

Funkspotmischung

Klangästhetische und -technische Anforderungen in der Radiowerbung

Diplomarbeit im Studiengang Audiovisuelle Medien

vorgelegt von Falk Schellenberger
an der Hochschule der Medien Stuttgart
am 20.04.2007

Erstprüfer: Prof. Oliver Curdt
Zweitprüferin: Prof. Dr. Wibke Weber

Abstract

Die Hörfunkwerbemischung stellt ganz spezielle Anforderungen an die Arbeit eines Sounddesigners oder Mischingenieurs. Erreicht werden muss eine möglichst große Lautheit und ein dennoch ansprechendes Klangbild, das dem beworbenen Produkt gerecht wird. Diese Arbeit beleuchtet wie die geforderte Lautheit für eine Funkspotmischung erreicht werden kann und in welcher Beziehung diese Vorgabe mit klangästhetischen Aspekten steht.

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe.

Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut wurde im Text gekennzeichnet. Sämtliche verwendeten Quellen sind im Literaturverzeichnis nachgewiesen.

Stuttgart, 20.04.2007

Falk Schellenberger

Danksagung

Für ihre Unterstützung während des Entstehens dieser Arbeit und ihren Beitrag zu deren Fertigstellung möchte ich mich bei folgenden Personen ganz besonders bedanken:

Prof. Oliver Curdt

Prof. Dr. Wibke Weber

Daniela Schickert, Doublehead - Tim Nowack und Rolf Zischka GbR, Stuttgart

Rolf Zischka, Doublehead - Tim Nowack und Rolf Zischka GbR, Stuttgart

Sandra Schnizler, DEWE MEDIEN GmbH, Stuttgart

Susanne Baumeister

Inhalt

Inhalt	06
Hinführung zum Thema	09
Warum Radiowerbung?	09
Audio Branding	09
Eine Aufgabenstellung für das Sounddesign	10
Die Sender	10
Über diese Arbeit	10
Psychoakustische Grundlagen	12
Lautstärkeempfindung	12
<i>Lautstärke</i>	12
<i>Verhältnislautheit</i>	14
<i>Lautheitsdrosselung</i>	14
<i>Lautstärke in Abhängigkeit von der Bandbreite</i>	14
<i>Lautheitsbildung</i>	15
<i>Bedeutung für die Praxis</i>	15
Verdeckung	17
<i>Simultanverdeckung</i>	17
<i>Vor- und Nachverdeckung</i>	18
Rauhigkeit und Schärfe	18
<i>Rauhigkeit</i>	18
<i>Schärfe</i>	19
Produktionsumgebung und Grundlagen der Mischung	20
Aufgaben der Mischung	20
<i>Klanggestaltung</i>	20
<i>Aussteuerung</i>	22
Produktionsumgebung und -Bedingungen	23
<i>Digitale Produktionsumgebung</i>	23
<i>Das Projektstudio und die DAW</i>	23
<i>Vernetzte Produktionsumgebungen</i>	24
<i>Audiobearbeitung mit PlugIns</i>	25
Gedanken zur Ästhetik	26

Inhalt

Klangelemente eines Funkspots	27
<i>Sprache</i>	27
<i>Musik</i>	28
<i>Geräusche und Effekte</i>	28
Werkzeuge und Ästhetik der Mischung	29
Filterung, Entzerrung und Equalising	29
<i>Arten und justierbare Parameter von Entzerrern</i>	29
<i>Filterung von Sprache</i>	31
<i>Filterung von Musik</i>	38
Werkzeuge zur Aussteuerung	41
<i>Kompression</i>	42
<i>Limiting</i>	45
<i>Clipping</i>	48
Dynamische Filterung	49
<i>Reihenfolge von Filterung und Kompression</i>	50
<i>DeEsser</i>	51
<i>Multibandkompression</i>	52
Panorama	53
Kunsthall	54
Gedanken zur Klanggestaltung	55
Gedanken zu zeitlichen Gestaltung	56
Einflüsse von Distribution und Sendung	58
Gedanken zur mp3-Codierung	58
Soundprocessing im (UKW-) Sendeweg	59
<i>Technische Notwendigkeit eines Soundprozessors</i>	59
<i>Gestalterischer Einsatz eines Soundprozessors</i>	61
Auswirkungen des Soundprocessing auf die Mischung	61
<i>Bewertbarkeit einer Funkspotmischung</i>	61
<i>Simulation des Soundprocessing innerhalb der</i> <i>Produktionsumgebung?</i>	61
<i>Auswirkungen auf die Mischung</i>	66
Resümee	68

Inhalt

Abbildungsverzeichnis und Bildquellen	69
Titelverzeichnis der beiliegenden Audio-CD	70
Literatur- und Quellenverzeichnis	71
Buchquellen	71
Internetquellen	72
Angaben zum Hörbeispiel	73

Hinführung zum Thema

Warum Radiowerbung?

Radiowerbung ist häufig fester Bestandteil der Unternehmenskommunikation. Im Jahre 2002 wurde in einer Studie festgestellt, dass bei den 20 für die Untersuchung ausgewählten Werbekampagnen aus dem Jahr 2001 knapp 32 % des Mediajahresbudgets von durchschnittlich rund 37 Millionen Euro für Hörfunkwerbung aufgewendet wurden.¹ Die vielfältigen Gründe für diesen nicht unbeträchtlichen Anteil der Radiowerbung am Gesamtumfang der eingesetzten Mittel liegen auf der Hand: Der Hörfunk besitzt eine ausgesprochen gute Reichweite, Radiowerbung kann zuweilen sehr gute Recall-Werte - die spontane Erinnerung des Zuhörers an einen Spot - erreichen² und Funkspots bieten eine gute Möglichkeit zur Emotionalisierung. So werden durchschnittlich bei über der Hälfte der Zuhörer visuelle Fantasien ausgelöst.³

Audio Branding

Unternehmen arbeiten nicht nur in der Hörfunkwerbung mit diesen Eigenschaften der auditiven Wahrnehmung. Mit dem Audio Branding - der akustischen Corporate Identity - hat sich in den letzten Jahren ein zunehmend bedeutsamer neuer Bereich der Unternehmenskommunikation herausgebildet. Dieser hat zur Aufgabe den akustischen Auftritt eines Unternehmens zu Zwecken der Wiedererkennung zu regeln.⁴ Hierbei kommen Erfahrungswerte und Maßnahmen zum Einsatz, die zuvor der Rundfunkwerbung vorbehalten waren. Mittlerweile werden sie in alle Bereiche der Öffentlichkeitsarbeit eines Unternehmens hinein getragen. Gab es bis vor wenigen Jahren noch den „Verdacht [...] unsere Kultur, die bislang primär vom Sehen bestimmt war, sei im Begriff, zu einer Kultur des Hörens zu werden“⁵, so kann man inzwischen sicher sagen, dass wir uns zumindest auf dem Weg dorthin befinden.

- 1 Vgl. RMS Radio Marketing Service - Hörsichten, S. 2
http://www.rms.de/order_check/download/markt_media/hoersichten.pdf
- 2 Vgl. RMS Radio Marketing Service - Werbewirkung unterschiedlicher Spotformate, S. 7
http://www.rms.de/order_check/download/markt_media/Spotformate.pdf
- 3 Vgl. RMS Radio Marketing Service - Hörsichten, S. 3
- 4 Vgl. Ringe (2005), S. 47 ff.
- 5 Welsch (1993), S. 86

Eine Aufgabenstellung für das Sounddesign

Gründe genug also, sich einmal näher mit den Anforderungen an das Sounddesign der Hörfunkwerbung auseinander zu setzen.

Die Klanggestaltung für Werbung unterliegt dabei meist anderen Voraussetzungen, als andere Disziplinen des Sounddesigns. Werbung soll möglichst große Aufmerksamkeit auf sich und das zu bewerbende Produkt lenken. Der Sounddesigner oder Mischingenieur arbeitet also stets in einem Spannungsfeld zwischen klanglicher Ästhetik und der zu erzielenden Wirksamkeit des Spots. Die nötige Aufmerksamkeit des Rezipienten wird dabei meist durch gesteigerte Lautstärke erreicht, da über über einen größeren Reiz eben auch eine größere Empfindung ausgelöst werden kann.⁶

Dieser Umstand hat dazu geführt, dass vor allem in der Werbung ein Kampf um die größte Lautheit⁷ entbrannt ist, der kaum noch steigerungsfähig erscheint. Dies hat - über die Hörerfahrung - auch zu einer geänderten Ästhetik in der Klanggestaltung dieser Programme geführt.

Die Sender

Auch die Radiosender selbst sind von diesem Wettlauf nicht verschont geblieben. Inzwischen versucht fast jeder Sender über den Einsatz spezieller Klangprozessoren⁸ nicht nur seinen eigenen Sound zu kreieren⁹, sondern sich vor allem durch größere Lautstärke von seinen Mitbewerbern abzuheben. Auf Grund des fehlenden visuellen Stimulus des Mediums Radio scheint dies oft der einzig gangbare Weg zu sein. So wird zum einen eine bessere Empfangsqualität suggeriert¹⁰ und zum anderen die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass der Hörer beim Springen zwischen den Sendern beim eigenen Programm „hängen bleibt“.

Über diese Arbeit

Diese Arbeit wird sich mit der Frage beschäftigen, welche Werkzeuge dem Toningenieur gegeben sind und wie diese zum Einsatz kommen können, um die klangtechnischen Anforderungen der Radiowerbung zu meistern.

Hier spielt nicht nur die Erzielung eines maximalen Lautstärkeindrucks eine Rolle, sondern auch eine Vielzahl weiterer gestalterischer Parameter, deren

6 Vgl. Zwicker (1982), S. 4 f.

7 Empfindungsgröße der Schallstärke, Vgl. Zwicker (1982), S. 79

8 Vgl. Foti/Orban (2001), S. 1

<http://omniaaudio.com/tech/mastering.pdf>

9 Vgl. Wolters, S. 1

http://omniaaudio.com/tech/Speech_NAB99.pdf

10 Vgl. Foti/Orban (2001), S. 4

Einsatzmöglichkeiten und Relevanz für die Funkspotmischung beleuchtet werden sollen.

Der ästhetische Aspekt soll dabei ebenso Erwähnung finden, setzt er der technischen Herangehensweise doch immer wieder Grenzen. Schließlich spielt die Ästhetik eine nicht unwesentliche Rolle. Gerade in der Werbung soll nicht nur Aufmerksamkeit generiert, sondern oft auch Sympathie für ein Produkt hervorgerufen werden.

Wie bereits angedeutet, befinden sich in der Distributionskette nach der Mischung weitere Glieder, die einen klanglichen Einfluss auf Funkspots besitzen. Wie sich dieser Einfluss gestaltet, und wie man unerwünschten Effekten bereits in der Mischung begegnen kann, wird ebenfalls Gegenstand dieser Arbeit sein. Die technischen und gestaltenden Eingriffe in das Klangbild werden mit Hörbeispielen verdeutlicht. Anhand eines Beispielspots aus einer Kampagne zur „Mercedes-Benz Sternfahrt 2007“¹¹, dessen Sendefassung im April 2007 ebenfalls vom Autor gestaltet wurde, werden hierbei einzelne Bearbeitungsschritte für die beiden Sprecher und die Musik des Radiowerbespots auditiv veranschaulicht.

11 Vgl. <http://www.stern-fahrt.de>

Psychoakustische Grundlagen

Bei der Aufnahme der Information eines Hörfunkspots kommt dem Gehör die tragende Bedeutung zu, denn Radiowerbung besitzt keine visuelle Komponente, die vom Auge erfasst werden könnte.

So soll dieses Kapitel die Funktion und die Arbeitsweise des menschlichen Gehörs beleuchten. Nur mit dem Verständniss der Fähigkeiten und Eigenschaften des Gehörs kann später eine sinnvolle Betrachtung der akustischen Gestaltung von Radiowerbung stattfinden. Viele Arbeitsweisen eines Toningenieurs bei der Mischung beruhen mittelbar und unmittelbar auf den Grundlagen der Psychoakustik.

Dabei kann im Rahmen dieser Arbeit keine umfassende Darstellung aller psychoakustischen Phänomene erfolgen. Vielmehr sollen die Grundlagen herausgegriffen werden, die für die Anwendung in der Werbemischung relevant sind, während andere Parameter hier eher vernachlässigt werden können. Basis der Betrachtungen ist dabei das 1982 von Eberhard Zwicker veröffentlichte Standardwerk *Psychoakustik*, das das bis dahin weitgehend unbeschriebene Gebiet anschaulich aufbereitet.¹²

Lautstärkeempfindung

Lautstärke

Die Psychoakustik unterscheidet für ihre Betrachtungen verschiedene Arten von Größen. So versteht man unter Reizgrößen diejenigen Größen eines Schallereignisses, die mit physikalischen Methoden messbar sind, wie beispielsweise der Schalldruckpegel¹³, die Frequenz, die Dauer oder den Modulationsgrad eines Tones.¹⁴ Die durch diese Reize ausgelösten Empfindungen sind allerdings sehr komplex und von allen beteiligten Reizgrößen in jeweils unterschiedlichem Maße abhängig. Der Mensch besitzt jedoch die Fähigkeit auf einzelne Komponenten seiner Hörempfindung getrennt zu achten. So können Versuchsreihen zu Folge diese Empfindungskomponenten als Empfindungsgrößen eingeführt werden. Wie physikalische Größen bestehen Empfindungsgrößen aus einem Zahlenwert multipliziert mit einer Einheit.¹⁵

¹² Vgl. Zwicker (1982), S. VII

¹³ Schalldruckpegel oder Schallpegel L_p : 20faches logarithmiertes Verhältnis des Schalldrucks zum Bezugsschalldruck $p_0=20\text{Pa}$, Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 8 f.

¹⁴ Vgl. Zwicker (1982), S. 2

¹⁵ Vgl. ebd. (1982), S. 3

Zur Beschreibung des Lautstärkeindrucks hat man sich dabei zunächst auf eine Zwischengröße¹⁶, den Lautstärkepegel L_s , geeinigt. Er bezeichnet den Schallpegel eines 1 kHz-Tones, „[...] der bei frontalem Einfall auf die Versuchsperson in einer ebenen Welle die gleiche Lautstärkeempfindung hervorruft wie der zu messende Schall“.¹⁷

Angewandt für verschiedene Frequenzen führt dies zu den „Kurven gleicher Lautstärkepegel“, die jeweils die Schallpegel beschreiben, die die gleiche Lautstärkeempfindung bewirken, wobei für 1000 Hz Lautstärkepegel in phon und Schalldruckpegel in dB zahlenmäßig übereinstimmen.¹⁸

Diese Betrachtung einzelner Sinustöne entspricht natürlich kaum dem Anwendungsfall, dennoch lässt sich bereits hier eine wichtige Eigenschaft des menschlichen Gehörs feststellen, die in der Mischung von Bedeutung sein wird: Die ausgesprochene Empfindlichkeit

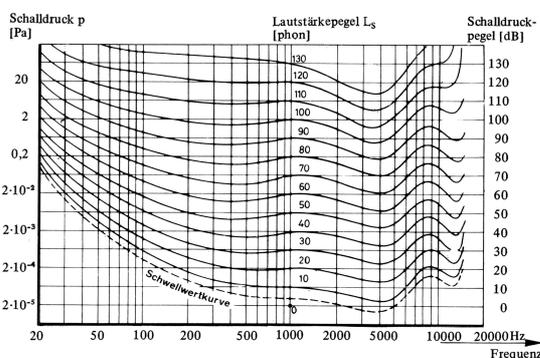


Abb. 1: Kurven gleicher Lautstärkepegel nach DIN 45 630

des Gehörs im Bereich zwischen 2 kHz und 5 kHz (vgl. Abb. 1¹⁹). Begründet liegt diese Empfindlichkeit darin, dass eben in jenem Frequenzbereich um 4 kHz die Wellenlänge der Schwingung in Luft etwa das Vierfache der Länge des Gehörgangs beträgt und das Trommelfell diese Schwingungen demnach besonders gut aufnimmt.²⁰

Für Klänge und Geräusche gestaltet sich die Bestimmung des Lautstärkepegels jedoch weitaus schwieriger. So existiert beispielsweise eine Methode, bei der abwechselnd ein 1 kHz-Referenzton (Standardschall) und der zu bestimmende Objektschall verglichen werden. Probanden gleichen dabei einmal den Standardschall an den (konstanten) Objektschall, was zum Standardlautstärkepegel führt, und in einer zweiten Testreihe den Objektschall an den (konstanten) Standardschall an, was den Objektlautstärkepegel liefert. Das interpolierte Ergebnis ergibt dann den Lautstärkepegel.²¹

16 Vgl. Zwicker (1982), S. 72

17 ebd. (1982), S. 73

18 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 110 f.

19 Abb. 1 aus: Dickreiter (1997), Band 1, S. 111

20 Vgl. Zwicker (1982), S. 21

21 Vgl. ebd. (1982), S. 75 f.

Verhältnislautheit

Solche Verfahren sind natürlich für die Praxis kaum umsetzbar. Auch deshalb, weil sich der Lautstärkepegel nicht dazu eignet verschieden laute Schallereignisse quantitativ miteinander zu vergleichen. Mit Hilfe des Lautstärkepegels kann höchstens eine Aussage darüber getroffen werden, ob ein Schall lauter oder leiser ist, nicht jedoch in welchem Verhältnis die empfundenen Lautstärken stehen.²²

Um die unterschiedliche Empfindung von Lautstärke quantifizierbar zu machen, wurde als Empfindungsgröße zur Schallstärke die Lautheit *N* eingeführt²³. Für einen 1 kHz-Ton mit einem Lautstärkepegel von 40 phon ist die Lautheit 1 sone festgelegt. Doppelt so laut empfundene 2 sone erhält man bei einem Pegel von 50 phon.²⁴

Lautheitsdrosselung

Auch die vorangegangene Betrachtung bezieht sich wiederum nur auf einzelne Sinustöne. Im Alltag bieten sich allerdings fast immer Klänge und Geräusche, meist auch mehrere Schallereignisse zugleich.

Diese bleiben nicht ohne Wechselwirkung.

Zwicker stellt dazu fest, „[...] dass die Lautheit eines Tones nicht an einer bestimmten Stelle der Frequenzachse gebildet wird, sondern über einen großen Bereich auf der Tonheitsachse“.²⁵

In der Praxis bedeutet dies, dass sich zwei Schallereignisse, die zwar spektral getrennt sind, dennoch gegenseitig in ihrer Lautheit beeinflussen können.

Unterschreitet die spektrale Trennung einen bestimmten Wert, so wird je nach Intensitätsverteilung der niederfrequentere Schall in seiner Lautheit durch den höherfrequenten gedrosselt²⁶, oder umgekehrt²⁷. Dies hängt stark zusammen mit der so genannten Verdeckung, auf die später eingegangen werden soll.

Lautstärke in Abhängigkeit von der Bandbreite

Auch die Bandbreite eines Schalls hat einen Einfluss auf seine Lautstärke. Dabei erhöht sich seine Lautstärke bei gleichem Pegel, wenn er eine gewisse Bandbreite überschreitet.²⁸ Die selbe Bandbreite wurde auch als untere Grenze

22 Vgl. Zwicker (1982), S. 81 f.

23 Vgl. ebd. (1982), S. 79 ff.

24 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 112 f.

25 Zwicker (1982), S. 83

26 Vgl. Zwicker (1982), S. 83

27 Vgl. Feldtkeller/Zwicker (1967), S. 185

28 Vgl. Zwicker (1982), S. 77 f.

des Abstandes zweier Töne mit gleichem Pegel ermittelt, ab dem es neben der Addition der Schalldrücke, was zu einer Erhöhung von 3 dB führt, zu einem stärkeren Anstieg des Lautstärkepegels kommt. Dieser kann bis zu 10 dB betragen, was der vollständigen Addition der Lautheiten der beiden Einzeltöne entspricht.²⁹

Diese Bandbreite, die Frequenzgruppenbreite,³⁰ hängt von ihrer Mittenfrequenz ab, nicht jedoch vom Pegel des Schalls.³¹ Sie ist charakteristisch für das menschliche Gehör. Man hat durch Versuche³² herausgefunden, dass das Gehör bestimmte Frequenzgebiete zu Gruppen integriert. Dadurch geht man davon aus, dass das Gehör das Spektrum in diesen Frequenzgruppen analysiert.³³

Lautheitsbildung

Zwicker reiht diese Frequenzgruppen auf einer Skala aneinander, die er als Tonheit z bezeichnet. Der Hörbereich des Menschen überstreicht dabei im Bereich von 20 Hz bis 16 kHz 24 Frequenzgruppen, denen jeweils ein Bark auf der Tonheitsskala zugeordnet ist.³⁴

Unter Berücksichtigung der Nichtlinearität des Gehörs³⁵ und des Umstandes, dass die Lautheit eines Schalles nicht nur in den spektralen Bereichen gebildet wird in denen er tatsächlich stattfindet,³⁶ entwickelte Zwicker ein grafisches Verfahren zur Berechnung der Gesamtlautheit³⁷ eines Schalls in Abhängigkeit von seinen Frequenzgruppenpegeln.³⁸ Mit leichten Abänderungen ist dieses Verfahren auch für die mit den üblichen Terzfiltern messbaren Pegel, und damit statt über der Tonheit über der dem Toningenieur zumeist wesentlich vertraueren Frequenz, anwendbar.³⁹

Bedeutung für die Praxis

Für die Praxis der Mischung sind solche Verfahren zur Bewertung der Lautheit allerdings nicht geeignet, da hier die Zeit für eingehende Analysen gar nicht zur Verfügung steht. Diese Untersuchungen, zumal diese sich stets auf absolute Pegel beziehen und man in der Regel die Abhörsituation und -Lautstärke des Hörers gar

29 Vgl. Zwicker (1982), S. 79

30 Vgl. ebd. (1982), S. 50 ff.

31 Vgl. Feldtkeller/Zwicker (1967), S. 185

32 Vgl. Zwicker (1982), S. 42 ff.

33 Vgl. ebd. (1982), S. 53

34 Vgl. ebd. (1982), S. 53

35 Vgl. ebd. (1982), S. 133

36 Vgl. ebd. (1982), S. 83

37 Vgl. ebd. (1982), S. 138

38 Vgl. ebd. (1982), S. 112 ff.

39 Vgl. ebd. (1982), S. 138 ff.

nicht kennt, können also nicht zur Anwendung kommen. Dennoch liefern sie einige wertvolle Ansätze, die sich auf die Mischung übertragen lassen.

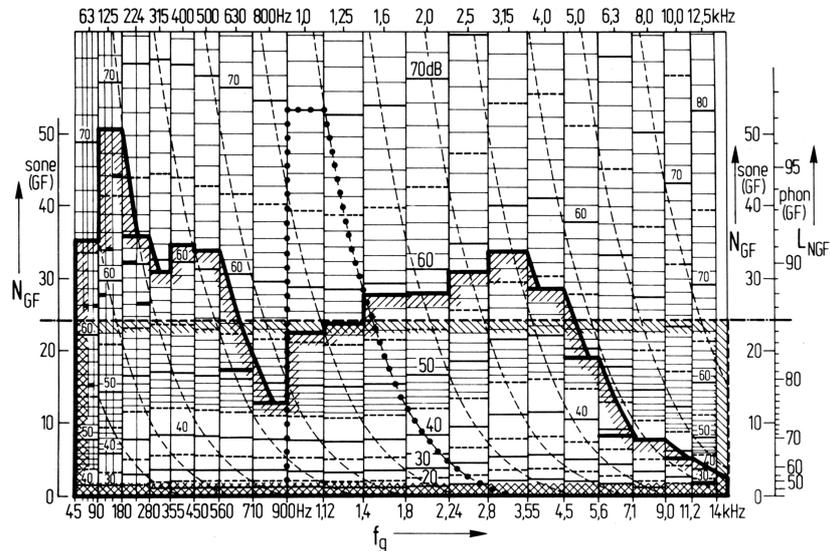


Abb. 2: Anwendung des grafischen Verfahrens zur Berechnung der Lautheit nach Zwicker: Mit Schablonen, die an ihrer oberen Flanke eine spezielle Krümmung aufweisen, werden die Terzpegel eines Schalles auf ein bestimmtes Diagramm aufgetragen. In den tiefen Frequenzen werden zuvor jeweils mehrere Terzen im Pegelmaß addiert, um eine größere Entsprechung zu den Frequenzgruppen zu erhalten. Die Höhe des Rechtecks, dessen Fläche der Gesamtfläche der überstrichenen Teilflächen entspricht, liefert die Gesamtlautheit des Schalls - im Beispiel 24 sone.

Betrachtet man zum Beispiel das grafische Verfahren zur Lautheitsberechnung nach Zwicker (vgl. Abb 2⁴⁰), so lässt sich einfach feststellen, dass die Gesamtlautheit direkt zusammenhängt mit der Fläche, die die Lautheiten der Teilbänder überstreichen. Diese sind größer, je höher der gemessene Pegel in dem jeweiligen Band ist. Für die Erreichung der maximalen Lautheit ist es also notwendig nicht nur den Gesamtpegel eines Signals zu erhöhen, sondern jedes Teilband, also jeder Frequenzbereich, sollte einen möglichst hohen Pegel annehmen.

Einen weiteren Aspekt zu diesem Gedanken liefert Roederer, wenn er schreibt:

„Der Begriff der Leistung ist [...] äußerst wichtig. Tatsächlich interessiert sich unser Ohr nämlich nicht für die akustische Energie, die das Trommelfell erreicht - es spricht vielmehr auf das Maß an, mit der die Energie pro Zeiteinheit auftrifft, d. h. die akustische Leistung. Dieses Maß ist es, was die Empfindung der Lautstärke bestimmt.“⁴¹

40 Abb. 2 aus: Zwicker (1982), S. 139

41 Roederer (1977), S. 74

Soll also in einer Mischung ein maximaler Grad an Lautheit erreicht werden, so muss möglichst über die gesamte Dauer und zu jedem Zeitpunkt des Programms über das ganze Hörspektrum eine maximale Modulation erreicht werden. So wird innerhalb der gegebenen Grenzen des Übertragungssystems die größtmögliche akustische Leistung zum Rezipienten transportiert.

Verdeckung

Simultanverdeckung

Wie bereits für die *Lautheitsdrosselung* festgestellt, beeinflussen sich gleichzeitig stattfindende Schallereignisse gegenseitig. So kann ein Störschall den Nutzschar nicht nur in seiner empfundenen Lautstärke mindern, sondern auch gänzlich unhörbar machen, was man als Verdeckung bezeichnet.⁴²

Dabei erzeugt jeder Schall in den Frequenzgebieten, in denen er auftritt, aber auch darüber hinaus (meist an der oberen Flanke stärker als an der unteren⁴³) eine so genannte Mithörschwelle, die von einem anderen Schall pegelmäßig überwunden werden muss, damit dieser überhaupt hörbar wird.⁴⁴ Erklärbar wird dies durch eine Anpassung des Gehörs an die Umgebung, wobei gleichmäßige Hintergrundgeräusche in der Wahrnehmung ausgeblendet werden. Nur der Nutzschar, der aus diesem Geräuschteppich herausragt, wird bewusst wahrgenommen.⁴⁵

Für die Drosselung und die Verdeckung bei spektraler Trennung fasst Dickreiter zusammen:

„Allgemein gilt, dass ein höherfrequenter Schall einen tieferfrequenten nur dann verdeckt, wenn der Frequenzabstand gering ist. Ein Schall tieferer Frequenz verdeckt einen höherfrequenten Schall nur dann, wenn der tieffrequente Schall vergleichsweise große Intensität besitzt.“⁴⁶

In der Anwendung bedeutet dies, dass für den Fall der Mischung zweier oder mehrerer Klangelemente, wie zum Beispiel Sprache und Musik, damit gerechnet werden muss, dass der Lautstärkeindruck der Sprache durch die unterlegte

42 Vgl. Zwicker (1982), S. 35

43 Vgl. ebd. (1982), S. 40 ff.

44 Vgl. ebd. (1982), S. 35

45 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 113

46 ebd. (1997), Band 1, S. 113

Musik gemindert werden kann, wird diese so laut gemischt, dass sie nicht völlig unter der Sprache verschwindet. Vermindert werden kann dieses Problem durch die spektrale Trennung der Klangelemente, da hier Verdeckungseffekte nur unter den von Dickreiter zusammengefassten Voraussetzungen zum tragen kommen.

Vor- und Nachverdeckung

Diese Verdeckungseffekte können nicht nur bei gleichzeitig auftretenden Schallen beobachtet werden, sondern auch für nacheinander stattfindende Ereignisse. Dabei kann die Nachverdeckung mit einer Dauer von bis zu einigen Hundertstelsekunden „[...] als Ausklängen mehr oder weniger erwartet“⁴⁷ werden. Die Vorverdeckung dagegen, zeitlich im Bereich bis zu 20 ms vor dem eigentlichen Auftreten des maskierenden Schalls beobachtbar, wird darauf zurückgeführt, dass das Gehör bei der Verarbeitung von Schallreizen einem lauten Schall eine größere Priorität einräumt. Dieser besitzt demnach auch eine kürzere Verarbeitungszeit, was ihn den leiseren Schall bei der Wahrnehmung sozusagen „überholen“ lässt.⁴⁸

Bei der Gestaltung eines Funkspots ist dies zu beachten, wenn es beispielsweise gilt, laute Effektgeräusche zwischen oder vor Sprachelemente zu montieren. Die zeitlichen Abstände sollten hier nicht zu eng gewählt werden, damit es zu keiner Beeinträchtigung der Verständlichkeit kommt.

Rauhigkeit und Schärfe

Die Rauhigkeit und die Schärfe sind zwei weitere Empfindungsgrößen der Klangwahrnehmung, die benutzt werden, um einen Klangeindruck zu beschreiben.

Rauhigkeit

Die Rauhigkeit hängt von der zeitlichen Strukturierung eines Schalls ab. So werden amplitudenmodulierte Schalle, deren Modulationsfrequenz so hoch ist, dass die Lautstärkeänderung nicht mehr als Tremolo⁴⁹ wahrgenommen wird, als rau empfunden⁵⁰.

Wenn man von einer künstlichen Amplitudenmodulation absieht, so lässt sich dieser Parameter in der Mischung nur schwer beeinflussen und hängt somit in

47 Zwicker (1982), S. 94

48 Vgl. ebd. (1982), S. 94

49 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 72

50 Vgl. Zwicker (1982), S. 106 ff. / S. 146 f.

erster Linie von den Eigenschaften der Quellsignale ab.

Schärfe

Die Schärfe hingegen ist eine Eigenschaft der Klangfarbe, die unabhängig von der Art und Zusammensetzung eines Schalles vor allem von der Umhüllenden des Spektrums abhängt.⁵¹ Nach Zwicker „[...] hat sich gezeigt, dass der Schwerpunkt der Verteilung der Spezifischen Lautheit über der Tonheitsskala ein brauchbares Maß für die Schärfe ist, wenn das starke Ansteigen der Schärfe nach hohen Frequenzen zusätzliche Berücksichtigung findet.“⁵²

Für die Arbeit in der Mischung bedeutet dies, dass die Schärfe des Klages zum einen durch die Änderung des Gehalts hoher Frequenzen beeinflusst werden kann, die Schärfe allerdings auch zunimmt wenn man beispielsweise die Bässe eines Signals beschneidet. Auch wenn dabei die Höhen nicht angetastet werden wird in diesem Fall der Schwerpunkt des Spektrums zu hohen Frequenzen hin verschoben, was das bearbeitete Material einen schärferen Klangeindruck hervorrufen lässt.

⁵¹ Vgl. Zwicker (1982), S. 84 f. / S. 148 f.

⁵² ebd. (1982), S. 148

Produktionsumgebung und Grundlagen der Mischung

Das Problemfeld, in dem die Mischung eines Hörfunkspots erstellt werden muss, wurde eingangs schon kurz skizziert.

Aus dem ursprünglichen Wettbewerbsvorteil einer größeren Aufmerksamkeitserregung über den Weg des größeren Reizes, den einige in einer erhöhten Lautheit ihrer Spots sahen, ist über die üblichen Regularien des Marktes inzwischen eine klangliche Werbelandschaft geworden, in der fast jeder Spot eine Lautheit erreicht hat, die wohl nur noch schwer viel weiter steigerbar sein dürfte.

Die Gründe hierfür sind verständlich: Wohl keine Agentur wird ihrem Werbekunden gerne erklären müssen, warum der Spot für das eigene Produkt leiser erscheint als die Werbung der Konkurrenz. Aus der Angst heraus überhört zu werden, möchte hier niemand mehr aus dem Rahmen fallen.

Die Erhöhung der Lautheit über ein gewisses Maß hinaus hat allerdings, wie wir später noch sehen werden, meist auch negative Auswirkungen auf den Klang. Von einer natürlichen Wiedergabe ist die Klangästhetik, die in der Radiowerbung vorherrscht, inzwischen relativ weit entfernt. Allerdings haben sich sowohl die Radiohörer als auch die Werbeschaffenden über die Hörerfahrung der letzten Jahre schon längst an dieses Klangbild gewöhnt und als ihre Referenz angenommen.

Die Aufgabe des Mischingenieurs, der einen Radiowerbespot bearbeitet, liegt also mittlerweile und hauptsächlich darin, mit seiner Mischung die vom Kunden geforderte Lautheit zu erreichen. Den „Schaden“ am Klang muss er dabei möglichst gering halten oder eben den Anforderungen des Kunden und des Produktes entsprechend formen.

Wurden im vorangegangenen Kapitel einige psychoakustische Grundlagen diskutiert und ein Ausblick auf deren Einfluss auf die Mischung gegeben, so soll im Folgenden erläutert werden unter welchen Voraussetzungen diese Mischung stattfindet, welche Werkzeuge der Klanggestaltung dabei eingesetzt werden und welchen Effekt dieser Einsatz auf die Klangästhetik eines Hörfunkspots hat.

Aufgaben der Mischung

Klanggestaltung

Die Mischung eines Hörfunkspots ist der Teil seiner (Post-)Produktion, in dem seine einzelnen Elemente zu einem Ganzen gefügt werden sollen. Verschiedene

Bestandteile wie die Sprache eines oder mehrerer SprecherInnen, Musik, Atmosphärenklänge, Geräusche und Effekte werden klanglich aneinander angepasst und arrangiert. Zu dieser Klanggestaltung können je nach Anforderung des Kunden auch andere Aufgabestellungen aus dem Bereich des Sounddesign kommen.

In der Regel ist ein Spot auf dem Papier vollständig kreiert, wenn er gesprochen wird und zur Mischung kommt, aber der Schnitt von Sprache und Musik und auch die Auswahl konkreter Geräusche und Effekte, die bis dahin oft nur grob in schriftlicher Form skizziert sind, müssen meist jedoch noch erfolgen. Hier obliegt es oft dem Toningenieur, der die Mischung „fährt“, seinem Kunden entsprechende Vorschläge zu unterbreiten. Erfahrungsgemäß verlassen sich diese gern auf die Erfahrungswerte des Sounddesigners, wenn es darum geht, bestimmte Stimmungen zu erzeugen, oder sie schlecht mit Worten ausdrücken können, welche Vorstellung Sie vom späteren Klangeindruck haben. Dies ist ein Problem, das sich bei der Vermittlung auditiver Eindrücke häufig bietet.⁵³

Bei der Klanggestaltung selbst muss natürlich der ästhetische Anspruch des Kunden Berücksichtigung finden. Dieser ist meist geprägt durch die Hörerfahrung anderer Spots und deren Gestaltung, aber immer auch vom zu bewerbenden Produkt beeinflusst. So kann (und muss) die Werbung für einen Baumarkt durchaus anders klingen als die für ein Automobil aus dem Premiumsektor. Wie bereits in der Einleitung beschrieben, besitzen inzwischen viele Marken eine akustische Identität, die vom Werbesounddesigner berücksichtigt werden muss. Audio Branding ist dabei häufig mehr als nur ein an den Spot angehängtes Audiologo⁵⁴, vielmehr spielen auch Details bis hin zu Klangfarbe und Tonfall des Sprechers eine wichtige Rolle.

Als Ergebnis dieser Mischung steht dann meist das sendefertige Master. Auch wenn es sich bei der Mischung nur um die Erstellung eines Layouts für eine Präsentation der Agentur bei Ihrem Kunden handeln sollte, wird meist ein ähnlicher Anspruch an den Klang gestellt. Ziel ist hier, bei Pitches⁵⁵ der Konkurrenz in diesem Punkt zumindest ebenbürtig sein.

⁵³ Vgl. Zwicker (1982), S. 3

⁵⁴ Audiologo: akustisches Markenzeichen, Vgl. Ringe (2005), S. 40

⁵⁵ Pitch: Wettbewerbspräsentation einer Werbeagentur im Bemühen um einen Etat oder einen Klienten.

Aussteuerung

Neben der Formung des Klanges hat die Mischung (nicht nur für einen Radiospot) noch eine weitere wichtige Aufgabe. Die ist zunächst eher technischer Natur, allerdings steht sie auch in einer Wechselbeziehung mit gestalterischen Aspekten. So muss hier für die angemessene Aussteuerung sowohl der Einzelsignale, wie auch des fertigen Programms, gesorgt werden.

Mit Dickreiters Worten bezeichnet die Aussteuerung „[...] die übertragungstechnisch, im Lautheitsablauf und künstlerisch optimale Einstellung des Pegels für die Übertragung und Aufzeichnung.“⁵⁶

Dabei ist es für den Mischingenieur nicht nur damit getan, seine Mischung an den üblichen Bezugs- oder Höchstpegel von +6dBu⁵⁷ bei analogen Systemen bzw. -9dBFS bei digitalen Produktionen⁵⁸ (gebräuchlicher ist hier bei digitaler Weiterverarbeitung inzwischen allerdings die Aussteuerung bis zur Systemgrenze von 0dBFS) anzupassen. Vielmehr muss für „[...] einen ausgewogenen, der Abhörsituation angemessenen Lautstärkeablauf [...]“⁵⁹ gesorgt werden.

Einen ausgewogenen Lautstärkeverlauf wird die Mischung schon unter Gesichtspunkten der Gestaltung stets aufweisen.

Betrachtet man die Abhörsituation, so stellt man jedoch schnell fest, dass „angemessen“ auf die Werbung angewandt immer auch bedeutet: Laut. So muss ein Werbespot auch unter schwierigen Bedingungen wie in lauter Umgebung, zum Beispiel am Arbeitsplatz oder im Auto, verständlich sein. Leise Passagen dürfen nicht von Störgeräuschen überdeckt werden.

Diese Forderung nach möglichst großer Lautstärke ist kein neuer Aspekt, schließlich beschäftigt sich diese Arbeit schon von der ersten Seite an mit diesem Problem. Allerdings taucht hier erstmals die Schwierigkeit auf, dass Signale nicht beliebig verstärkbar sind. Die oben genannten Pegelgrenzen dürfen nicht durch das Programm überschritten werden. Im Falle digitaler Vollaussteuerung auf 0 dBFS können sie dies sogar nicht.

Da der Lautstärkeindruck aber eng mit dem Pegel über der Zeit verknüpft⁶⁰ ist und somit zunächst näherungsweise über den Durchschnittspegel erfasst werden kann, besteht die Möglichkeit die Lautheit zu erhöhen, indem die Dynamik⁶¹ der zu mischenden Einzelsignale oder der Mischung als Gesamtes eingeengt wird.

56 Dickreiter (1997), Band 1, S. 255

57 Rundfunknormpegel +6dBu: entspricht 1,55 V_{ss}, 0 dB Analogpegel, Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 256

58 dBFS: dB full scale, Pegel bezogen auf die Clippgrenze digitaler Tonaufzeichnungssysteme, Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 261

59 Dickreiter (1992), S. 4

60 Vgl. Roederer (1977), S. 74

61 Dynamik: Pegelbereich, Abstand zwischen Mindest- und Spitzenpegel, Vgl. Dickreiter (1992), S. 6

Mit Kompressoren⁶² und Limitern (Begrenzern)⁶³ werden dazu die Pegelspitzen des Signals oberhalb eines bestimmten Schwellenwerts abgesenkt. Der Durchschnittspegel sinkt dabei weitaus weniger, als der Betrag um den die Signalspitzen verringert werden. Das verdichtete Signal verfügt, nachdem es über einen Aufholverstärker wieder an die jeweilige Aussteuerungsgrenze herangeführt wurde, dann über einen durchschnittlich höheren Pegel als das unkomprimierte Ausgangssignal. Somit gewinnt es gegenüber diesem an Lautstärke.

Der konkrete Einsatz von Kompression und ihrer Parameter für Sprache und andere Bestandteile eines Hörfunkwerbespots, soll später noch eingehend behandelt werden. Dabei wird auch auf die klanglichen Veränderungen durch solche Regelelemente eingegangen.

Produktionsumgebung und -Bedingungen

Digitale Produktionsumgebung

War bereits 1996 „[...] bei neuen Geräten und Systemen [...] der Übergang zur digitalen Signalverarbeitung keine diskutierte Frage mehr, schon aus Kostengründen nicht“⁶⁴, so muss heute festgestellt werden, dass die digitale Audiotechnik, vor allem überall dort, wo wirtschaftliche Faktoren eine wichtige Rolle spielen, analoge Systeme weitgehend abgelöst hat.

Der Umstand, dass mittlerweile handelsübliche Rechner für den Consumer-Markt häufig bereits eine Rechenleistung bieten, die in Verbindung mit entsprechender Software und Peripherie die professionelle Audibearbeitung ermöglicht, hat in den letzten Jahren Tonstudios, die aufwendige analoge Regieanlagen unterhalten, in Bedrängnis gebracht.

Gerade im Bereich der Postproduktion, wo keine erstklassigen Aufnahme Räume gefragt sind oder die Möglichkeit zur gleichzeitigen Mehrspuraufnahme⁶⁵ vieler Quellen nicht benötigt wird, haben sich in den letzten Jahren die so genannten Projektstudios immer mehr durchsetzen können.

Das Projektstudio und die DAW

Das Herzstück eines solchen Projektstudios ist dabei oft nicht mehr ein Tonmischpult, sondern vielmehr die Digital Audio Workstation (im Folgenden kurz:

62 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 410

63 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 405

64 ebd. (1997), Band 1, S. V

65 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 343 ff.

DAW). Diese Software bietet neben der Möglichkeit, Tonsignale mehrspurmäßig auf Festplatten aufzunehmen und von diesen abzuspielen, umfangreiche Editiermöglichkeiten zur Bearbeitung des Audiomaterials.

DAWs beinhalten fast immer auch eine Sektion zur Mischung, die es ermöglicht innerhalb der Software ein digitales Mischpult⁶⁶ nachzubilden. Die zur Software passenden Soundkarten oder Audiointerfaces⁶⁷ beinhalten dabei bereits häufig die zur Aufnahme nötige Anzahl an Vorverstärkern⁶⁸ und A/D-Wandlern, sowie D/A-Wandler⁶⁹ für Auspielwege. Weniger aufwendige Produktionen, und dazu kann die Hörfunkwerbung gezählt werden, können damit auf professionellem Niveau bewältigt werden.

Der hohe Integrationsgrad einer DAW hat mehrere Vorteile, die in der Produktion eines Werbespots gerne gesehen werden: Verhältnismäßig geringe Kosten, umfangreichen Editiermöglichkeiten und die Programmierbarkeit und Möglichkeit zur Speicherung aller Einstellungen, die zu einem beliebigen Zeitpunkt wieder hergestellt werden können. Dies ermöglicht auch den Austausch einzelner Einstellungen wie Filterkurven oder Automationsdaten zwischen verschiedenen Projekten und beschleunigt so die Arbeit unter Umständen beträchtlich. Diese Portierbarkeit, die sich soweit auch noch mit vielen digitalen Mischpulten realisieren lässt, beschränkt sich beim Einsatz einer DAW aber nicht nur auf ein einzelnes Studio. Meist können auch ganze Projekte zwischen unterschiedlichen Rechnern an möglicherweise verschiedenen Orten ausgetauscht werden, vorausgesetzt diese verfügen über eine ähnliche Softwareausstattung des gleichen Anbieters.

Vernetzte Produktionsumgebungen

Diese technische Entwicklung führt zu immer stärker vernetzten Produktionsumgebungen. Sprecher und Sprecherinnen, die sich auf Werbung spezialisiert haben, können so beispielsweise an einem Aufnahmetermin mehrere Spots sprechen, ohne größere Reisen unternehmen zu müssen. Größere Sprecherstudios bieten hierfür die Möglichkeit, die Audiodaten über ISDN datenreduziert in Echtzeit⁷⁰ an andere Studios zu übertragen, so dass die

66 Vgl. Dickreiter (1997), Band 2, S. 360 ff.

67 Audiointerface: Rechnerschnittstelle zur Eingabe und Ausgabe von analogen und/oder digitalen Audiosignalen, teilweise mit eigenen Signalprozessoren (DSP) ausgestattet.

68 Vgl. Dickreiter (1997), Band 2, S. 108

69 A/D-Wandler, D/A-Wandler: Wandler zur Umsetzung analoger in digitale Signale (A/D), oder umgekehrt (D/A), Vgl. Dickreiter (1997), Band 2, S. 271 ff.

70 Am weitesten verbreitet ist hierbei wegen der geringen Latenz von wenigen ms die Übertragung im apt-X

Produktion oder der Werbekunde auch von dort aus die Aufnahme überwachen und leiten kann.

Hat sich ein Sprecher ein Heimstudio eingerichtet, so bietet sich sogar die Möglichkeit, dass er die Texte zu Hause spricht und diese dem Studio, das die Mischung durchführt, in mehreren tonlichen Varianten über einen Webserver oder per email zur Verfügung stellt, so dass sich der Kunde hier für eine passende Version entscheiden kann.

Audiobearbeitung mit PlugIns

Innerhalb der Mischerstruktur einer DAW stehen für jeden Kanal beziehungsweise jede Spur, auf der Audiomaterial aufgenommen oder abgelegt wurde, zunächst oft nur ein Pegelsteller (Fader) und ein virtuelles Potentiometer zur Panoramaeinstellung⁷¹ zur Verfügung.

Soll eine Klangbearbeitung über diese rudimentären Möglichkeiten hinaus ermöglicht werden, so können so genannte PlugIns in einen Kanalzug eingefügt werden. Dies sind Klangbearbeitungsbausteine mit denen das digitale Audiosignal manipuliert werden kann.

Häufig liefert der Hersteller der DAW schon eine Auswahl an Filtern, Kompressoren und anderen Effekten mit, wie zum Beispiel Nachhallprozessoren. Es können aber auch PlugIns von Drittanbietern erworben werden, die zum System hinzugefügt werden, ähnlich wie ein externes Gerät, das an einem Mischpult eingeschleift werden kann. Der gravierendste Unterschied zum „physikalischen“ Gerät besteht allerdings darin, dass ein PlugIn normalerweise in beliebig vielen Instanzen verwendbar ist.

Diese PlugIns sind in ihrer grafischen Oberfläche und ihrer Bedienung oft an das gewohnte Erscheinungsbild der Regelemente an einem Tonmischpult angelehnt und sollen teilweise auch das Klangverhalten bestehender Schaltungen nachbilden. Andererseits hat die digitale Audiobearbeitung inzwischen auch Effekte hervorgebracht, die zuvor nicht zu realisieren gewesen wären oder einen immensen Schaltungsaufwand, verbunden mit einem ebensolchen Preis, bedeutet hätten.

Format über mehrere gekoppelte ISDN-Leitungen, Vgl. apt-X algorithm
<http://www.aptx.com/sitefiles/resources/aptxoverview.pdf>

71 Panoramaeinstellung: Abbildungsrichtung auf der Stereobasis, Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 373 ff.

Aufgrund der inzwischen großen Verbreitung von DAWs in der professionellen Studiolandschaft, werden sich die nachfolgenden Überlegungen zum Einsatz von Werkzeugen zur Klangbearbeitung auf den Umgang mit eben solchen PlugIns innerhalb der Umgebung einer DAW beziehen. Die Hörbeispiele zu den einzelnen Bearbeitungsschritten sind auf einem solchen System entstanden.

Da aber, wie bereits angedeutet, diese oft dem Klang- und Leistungsvermögen analoger Schaltungen oder den Algorithmen digitaler Mischpulte nachempfunden und meist in den gleichen Parametern justierbar sind, lassen sich die beschriebenen Arbeitsweisen entsprechend auch für andere Produktionsumgebungen anwenden.

Gedanken zur Ästhetik

Wenn in dieser Arbeit von Ästhetik die Rede ist, so bezieht sich dies stets auf den Rahmen, innerhalb dessen die Klangbearbeitung einen Einfluss auf die gesamte Erscheinung des Radiowerbespots nehmen kann.

Ein Großteil des Eindrucks, der die Ästhetik eines solchen Spots bestimmt, wird dabei allerdings durch seine Kreation vorgegeben. Ob ein Spot „marktschreierisch“ oder eher zurückhaltend wirkt, hängt hauptsächlich von seinem Text oder der Tonalität ab, also wie dieser gesprochen wurde.⁷² Hiervon geht auch vieles von dem „Nervfaktor“ aus, den von so manche Werbung besitzt⁷³, auch wenn dieser durch die hohe Lautstärke nicht gerade gemindert wird. Diese Faktoren liegen allerdings meist in der Hand der Werbeagentur oder des Produzenten und entziehen sich somit dem Einfluss des Sounddesigners, selbst wenn er die Sprachaufnahme technisch betreut.

Auf die Lautstärke wollen die Werbetreibenden nicht verzichten, denn wie eingangs erwähnt, mag keiner leiser tönen als die Konkurrenz. Die schon vielfach erwähnte Lautheit muss ein Spot somit immer erreichen, egal ob der Text nur gehaucht wurde oder dem Radiohörer entgegen gebrüllt werden soll.

Dieses Diktat der Lautstärke gibt schon vieles von dem vor, was der Mischingenieur an Arbeit zu verrichten hat.

Dennoch gibt es immer wieder Entscheidungsmöglichkeiten bei der Klangfarbe und im Klangbild, die, richtig genutzt, die Kreation eines Funkspots unterstützen können. In diesem Fall ist das geschulte Ohr des Toningenieurs gefragt, die entsprechenden Facetten herauszuarbeiten und den Klang mit seinem

⁷² Vgl. RMS Radio Marketing Service - Werbewirkung unterschiedlicher Spotformate, S. 12

⁷³ Vgl. ebd., S. 14

ästhetischen Verständnis, und dem seiner Kundschaft, in Einklang zu bringen. Die Möglichkeiten hierzu sollen im Folgenden gezeigt und erläutert werden.

Eine Schwierigkeit, die sich dabei bietet, ist, dass unser Vokabular an Adjektiven zur Beschreibung von Hörempfindungen sehr begrenzt ist und wir deshalb gerne zu Worten aus anderen Wahrnehmungsbereichen greifen um einen Klangeindruck zu beschreiben.⁷⁴ Da hier jeder seine eigene Vorstellung besitzt, genau wie jeder sein subjektives ästhetisches Empfinden mitbringt, kann oft nur eine ungenaue Beschreibung erfolgen. Aus diesem Grund soll versucht werden die getroffenen klanggestalterischen Maßnahmen zunächst technisch zu begründen, bevor eine persönliche ästhetische Einschätzung vorgenommen wird.

Klangelemente eines Funkspots

So wie die Tonspur eines Filmes aus mehreren Klangebene besteht, so ist auch ein Radiowerbespot meist aus verschiedenen Klangelementen zusammengefügt, wobei nur äußerst selten mehr als zwei dieser Elemente gleichzeitig eingesetzt werden um den Zuhörer in dem kurzen Zeitrahmen eines Radiospots nicht zu überfordern und zu gewährleisten, dass er sich auf das Wesentliche konzentrieren kann.

Sprache

Das häufigste und wichtigste Element eines Funkspots ist die Sprache. Da das Medium Radio nicht auf visuelle Kommunikationselemente zurückgreifen kann, muss immer die Sprache die zu vermittelnde Information zum Rezipienten transportieren. Die übrigen Elemente haben hier meist nur unterstützende Funktion. Bis auf die seltene Ausnahme von wenigen Spots, die auf ein durchgehendes, gesungenes Werbelied⁷⁵ setzen, nimmt das gesprochene Wort in der Regel in jedem Radiowerbespot einen Großteil der Zeit für sich in Anspruch. Somit wird sich auch ein Großteil der anschließenden Betrachtungen hauptsächlich mit dem klanggestalterischen Umgang mit der Sprache beschäftigen müssen.

⁷⁴ Vgl. Zwicker (1982), S. 3

⁷⁵ Werbelied: auskomponiertes und durchgetextetes Lied, das sich über die gesamte Länge eines Werbespots erstreckt, Vgl. Ringe (2005), S. 41

Musik

„Die musikalische Untermalung werblicher Kommunikation scheint in keinem Medium so angebracht wie im Radio.“⁷⁶ So formuliert es eine seit 1994 durchgeführte Studie zur Wirkung unterschiedlicher Spotformate in der Einleitung zu den Untersuchungsergebnissen im Bezug auf die Wirkung des Einsatzes von Musik in Hörfunkspots. Tatsächlich waren in fast 70% der in der Studie des IMAS-Institutes München untersuchten Werbespots musikalische Elemente auszumachen⁷⁷ - meist instrumentale Hintergrundmusik oder gesungene Jingles. Obwohl die Musik dabei nicht wirklich zu einem besseren Recall oder einer größeren Resonanz⁷⁸ führt⁷⁹, wird sie dennoch gerne eingesetzt. Durch Musik werden Empfindungen und visuelle Fantasien beim Hörer stimuliert.⁸⁰ Da Musik von solch einem bedeutenden Anteil der Spots als Kommunikationsmittel genutzt wird, soll später auch erwähnt werden, welche Möglichkeiten die Mischung eines Hörfunkspots bietet, um die Musik mit der Sprache zu verbinden.

Geräusche und Effekte

Auch Atmosphärengeräusche und Effektsounds innerhalb des Sounddesigns eines Werbespots sind ein hervorragendes Mittel, um die Fantasie des Zuhörers anzuregen⁸¹. Sie werden allerdings nicht so häufig eingesetzt wie die Musik. Für Atmos, die unter einen Sprechertext gelegt werden, können dabei ähnliche Verfahrensweisen angewandt werden wie für Hintergrundmusik, weshalb hier auf eine gesonderte Betrachtung verzichtet werden soll. Effektsounds hingegen werden oft freigestellt, um ihre volle Wirkung zur Entfaltung zu bringen. Sie können aber von so unterschiedlicher Natur sein, dass auch hier eine eingehende Betrachtung im Rahmen dieser Arbeit nur wenig Sinn machen dürfte. Vielmehr können hier ähnliche Gesetze zur Lautheits- und Klangformung zur Anwendung kommen, wie bei der (ebenfalls oft freistehenden) Sprache.

⁷⁶ RMS Radio Marketing Service - Werbewirkung unterschiedlicher Spotformate, S. 13

⁷⁷ Vgl. ebd., S. 13

⁷⁸ Resonanz: von einem Werbespot erzielte Sympathiewerte.

⁷⁹ Vgl. RMS Radio Marketing Service - Werbewirkung unterschiedlicher Spotformate, S. 13 f.

⁸⁰ Vgl. RMS Radio Marketing Service - Hörsichten, S. 10

⁸¹ Vgl. ebd., S. 11

Werkzeuge und Ästhetik der Mischung

Um den Klang eines Hörfunkwerbspots zu formen oder den von ihm geforderten Lautstärkeindruck zu erreichen, stehen dem Mischingenieur einige Werkzeuge zu Verfügung, die beispielsweise im von der Schule für Rundfunktechnik Nürnberg herausgegebenen *Handbuch der Tonstudioteknik* ausführlich erläutert werden. Im Folgenden sollen diese, jeweils bezogen auf die Anwendung in der Funkspotmischung und um aktuelle Bewegungen ergänzt, vorgestellt werden. Dabei spielen oft die im Kapitel zur Psychoakustik erläuterten Wahrnehmungseigenschaften des Gehörs eine wichtige Rolle. Sie liefern die Basis für gestalterische Aktionen. Wie bereits erwähnt, können deren Auswirkungen auf den klangästhetischen Eindruck dabei nur angedeutet werden, da hier die persönliche Empfindung eines jeden einzelnen stark unterschiedlich ausfallen mag.

Filterung, Entzerrung und Equalising

Die Begriffe Filter, Entzerrer und Equalizer sind allesamt Bezeichnungen für Geräte der Studioteknik mit denen sich der Frequenzgang eines Signals verändern lässt. Dabei werden diese Bezeichnungen meist gleichermaßen und gleichbedeutend verwendet, wobei die Verwendung des Begriffs der Entzerrung meist mit der Nutzung zur Frequenzgangkorrektur einer Übertragungskette verbunden wird.

Der Wunsch zur Veränderung des Frequenzgangs eines Signals kann dabei entweder technisch motiviert sein, zum Beispiel wenn störende Resonanzen unterdrückt werden sollen, kann aber auch von der klangästhetischen Gestaltung herrühren.⁸² Für den Einsatz in der Radiowerbmischung spielen beide Gründe eine Rolle.

Arten und justierbare Parameter von Entzerrern

Grundsätzlich lassen sich Filter in zwei Gruppen unterteilen: Grafische und parametrische Entzerrer.

Dabei besitzen grafische Entzerrer eine bestimmte Anzahl an über den Hörbereich verteilten festen Frequenzbändern (zumeist 10 für Oktavfilter und 27 für Terzfilter), die über Schieberegler einzeln angehoben oder abgesenkt werden

⁸² Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 351

können.⁸³ Da dafür eine entsprechende Anzahl an Einzelfiltern parallel geschaltet werden muss, besitzen grafische Entzerrer oft ein Nebengeräuschverhalten, das sie für die Anwendung in der Funkspotmischung eher unbrauchbar macht, weshalb sie für die weiteren Betrachtungen außer Acht gelassen werden. Vielmehr kommen hier parametrische Filter zum Einsatz, bei denen „[...] alle Parameter des Filters einzeln und unabhängig voneinander im allgemeinen durch Drehregler einstellbar sind.“⁸⁴

Bei Parametrischen Entzerrern können dabei drei Arten unterschieden werden: Tiefenentzerrer, Höhenentzerrer und Präsenzfilter. Im Kanalzug eines Mischpultes oder der Oberfläche eines Plugins sind meist je ein Tiefen- und Höhenentzerrer mit mehreren Präsenzfiltern zusammengefasst.

Tiefenentzerrer können dabei entweder als Hochpass (auch Basssperrung oder low cut) beschaltet sein, die alle Frequenzen unterhalb der einstellbaren Einsatzfrequenz mit einer oft wählbaren Flankensteilheit absenken, oder (bei geringerer Flankensteilheit) als so genanntes Kuhschwanzfilter (shelving equalizer) den entsprechenden Frequenzbereich anheben oder absenken.⁸⁵

Höhenentzerrer bearbeiten dementsprechend den oberen Frequenzbereich. Sie können als Tiefpass (auch Höhensperre oder high cut) die Höhen beschneiden oder als shelving-EQ⁸⁶ den Bereich hoher Frequenzen um einen wählbaren Betrag (gain, level) anheben oder absenken.⁸⁷

Anders als beim Hochpass oder Tiefpass, wo die wählbare Eckfrequenz diejenige Frequenz bestimmt, ab der die Absenkung erfolgt (wobei bei der gewählten Einsatzfrequenz normalerweise bereits eine Dämpfung von 3 dB erreicht wird), bestimmt beim Kuhschwanzfilter die gewählte Frequenz diejenige Frequenz bei der die eingestellte Verstärkung oder Dämpfung erreicht wird. Die Anhebung oder Absenkung beginnt dabei bereits weit vor der gewählten Eckfrequenz.⁸⁸

Mit einem Präsenzfilter (peak eq, auch Glockenfilter oder bell eq) lässt sich der Bereich um eine wählbare Frequenz anheben (Präsenz) oder absenken (Absenz). Neben der Einsatzfrequenz des Filters und der Verstärkung oder Dämpfung an dieser Frequenz kann meist noch die Güte des Filters bestimmt werden. Mit dieser Güte, die auch als Q-Faktor bezeichnet wird, legt man fest, wie breit- oder schmalbandig die Anhebung oder Absenkung durch das Filter erfolgt. Der

83 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 362

84 ebd. (1997), Band 1, S. 352

85 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 354 ff.

86 EQ oder eq: kurz für Equalizer

87 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 356 f.

88 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 359

Q-Faktor wird dabei gebildet als Quotient aus der Mittelfrequenz des Filters und der Bandbreite zwischen der oberen und unteren Grenzfrequenz der Anhebung oder Absenkung. Hohe Gütewerte stehen also für schmalbandigen Filtereinsatz, während niedrige Q-Einstellungen eine breitbandige Bearbeitung ermöglichen. Dabei erzeugen hohe Verstärkungen oder Dämpfungen sowie engere Güteeinstellungen meist stärkere Phasenveränderungen am Signal⁸⁹, wobei die Digitaltechnik inzwischen auch Algorithmen ermöglicht hat, die Filter mit linearem Phasenverhalten bilden können.

Filterung von Sprache

Da die Sprache als wichtigstes Element der Radiowerbung ausgemacht wurde, soll nun also gezeigt werden, wie diese Entzerrer sinnvoll für die Gestaltung des Sprachklangs in der Funkspotmischung zur Anwendung gebracht werden können.

Geht man dabei im ersten Ansatz vom Ideal einer möglichst natürlichen Übertragung aus, so muss man sich zunächst vor Augen führen, wie die Sprachaufnahme zu Stande kommt, um den Einsatz von Filtern beurteilen zu können.

Die Sprachaufnahmen für Werbespots entstehen dabei meist in Sprecherstudios oder dem Aufnahmerraum eines Projektstudios, in selteneren Fällen im Heimstudio eines Sprechers. Da ein Aufnahmerraum für Sprachaufnahmen keine besondere Größe benötigt, fallen diese meist recht klein aus, was aber durch auf den Sprecherplatz hin ausgerichtete akustische Optimierungsmaßnahmen selten ein Problem darstellt.⁹⁰ Um einerseits einen möglichst großen Störabstand⁹¹ zu erhalten und andererseits eine gewisse Intimität des Klanges zu erreichen wird der Sprechabstand zum Mikrofon meist sehr eng gewählt. Abstände von deutlich unter 30 cm sind dabei keine Seltenheit. Dies reduziert Raumeinflüsse weiter, bringt aber die Gefahr von Poppeffekten bei Explosivlauten, die dann mit einem so genannten Poppchutz oder Poppfilter eingedämmt werden. Diese bestehen meist aus zwei in geringem Abstand in einen Rahmen eingespannte Lagen akustisch möglichst neutraler Gaze, die den Luftstrom brechen. Bei den Mikrofonen kommen meist gerichtete Großmembran- oder Kleinmembrankondensatormikrofone mit Nierencharakteristik zum Einsatz. Dies

⁸⁹ Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 361

⁹⁰ Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 335

⁹¹ Störabstand: Pegeldifferenz zwischen Nutzschaupegel und Störschaupegel (hier maßgeblich bestimmt durch das Eigenrauschen des Mikrofons)

soll Reflexionen aus dem Aufnahmerraum, zum Beispiel von der Scheibe zum Regieraum, die in vielen Studios den visuellen Kontakt zwischen den beiden Räumen ermöglicht, ausblenden. Prinzipbedingt besitzen diese Druckgradientenempfänger⁹² allerdings eine Tiefenanhebung für Schallquellen geringer Entfernung, die man als Nahbesprechungseffekt⁹³ bezeichnet. Dieser Nahbesprechungseffekt führt dazu, dass die aufgenommene Sprecherstimme meist einen unnatürlich hohen Bassanteil besitzt, der sich auch als störendes Dröhnen bemerkbar machen kann, da durch die Bassanhebung spektrale Anteile, die normalerweise unter die Hörschwelle fallen würden, hörbar werden. Da professionelle Studiomikrofone in den anderen Bereichen weitgehend linear arbeiten, muss für die Erhaltung des natürlichen Klangbildes also nur diese Tiefenanhebung korrigiert werden. Hierzu eignet sich ein Hochpass mit einer geringen Flankensteilheit von 6 oder 12 dB pro Oktave. Die Grenzfrequenz sollte dabei so gewählt werden, dass das störende Dröhnen reduziert wird und der Klang merklich aufklart. Allerdings sollte, um einen natürlichen Klangeindruck zu erhalten, die Einsatzfrequenz der Tiefensperre nicht zu hoch gewählt werden, da das Fundament der Stimme sonst merklich angegriffen wird. Die Grundfrequenzen der Stimme liegen dabei, je nach Sprachmelodie, bei Männern zwischen ungefähr 120 und 160 Hz und bei Frauen und Kindern im Bereich von etwa 220 bis 330 Hz.⁹⁴

Diese Frequenzangaben können allerdings nur Richtwerte darstellen. In der Praxis muss immer über das Ohr und das Hören die Entscheidung getroffen werden, bei welcher Frequenz ein Filtereinsatz welchen Ausmaßes erfolgen soll. Die Klangbeispiele 1 und 2 auf der der Arbeit beiliegenden Audio-CD zeigen den Einsatz des Hochpassfilters für eine männliche Stimme. Titel 1 bietet dabei das unbearbeitete Signal der



Abb. 3: 6-bandiges, vollparametrisches Filter-PlugIn. Das erste Band zeigt die Hochpasseinstellung, die für Hörbeispiel 2 zur Anwendung kam.

92 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 164 ff.

93 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 151 ff.

94 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 63

Sprachaufnahme, während für Titel 2 ein Hochpass mit niedriger Flankensteilheit und einer Grenzfrequenz im Bereich von 120 Hz zur Anwendung kam.

Die natürliche Wiedergabe ist als ästhetische Leitlinie in vielen Bereichen der Tonübertragung sinnvoll und erwünscht. Bei der Funkspotmischung gesellt sich dazu aber auch der Wunsch nach Durchsetzungsvermögen und Lautheit, der hier über die unverfälschte Wiedergabe gestellt werden muss.

Soll die Lautheit der Sprache über den Einsatz von Filtern erhöht werden, so scheint es zunächst sinnvoll, die Umhüllende des Spektrums der Sprache zu betrachten. Wird die Lautheit doch maßgeblich von der Summe der Frequenzgruppenpegel bestimmt und nicht nur von ihrem Gesamtpegel, wie im Kapitel zur Lautheitsbildung dargelegt wurde.

Dabei lässt sich feststellen, dass sowohl für männliche, wie auch für weibliche Stimmen die Schalldruckpegel der Sprache - und damit auch die über das Mikrofon aufgezeichneten Pegel - nach einem Maximum bei ungefähr 1500 Hz ab etwa 2 kHz zu höheren Frequenzen hin kontinuierlich abfallen (vgl. Abb. 4⁹⁵).

Bereits bei ungefähr 5 kHz ist der Durchschnittspegel ungefähr 10 dB geringer als im Maximum. Gerade die Frequenzbereiche zwischen 2000 und 5000 Hz besitzen aber auf Grund der Empfindlichkeit des Gehörs in dieser Region mit die höchste spezifische Lautstärke, so dass eine Anhebung in diesem Bereich einen deutlichen Lautheitsgewinn ermöglicht ohne den Gesamtpegel wesentlich zu erhöhen, denn wo zuvor der Bereich um 1,5 kHz zuerst die Aussteuerungsgrenze erreicht hat, so soll hier dieser Bereich nur zu höheren Frequenzen hin ausgeweitet werden, ohne dass eine besondere Überhöhung herausgebildet wird.

Betrachtet man dazu die Eigenschaften und die spektrale Verteilung verschiedener Sprachlaute, so zeigt sich, dass Vokale Komponenten bis in die Region von 5 kHz enthalten. In Frequenzbereichen darüber sind oft nur geräuschhafte Anteile der stimmhaften Konsonanten, Explosiv- und Zischlaute auszumachen.⁹⁶

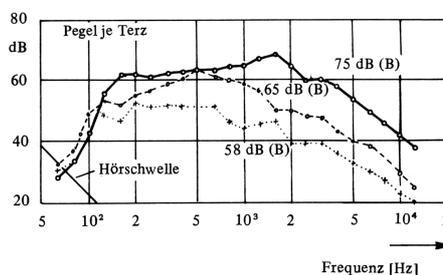


Abb. 4: Durchschnittliches Spektrum deutscher Sprache bei männlichen Sprechern bei unterschiedlichen Lautstärken.

⁹⁵ Abb. 4 aus: Dickreiter (1997), Band 1, S. 64

⁹⁶ Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 63

Für den konkreten Einsatz von Filtern zu einer entsprechenden lautheitsfördernden Höhenanhebung liefert dies zwei Ansätze, die jeweils eine andere Ästhetik bedienen können.

Die erste Verfahrensweise besteht darin, dass mit einem Präsenzfilter eben jener Bereich um die 5000 Hz, der im natürlichen Sprachspektrum bereits abfällt, jedoch wesentlich zur Lautheit beiträgt, angehoben wird.

Die in diesem Bereich noch vorhandenen Komponenten der Vokale, aber auch die Anteile der Spektren von Konsonanten und Explosivlauten, die in diesen Bereich fallen, werden damit verstärkt. Dadurch, dass in den unteren Randbereichen der Anhebung noch Formantgebiete der Vokale liegen, wird der Klang sehr präsent und durchdringend. Die Formanten sind dabei bestimmte Frequenzbereiche in denen die Teiltöne der einzelnen Vokale resonanzartig verstärkt werden, was deren Klangcharakter wesentlich prägt.⁹⁷

Bei dieser Anhebung mit einem Präsenzfilter sollte die Güte nicht zu groß gewählt werden, da der Klang vor allem bei höheren Verstärkungen sonst schnell eine resonanzartige Überhöhung offenbart.⁹⁸ Ein Q-Faktor zwischen 0,5 und 1,5 sollte in den meisten Fällen ein Ergebnis liefern, bei dem das natürliche Pegelmaximum der Sprache von 1,5 kHz auf einen Bereich bis hinauf zu ungefähr 5 kHz ausweiten lässt. Die genaue Mittenfrequenz des Entzerrers sollte wie seine Güte und die Verstärkung nach Gehör bestimmt werden, wobei auch kräftige Anhebungen in der Größenordnung von 10 dB durchaus möglich sein sollten.

Die Änderung von Klang und Lautstärke durch eine solche Entzerrung demonstrieren die Hörbeispiele 2 und 3. Titel 2 zeigt die Sprache, wie erwähnt, nur mit einem Hochpass bearbeitet. Titel 3 enthält zusätzlich einen Präsenzfilter bei etwas über 5 kHz, mit kleiner Güte und einer Verstärkung von 8 dB. Der leichte Anstieg des Gesamtpegels durch die



Abb. 5: Filter-Plugin zu Hörbeispiel 3 mit charakteristischer Anhebung bei etwas über 5 kHz.

97 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 61 ff.

98 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 361

Anhebung wurde dabei nicht korrigiert.

Mit ihrem sehr offensiven Klang und der durchschlagenden Präsenz, die dieser Filtereinsatz bietet, eignet sich diese Variante eher für die Fälle, wo wirklich maximale Lautheit gefordert ist und der Klang eine gewisse Penetranz besitzen soll oder darf. Denn der ungewohnt hohe Anteil an Frequenzen im empfindlichsten Bereich des menschlichen Gehörs bietet nicht nur einen maximalen Reiz, sondern kann eben dadurch auch nerven.

Im zweiten Ansatz geht man anders vor und benutzt einen Höhenentzerrer um den zu den Höhen hin abfallenden Pegel der Sprache zu „korrigieren“. Hier kann man ein Kuhschwanzfilter mit zunächst möglichst hoher Einsatzfrequenz und sehr großer Verstärkung einsetzen, dessen Eckfrequenz man dann zu tieferen Frequenzen hin bewegt, bis ein starker Anstieg der Lautstärke wahrnehmbar wird. An diesem Punkt wird dann die Anhebung nach Empfinden angepasst. Die Frequenzeinstellung des Filters wird dabei meist im Bereich von 8000 Hz bis 10 kHz zum Liegen kommen. Bei Frequenzen darüber sind die spektralen Anteile so gering, dass hier kaum eine sinnvolle Anhebungen stattfinden kann. Erscheint das Klangbild jetzt noch als zu „rauschig“, so kann statt des Höhenfilters auch ein Präsenzfilter mit sehr kleiner Güte bei einer ähnlichen Frequenz benutzt werden, das die aller höchsten Geräuschanteile wieder unverstärkt wiedergibt. Da die Verstärkung eines Kuhschwanzfilters schon weit unterhalb der gewählten Eckfrequenz einsetzt, wird auch hier ein relativ fließender Übergang vom natürlichen Maximum des

Sprachschalls bei 1,5 kHz in den angehobenen Bereich erreicht.

Allerdings dürfte sich der bei der ersten Variante betonte Bereich zwischen 2 kHz und 5 kHz hier etwas schwächer abzeichnen, würde man jeweils die eingestellte Filterkurve oder Übertragungsfunktion des Entzerrers auf das durchschnittliche Spektrum des Sprachschalls auftragen.



Abb. 6: Filter-PlugIn zu Hörbeispiel 5 mit Höhenentzerrer zur starken Anhebung bei 8 kHz.

Vielmehr werden in dieser Variante die Geräuschanteile oberhalb 5 kHz stärker in den Vordergrund gerückt. Dies führt zwar nicht ganz zu der gewünschten Präsenz

und der Offensivkraft, wie die Anhebung um die 5000 Hz, dafür fördert es aber ein luftigeres und „silbrigeres“ Klangbild, das sich eher für Werbung anbietet, die nicht Lautstärke um jeden Preis verlangt, dafür aber das Klingeln der Höhen als Assoziation mit gehobenem Anspruch einsetzen mag.

Die Titel 4 und 5 auf der beiliegenden CD zeigen den Einsatz der Filterung mit einem Höhenentzerrer. Beispiel 4 wurde nur mit einem Hochpass gefiltert, während für Beispiel 5 ein Höhenfilter bei etwa 8 kHz mit einer Verstärkung von etwas über 13 dB zugeschaltet wurde. Auch hier wurde die Pegeländerung nicht kompensiert. Titel 6 bietet zum Vergleich nochmals die Variante der Höhenanhebung um 5 kHz.

In der Praxis dürfte meist eine Kombination aus beiden Vorgehensweisen zum Einsatz kommen, wenn Filterbänder in dafür ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen. So lassen sich die Vorzüge beider Varianten miteinander verbinden und die negativen Effekte etwas mindern, da die Anhebungen der beiden Einzelbänder dann schwächer ausfallen können um gemeinsam den gleichen Lautheitsgewinn zu bewirken.

Beiden Vorgehensweisen gemein ist der mit der starken Höhenanhebung einhergehende gesteigerte Schärfeeindruck. Da neben der Lautheit auch die Schärfe eine bedeutende Wahrnehmungsgröße des Gehörs ist, die in der Lage ist Aufmerksamkeit beim Zuhörer zu erregen, ist dieser Effekt nicht unbedingt unerwünscht. Bei Zischlauten wie F, S, SCH oder Z, die hauptsächlich aus geräuschhaften spektralen Anteilen bestehen und wenig Bassfundament besitzen, kann allerdings der Schärfeeindruck ein sehr hohes Maß annehmen, das jenseits aller ästhetischen Grenzen liegt. Dieses Problem kann mit dynamischen Filtern oder Filterbegrenzern, die später vorgestellt werden sollen, jedoch eingedämmt werden.

Durch die ausgeprägte Verstärkung der Höhen, die zur Lautheitssteigerung vorgenommen wird, entsteht oft der Eindruck, dass die Stimme unausgewogen klingt und ihr Fundament etwas vermissen lässt. Dies kann entweder korrigiert werden indem man den zuvor für die natürliche Basswiedergabe gesetzten Hochpass etwas nach unten hin öffnet oder mit einem Glockenfilter gezielt aber dezent den Grundfrequenzbereich der Stimme - um 150 Hz bei Männern und um 250 Hz bei Frauen⁹⁹ - anhebt. Für welche Möglichkeit man sich entscheidet hängt

⁹⁹ Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 64

dabei einzig vom persönlichen Empfinden ab, wobei die gezielte Anhebung - mit sorgfältig nach Gehör eingestellten Parametern - oft den definierten Klangeindruck liefert.

Unter klangästhetischen Gesichtspunkten können nun noch weitere Filtereinsätze erfolgen, die allerdings keinen Beitrag mehr zu einem gesteigerten Lautstärkeindruck liefern können.

Stehen zusätzliche Präsenzfilter zur Verfügung, so können diese in einem weiten Frequenzbereich benutzt werden, um eventuell störende Resonanzen aufzuspüren und zu dämpfen. Dazu wird bei hoher Verstärkung und sehr großer Güte - um eine steile Überhöhung zu erhalten - der untere Hörbereich überstrichen. Schwingt sich dabei eine deutlich hörbare Resonanz auf, so kann bei dieser Frequenz eine Absenkung erfolgen, dabei sind Güte und Grad der Dämpfung nach Gehör zu bestimmen. Hierbei kann es sich um Raumresonanzen oder beispielsweise die Brustresonanz des Sprechers handeln, die so entschärft werden können.

Auch im Bereich der tiefen Mitten zwischen 600 Hz und 900 Hz (und etwas darüber oder darunter) finden sich gerne nasal klingende Anteile, die mit einem Präsenzfilter sanft abgesenkt werden können. Hier ist allerdings Vorsicht angebracht, da das Klangbild hier schnell hohl und kraftlos wirken kann, werden die Mittenbereiche zu Gunsten der ohnehin schon stark angehobenen Höhen ausgedünnt.

Eine interessante Gestaltungsmöglichkeit verbirgt sich hinter den bereits erwähnten Formantbereichen, die sich von unter 200 Hz bis ungefähr 3,7 kHz ausdehnen. Sie treten unter emotionalem Einfluss besonders stark - aber unterschiedlich - aus dem Spektrum hervor und sind, da die meisten Werbesprecher auch bei normalem Tonfall eher forciert und möglichst druckvoll sprechen, oft in gutem Maße vorhanden. Diese emotionale Prägung der Stimme kann, wenn beispielsweise ein besonders sanfter Ton gefordert ist, durch Absenkung der entsprechenden Formantbereiche abgeschwächt werden, allerdings ist eine authentische Verstärkung von Emotionen durch Anhebung der Formanten nicht möglich.¹⁰⁰

¹⁰⁰ Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 62

Alle diese Vorgehensweisen können dabei allerdings nur ein auf Grund der psychoakustischen und stimmanatomischen Gegebenheiten erstellter Anhaltspunkt sein. Von diesem ausgehend muss immer das Ohr und die persönliche Ästhetik entscheiden, wie eine Filterung vorgenommen wird. So kann es, wenn ein besonders „marktschreierischer“ Stimmeinsatz gefragt ist, durchaus angemessen sein, mit Filtern auch Anhebungen zwischen 1 kHz und 4 kHz zu setzen, Höhen und Bässe leicht zu beschneiden um den Ton enger und gepresster erscheinen zu lassen. Die Möglichkeiten sind hier beinahe unbegrenzt und nur von der jeweiligen Kreation des Spots und dem eigenen Geschmack abhängig. Die Klangbeispiele 7 bis 10 demonstrieren den Filtereinsatz für die beiden Sprecher des Beispielspots. Titel 7 und 9 sind dabei gegenüber der Aufnahme nur mit einem Hochpass verändert, während die Titel 8 und 10 mit den in den Abbildungen 7 und 8 gezeigten Filtereinstellungen bearbeitet wurden.

Filterung von Musik

Das nach der Sprache wohl zweit häufigste Element von Hörfunkspots ist die Musik. Durch ihren Einsatz soll meist eine Emotionalisierung des Zuhörers erreicht und der Imagetransfer unterstützt werden.¹⁰¹

Damit die Musik diese Funktionen erfüllen kann, muss sie im Mix des Hörfunkspots entsprechend eingesetzt werden. Dabei bietet sich allerdings eine Schwierigkeit, denn wird die Musik dominant eingesetzt und verhältnismäßig laut unter die Sprache gelegt, so besteht schnell die Gefahr, dass die Verständlichkeit der Sprache gemindert wird und es dem Hörer zumindest schwerer fällt, den Worten zu folgen. Dies hängt eng



Abb. 7 und 8: Filter-PlugIns zur Entzerrung der Stimmen der Hörbeispiele 8 und 10. Sowohl die Höhenanhebungen, als auch Eingriffe in Mitten und Bässen wurden den Stimmen entsprechend unterschiedlich vorgenommen.

¹⁰¹ Vgl. Ringe (2005), S. 39

zusammen mit den unter den psychoakustischen Grundlagen angesprochenen Verdeckungseffekten. Dabei stellt die Musik nämlich meist ein Signal dar, das einen Großteil des Hörspektrums, darunter auch die für die Sprachverständlichkeit maßgeblichen Frequenzbereiche, überstreicht und somit geeignet ist, die Lautheit der Sprache beträchtlich zu drosseln. Diese Minderung der Sprachverständlichkeit sollte aber auf jeden Fall vermieden werden, stellt der gesprochene Text doch immer noch das wichtigste Element des Funkspots dar. Um dem Problem zu begegnen müsste man die Musik deutlich leiser unterlegen. Dies mindert allerdings deren Wirkung und im Extremfall, wenn die Musik nur noch als Geräuschteppich unter der Sprache auszumachen ist, hat dies einen eher negativen Effekt. Sie wird nicht mehr als eigenständiges, gestaltendes Element wahrgenommen, sondern entwickelt sich mehr und mehr zu einem Störfaktor, den das Gehör auszublenden versucht.¹⁰² Um diese negativen Effekte zu minimieren, wird in der Mischung dann der Lautstärkeverlauf der Musik der restlichen Kreation des Spots und vor allem dem Sprachverlauf angepasst. So wird die Musik an Stellen, an denen sie frei steht, gerne angehoben. Auch der Beginn einer Musik wird etwas lauter gemischt, ihr Pegel unter der Sprache dann aber schnell reduziert. Hier baut man darauf, dass das Gehör, nachdem es die Musik einmal erfasst hat - und in dem es in Sprachpausen immer wieder auf sie aufmerksam gemacht wird - ihren Verlauf selbständig ergänzt und fortsetzt, auch wenn die Musik unter der Sprache vielmehr eher spürbar als wirklich hörbar bleibt. Der Grat zwischen „zu laut“ und „zu leise“ bleibt allerdings auch hier ein schmaler. Entschärft werden kann dieser Konflikt durch einen gezielten Filtereinsatz. Denn, wie zur Verdeckung erläutert, fallen diese Effekte bei Signalen, die spektral getrennt sind, deutlich schwächer aus, als bei Signalen, die in den gleichen Frequenzbereichen hohe Pegel aufweisen. So kann es hier sinnvoll sein, in der Musik eine Absenkung in den Kernfrequenzbereichen der Sprache vorzunehmen - also vom tiefen Mittenbereich bis hinauf zu ungefähr 4 kHz.¹⁰³ Dies schafft Raum für die Sprache in deren maßgeblichen Bereichen, während der Musik die übrigen Frequenzbereiche zugewiesen werden. Erreicht werden kann diese Absenkung mit einem Präsenzfilter, der im Mittenbereich um die 1,5 kHz gesetzt wird. Mit einer nicht zu niedrigen bis mittleren Güte erzielt man damit das Ausdünnen der Tiefmitten in der Musik und

¹⁰² Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 113

¹⁰³ Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 68

nimmt ihr viel von ihrer Durchsetzungskraft, die sie meist in Bereichen zwischen 1 und 4 kHz besitzt. Der Grad der Absenkung sollte genau wie die Frequenz- und Güteeinstellung im Zusammenhang mit der Sprache bestimmt werden. Dabei funktionieren auch starke Dämpfungen sehr gut, da die Sprache das entstehende „Loch“ angemessen ausfüllt. Steht die Musik allerdings mit dieser Absenkung der Mittenfrequenzen allein, so wirkt sie entsprechend ausgehöhlt im Klangbild. Um dieses Problem zu mindern sollte die Filtereinstellung automatisiert¹⁰⁴ werden. Die freistehende Musik besitzt dann ihren ursprünglichen Frequenzgang und die Absenkung wird dann jeweils kurz vor oder mit Einsetzen der Sprache fließend eingeleitet. Dementsprechend kann die Dämpfung zum Ende einer Sprachpassage auch wieder verringert werden.

Durch die so herbeigeführten größeren spektralen Unterschiede zwischen der Sprache und der Musik sollte es möglich sein, die angepasste Musik um einige dB lauter unter die Sprache zu mischen, bevor eine Beeinträchtigung der Stimme eintritt. Durch die vorhandenen Bass- und Höhenanteile der Musik bleibt diese dabei auch unter der Sprache stets gut wahrnehmbar und behält ihre klangliche Definition.

Eine Möglichkeit zur Filterung von Musik unter einem Sprecher zeigen die Beispieltitel 11 und 12. Für Titel 11 wurde dabei die ungefilterte Musik unter die Sprache gemischt, während für Beispiel 12 eine großzügige Absenkung um die 1,5 kHz vorgenommen wurde. Dementsprechend konnte für dieses Beispiel ein anderes Mischungsverhältnis von Sprache und Musik gewählt werden.

Eine Entzerrung von musikalischen Elementen in Radiowerbung zur Lautstärkeoptimierung, wie sie bei der Sprache vorgenommen wird, ist eher selten von Nöten. Musiken wurden, sofern sie als fertige Stereomischung vorliegen, normalerweise bereits bei ihrer Produktion auf das Erreichen einer bestimmten Lautheit hin bearbeitet und auch klanglich auf ein bestimmtes Ideal hin optimiert. Eine Entzerrung aus ästhetischen Gründen sollte daher nur, wenn sich der Klangeindruck der Musik grundlegend



Abb. 9: Filter-Plugin mit Präsenzfilter zur Absenkung der oberen Mittenbereiche der Musik in Hörbeispiel 12.

104 Automation: Möglichkeit zu Aufzeichnung und späterem Wiedergeben von Reglerbewegungen über der Zeit.

anders gestaltet, als der der Sprache und sich die beiden Elemente nur schwer zu einer Einheit fügen lassen.

Werkzeuge zur Aussteuerung

Neben der Klanggestaltung ist die Aussteuerung die wichtigste Aufgabe der Mischung eines Hörfunkwerbespots. Mit der Aussteuerung der einzelnen Klangbestandteile eines Radiospots soll aber nicht nur deren Lautstärkeverhältnis zueinander in Einklang gebracht oder für die Mischung der technische Zustand der Vollaussteuerung erreicht werden, bei der die je nach System geltenden Bezugs- oder Höchstpegel erreicht, aber nicht (oder bei analogen Systemen nur selten) überschritten werden¹⁰⁵. Vielmehr leistet in der Funkspotmischung die Aussteuerung einen erheblichen Beitrag zur Erreichung der angestrebten Lautheit. Hierzu wurde bereits im Kapitel zur Bildung der Lautheit erläutert, dass hier eine möglichst große Modulation über die gesamte Zeit und über das ganze Hörspektrum erreicht werden muss. Die spektrale Optimierung der Sprache auf eine gesteigerte Lautstärke kann dabei, wie oben gezeigt, mit einer entsprechenden Entzerrung erreicht werden. Allerdings unterliegt gerade die Sprache mit ihrem eher impulsartigen Charakter¹⁰⁶ unter den Gesichtspunkten der Lautheit dem Nachteil, dass ihr Durchschnittspegel weit unter den erreichten Spitzenpegeln liegt. Die typische Differenz beträgt hier ungefähr 12 dB¹⁰⁷. Da nach Roederer aber die akustische Energie über der Zeit, also die Leistung, die das Ohr erreicht, das Lautstärkeempfinden bestimmt¹⁰⁸, muss eben dieser - ebenfalls über der Zeit gebildete - Durchschnittspegel maximiert werden, sofern die größtmögliche Lautheit erzielt werden soll. Die Schwierigkeit, die sich dabei bietet, wurde schon unter den Grundlagen der Mischung skizziert. Das Sprachsignal kann nicht einfach verstärkt werden um seine Lautstärke zu erhöhen, denn dann werden die Pegelspitzen die zulässigen Höchstpegel früher oder später unweigerlich überschreiten. Vielmehr muss die Dynamik des Signals eingeschränkt werden, um die Differenz zwischen den Spitzenpegeln und dem Durchschnittspegel zu reduzieren, damit dieser näher an die Aussteuerungsgrenze gebracht werden kann. Um diese Dynamikeinengung zu erreichen, stehen dem Mischingenieur einige Werkzeuge zur Verfügung, deren Einsatz für die Funkspotmischung im Folgenden erläutert werden soll.

¹⁰⁵ Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 255 f.

¹⁰⁶ Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 262

¹⁰⁷ Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 262 f.

¹⁰⁸ Vgl. Roederer (1977), S. 74

Kompression

Der Kompressor ist ein Regelverstärker, der die automatische Verstärkung oder Dämpfung des Signals in Abhängigkeit vom Pegel eben dieses Eingangssignals oder eines anderen Steuersignals ermöglicht, wobei die Anwendung mit dem Eingangssignal als Steuersignal den Regelfall darstellt.¹⁰⁹ Hierbei wird am Kompressor eine Einsatzschwelle (threshold) bestimmt, ab deren Überschreiten durch den Pegel des Eingangssignals dieses am Ausgang um ein bestimmtes Kompressionsverhältnis (ratio) zurückgeregelt wird. So setzt bei einer Ratio von 2:1 ein Anstieg von einem dB am Ausgang einen Anstieg des Eingangspegels von zwei dB voraus. Da der Pegel durch die Kompression somit zunächst verringert wird, steht am Ausgang normalerweise eine Aufholverstärkerstufe zur Verfügung, deren Hub (make up gain, gain oder level) ebenfalls bestimmt werden kann. Die Dynamik eines Signals kann also somit über einen Kompressor in wählbarem Maße eingeschränkt werden.¹¹⁰ Allerdings sind diese Regelvorgänge nicht zeitunabhängig, sondern der Kompressor benötigt nach dem Überschreiten der Einsatzschwelle eine gewisse Ansprechzeit (attack time) um den Regelvorgang einzuleiten und ebenso eine Rücklaufzeit (release time) um nach Abfallen des Eingangspegels unter die Threshold die ursprüngliche Verstärkung wieder herzustellen. Auch diese beiden Zeitparameter sind normalerweise in Grenzen am Gerät justierbar. Die tatsächlichen Regelzeiten sind dabei jedoch immer länger als die eingestellten Werte, da diese sich auf meist auf eine 63prozentige Erreichung von Hub oder Dämpfung beziehen.¹¹¹

Für die Radiowerbemischung lassen sich daraus zunächst zwei sinnvolle Anwendungen für einen solchen Kompressor entwickeln, von denen beide der Bearbeitung der Sprache dienen sollen. Für Musiken kommt die Kompression eher seltener zur Anwendung, da diese wie schon für die Filterung erwähnt, normalerweise bereits eine Summenbearbeitung, die fast immer auch eine Kompression beinhaltet, durchlaufen haben.

Die erste Anwendung zielt dabei auf die Einengung der natürlichen Sprachdynamik, um Pegelschwankungen verschiedener Sätze oder Wörter anzugleichen. Dazu eignet sich eine Kompression mit jeweils relativ langen Zeitparametern, so dass der dynamische Verlauf der einzelnen Worte oder Silben

109 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 399

110 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 410 ff.

111 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 402

nur wenig beeinträchtigt wird. Eine Ansprechzeit von mehr als 30 ms und eine Rücklaufzeit in der Größenordnung von einer Sekunde, um einen „pumpenden“ Klangeindruck¹¹² zu vermeiden, sind hier sicher nicht zu großzügig bemessen. Die Einsatzschwelle sollte so gewählt werden, dass sie von den leisesten Stellen gerade erreicht wird, das Kompressionsverhältnis richtet sich nach der vorhandenen Dynamik. Da das Ziel immer noch die Lautheitsoptimierung ist und über die Kompression der Durchschnittspegel erhöht werden soll, können Werte im Bereich von ungefähr 2:1 bis 4:1 sinnvolle Ergebnisse liefern, auch wenn diese die Dynamik schon deutlich einschränken. Durch die langen Attack- und Releasezeiten erfolgt diese Einschränkung jedoch relativ unauffällig. Hinzu kommt, dass das menschliche Gehör ursprünglich laute und leise Töne immer noch sehr gut anhand ihrer unterschiedlichen Klangfarbe unterscheiden kann.¹¹³ Die Änderung im Klangeindruck beschränkt sich daher meist auf ein subtiles „Andicken“ und Verdichten. Gezeigt wird dies in den Hörbeispielen 13 und 14. Während ersteres die unkomprimierte Fassung bietet, kam für das zweite Beispiel eine Kompression nach dem oben erläuterten Prinzip zum Einsatz (vgl. Abb. 10). Der leichte Pegelanstieg durch die Verdichtung wurde für das Beispiel nicht korrigiert.

Dieser Kompressoreinsatz ist aber eher als dezentes Leveling zu sehen, mit dem ein gleichmäßiger Pegel erreicht wird. Zu einer gesteigerten Lautheit kann dies noch kaum etwas beitragen, auch wenn sich mit dem Kompressorhub durch das Heranführen des Ausgangspegels an die Aussteuerungsgrenze eine leichte Pegelsteigerung erzielen lässt. Um den Durchschnittspegel der Sprache tatsächlich um ein gutes Maß anzuheben, muss mit der Kompression in den dynamischen Verlauf einzelner Silben und Laute eingegriffen werden. Hierfür muss die Ansprechzeit kürzer gewählt werden und sinkt auf Werte in der Größenordnung von 5 ms oder weniger, damit bereits



Abb. 10: Kompressor-Plugin aus Hörbeispiel 14. Das hohe Kompressionsverhältnis von 4:1 sorgt für eine gewisse Dichte des Klangs, während die eher lang gewählten Zeiten für Attack und Release die ursprüngliche Mikroynamik erhalten.

112 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 402

113 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 64 / S. 76 f.

kurze Spitzen, beispielsweise bei Explosivlauten oder Konsonanten, durch den Kompressor „abgefangen“ und gedämpft werden. Dies führt dann allerdings auch zu deutlichen Klangveränderungen, da durch die kurze Attackzeit des Kompressors die Einschwingvorgänge im Signal verändert werden. Im Klang kann sich dies durch ein scheinbares Klicken oder Knacken negativ bemerkbar machen.¹¹⁴ Außerdem erreicht man damit auch Zeitbereiche, in denen der Kompressor beginnt, die Schwingungen tiefer Frequenzen als Pegeländerungen zu interpretieren und somit anfängt, diese auszuregeln¹¹⁵. Das Ergebnis ist eine je nach Grad der Kompression ausgeprägte nichtlineare Verzerrung der Bässe, da die Regelbewegung des Kompressors den langen Wellen praktisch zusätzliche Schwingungen, die keinesfalls harmonisch sein müssen, aufmoduliert. Ähnliches gilt für die Einstellung der Rücklaufzeit. Auch diese muss stark verkürzt werden, so dass der Kompressor nach der Reduktion einer kurzen Pegelspitze schnell wieder den ursprünglichen Hub für leisere Silben und Laute zur Verfügung stellen kann. Auch dies kann sich als „Schlucken“ der Pegelspitzen negativ im Klangbild niederschlagen.¹¹⁶

Diese negativen Klangeffekte sind unumgänglich, wenn wie hier in die Mikrodynamik des Signals eingegriffen wird. Allerdings lässt sich so tatsächlich der Durchschnittspegel der Sprache wesentlich näher an die Aussteuerungsgrenze bringen. Schließlich werden damit auch die kurzzeitigen Pegelschwankungen der Sprache vom Kompressor erfasst und eingegrenzt. Wie stark sich diese negativen Klangeffekte im Einzelfall äußern, hängt auch von den übrigen Parametern wie der Kompressionsrate und der Einsatzschwelle, aber auch von der Stimme und Sprechweise ab. Werden alle Werte sorgfältig nach Gehör justiert, so sollten auch Einstellungen möglich sein, bei denen sich Atmen und Pumpen



Abb. 11: Kompressor-PlugIn zu den Hörbeispielen 15 und 17. Auffallend im Vergleich zur vorherigen Abbildung 10 sind vor allem die wesentlich verkürzten Zeitparameter.

114 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 402

115 Mit $T=1/f$ erhält man beispielsweise für die Schwingung eines 200 Hz Tons eine Periodendauer von 5 ms.

116 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 402

zurückhalten.

Die besten Ergebnisse wird auch hier die Kombination beider Ansätze bringen, da die zweite, radikalere Kompressorstufe feinfühlicher eingesetzt werden kann, wenn ihr bereits ein nicht zu dynamisches Eingangssignal zugeführt wird.

Die Beispiele 14 und 15 zeigen die klangliche Veränderung durch das Hinzufügen einer zweiten Kompressorstufe nach beschriebenem Muster. Das Signal wurde hier nochmals im Verhältnis 2:1 verdichtet, wobei wesentlich kürzere Zeitparameter zum Einsatz kamen (Vgl. Abb. 11). Der Hub wurde dabei so justiert, dass die beiden Titel eine vergleichbare Lautstärke bieten, um einen Vergleich des Klangeindrucks zu ermöglichen. Beispiel 15 zeigt deutlich die angesprochenen Verzerrungen in den Bässen und ein schon etwas gepresstes Klangbild. Die Folgenden beiden Beispiele (Titel 16 und 17) verdeutlichen den durch die Kompression erzielbaren

Lautheitsgewinn. Titel 16 zeigt die Sprache vor der Kompression, während Titel 17 die gleiche Verdichtung aufweist wie Beispiel 15, der Hub dieses Mal jedoch so gewählt wurde, dass das komprimierte Signal die Aussteuerungsgrenze erreicht.

Da bei der Kompression auch der Geräuschpegel um den Betrag des Kompressorhubs angehoben wird, empfiehlt es sich, neben den

Kompressorstufen ein Noise Gate in den Kanal einzufügen, das in Sprachpausen schließt, aber so justiert ist, dass es die Ausklänge nicht abschneidet und sofort wieder öffnet wenn die Sprache wieder einsetzt.¹¹⁷



Abb. 12: Kompressor-PlugIn speziell für die Bearbeitung von Sprache. Der Grad der Verdichtung kann gewählt werden, alle anderen Parameter werden hierbei automatisch bestimmt. Zusätzlich wurde ein Gate integriert, welches Geräusche in Sprechpausen ausblendet. Die gezeigte Einstellung kam für den zweiten Sprecher des Beispiels zum Einsatz.

Limiting

Der Limiter oder Begrenzer ist neben Kompressoren das wichtigste Werkzeug zu Aussteuerung und Lautheitsmaximierung in der Mischung eines

117 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 415

Hörfunkwerbspots. Auch er ist ein Regelverstärker und in der Arbeitsweise mit einem Kompressor vergleichbar, wobei Limiter auf Grund ihrer ursprünglichen Funktion als Schutzbegrenzer dabei eine Ratio von ∞ :1 besitzen. Somit werden alle Pegel, die den eingestellten Schwellwert übersteigen, auf diesen zurückgeregelt.¹¹⁸ Die Ansprechzeit eines Limiters ist dabei stets sehr kurz, schließlich soll er auch kurzzeitige Pegelspitzen abfangen. Allerdings benötigt auch der Limiter eine kurze Zeit um den Regelvorgang einzuleiten. Damit während dieser Zeit keine Spitzen über die Einsatzschwelle hinausschießen, arbeiten fast alle digitalen Begrenzer als so genannte Transientenlimiter, die das zu begrenzende Signal gegenüber dem (gleichen) Steuersignal um den Wert der Ansprechzeit verzögern. So wird erreicht, dass der Begrenzer Pegelspitzen sozusagen im Voraus erkennt und den Regelvorgang einleitet, bevor die Übersteuerung im zu regelnden Signal auftritt¹¹⁹. Ein Überschwingen kann so vollständig vermieden werden. Der Regelvorgang selbst bleibt durch seine kurze Dauer meist unhörbar, da er in den Zeitbereich der Vorverdeckung der folgenden Pegelspitze fällt. Die Rücklaufzeiten werden oft automatisch in Abhängigkeit vom Eingangssignal eingestellt und sind kürzer nach gelegentlichen Pegelspitzen und länger für häufigere Spitzen größerer Dauer.¹²⁰

Seine ursprüngliche Anwendungsbestimmung als Schutzbegrenzer prädestiniert den Limiter für die Bearbeitung des Summensignals eines Hörfunkspots. Mit ihm kann der Durchschnittspegel der gesamten Mischung nochmals deutlich erhöht werden, wenn die Spitzen der Signale bewusst in die Begrenzung an der Aussteuerungsgrenze getrieben werden. Gerade die auch nach der Kompression noch vorhandenen kurzen Spitzen im Sprachsignal können so effektiv ausgeregelt werden. Der Durchschnittspegel steigt dabei zunächst in gleichem Maße wie die Begrenzung.

Allerdings hat ein stärkerer Limitereinsatz auch klangliche Einbußen zur Folge. Die schon für die Kompression erwähnten Verzerrungen der Bässe sind hier durch die kürzeren Zeitparameter noch stärker ausgeprägt, auch das „Schlucken“ in der Sprache nimmt zu.¹²¹

Eine Begrenzung des ohnehin durch die Kompression schon stark verdichteten Materials um weitere 3 bis 6 dB oder gar noch größere Werte, ist in der Funkspotmischung keine Seltenheit mehr. Die erwähnten Verzerrungen sind dabei

118 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 405

119 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 408

120 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 409

121 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 409

schon deutlich im Klang auszumachen, sind aber durch ihre Allgegenwärtigkeit in der Werbung oder den hoch verdichteten aktuellen Produktionen der Populärmusik praktisch schon längst Teil der klanglichen Referenz geworden, die Werbetreibende für ihre Spots sehen. Die Grenze des Limitereinsatzes zur Maximierung der Modulation bildet daher eher der Punkt, an dem das Klangbild so sehr verdichtet wird, dass die Sprache beginnt sehr gequetscht und nasal zu klingen und die Regelvorgänge des Limiters deutlich hörbar werden. An diesem Punkt ist dann meist auch durch eine stärkere Limitierung keine nennenswerte Lautheitssteigerung mehr zu erzielen, da sich das Signal praktisch ständig in der Begrenzung befindet und die Releasezeitenautomatik des Begrenzers durch Verlängerung der Rücklaufzeit dem Signal ein unangenehmes Pumpen hinzufügt. Die Änderungen an Lautstärke und Klang durch den Einsatz eines Begrenzers zeigen die Hörbeispiele 18 bis 24. Der erste Titel bietet dabei den Beispielspot zunächst ohne Begrenzung, während die Summe im zweiten Beispiel (Titel 19) um etwa 6 dB in die Begrenzung gefahren, der Ausgangspegel jedoch in gleichem Maße reduziert wurde um den

Klangvergleich zu ermöglichen. Das Limiting zeigt hier schon ein leichtes Pumpen, was auch mit einem leichten Lautstärkeverlust einhergeht und sehr deutlich die im Vergleich zur Kompression nochmals gesteigerte Verzerrung. Vergleicht man allerdings den nicht limitierten Spot (Titel 20) mit der gleichen Limitereinstellung bei Vollaussteuerung (Titel 21), so erhält man doch eine deutliche Lautheitssteigerung bei vertretbaren klanglichen Einbußen. Bei Titel 22 wurde die Begrenzung bewusst übertrieben eingesetzt, um die negative Veränderung im Klang durch zu starkes Limiting zu verdeutlichen. Das Signal wurde dafür um weitere 6 dB in die Begrenzung getrieben, der

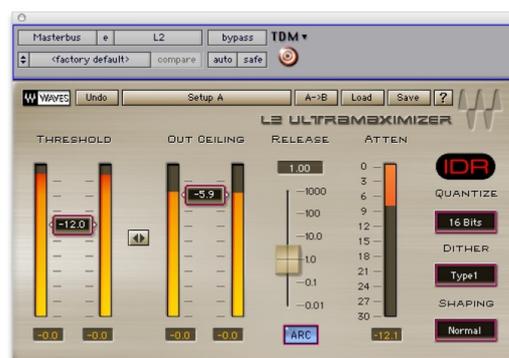


Abb. 13 zeigt das für Hörbeispiel 21 verwendete Begrenzer-PlugIn. Der Threshold-Regler bestimmt dabei den Hub des Limiters.

Abb. 14 zeigt den Limiter für Beispiel 22. Mit der „Out Ceiling“ wurde der Ausgangspegel um die Differenz des Hubes zu dem in Titel 21 gedämpft.

Ausgang jedoch um die Differenz zu Beispiel 21 gedämpft. Im Vergleich wird die sehr starke Verzerrung und ein unangenehmes Pumpen vernehmbar, und auch die Lautstärke bricht deutlich ein. Dies ist ein Zeichen dafür, dass das Limiting zur Lautheitssteigerung hier an seine Grenzen gerät und sich das Signal ständig in der Begrenzung befindet. Der Vergleich der voll ausgesteuerten Spots bestätigt dies: Das „überbegrenzte“ Signal von Titel 24 kann gegenüber dem um 6 dB begrenzten Titel 23 kaum noch an Lautstärke zulegen.

Clipping

Gerät die Modulationssteigerung über den Einsatz von Limitern an ihre technischen und ästhetischen Grenzen und soll die Lautheit dennoch weiter gesteigert werden, so kann innerhalb einer digitalen Produktionsumgebung zum bewussten Einsatz der Übersteuerung gegriffen werden. Hierzu wird nach der Begrenzung eine weitere Verstärkung des Signals über die Aussteuerungsgrenze von 0 dBFS vorgenommen. Diese Grenze stellt allerdings die Systemgrenze der digitalen Tonübertragung dar. Das heißt, dass Werte über 0 dBFS nicht mehr übertragen werden können. Übersteigt ein Signal diese Clippgrenze, so wird es einfach beschnitten und alle Samples tragen für die Dauer dieser Klippung die gleiche maximale Dynamikinformation. Dabei entstehen deutliche nichtlineare Verzerrungen.¹²²

Je nach Signal wird diese Verzerrung mehr oder weniger schnell hörbar. Im vorliegenden Fall eines zuvor bereits stark verdichteten und begrenzten Signals wird die Clippgrenze bereits bei minimalen Übersteuerungen sehr häufig überschritten und die Verzerrung damit relativ schnell hörbar. Anders als bei der Limitierung beschränkt sich diese Verzerrung beim digitalen Clipping allerdings nicht auf den Bassbereich, sondern erfasst das gesamte Spektrum und es werden nicht harmonische Wellen hinzugefügt, die sich über über den ganzen Frequenzbereich ausdehnen. Der Klang wird dadurch schnell unangenehm scharf, aber auch sehr durchdringend. In Maßen eingesetzt kann diese Verzerrung eine gewisse Frische ins Klangbild bringen und wirkt ähnlich wie ein Exciter, der Obertöne zum vorhandenen Signal generiert und somit ebenfalls geeignet ist, die Lautstärke und Präsenz eines Signals zu erhöhen.¹²³ Das digitale Clipping ermöglicht dabei eine Steigerung der durchschnittlichen Modulation um den Grad der Übersteuerung.

¹²² Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 259 ff.

¹²³ Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 371 f.

Die Hörbeispiele 25 bis 28 demonstrieren den Einsatz des digitalen Clippings. Titel 25 ist das begrenzte, ungeclippte Signal, während für Beispiel 26 zunächst 2 dB geclippt wurden und der Spot anschließend um den selben Wert gedämpft wurde um den Klang beurteilen zu können. Die zusätzliche Verzerrung durch die Beschneidung des Signals ist hier schon deutlich auszumachen. Die Titel 27 und 28 der Audio-CD zeigen den möglichen Lautheitszuwachs durch den Einsatz des Clippings. Beispiel 27 ist wie Titel 25 nur begrenzt, während Titel 28 die um 2 dB geclippte Version ohne Dämpfung liefert. Deutlich wird, dass wo eine stärkere Begrenzung (wie in Beispiel 24) kaum noch eine Lautheitssteigerung bringt, mit Clipping um wenige dB eine weiterer Lautstärkegewinn durchaus möglich ist. Die durch die digitale Übersteuerung verursachte Verzerrung kann allerdings schnell unangenehm werden. Dies zeigt der Vergleich des um 2 dB geclippten Beispiels 28 mit dem um weitere 2 dB geclippten und anschließend entsprechend gedämpften Beispiel 29. Der Vergleich der Beispiele 30 (Clipping um 2 dB) und 31 (Clipping um 4 dB, ohne anschließende Dämpfung) zeigt aber auch, dass mehr Clipping aber auch immer mehr Lautheit bringt.

Unter ästhetischen Aspekten stehen dem Mischingenieur mit Limiting und Clipping also zwei unterschiedliche Möglichkeiten zur Erhöhung des Durchschnittspegels zur Verfügung, die er in ihrem Einsatz gegeneinander abwägen kann. Beide Varianten fügen dem Signal Verzerrungen hinzu, die allerdings einen unterschiedlichen Charakter besitzen. Die Begrenzung ist hier in der Anwendung unkritischer, kann den Klang aber auch etwas „topfig“ oder „pappig“ machen und hörbare Regelvorgänge provozieren. Das digitale Clipping muss hingegen mit Bedacht eingesetzt werden. Seine breitbandige und unkontrollierte Verzerrung kann dem Klangbild zwar nach der Limitierung etwas Transparenz zurückgeben und erzielt sehr große Aufmerksamkeit, kann aber bei zu großzügiger Übersteuerung vom Hörer auch schnell bewusst als Verzerrung wahrgenommen werden, die nicht nur nervt, sondern defekt klingt, eine Assoziation, die eher selten mit einem beworbenen Produkt in Verbindung gebracht werden sollte.

Dynamische Filterung

Wird die Sprache mit der oben beschriebenen radikalen Filterung und einer starken Verdichtung durch Kompression auf eine größtmögliche Lautheit hin bearbeitet, so ist der Klang von der natürlichen Wiedergabe recht weit entfernt.

Der Klangeindruck ist durch die zugegeben Höhen wesentlich aggressiver und durch die starke Einengung der Dynamik wird eine große Direktheit und Nähe vermittelt. Der Ton springt den Hörer förmlich an, was, wie bereits angedeutet, vor allem in den hervorgehobenen oberen Frequenzbereichen unter ästhetischen Gesichtspunkten problematisch sein kann. Um den Klang etwas abzurunden und ausgeglichener zu gestalten, kann der Wunsch aufkommen, die Dynamik in Abhängigkeit vom Signalspektrum zu bearbeiten. Dafür stehen in der Mischung verschiedene Mittel und Wege zur Verfügung, die hier unter dem Begriff der „dynamischen Filterung“ zusammengefasst werden sollen, auch wenn sie dieser Definition nicht immer völlig entsprechen.

Reihenfolge von Filterung und Kompression

Eine erste Gewichtung des dynamischen Verhaltens in Bezug auf verschiedene spektrale Anteile kann dabei bereits durch die Entscheidung über die Reihenfolge von Filtersektion und Kompressor für die Signalbearbeitung vorgenommen werden. Die Kompression sollte dabei allerdings stets nach dem Hochpass erfolgen, der die durch die Nahbesprechung übermäßig angehobenen Bässe korrigiert. Die sonst vorhandenen hohen Pegel in tiefen Frequenzbereichen würden den Kompressor andernfalls zu einer Reduktion veranlassen, die gar nicht nötig wäre, da diese Frequenzen später sowieso ausgefiltert werden würden. Gerade für die Höhenanhebung können aber unter Umständen sinnvolle Unterschiede im Klang entstehen, wird einmal vor der Kompression entzerrt und einmal danach. Wird nämlich zunächst das natürliche Sprachspektrum verdichtet, und dann die Filterung vorgenommen, so erhält man ein recht gleich bleibendes, stabiles Klangbild. Allerdings birgt diese Reihenfolge zwei Gefahren: Zum einen werden Filterungen so schneller bewusst als Überhöhungen im Spektrum wahrnehmbar und zum anderen können vor allem Zischlaute, die sich bis in die höchsten Frequenzen erstrecken, aber kein ausgeprägtes Bassfundament besitzen, bei einer Höhenanhebung nach der Kompression sehr schnell einen äußerst scharfen Klangeindruck hervorrufen.

Wird die Reihenfolge umgekehrt, also zunächst gefiltert und dann komprimiert, so kann durch die Filterung bestimmt werden, welche Register des Sprachspektrums den Kompressor zuerst zum Zurückregeln bewegen. Man erhält also ein wesentlich interaktiveres System, das allerdings auch seinen Klang ändern kann, je nachdem ob gerade Frequenzbereiche durch das Eingangssignal überstrichen werden, die von einer starken Filterung betroffen sind, oder nicht.

Die Gefahr der übermäßigen Schärfe ist hier etwas geringer, da die nach der Höhenanhebung von den Zischlauten verursachten großen Pegel durch die Kompression verringert werden. Allerdings muss bei dieser Variante die Entzerrung oftmals radikaler ausfallen, da ja gegen die Verdichtung durch den Kompressor gearbeitet werden muss. Stellt dies für Höhen und Mitten meist kein Problem dar, so führen starke Bassanhebungen vor der Kompression, wie eben erwähnt, zum Ausregeln durch den Kompressor und damit zu einem „verwaschenen“ oder „matschigen“ Klangbild.

Um die grundsätzlichen Auswirkungen der Reihenfolge von Filterung und Kompression auf den Klang zu demonstrieren, wurde für Hörbeispiel 32 die Filterung vor der Kompression vorgenommen, während in Beispiel 33 die gleiche Filterung auf das zunächst komprimierte Signal angewendet wurde. Auffällig ist, wie stark Zischlaute im zweiten Klangbeispiel hervortreten.

Welche der beiden Alternativen die jeweils geeignetere ist muss im Prinzip für jede Stimme durch Hörvergleich herausgefunden werden. Jedoch stellt die Entzerrung vor der Verdichtung erfahrungsgemäß meist die universellere und im Bezug auf die Filtereinstellung gutmütigere Variante dar.

DeEsser

Nach der sorgfältigen Justierung von Kompression und Filterung ist es sehr wahrscheinlich, dass bei Zischlauten wie F, S, SCH oder Z immer noch eine störende Schärfe im Klang auszumachen ist. Denn die Frequenzen über 2 kHz, die diese Schärfe maßgeblich mitbestimmen¹²⁴, müssen für die Erhöhung der Lautheit deutlich verstärkt werden. Diesem Problem kann mit einem so genannten DeEsser entgegengewirkt werden. Die Bezeichnung „DeEsser“ stammt daher, dass ein solcher Filter-Begrenzer geeignet ist, Zischlaute wie das „S“ in ihrem Pegel zu bedämpfen.¹²⁵ Je nach Einstellung oder Ausführung werden die Pegel von Frequenzen oberhalb



Abb. 15: DeEsser-PlugIn wie es für Hörbeispiel 35 zur Anwendung kam. Gewählt wurde für beide Sprecher die Hochpasscharakteristik mit ähnlichen Schwellenwerten, aber leicht unterschiedlichen Grenzfrequenzen.

124 Vgl. Zwicker (1982), S. 84 f. / S. 148 f.

125 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 364 f.

einer wählbaren Grenzfrequenz (Hochpasscharakteristik) begrenzt, oder der DeEsser wirkt nur auf ein Band mit wählbarer Mittenfrequenz (Bandpasscharakteristik). Einstellbare Parameter sind dabei neben der Eckfrequenz die Einsatzschwelle, die so gewählt werden sollte, dass nur Zischlaute und harte Konsonanten von der Begrenzung erfasst werden. Weiter wird oft ein Wert für die maximale Reduktion angegeben, der festlegt, um wie viele dB die Höhen maximal zurückgeregelt werden. Wird die Einsatzfrequenz des DeEssers zu tief gewählt, kann der Klang beim Zurückregeln bedeckt wirken. Eine zu tief gewählte Threshold und eine zu großzügig bemessene Reduktion kann den Eindruck des „Lispelns“ hervorrufen. Hier stellt also wie immer die feinfühligere Einstellung per Gehör die beste Lösung zum Erreichen guter Ergebnisse dar. Den Einsatz des DeEsser für die Stimmen zeigen die Beispiele 34 und 35. Titel 34 zeigt den Spot zunächst ohne, Titel 35 dann mit Filterbegrenzer, wobei die Zischlaute hier wesentlich zurückhaltender dargestellt werden.

Multibandkompression

Um den Klang der gesamten Mischung eines Hörfunkspots auch bei dynamischen Bewegungen etwas ausgeglichener zu gestalten, lässt sich auf das Summensignal vor der Begrenzung und dem Clipping ein Multibandkompressor anwenden.

Multibandkompressoren teilen das Signal über mehrere Frequenzweichen zunächst in meist drei bis fünf Frequenzbänder auf, deren Mittenfrequenzen oft einstellbar sind. Diese Frequenzbänder können nun unabhängig von einander wie

mit einem Kompressor in der Dynamik bearbeitet werden. Die regelbaren Parameter sind denen eines Breitbandkompressors entsprechend. In welchem Maße sie pro Band oder nur im Gesamten regelbar sind, hängt von der jeweiligen Ausführung des Multibandkompressors ab. Bei gleicher Einstellung der Einsatzschwellen und Kompressionsverhältnisse in den Einzelbändern kann das Spektrum des Signals damit dem lautheitsmäßigen Ideal der gleichmäßigen Modulation über den gesamten Hörbereich weiter



Abb. 16: Multibandkompressor-Plugin mit den Einstellungen aus Hörbeispiel 36. Anhand der orangenen Linie im oberen Teil der Darstellung wird ersichtlich, wie die Bässe und die höchsten Frequenzanteile auf Grund entsprechend gewählter Einsatzschwellen und -frequenzen (unterer Teil der Darstellung) zurückgeregelt werden.

angenähert werden. Grund dafür ist, dass in der Mischung stärker vertretene Frequenzbereiche auch stärker zurückgeregelt werden als schwächer vertretene Anteile, die die Threshold in ihrem Band nicht erreichen oder nur wenig überschreiten. Werden die Kompressionsverhältnisse nicht zu groß gewählt, bleibt der Charakter der Mischung dabei erhalten, da die Pegelunterschiede zwischen den Bändern zwar angeglichen werden, aber in geringerem Maße noch erhalten bleiben. Werden die einzelnen Einsatzschwellen jedoch unterschiedlich gesetzt und die Mittenfrequenzen der Bänder wie die Einsatzfrequenzen eines grafischen Equalizers angesehen, so kann über den Multibandkompressor praktisch eine Umhüllende für das Spektrum der Mischung bestimmt werden, der das Ausgangssignal durch die Kompression in den Einzelbändern abhängig vom Eingangssignal automatisch angenähert wird. Somit könnte über eine tiefere Threshold für den Bereich über 5 oder 6 kHz beispielsweise die Schärfe auch mit der Multibandkompression reduziert werden, oder mit einer niedrigen Einsatzschwelle für tiefste Frequenzen ein eventuelles Dröhnen der Bässe begrenzt werden. Einen solchen Einsatz eines Multibandkompressors zeigt das Klangbeispiel 36, für das mit dem Multibandkompressor Bässe und Brillanzen etwas stärker gedämpft wurden als Schlüsselbereiche in den Tiefmitten und den Höhen. Im Vergleich mit Titel 35, der ohne die Multibandkompression auskommt, wird der Klang dadurch etwas kompakter und das „Matschen“ der Bässe im anschließenden Limiting und Clipping wird etwas reduziert.

Panorama

Bei einer stereofonen Übertragung eines Radiospots, wie sie über UKW und die digitalen Sendeformate erfolgt, kann natürlich auch das Panorama oder die Richtungsabbildung in die Klanggestaltung der Hörfunkwerbung einbezogen werden. Für Musiken ist die Beibehaltung des Stereoklanges in der Mischung meist die übliche Verfahrensweise, nur für Effektzwecke erscheint hier eine Einengung oder Monofonisierung sinnvoll. Geräusche und Effekte werden allerdings gerne mit dem Panorama-Potentiometer (Pan-Pot)¹²⁶ auf der Stereobasis zwischen den beiden Lautsprechern verteilt. Manchmal wird auch eine Automation des Pan-Pots vorgenommen, um Geräusche wandern zu lassen, wie beispielsweise Schritte, die so ein Vorbeigehen simulieren können. Das Pan-Pot bedämpft dabei den Pegel des gepanteten Signals im gegenüberliegenden

¹²⁶ Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 372 ff.

Kanal. Nach dem Prinzip der Intensitätsstereofonie¹²⁷ wird dabei das Signal aus der Richtung wahrgenommen, aus der der größere Schallanteil kommt. Je größer die Pegeldifferenz zwischen den beiden Kanälen des Stereosignals ist, desto weiter außen wird der Schall abgebildet.¹²⁸ Die Stimmen in einem Hörfunkspot werden allerdings meist mittig gesetzt. Sollte die Kreation eines Radiospots eine Dialogsituation beinhalten, so kann dies durch das Gegenüberstellen der beiden Stimmen im Panorama unterstrichen werden. Hier ist allerdings Vorsicht geboten, denn wird im Extremfall die eine Stimme ganz nach links gepant, und die andere ganz rechts abgebildet (so dass im jeweils gegenüberliegenden Kanal der Pegel $-\infty$ dB beträgt), so verlieren die Stimmen im Vergleich zu mittig gepanten Stimmen bei gleicher Aussteuerung 3 dB, wenn die Wiedergabe nur monophon erfolgt.¹²⁹ Die aus der Mitte heraus gerückte Abbildung von Sprechern oder Sprecherinnen will bei der Gestaltung also mit Bedacht eingesetzt sein. So manches „Küchenradio“ ist immernoch mit nur einem Lautsprecher ausgestattet, und hier würde ein im Panorama aufwendig gestalteter Spot leiser wirken als eine schlichter ausgeführte Mischung.

Kunsthall

Neben dem kreativen Einsatz eines digitalen Hallgeräts zur Simulation von Räumen, die Spielszenen in Hörfunkspots in eine möglichst realistische Akustische Umgebung versetzten sollen, kann künstlicher Hall auch zur Klangverbesserung bei Kommentar- oder Allongensprechern verwendet werden. Der Einsatz von Kunsthall als Effekt wird hier nicht diskutiert, da die Anforderungen im Einzelfall einfach zu unterschiedlich und der persönliche Geschmack beim Effekteinsatz individuell ausgeprägt sein können.

Für die Klanggestaltung kann jedoch festgehalten werden, dass wenn man dem hochverdichteten Sprachsignal einen geringen Anteil an Kunsthall hinzufügt, der in seinen Parametern so justiert ist, dass er keinen Raumeindruck hervorruft (wozu sich Hallprogramme zur Simulation eines Plattenhalls oder so genannte Ambience-Algorithmen eignen), so scheint das Klangbild etwas von seiner Gepresstheit zu verlieren und gewinnt an Transparenz. Auch werden Zischlaute meist als angenehmer empfunden, was hilft, einen allzu starken DeEsser-Einsatz zu vermeiden und so „Lispel“-Effekte unterbindet.¹³⁰

127 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 289

128 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 375

129 Vgl. ebd. (1997), Band 1, S. 280 ff.

130 Vgl. Wolters, S. 4 f.

So kam für das abschließende Hörbeispiel 37 etwas Kunsthall zum Einsatz, der ohne den Vergleich zum vorherigen Beispiel (Titel 36) kaum als eigenständiger Raumeindruck feststellbar sein dürfte, dafür aber das Klangbild bereits merklich öffnet.

Gedanken zur Klanggestaltung

Wie bereits bei der Vorstellung der einzelnen Werkzeuge der Hörfunkwerbemischung immer wieder angeklungen ist, stellt die gesamte Bearbeitungskette ein interaktives System dar. Wird der Klang über ein Glied manipuliert, so ändert sich oft die Wirkung eines anderen Elements und dieses muss in seinen Einstellungen entsprechend angepasst werden. Allein die Sprache durchläuft dabei mit der Entzerrung, der Kompression und dem DeEssing drei klangbearbeitende Stufen, die alle in höchstem Maße auf einander einwirken können und deren Parameter oftmals einer weiteren Anpassung unterzogen werden müssen, nachdem auf die Summe mit Multibandkompression, Limiting und Clipping weitere Prozesse angewendet wurden.

Für die Arbeit in der Mischung ist es daher nicht immer als sinnvoll anzusehen, wenn die einzelnen Bearbeitungsschritte nach und nach durchgeführt werden. Bessere Ergebnisse erhält man meistens, wenn man bereits zu Beginn der Mischung die wichtigsten Stufen wie Filter und Kompression, sowie einen Limiter auf der Summe, einfügt und deren Parameter nach Erfahrungswerten voreinstellt. Diese Werte sollten dann nach Gehör nach und nach auf das vorliegende Material angepasst werden, wobei darauf geachtet werden sollte, sich nicht zu lange mit einem Parameter zu beschäftigen, da sich das Gehör sehr schnell an ein gewisses Klangbild anpasst und ermüdet.¹³¹ Vielmehr sollte nach einer jeweils schnellen Entscheidung über eine Änderung zügig zum nächsten Klangformungselement gesprungen werden und eine nähere Anpassung in einem weiteren „Hördurchgang“ vorgenommen werden. Sollten später DeEsser, Hall und Multibandkompression hinzugefügt werden, so kann auch für den Umgang mit diesen Klangwerkzeugen Entsprechendes gelten.

¹³¹ Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 113

Werkzeuge und Ästhetik der Mischung

Diese Vorgehensweise des schnellen Hin- und Herspringens kann auch ein geeignetes Mittel darstellen, um mit der Mischung eine bestimmte Klangästhetik zu erreichen, die entweder durch die Referenz eines Kunden oder durch eine eigenen Vorlage vorgegeben wird. Auch hier können durch ständigen Hörvergleich am ehesten die Unterschiede im Klangbild und der Lautstärke ausgemacht und die Mischung in die entsprechende Richtung bewegt werden.

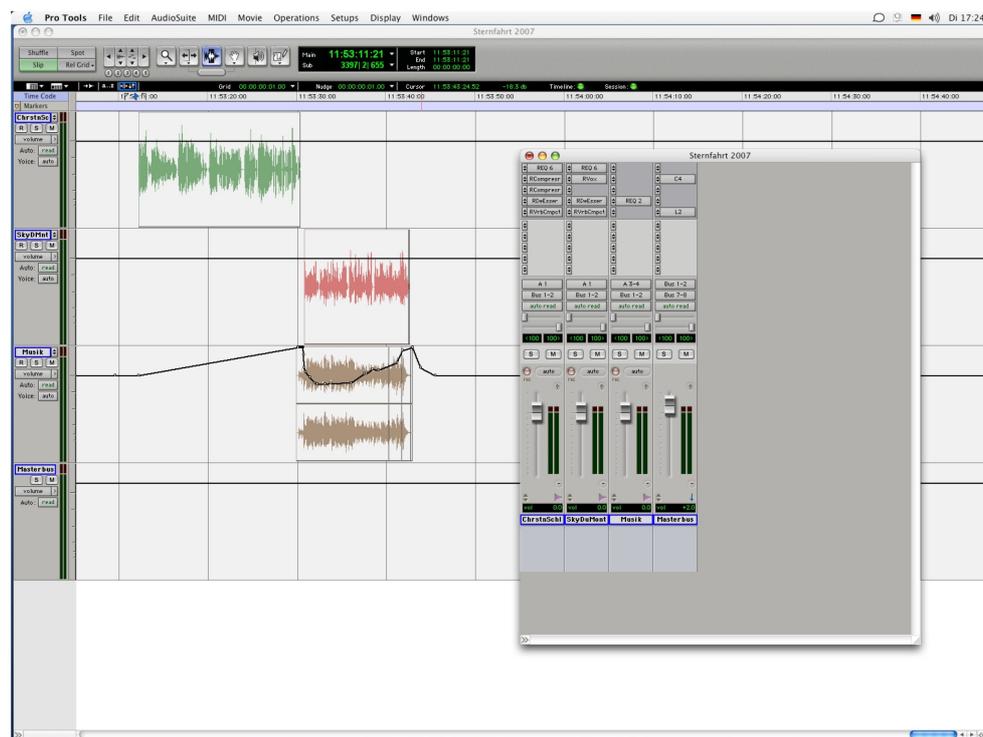


Abb. 17: Setup bei der Erstellung der Hörbeispiele. Als DAW kam digidesign ProTools 6 zum Einsatz. Die Abbildung zeigt im Hintergrund die einzelnen Spuren für Sprecher und Musik mit dem Automationsverlauf der Fader und im Vordergrund die Mixeroberfläche mit den Kanalzügen, den darin eingefügten Plugins und dem Routing. Zu beachten ist die Faderstellung im Masterbus. Mit Ihr wird die Mischung am Ausgang um 2 dB geclippt.

Gedanken zu zeitlichen Gestaltung

In der Mischung eines Radiowerbespots wird oft nicht nur dessen Klangbild festgelegt. Vielmehr müssen auch seine einzelnen Elemente wie die Sprache, die Musik und Geräusche in ihrer zeitlichen Abfolge arrangiert werden. Doch obwohl längere Werbespots meist wirksamer sind, als kurze¹³², stehen doch oft die Kosten im Vordergrund und eine bestimmte Länge soll nicht überschritten werden, da eben jede zusätzliche Sekunde in der Schaltung Mehrkosten

132. Vgl. RMS Radio Marketing Service - Werbewirkung unterschiedlicher Spotformate, S. 7

verursacht. Ein Sprecher kann dabei nicht beliebig schnell sprechen, da darunter irgendwann zum einen die Verständlichkeit leidet, und zum anderen die Stimme schnell gehetzt und angestrengt klingen kann. So obliegt es meist dem Sounddesigner oder Tontechniker hier die nötigen Sekunden zu schinden. Wie bei der Diskussion der zeitlichen Verdeckungseffekte festgestellt wurde, sollten einzelne Schallereignisse dabei nicht zu dicht aufeinander platziert werden, da ansonsten beispielsweise ein lautes Effektgeräusch einen folgenden Satzanfang teilweise verdecken und schwer verständlich erscheinen lassen kann. Die hier benötigte Zeit für die Effekt- oder Musikgestaltung kann oft in der Sprache eingespart werden, wenn hier Atem- und Sprechpausen durch Schnitt verkürzt werden. In welchem Maße dies erfolgen kann, muss allerdings im Einzelfall nach Gehör beurteilt werden, da auch hier irgendwann eine Grenze erreicht wird, an der ein unnatürlicher Klangeindruck entsteht oder sich einzelne Silben gegenseitig verdecken. Soll eine Verkürzung des Spots darüber hinaus erfolgen, so kann dafür als letztes Mittel die so genannte Time Compression benutzt werden. Dies ist ein Werkzeug, das es erlaubt, Audiomaterial in seiner zeitlichen Ausdehnung zu stauchen ohne dabei dessen Tonhöhe zu verändern, wie dies bei einer einfachen schnelleren Wiedergabe der digitalen Samples der Fall wäre. Diese Time Compression sollte allerdings nach Möglichkeit nur auf die fertig ausgespielte Stereosumme eines Hörfunkspots angewandt werden. Außerdem sollte die Time Compression nur dezent eingesetzt werden, da je nach Algorithmus bei einer Stauchung um mehr als ein paar wenige Prozent schnell Artefakte hörbar werden und auch die Beschleunigung der Sprache selbst wahrnehmbar wird. Dies wiederum wird auch gerne bewusst eingesetzt um vorgeschriebene rechtliche Hinweise zeitlich zu verkürzen. Ein bekanntes Beispiel hierfür dürfte der berühmte, im Heilmittelwerbegesetz festgeschriebene Satz „Zu Risiken und Nebenwirkungen lesen Sie die Packungsbeilage und fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker.“ jeder Arzneimittelwerbung sein.

Einflüsse von Distribution und Sendung

Verlässt ein Hörfunkwerbespot die Mischung, so muss er bis zu seiner Sendung immer noch eine gewisse Distributionskette durchlaufen. Bereits in der Einleitung wurde erwähnt, dass heute nahezu alle Popwellen aus verschiedenen Gründen bestimmte Klangprozessoren in ihrem Sendeweg verwenden. Die Gründe hierfür sollen in diesem Kapitel dargelegt werden, ebenso wie der klangliche Einfluss dieser Prozessoren erörtert und schließlich mögliche Rückschlüsse auf die Klanggestaltung in der Mischung gezogen werden sollen.

Gedanken zur mp3-Codierung

Bis ein Hörfunkspot beim Sender ankommt, geht er meist noch durch eine Reihe anderer Hände, als die des Mischingenieurs. So übergibt dieser die Mischung in aller Regel seinem Kunden, der meist entweder eine Werbeagentur oder eine Produktionsfirma, die im Auftrag einer Agentur arbeitet, ist. Schließlich wird er von dort mehr oder weniger direkt an die Radiosender verschickt. Dieses Verschicken erfolgt dabei heutzutage oft nicht mehr auf dem postalischen Weg, sondern wird meist über den Versand von emails oder den Download über Webserver abgewickelt. Aus Gründen der Zeitersparnis bei Up- und Downloads wird das Audiomaterial für diesen Versand gerne datenreduziert. Die derzeit bedeutendste Variante der wahrnehmungsangepassten Audiodatenreduktion ist dabei die mp3-Codierung (kurz für MPEG-1¹³³, Audio Layer 3¹³⁴). Sie stellt eine Kombination aus einer Teilband- und einer Transformationskodierung¹³⁵ dar, der sowohl eine Irrelevanz-, als auch eine Redundanzreduktion¹³⁶ folgt. Vereinfacht dargestellt wird dabei neben einer Filterung unhörbarer Anteile anhand eines psychoakustischen Modells bestimmt, welche Signalanteile überhaupt gehört werden können und welche einer zeitlichen oder spektralen Verdeckung unterliegen. Diese verdeckten, also irrelevanten, Anteile werden dann entweder nicht übertragen oder nur mit einer so geringen dynamischen Auflösung, dass das Quantisierungsrauschen in jedem Teilband gerade nicht wahrnehmbar bleibt.¹³⁷ Eine Rückkopplungsschleife im Algorithmus passt dabei den Grad der Datenreduktion immer soweit an, dass die Datenrate am Ausgang den vom

133 MPEG: Moving Pictures Expert Group, Teil der International Organization for Standardization (ISO)

134 Vgl. Graber (2000), S. 155 ff.

135 Vgl. ebd. (2000), S. 148

136 Vgl. ebd. (2000), S. 145

137 Vgl. ebd. (2000), S. 156 ff.

Benutzer gewählten Wert nicht überschreitet. Wird die Datenrate zu gering gewählt, so werden Quantisierungsfehler und andere Artefakte der Datenreduktion hörbar.¹³⁸

Funktioniert diese Art der Datenreduktion für viele Arten von Audiomaterial sehr gut und können dabei ohne größeren Qualitätsverlust Einsparungen von rund 90 Prozent der Datenmenge erreicht werden¹³⁹, so haben solche Codecs häufig Mühe mit hochverdichteten und womöglich geclippten Signalen. Die in fast allen spektralen Bereichen hohen Pegel machen es äußerst schwer zu entscheiden, welches Frequenzband nun welche anderen verdeckt. Ebenso stellt die durch das Clipping generierte Verzerrung einen äußerst komplexen und schwer vorhersagbaren Signalanteil dar, der eine große Reduktion beinahe unmöglich macht. Bei der mp3-Codierung eines Hörfunkspots können also schon bei relativ hohen Datenraten Fehler hörbar werden, weshalb hier stets ein hoher Wert von mindestens 256 kBit/s gewählt werden sollte¹⁴⁰, vor allem wenn eine Transcodierung für die Ausstrahlung über digitales Radio zu erwarten ist.

Soundprocessing im (UKW-) Sendeweg

Wie bereits mehrfach angesprochen, führen inzwischen die allermeisten Radiosender, die auch Werbeprogramme ausstrahlen, vor der Sendestufe ein Soundprocessing zur finalen Signalbearbeitung und -aufbereitung durch. Hierfür gibt es zum einen technische, aber zum anderen natürlich auch gestalterische Gründe.

Technische Notwendigkeit eines Soundprozessors

Aus technischer Sicht gibt es dabei mehrere Gründe, die eine abschließende Signalbearbeitung nahe legen, wie zum Beispiel die Automation des Sendeablaufs. Eine Hörfunksendung besteht meist aus den unterschiedlichsten Bestandteilen, die alle unterschiedliche Pegel und klangliche Eigenschaften besitzen. So müssen in einem Programm oft Ansagen, Musiken aus verschiedenen Jahrzehnten und mit entsprechend unterschiedlichem Klangbild, Nachrichtenblöcke, vorproduzierte Jingles und nicht zuletzt Werbespots zu einem ansprechenden Sendeablauf verbunden werden. Dazu gehört auch die angemessene Aussteuerung des Programms und ein möglichst ebenmäßiger oder

138 Vgl. Graber (2000), S. 154 f.

139 Vgl. ebd. (2000), S. 145

140 Vgl. Foti (2003), S. 1 f.

<http://www.omniaaudio.com/news/PARFoti0903.pdf>

zumindest angemessener Lautstärkeverlauf.¹⁴¹ Hier kann durch einen entsprechenden Prozessor eine automatische Anpassung der Pegel und in Maßen auch des Kluges erfolgen.

Ein weiterer, rein technischer Grund für die Notwendigkeit einer abschließenden Bearbeitung des Sendesignals besteht in der ITU Richtlinie BS-412, die eine Begrenzung des FM-Modulationshubs des UKW-Sendesignals innerhalb Europas festschreibt um bei der vorherrschenden hohen Senderdichte Interferenzen mit benachbarten Frequenzen einzudämmen.¹⁴² Dies macht für jede Radiostation einen Limiter notwendig, der die Leistung des Multiplexsignals, das dem Sender zugeführt wird, auf das zulässige Maß begrenzt. Dieses MPX-Signal besteht dabei aus den beiden mit einer MS-Matrizierung gewonnenen Bändern für das Mono- (oder Mitten-) und Seitensignal, einem 19 kHz-Pilotton und den übertragenen RDS-Zusatzinformationen¹⁴³ und kann bereits innerhalb des Sendeprozessors gebildet werden (vgl. Abb. 18¹⁴⁴).

Wichtig ist dabei, dass der MPX-Limiter die Präemphase¹⁴⁵ für die UKW-Übertragung berücksichtigt. Diese Preemphasis ist eine Vorverzerrung bei der das zu übertragende Tonsignal vor der Sendung mit einem Filter mit einer Zeitkonstante von 50 μ s, welches eine Grenzfrequenz von 3180 Hz besitzt, in den Höhen mit 6 dB pro Oktave angehoben wird (vgl. Abb 19¹⁴⁶). Dies setzt die Aussteuerungsgrenze für hohe Frequenzen dementsprechend herab¹⁴⁷. Die Vorverzerrung wird zur technischen Verbesserung (Geräuschabstand) der Übertragung vorgenommen und im Empfänger durch eine entsprechende

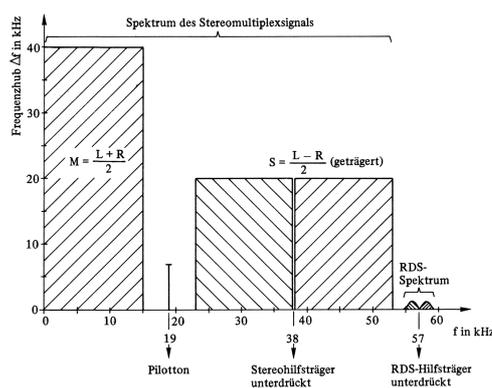


Abb. 18: Multiplexsignal der HF-Stereoübertragung.

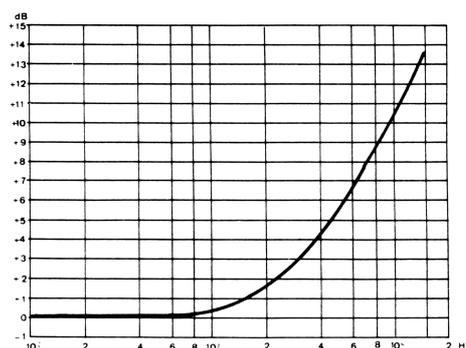


Abb. 19: Höhenanhebung durch die 50 μ s-Preemphasis.

141 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 261 f.

142 Vgl. Foti (2003), S. 1

143 Vgl. Dickreiter (1997), Band 2, S. 249 f.

144 Abb. 18 aus: Dickreiter (1997), Band 2, S. 250

145 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 257 f.

146 Abb. 19 aus: Dickreiter (1990), S. 6

147 Vgl. Dickreiter (1997), Band 1, S. 406 f.

Deemphasis¹⁴⁸ korrigiert.

Gestalterischer Einsatz eines Soundprozessors

Die wenigsten Radiostationen verwenden einen einfachen Schutzbegrenzer um diese technische Richtlinien zu erfüllen, sondern es kommen dezidierte Soundprozessoren zum Einsatz, die eine umfangreiche Funktionalität besitzen.¹⁴⁹ So werden deren Möglichkeiten auch gerne genutzt, um den Klang eines Radioprogramms zu gestalten. Hierbei kann über den Einsatz von Equalizern und Multibandkompressoren jeder Radiosender seinen eigenen Klang kreieren¹⁵⁰, der meist auf sein Musikformat abgestimmt ist.¹⁵¹ Darüber hinaus wird diese Multibandkompression in Verbindung mit der Limitersektion benutzt, um die Lautheit des Programms zu erhöhen. Denn so wie Werbespots versuchen mit ihrer hohen Lautstärke Aufmerksamkeit zu erregen, so stehen auch die Radiostationen in einem Konkurrenzkampf, in dem jeder das kräftigste Signal bieten möchte.¹⁵² Hier wird, genau wie bei der Funkspotmischung, die Lautheit vornehmlich über eine Annäherung des Durchschnittspegels an den Spitzenpegel erzielt, was auch in diesem Fall nicht ohne klangliche Auswirkung bleiben kann.

Auswirkungen des Soundprocessing auf die Mischung

Bewertbarkeit einer Funkspotmischung

Wenn sich der Klang einer Werbemischung durch die Bearbeitung im Sendeweg verändert, so stellt sich natürlich die Frage, ob eine Funkspotmischung bei ihrer Erstellung überhaupt sinnvoll bewertet werden kann. Das endgültige Klangbild offenbart sich ja schließlich erst bei der Ausstrahlung über den Sender, und dann ist es nicht mehr möglich in die Klangbearbeitung einzugreifen. Wünschenswert wäre daher die Möglichkeit zu Simulation des senderseitigen Soundprocessing bereits während der Mischung, um die spätere Klangveränderung bereits im Vorfeld abschätzen zu können.

Simulation des Soundprocessing innerhalb der Produktionsumgebung?

Um bewerten zu können, ob und wie eine solche Simulation beispielsweise innerhalb einer DAW erfolgen kann, und ob dies wirklich für alle

148 Vgl. Dickreiter (1997), Band 2, S. 252

149 Vgl. Foti/Orban (2001), S. 1

150 Vgl. ebd. (2001), S. 5

151 Vgl. Wolters, S. 1

152 Vgl. Foti/Orban (2001), S. 1

Einflüsse von Distribution und Sendung

Bearbeitungsstufen sinnvoll erscheint, muss zunächst die Arbeitsweise der gängigen Sendeprozessoren betrachtet werden. Die aktuelle Gerätegeneration der beiden führenden Anbieter (Orban¹⁵³ und Omnia¹⁵⁴) setzt dabei auf eine voll-digitale Audiotbearbeitung, wobei sowohl die Ausstattung, als auch die interne Reihenfolge der Bearbeitungsblöcke weitgehend vergleichbar ist und sich die einzelnen Lösungen nur in der Ausführung unterscheiden, um sich einerseits eben in einzelnen Merkmalen von der Konkurrenz abzusetzen und andererseits bestehende Patente nicht zu verletzen. So sollen die üblichen Bearbeitungsstufen der Soundprozessoren (vgl. Abb. 20¹⁵⁵) im Folgenden kurz vorgestellt werden und dann jeweils eine Einschätzung erfolgen, was Sinn und Notwendigkeit einer Simulation für die Mischung anlangt.

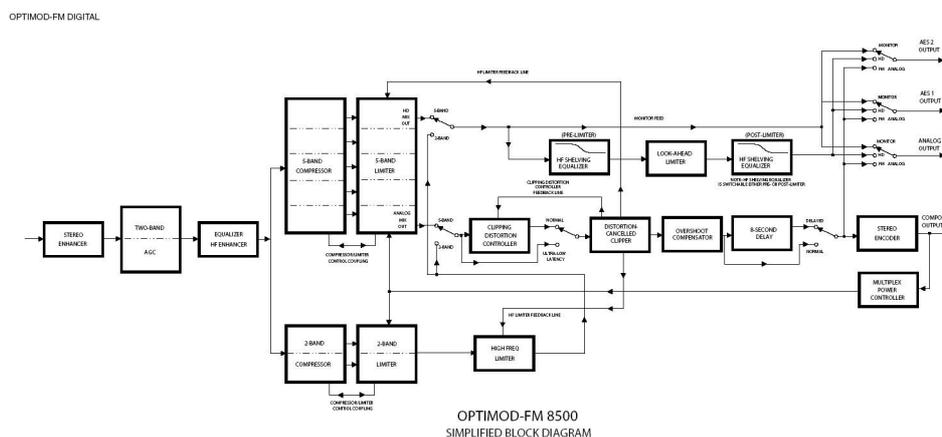


Abb. 20: Vereinfachtes Blockschaltbild des Orban Optimod-FM 8500 Sendeprozessors

Die erste Stufe der Bearbeitung ist dabei ein schaltbarer Hochpass mit teilweise wählbarer Einsatzfrequenz, der die tiefsten Frequenzen absenkt. Dies ist durchaus sinnvoll, da die hohen Energien dieser Schwingungen zum einen nachfolgende Stufen belasten können und zum anderen bei der FM-Übertragung über UKW Frequenzen unter 40 Hz gar nicht übertragen werden.¹⁵⁶ Auf eine Simulation kann hier allerdings verzichtet werden, da diese Frequenzen in der Mischung bereits durch den Einsatz entsprechender Filter für die Einzelsignale unterdrückt werden.

Auf den Hochpass folgt eine ebenfalls schaltbare so genannte „Phase Rotation“¹⁵⁷, ein Übertragungsglied, das Pegel und Frequenzgang nicht verändert,

153 Orban, Tempe, Arizona, USA - <http://www.orban.com>

154 Omnia, Cleveland, Ohio, USA - <http://www.omniaaudio.com>

155 Abb. 20 aus: Orban - Optimod-FM 8500 Operating Manual, S. 6-73

ftp://ftp.orban.com/8500FM/Documentation/8500_1.3.1_Operating_Manual.pdf

156 Vgl. Dickreiter (1997), Band 2, S. 249

157 Vgl. Wolters, S. 5 f.

aber die Phasenlage des Signals in Abhängigkeit von der Frequenz mit einem Allpass beeinflusst. Die Phasenbeeinflussung wird dabei genutzt, um eine eventuelle Asymmetrie der Stimme, die völlig natürlich ist, auszugleichen. Somit werden bei einer späteren Begrenzung nicht beide Halbwellen des Sprachsignals unterschiedlich beeinflusst, was zu unangenehmen Verzerrungen führen kann.¹⁵⁸

Da die klangliche Auswirkung der Änderung der Phasenlage zunächst äußerst gering und zudem nicht absehbar ist, ob und in welchem Maße dieses Feature beim Sender zur Anwendung kommt, erscheint auch hier eine Simulation in der Mischung eher unnötig.

Auf diese beiden Stufen zur Aufbereitung des Eingangssignals folgt in den Soundprozessoren eine Stufe zum „Stereo Enhancement“, also der Verbreiterung des Klangbildes von Stereosignalen. Dies kann durch unterschiedliche Verfahren realisiert werden, beispielsweise durch die Verstärkung impulsartiger Signalanteile im durch MS-Matrizierung gewonnenen Seitensignal.¹⁵⁹ Auch hier können die Parameter durch jeden Sender anders gesetzt sein und eine Simulation scheint daher nicht sinnvoll möglich. Werden die wichtigen Bestandteile eines Werbespots in der Mischung mittig gepant, so ist hier auch keine nennenswerte Beeinflussung zu erwarten.

Entweder vor, meistens jedoch nach dieser Stereoverbreiterung befindet sich mit der Automatic Gain Control (im Folgenden kurz: AGC) eines der wichtigsten Glieder in der Bearbeitungskette der Sendeprozessoren. Hierbei handelt es sich praktisch um einen automatischen Aufholverstärker, der unterschiedliche Eingangspegel anpasst. Seine Funktionsweise ist vergleichbar mit der eines Kompressors mit groß gewählten Zeitparametern¹⁶⁰ und sehr niedriger Einsatzschwelle, so dass ein Hub in der Größenordnung von 25 dB erreicht werden kann.¹⁶¹ Das Ergebnis ist hierbei der in Abhängigkeit vom Kompressionsverhältnis, das zwischen 2:1 und limiterähnlichen Werten bestimmt werden kann¹⁶², stattfindende Verlust aller längerfristigen Dynamikbewegungen.¹⁶³ Dies soll für die gesamte Sendung eine ebene Aussteuerung sicherstellen, auch wenn Tonquellen mit stark unterschiedlichen Pegeln eingesetzt werden oder Bedienfehler durch die Radiojockeys, wie zum Beispiel eigentlich zu niedrig ausgesteuerte Mikrofonkanäle bei Ansagen, erfolgen. Die AGC passt dabei nicht

158 Vgl. Wolters, S. 5

159 Vgl. Orban - Optimod-FM 8500, S. 10

http://www.orban.com/products/radio/fm/8500/brochure/8500_brochure.pdf

160 Vgl. Wolters, S. 2

161 Vgl. Foti/Orban (2001), S. 3

162 Vgl. Orban - Optimod-FM 8500, S. 11

163 Vgl. Foti/Orban (2001), S. 4

nur die Pegel unterschiedlicher Elemente oder verschiedener Musiken an, sondern hebt in gleichem Maße auch leisere Passagen in Musikstücken nach und nach an, so dass diese auch in lauterer Hörumgebung nicht im Umgebungsschall untergehen. Die lang bemessenen Einstellungen für Attack- und Releasezeiten sollen dabei trotz der großen Verdichtung das Gefühl für die ursprüngliche Dynamik erhalten. Ausgangsmaterial, welches, wie ein Hörfunkwerbespot, bereits über eine große Dichte verfügt und keine Änderung der Langzeitdynamik mehr aufweist, passiert die AGC dabei unverändert. Eine Simulation der AGC wäre zwar innerhalb der Produktionsumgebung mit einem entsprechend justierten Kompressor möglich, ist aber überflüssig, da sich nach der starken Begrenzung der Mischung in einem Werbespot ohnehin keine dynamische Entwicklung mehr zeigt, die über einen Kompressor angepasst werden könnte. Wurden die Pegel des Eingangssignals durch die AGC angepasst, so passiert es im Anschluss zwei Bearbeitungsstufen, die jedem Sender die Möglichkeit geben, seinen eigenen Klang zu entwickeln. So kann das Signal hier über mehrbandige Equalizer global gefärbt werden, bevor es einen Multibandkompressor durchläuft. Die Multibandkompression kommt dabei wie eine Art dynamische grafische Entzerrung zum Einsatz. Dabei können über die Einsatzschwellen in den verschiedenen Frequenzbändern in Verbindung mit deren Hubeinstellungen Verstärkungen und Dämpfungen in den einzelnen Frequenzbereichen erzielt werden, die sich in ihrer Größe nach dem Spektrum des Eingangssignals richten. Sollen zum Beispiel die tiefen Mittenbereiche ausgedünnt werden, um bei der Wiedergabe im Auto einen pappigen oder topfigen Klang zu vermeiden, so wird für das entsprechende Band die Threshold tief gewählt. Während jetzt Musiken mit starken Anteilen in diesem Frequenzbereich die Einsatzschwelle deutlich überschreiten und die Tiefmitten hier entsprechend des eingestellten Kompressionsverhältnisses zurückgeregelt werden, so überschreiten Mischungen mit eher zurückhaltendem Tiefmittenanteil die Schwelle weniger stark und werden nur wenig beeinflusst. Dies verhindert bei solchem Material das hohle Klangbild, das drohen würde, wenn mit einem Filter die Tiefmitten einheitlich um einen bestimmten Wert abgesenkt würden. Über den so gearteten Einsatz der Multibandkompression erreicht ein Sender also ein spezifisches Klangbild, das sich auf das gesamte Programm anwenden lässt. Der ursprüngliche Charakter der einzelnen Tonquellen wird diesem Klangideal dabei zwar angepasst, bleibt in der Relation aber dennoch erhalten, da die Angleichung nur im Rahmen der eingestellten Kompressionsverhältnisse erfolgt.

Die Einstellungen für die globale Entzerrung und die Multibandkompression sind die Stufen, die bei der Bearbeitung durch den Sendeprozessor die größte klangliche Änderung hervorrufen. Ihre Parameter sind aber in weiten Bereichen veränderlich und werden von jeder Radiostation anders gesetzt. Hier will eben jeder Sender seinen „Hausklang“ bieten und abhängig von seinem Musikformat einen bestimmten Geschmack und eine gewisse Ästhetik bedienen. Eine sinnvolle Simulation innerhalb der Produktionsumgebung wird daher unmöglich, denn ein Hörfunkspot wird selten auf nur einem Sender geschaltet werden.

Auf diese Stufen zur individuellen Klangformung folgen im Soundprozessor dann verschiedene Begrenzerstufen zur Lautheitsoptimierung. Dabei durchläuft das Signal zunächst einen Multibandlimiter, der so justiert sein kann, dass er den Pegel der einzelnen Bändern auf ein bestimmtes Maß begrenzt, und somit praktisch als Erweiterung des vorangehenden Kompressors zur Klangformung eingesetzt wird. Eine weitere Einsatzmöglichkeit für diesen Multibandlimiter wäre, mit gleichen Schwellwerten in allen Bändern, eine gleichmäßig hohe Modulation über das Hörspektrum zu fördern.

An diese Multibandbegrenzung schließen sich dann nach der Preemphasis für die UKW-Übertragung ein Breitbandlimiter in Kombination mit einem Hochtonclipper, der durch die Höhenanhebung der Vorverzerrung notwendig wird, an. Sie sind geeignet, die Lautheit weiter zu erhöhen, da über sie der Durchschnittspegel nochmals an die Pegelspitzen angenähert werden kann.

Schließlich wird dieses hochverdichtete Signal dem Encoder für das Stereo-Multiplexsignal zugeführt. Hier befindet sich vor der MS-Matrizierung und Modulationsstufe für das Seitensignal¹⁶⁴ ein Tiefpass mit sehr hoher Flankensteilheit. Dieser Begrenzt das Spektrum auf den FM-Übertragungsbereich, der von 40 Hz bis 15 kHz reicht¹⁶⁵, und soll den zur Übertragung benötigten Pilotton bei 19 kHz vor Beeinflussungen durch das Audiosignal schützen.¹⁶⁶ Ein abschließender MPX-Limiter sorgt dann für die Einhaltung der zulässigen Höchstpegel des Multiplexsignals nach ITU BS-412. Dieser besitzt dabei eine Rückkopplungsschleife zum Multibandlimiter, die über die Kontrolle von dessen Höhenbändern eine Übersteuerung der durch die 50 µs-Preemphasis verstärkten hohen Frequenzen im Multiplexsignal vermeidet.

¹⁶⁴ Vgl. Dickreiter (1997), Band 2, S. 249 ff.

¹⁶⁵ Vgl. ebd. (1997), Band 2, S. 249

¹⁶⁶ Vgl. Orban - Optimod-FM 8500, S. 13

Auswirkungen auf die Mischung

Scheint die sinnvolle Simulation des senderseitigen Soundprocessings bei der Mischung eines Hörfunkwerbespots unmöglich, so lässt das Verständnis für die Arbeitsweise der eingesetzten Prozessoren dennoch einige Rückschlüsse für die Arbeit in der Mischung zu. So kann zwar keine genaue Einschätzung der Klangveränderung durch die eingesetzten Entzerrer und Multibandkompressoren erfolgen, aber mit dem Hintergrundwissen, dass der übliche Radiowerbespot einen etwas schlankeren Bassbereich besitzt als die durchschnittliche Popmusikmischung, kann ein „Anchieben“ der Tiefen durch das Processing erwartet werden. Ist dies nicht erwünscht, weil sonst für den Hörfunkspot die Gefahr des Dröhnens im Grundtonbereich der Stimme bestünde und durch die stärkeren Bässe die Transparenz und Durchsetzungskraft leiden würden, so sollte dieser Bereich in der Mischung noch etwas dezenter ausgebildet werden, als dies eigentlich für einen ausgewogenen Gesamtklang empfunden wird. Sollte der Bassanstieg bei der Sendung dann doch nicht so groß ausfallen wie erwartet, ist dies meist kein großes Problem. Während übermäßige Bässe als unangenehm empfunden werden, kompensiert das Gehör einen verschlankten Grundtonbereich durch die Fähigkeit, die Grundtöne eines Klanges anhand der vorhandenen Oberschwingungen ergänzen zu können.¹⁶⁷

Nicht nur für die Bässe, sondern auch für den Höhenbereich lassen sich so Veränderungen abschätzen. Wie oben bemerkt, reicht die Audiobandbreite der FM-Übertragung über UKW nur bis 16.000 Hz hinauf. Wird bei der Mischung im Abhörweg also ein entsprechender Tiefpass mit relativ großer Flankensteilheit bei dieser Frequenz eingefügt, so kann eine wesentlich authentischere Beurteilung der späteren Höhenwiedergabe erfolgen. Darüber hinaus hat die Präemphaseschaltung einen Einfluss auf die hohen Frequenzen. Ihre Anhebung wird zwar im Empfänger wieder korrigiert, so dass sich die Sendestrecke neutral verhält, aber durch die Begrenzung des vorverzerrten Signals vor der Sendung reduziert sich die Aussteuerungsgrenze zu hohen Frequenzen hin. Um diese einzuhalten arbeiten die Sendeprozessoren wie oben geschildert mit einer Kombination aus adaptiven Multibandlimitern und dem Clipping des Hochtonbereichs. In der Mischung eines Hörfunkspots werden aber die hohen Frequenzen zur Lautheitsoptimierung stark angehoben, weshalb hier ein gewisses Zurückregeln durch die Begrenzung zu erwarten ist. Um dies zu kompensieren,

¹⁶⁷ Vgl. Roederer (1977), S. 45 ff.

kann es hilfreich sein, der Mischung etwas mehr Schärfe zu belassen, als es das Gehör zunächst nahe legen würde.

Schließlich muss auch das digitale Clipping zur Lautheitssteigerung überdacht werden. Durch das Abschneiden der digital nicht mehr übertragbaren Pegel bilden sich in der Wellenform des Signals hier flache Bereiche am Pegelmaximum, begleitet durch die nichtlinearen Verzerrungen, die an deren Kanten entstehen. Setzt ein Sender nun die Phase Rotation seines Soundprozessors zur Optimierung des Klangs der Moderatoren- und Sprecherstimmen ein, so wandern durch die Phasenbeeinflussung diese flachen Bereiche in unkontrolliertem Maße vom Maximum weg und können sich an einer anderen Stelle der Wellenform wiederfinden.¹⁶⁸ Die ursprüngliche Modulationssteigerung durch das digitale Clipping geht dabei verloren, während die Verzerrung erhalten bleibt. Dementsprechend sollte das digitale Clipping nur in geringem Maße eingesetzt werden, mehr des erzielbaren „Excitements“ wegen als wegen der schieren Lautheitssteigerung. Denn je nach Verfahren des Senders kann der durch das Clipping erzielte Gewinn an Durchsetzungsvermögen auch völlig verloren gehen.

¹⁶⁸ Vgl. Foti/Orban (2001), S. 3

Resümee

In der Mischung eines Hörfunkspots steht der Toningenieur einer besonderen Aufgabe gegenüber. So muss er mit seinem Mix eine enorme Lautheit erreichen, und darf dennoch nicht das Gespür für den ästhetischen Anspruch des Produktes verlieren. Schließlich geht es nicht nur um die Erregung von Aufmerksamkeit und das „Gehörtwerden“ zwischen all den anderen Spots eines Werbeblocks, sondern vielmehr auch um das Vermitteln von Emotionen und das Erzeugen von Sympathien.

Um diese Anforderung zu meistern stehen dem Mischingenieur im Zeitalter der digitalen Audiobearbeitung umfangreiche und leistungsfähige Werkzeuge zur Verfügung. Diese optimal zu nutzen und dabei die Grenzen zu erkennen, die die Ästhetik einer rein technischen Herangehensweise setzt, ist dabei seine größte Herausforderung.

Die Lautheit bringt viel von der speziellen Ästhetik der Werbemischung mit sich, ebenso wie Werbetreibende dieses Klangbild schon lange als Referenz angenommen haben und für ihre Spots fordern. Wie diese Vorgabe erfüllt werden kann, hat diese Arbeit gezeigt. Aber sie zeigt ebenso, dass ästhetisches Gespür und Erfahrung in Verbindung mit einem geschulten und urteilsfähigen Gehör dabei unverzichtbar sind. Hier trägt der Mischingenieur die Verantwortung Lautstärke und Klang zu verbinden.

Bezieht man in der Mischung alle Stationen mit ein, die ein Hörfunkspot von der Aufnahme der Sprache bis zum Gehör des Zuhörers durchläuft, so ist man nicht nur in der Lage dem Diktat der Lautheit zu gehorchen, sondern erkennt auch die gestalterische Freiheit, die bleibt, um einem Produkt die Stimme zu geben, die es verlangt.

Falk Schellenberger, im April 2007

Abbildungsverzeichnis und Bildquellen

<i>Abb. Nr.</i>		<i>Seite</i>
Abb. 01	Kurven gleicher Lautstärkepegel nach DIN 45 630 ¹⁶⁹	13
Abb. 02	Grafisches Verfahren zur Berechnung der Lautheit ¹⁷⁰	16
Abb. 03	Filter-PlugIn zu Hörbeispiel 2	32
Abb. 04	Durchschnittliches Spektrum deutscher Sprache ¹⁷¹	33
Abb. 05	Filter-PlugIn zu Hörbeispiel 3	34
Abb. 06	Filter-PlugIn zu Hörbeispiel 5	35
Abb. 07	Filter-PlugIn zu Hörbeispiel 8	38
Abb. 08	Filter-PlugIn zu Hörbeispiel 10	38
Abb. 09	Filter-PlugIn zu Hörbeispiel 12	40
Abb. 10	Kompressor-PlugIn zu Hörbeispiel 14	43
Abb. 11	Kompressor-PlugIn zu Hörbeispielen 15 und 17	44
Abb. 12	Kompressor-PlugIn speziell für Sprache	45
Abb. 13	Begrenzer-PlugIn zu Hörbeispiel 21	47
Abb. 14	Begrenzer-PlugIn zu Hörbeispiel 22	47
Abb. 15	DeEsser-PlugIn zu Hörbeispiel 35	51
Abb. 16	Multibandkompressor-PlugIn zu Hörbeispiel 36	52
Abb. 17	Setup bei der Erstellung der Hörbeispiele	56
Abb. 18	Multiplexsignal der HF-Stereoübertragung ¹⁷²	60
Abb. 19	Höhenanhebung durch die 50 μ s-Preemphasis ¹⁷³	60
Abb. 20	Blockschaltbild des Orban Optimod-FM 8500 ¹⁷⁴	62

169 Abb. 1 aus: Dickreiter (1997), Band 1, S. 111

170 Abb. 2 aus: Zwicker (1982), S. 139

171 Abb. 4 aus: Dickreiter (1997), Band 1, S. 64

172 Abb. 18 aus: Dickreiter (1997), Band 2, S. 250

173 Abb. 19 aus: Dickreiter (1990), S. 6

174 Abb. 20 aus: Orban - Optimod-FM 8500 Operating Manual, S. 6-73

ftp://ftp.orban.com/8500FM/Documentation/8500_1.3.1_Operating_Manual.pdf

Titelverzeichnis der beiliegenden Audio-CD

Titel Nr. Hörbeispiel

01	Sprache unbearbeitet
02	Sprache gefiltert mit Hochpass
03	Sprache gefiltert mit Hochpass und Anhebung bei 5 kHz
04	Sprache gefiltert mit Hochpass (entspricht Titel 02)
05	Sprache gefiltert mit Hochpass und Anhebung bei 8 kHz
06	Sprache gefiltert mit Hochpass und Anhebung bei 5 kHz (entspricht Titel 03)
07	Sprache gefiltert mit Hochpass (entspricht Titel 02)
08	Sprache mit kompletter Entzerrung
09	Sprecher 2 unbearbeitet
10	Sprecher 2 mit kompletter Entzerrung
11	Beispielspot mit gefilterter Sprache und ungefilterter Musik
12	Beispielspot mit gefilterter Sprache und gefilterter Musik
13	Sprache mit kompletter Entzerrung (entspricht Titel 08)
14	Sprache mit Entzerrung und einer Kompressorstufe
15	Sprache mit Entzerrung und zwei Kompressorstufen, Lautstärke angepasst
16	Sprache mit kompletter Entzerrung (entspricht Titel 08)
17	Sprache mit Entzerrung und zwei Kompressorstufen, Vollaussteuerung
18	Beispielspot mit Filterung und Kompression ohne Begrenzung
19	Beispielspot mit Filterung, Kompression und Begrenzung, Pegel reduziert
20	Beispielspot mit Filterung und Kompression ohne Begrenzung (entspricht Titel 18)
21	Beispielspot mit Filterung, Kompression und Begrenzung, Vollaussteuerung
22	Beispielspot mit Filterung, Kompression und Überbegrenzung, Pegel reduziert
23	Beispielspot mit Filterung, Kompression und Begrenzung, Vollaussteuerung (entspr. 21)
24	Beispielspot mit Filterung, Kompression und Überbegrenzung, Vollaussteuerung
25	Beispielspot mit Filterung, Kompression und Begrenzung, Vollaussteuerung (entspr. 21)
26	Beispielspot wie Titel 21 mit Clipping um 2 dB und entsprechender Dämpfung
27	Beispielspot mit Filterung, Kompression und Begrenzung, Vollaussteuerung (entspr. 21)
28	Beispielspot wie Titel 21 mit Clipping um 2 dB, Vollaussteuerung
29	Beispielspot wie Titel 21 mit Clipping um 4 dB und Dämpfung um 2 dB
30	Beispielspot wie Titel 21 mit Clipping um 2 dB, Vollaussteuerung (entspricht Titel 28)
31	Beispielspot wie Titel 21 mit Clipping um 4 dB, Vollaussteuerung
32	Beispielspot mit Filterung vor der Kompression
33	Beispielspot mit Kompression vor der Filterung
34	Beispielspot mit Filterung vor der Kompression (entspricht Titel 32)
35	Beispielspot mit Filterung vor der Kompression und DeEsser
36	Beispielspot mit Filterung vor der Kompression, DeEsser und Multibandkompression
37	Beispielspot mit Filterung vor der Kompression, DeEsser, Multibandkompression und Hall

Literatur- und Quellenverzeichnis

Buchquellen

Dickreiter, Michael (1990) *Qualität bei der HF-Tonübertragung. SRT-Schriftenreihe Band 10* . (2. Auflage) Nürnberg: SRT - Schule für Rundfunktechnik.

Dickreiter, Michael (1992) *Aussteuerung bei Produktion und Sendung. SRT-Schriftenreihe Band 23/24* . (2. Auflage) Nürnberg: SRT - Schule für Rundfunktechnik.

Dickreiter, Michael / SRT - Schule für Rundfunktechnik (Hrsg.) (1997) *Handbuch der Tonstudioteknik. Band 1 - Raumakustik, Schallquellen, Schallwahrnehmung, Schallwandler, Beschallungstechnik, Aufnahmetechnik, Klanggestaltung*. (6. verbesserte Auflage) München: K. G. Saur.

Dickreiter, Michael / SRT - Schule für Rundfunktechnik (Hrsg.) (1997) *Handbuch der Tonstudioteknik. Band 2 - Analoge Schallspeicherung, analoge Tonregieanlagen, Hörfunk-Betriebstechnik, digitale Tontechnik, Tonmeßtechnik*. (6. verbesserte Auflage) München: K. G. Saur.

Feldtkeller, Richard (Hrsg.) / Zwicker, Eberhard (1967) *Das Ohr als Nachrichtenempfänger*. (2. neubearbeitete Auflage) Stuttgart: S. Hirzel Verlag.

Graber, Gerhard (2000) *Tontechnik und interdisziplinäres Sinnen. Eine grundlegende Fragestellung*. Frankfurt am Main; Berlin; Bern; New York; Paris; Wien: Peter Lang / Europäischer Verlag der Wissenschaften.

Ringe, Cornelius (2005) *Audio Branding. Musik als Markenzeichen von Unternehmen*. Berlin: VDM Verlag Dr. Müller

Roederer, Juan G. (1977) *Physikalische und psychoakustische Grundlagen der Musik*. Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag.

Welsch, Wolfgang (1993) Auf dem Weg zu einer Kultur des Hörens? In: *Der Klang der Dinge. Akustik - eine Aufgabe des Design*. Hrsg. v. Arnica-Verena Langenmaier im Auftrag des Design Zentrum München e.V. München: Verlag Silke Schreiber.

Zwicker, Eberhard (1982) *Psychoakustik*. Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag.

Internetquellen

Audio Processing Technology, Belfast (Hrsg.) *apt-X algorithm*. Broschüre.
[<http://www.aptx.com/sitefiles/resources/aptxoverview.pdf> (letzter Zugriff am 17.04.2007)]

Foti, Frank / Orban, Robert (2001) (Hrsg. Omnia, Cleveland, Ohio) *What Happens to My Recording When it's Played on the Radio?*
[<http://omniaaudio.com/tech/mastering.pdf> (letzter Zugriff am 17.04.2007)]

Foti, Frank (2003) (Hrsg. Omnia, Cleveland, Ohio) *Preprocessing Audio for HD-Radio: The Do's and Don'ts*. Auszug aus: *Pro Audio Review* 09, 2003. Falls Church (VA, USA): IMAS Publishing.
[<http://www.omniaaudio.com/news/PARFoti0903.pdf> (letzter Zugriff am 22.03.2007)]

Orban, Tempe, Arizona (Hrsg.) *Optimod-FM 8500*. Produktbroschüre.
[http://www.orban.com/products/radio/fm/8500/brochure/8500_brochure.pdf (letzter Zugriff am 17.04.2007)]

Orban, Tempe, Arizona (Hrsg.) *Optimod-FM 8500 Operating Manual*.
[ftp://ftp.orban.com/8500FM/Documentation/8500_1.3.1_Operating_Manual.pdf (letzter Zugriff am 17.04.2007)]

RMS Radio Marketing Service, Hamburg (Hrsg.) *Hörsichten. Wie Ihre Augen Ohren machen*.
[http://www.rms.de/order_check/download/markt_media/hoersichten.pdf (letzter Zugriff am 17.04.2007)]

RMS Radio Marketing Service, Hamburg (Hrsg.) *Werbewirkung unterschiedlicher Spotformate. Formale und gestalterische Einflussfaktoren*.
[http://www.rms.de/order_check/download/markt_media/Spotformate.pdf (letzter Zugriff am 17.04.2007)]

Wolters, Martin (Cutting Edge, Cleveland, Ohio / Hrsg. Omnia, Cleveland, Ohio) *State of the Art Speech Processing for Broadcasting*.
[http://omniaaudio.com/tech/Speech_NAB99.pdf (letzter Zugriff am 17.04.2007)]

Angaben zum Hörbeispiel

Funkspot „Mercedes-Benz Sternfahrt 2007 - Dresden“

Kreation:

dgm,bsd Baur, Schmid, Dannenmann
Kommunikationsagentur GmbH & Co. KG, Stuttgart

Produktion und Marketing:

DEWE MEDIEN GmbH, Stuttgart

Realisation:

Falk Schellenberger für
Doublehead
Tim Nowack und Rolf Zischka GbR, Stuttgart

Sprecher:

Christian Schult
Sky du Mont

Musik:

Titel: „Everyday“
Autoren: Richard Hardelstein, Scott Liggett
SONOTON Music GmbH & Co. KG, München