grad relativiert werden.

Deutlich wird der Erfolg des Remasterings letztlich auch anhand der zurückgewonnenen Dynamikanteile. Wie man auf den Abbildungen 30 und 31 der jeweils voll ausgesteuerten Signale erkennen kann, verfügt der Remaster im Vergleich zum Original wieder über einen natürlicheren Wellenverlauf inklusive herausgearbeiteter Mikro- und Makrodynamik – und das, wohl gemerkt, bei gleichzeitiger, moderater Anhebung des Lautheit-Grades.

**Abb. 30**

Wellenform-Darstellung des Original-Radio-Mitschnitts (SBD-Quelle)

**Abb. 31**

Wellenform-Darstellung des Matrix-Remasters (Endresultat)



Außer Frage steht natürlich, ob das erzielte Ergebnis rein klanglich bereits fähig wäre, in irgendeiner Form mit vergleichbaren, offiziell veröffentlichten Live-Konzerten mitzuhalten. Ich denke dafür ist schlicht und ergreifend doch das Ausgangsmaterial zu „mager“ und zu sehr beeinflusst gewesen von den üblichen Radio-Ausstrahlungs-Prozessen. *Dass* sich aber durchaus einige positive Möglichkeiten zur Restauration historischer, „einzelspurloser“ Aufnahmen aus der angewandten Vorgehensweise ergeben können, lässt sich dennoch abschließend festhalten.





3 | QUELLENVERZEICHNIS



„Mastering Audio - The Art And The Science“ (Second Edition)

Bob Katz

Focal Press, Burlington, MA, 2007

„Das Tonstudio Handbuch“ (5. Auflage)

Hubert Henle

GC Carstensen Verlag, München, 2001

„Handbuch der Tonstudioteknik - Band 1“ (6. Auflage)

Michael Dickreiter

K.G. Saur Verlag KG, München, 1997

„Screaming Life - Eine Chronik der Musikszene von Seattle“

Charles Petersen, Michael Azerrad, (Übersetzung: Robert Azderball)

Hannibal Verlag, St. Andrä-Wörden, 1995

„Nirvana - Come As You Are“

Michael Azerrad, (Übersetzung: Thomas Pöll)

Hannibal Verlag, St. Andrä-Wörden, 1994

stereoplay 11/2002, S. 136: „Rolling Stones auf SACD“

stereoplay 9/2003, S. 131: „Lou Reed über Studioteknik“

stereoplay 11/2004, S. 126-127: „Rettungsaktion: Mercury on SACD - Bann der Bänder“

Verlag: Vereinigte Motor-Verlage GmbH & Co. KG, Stuttgart

„Interview Archive and other Information about Steve Hoffman“:

<http://www.stevhoffman.tv/dhinterviews> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: „Audio mastering“:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Mastering> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: „Mastering (Audio)“:

[http://de.wikipedia.org/wiki/Mastering_\(Audio\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Mastering_(Audio)) (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: „Remaster“:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Remaster> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: „Grammophone record“:
http://en.wikipedia.org/wiki/Grammophone_record (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: „Schallplatte“:
<http://de.wikipedia.org/wiki/Schallplatte> (12.02.2008)

„RIAA Cookbook - Background on RIAA equalization“:
http://www.euronet.nl/~mgw/background/riaa/uk_riaa_background_1.html (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: „Super Audio CD“:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Sacd> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: „DVD-Audio“
<http://en.wikipedia.org/wiki/DVD-A> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: „Led Zeppelin discography - Remasters and compilations“:
http://en.wikipedia.org/wiki/Led_Zeppelin_discography#Remasters_and_compilations
(12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: „Led Zeppelin - How The West Was Won“:
[http://en.wikipedia.org/wiki/How_the_West_Was_Won_\(Led_Zeppelin_album\)](http://en.wikipedia.org/wiki/How_the_West_Was_Won_(Led_Zeppelin_album)) (12.02.2008)

„The Garden Tapes - A study of Led Zeppelin live releases“:
<http://www.thegardentapes.co.uk> (12.02.2008)

Pauler Acoustics: „Tonrestauration und NoNOISE™“:
http://www.pauleracoustics.de/paulerac/pa_rf/pa_nonoise_r.html (12.02.2008)

Sonic Studio: „NoNOISE II™“:
<http://www.sonicstudio.com/products/nn/nonoise01.html> (12.02.2008)

Cedar Audio Ltd.:
<http://www.cedaraudio.com> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: „Duophonic“:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Duophonic> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: „Pseudostereophonie“:
<http://de.wikipedia.org/wiki/Pseudostereofonie> (12.02.2008)

Ingo Voß: „Die Pseudostereofonie“ (Funkschau 1977, Heft 6):
<http://www.sengpielaudio.com/Pseudostereofonie.pdf> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: "The Beatles - She Loves You":
http://en.wikipedia.org/wiki/She_Loves_You (12.02.2008)

The Beatles Source, EMI Master Tapes: "E51592" ("Sie liebt Dich"):
<http://www.beatlesource.com/bs/e51592.html> (12.02.2008)

Both Sides Now - Stereo Forum: "She Loves You (Stereo Remix)":
<http://www.websitetoolbox.com/tool/post/bsnpubs/vpost?id=85764&trail=165> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: "Ronny (Sänger)":
<http://de.wikipedia.org/wiki/Ronny> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: "Loudness race":
http://en.wikipedia.org/wiki/Loudness_race (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: "Loudness war":
http://de.wikipedia.org/wiki/Loudness_war (12.02.2008)

Video-Demonstration: "The Loudness War":
http://www.youtube.com/watch?v=3Gmex_4hreQ (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: "The Stooges - Raw Power":
http://en.wikipedia.org/wiki/Raw_Power (12.02.2008)

Stylus Magazine: "Imperfect Sound Forever":
http://www.stylusmagazine.com/articles/weekly_article/imperfect-sound-forever.htm
(12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: "List of best-selling albums worldwide":
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_best-selling_albums_worldwide (12.02.2008)

EDLIS Central: "The All-Time best Bob Dylan record?" (by John Bauldie):
http://www.edlis.org/twice/threads/hwy61_DCC.html (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: "Jam Band":
http://en.wikipedia.org/wiki/Jam_band (12.02.2008)

NationMaster Encyclopedia: "The Grateful Dead":
<http://www.nationmaster.com/encyclopedia/Grateful-Dead> (12.02.2008)

The Traders' Den - Forum: "Matrix mix?":
<http://www.thetradersden.org/forums/archive/index.php/t-1210.html> (12.02.2008)



LiveNIRVANA.com Forums:

<http://www.livenirvana.com/forum/index.php> (12.02.2008)

LiveNIRVANA.com Tour History: "08/27/91 - Aladin Music Hall (Überschall 91), Bremen, DE":

<http://www.livenirvana.com/tourhistory/91/08-27-91.php> (12.02.2008)

Nirvana Live Guide:

<http://www.nirvanaguide.com> (12.02.2008)

Homepage: Aladin Music Hall, Bremen:

<http://www.aladin-bremen.de> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: "Nirvana - Nevermind":

<http://en.wikipedia.org/wiki/Nevermind> (12.02.2008)

Wikipedia-Artikel: "Nakamichi Corporation Ltd.":

<http://en.wikipedia.org/wiki/Nakamichi> (12.02.2008)

Plugins: brainworx Music & Media GmbH:

<http://www.brainworx-music.de> (12.02.2008)

Plugins: Sonnox Oxford Ltd.:

<http://www.sonnoxplugins.com> (12.02.2008)

Plugins: Waves Audio Ltd.:

<http://www.waves.com> (12.02.2008)



4 | TRACKLISTEN BEILIEGENDER CDs



CD #1 (Remastering-Beispiele)

01. The Rolling Stones - Street Fighting Man (*"Beggars Banquet", CD-Erstveröffentlichung - 1986*)
02. The Rolling Stones - Street Fighting Man (*"Forty Licks", Remaster - 2002*)
03. John Lennon - Free As A Bird (*Piano-Demo - 1977*)
04. The Beatles - Free As A Bird (*"Anthology I", Remaster - 1995*)
05. The Beach Boys - Wouldn't It Be Nice (*"Pet Sounds", Original-Mono-Version - 1966*)
06. The Beach Boys - Wouldn't It Be Nice (*"The Pet Sounds Sessions", Stereo-Remaster - 1997*)
07. Nirvana - If You Must (*Rough Mix - 1988, Tape(3.Gen.)-Direkttransfer*)
08. Nirvana - If You Must (*Rough Mix - 1988, Bootleg: "Into The Black"*)
09. The Beatles - She Loves You (*Original-Mono-Version, "Past Masters - Vol.1", 1988*)
10. The Beatles - She Loves You (*Duophonic-Mix, "The Beatles' Second Album", 1964*)
11. The Beatles - She Loves You (*Stereo-Remix/-Restauration, D. Giammarino, 2007*)
12. Ronny - Dunja, Du (*Original-Version, Vinyl-Single, 1966*)
13. Ronny - Dunja, Du (*Remix, Compilation: "Die deutsche Single-Hitparade 1967", 1990*)
14. Iggy & The Stooges - Search And Destroy (*"Raw Power", CD-Erstveröffentlichung - 1989*)
15. Iggy & The Stooges - Search And Destroy (*"Raw Power", Remix/Remaster - 1997*)
16. Red Hot Chili Peppers - Otherside (*"Californication", Original - 1999*)
17. Red Hot Chili Peppers - Otherside (*"Greatest Hits", Remaster - 2003*)
18. Bob Dylan - Like A Rolling Stone (*"Highway 61 Revisited", Standard-CD - 1988*)
19. Bob Dylan - Like A Rolling Stone (*"Highway 61 Revisited", DCC-Gold-Remaster - 1992*)

CD #2 (Radio-Mitschnitt des Nirvana-Konzerts vom 27.08.1991 + Bearbeitungs-Beispiel: Aufspaltung der Remaster-Summe)

01. Nirvana - Something In The Way (*SBD-Quelle, unverändert*)
02. Nirvana - Negative Creep (*SBD-Quelle, unverändert*)
03. Nirvana - Been A Son (*SBD-Quelle, unverändert*)
04. Nirvana - Blew (*SBD-Quelle, unverändert*)
05. Nirvana - Polly (*SBD-Quelle, unverändert*)
06. Nirvana - Rape Me (*SBD-Quelle, unverändert*)
07. Nirvana - Pennyroyal Tea (*SBD-Quelle, unverändert*)
08. Nirvana - School (*SBD-Quelle, unverändert*)
09. Nirvana - Smells Like Teen Spirit (*SBD-Quelle, unverändert*)
10. Nirvana - In Bloom (*SBD-Quelle, unverändert*)
11. Nirvana - Come As You Are (*SBD-Quelle, unverändert*)
12. Nirvana - Floyd The Barber (*SBD-Quelle, unverändert*)
13. Nirvana - Endless, Nameless (*SBD-Quelle, unverändert*)
14. Nirvana - Been A Son [Segment] (*AUD#1-Quelle, unverändert (Ausnahme: Geschwindigkeit)*)
15. Nirvana - Been A Son [Segment] (*AUD#2-Quelle, unverändert (Ausnahme: Geschwindigkeit)*)
16. Nirvana - Been A Son [Segment] (*AUD-Mix-Gesamtanteil (4 Spuren), bearbeitet*)
17. Nirvana - Been A Son [Segment] (*SBD-Quelle, unverändert*)
18. Nirvana - Been A Son [Segment] (*SBD-Mix-Gesamtanteil (3 Spuren), bearbeitet*)
19. Nirvana - Been A Son [Segment] (*finaler Remaster (sämtliche Spuren), bearbeitet*)

CD #3 (Matrix-Remaster des Nirvana-Konzerts vom 27.08.1991)

01. Nirvana - (Intro) / Something In The Way (*Remaster*)
02. Nirvana - Negative Creep (*Remaster*)
03. Nirvana - Been A Son (*Remaster*)
04. Nirvana - Blew (*Remaster*)
05. Nirvana - Polly (*Remaster*)
06. Nirvana - Rape Me (*Remaster*)
07. Nirvana - Pennyroyal Tea (*Remaster*)
08. Nirvana - School (*Remaster*)
09. Nirvana - Smells Like Teen Spirit (*Remaster*)
10. Nirvana - In Bloom (*Remaster*)
11. Nirvana - Come As You Are (*Remaster*)
12. Nirvana - Floyd The Barber (*Remaster*)
13. Nirvana - Endless, Nameless / (Outro) (*Remaster*)