

SUMMENBEARBEITUNG IM RADIO

# Perfekt auf Sendung

WORAUF ES ANKOMMT, WENN EIN SONG IM RADIO GESPIELT WIRD

Musikschaffende, die ihr eigenes Werk schon einmal im Radio gehört haben, wissen dass es ein bisschen wie Russisches Roulette ist, ob die Klangqualität „OnAir“ im Nirwana der Belanglosigkeit verschwindet oder Gemüt und Ohren streichelt. Auf CD top – im Radio ein Flop! Dies trifft interessanterweise insbesondere auf zahlreiche Produktionen moderner Machart zu. Denn, vergleicht man im Radio ausgestrahlte Werke diverser Rock-/Pop-Dinosaurier aus den 70er Jahren mit aktuellen Musikproduktion, darf man sich hinsichtlich der Klangqualität durchaus wundern, weshalb „OnAir“ so viele Musikstücke aus der Neuzeit derart flach klingen oder sich für die Ohren als anstrengend erweisen.



Des Pudels Kern ist zu höhenbetontes Abmischen, abhanden gekommene Dynamik und zu lautes Mastering bei aktuellen Produktionen. Einem an sich schon dynamikbefreiten Musikstück quetschen die Multibandprozessoren der Radiosender zusätzlich noch das letzte Quentchen Seele heraus. Natürlich auf Kosten der Klanggüte. Dieser Artikel will dazu beitragen besser einschätzen zu können, welchen



Jörg Holzamer an seinem Arbeitsplatz beim Hessischen Rundfunk.

## Web-Tipp

[www.hr-online.de](http://www.hr-online.de)

Einfluss die Prozessoren der Rundfunksender auf den Klang eines Musikstücks haben und was man wissen sollte, um Musik nicht nur auf der Heimanlage gut klingen zu lassen, sondern auch im Autoradio. Broadcasting ist ein komplexes Thema. Beim

Abmischen und Mastern von Musik sollte man sich darüber im Klaren sein, dass das fertig produzierte Musikstück in den Radiostationen eine Signalkette durchlaufen wird, welche sich von jener im Summen-Bus einer DAW oder eines analogen Mischpultes deutlich unterscheidet. Das letzte Glied in der Signalkette der Sendestationen, die Multiband-Prozessoren, halten allesamt FM-Bedingungen ein. Vereinfacht ausgedrückt bedeutet dies, dass am Ende aus deren Summe ein fertig konfektioniertes und sofort sendefähiges Signal heraus kommt. Eine Aufgabe, die handelsübliche Begrenzer oder Bus-Kompressoren prinzipienbedingt nicht erfüllen können. FM-Multiband-Prozessoren sind dafür ausgelegt mit einer großen Bandbreite an Musik zurecht zu kommen. Das Geheimnis dieser Prozessoren besteht daher darin, Musik jeglicher Stilrichtung und Machart im Radio gleichermaßen gut funktionieren zu lassen. Um dies gewährleis-

ten zu können müssen sie Musikstücke möglichst auf einen gemeinsamen klanglichen Nenner bringen. Dabei üben die Prozessoren

Das Geheimnis dieser Prozessoren ist, dass jegliche Musik gut funktioniert.

einen starken Einfluss auf den ursprünglichen Klang aus. Recording Magazin warf für Euch einen Blick hinter die Kulissen, suchte das Gespräch mit einem Fachmann und fand ihn in Jörg Holzamer, seines Zeichens Layout-Producer und Soundprocessing-Spezialist beim Hessischen Rundfunk (hr).

**RecMag: Herr Holzamer, welche Multibandprozessoren kommen beim Hessischen Rundfunk in der Summe zum Einsatz?**

**Jörg Holzamer:** Der hr arbeitet mit dem Orban Optimod 8500 für hr1 und hr3 und Optimod 8200 für YouFM und hr-INFO.

**RecMag: Wie sieht der Grundaufbau solcher Prozessoren aus?**

**JH:** FM-Prozessoren sind vom Grundaufbau her sehr ähnlich strukturiert: Am Anfang der Signalkette steht Automatic Gain Control, um

**recmag tipp**  
Bemusterung im Rundfunk

Rundfunkanstalten erhalten Musikfiles über Dienste wie z.B. Music Promotion Networks (MPN). Die Bemusterung erfolgt dabei nicht per CD, sondern mit Files im FLAC-Format (Free-Lossless-Audio-Codec; ein Codec zur verlustfreien Audiodatenkompression. Das FLAC-Format wird beispielsweise beim hr abschließend in MP2/384Kbit/48kHz umgewandelt).

unterschiedliche Pegel anzugleichen. Dann folgt Multiband-Kompression und Multiband-Limiting. Stark vereinfacht kann man sich einen solchen Prozessor wie eine Hardware-Variante des Waves C4 vorstellen, bloß mit fünf statt mit vier Bändern.

**RecMag: Welche Herausforderungen können beim Senden auf FM auftauchen?**

**JH:** Wir haben eine Randbedingung, die für Probleme sorgt, wenn wir in den Höhen zu laut senden: Die sogenannte Pre-Emphasis. Ob man möchte oder nicht, beim FM-Radio werden beim Senden die Höhen um einen kräftigen Betrag angehoben und im Empfänger wieder abgesenkt. Das verbessert den Rauschabstand, verringert allerdings die Aussteuerungsreserve bei hohen

Bei FM-Radio werden die Höhen um einen kräftigen Betrag angehoben.

Frequenzen. Bei einigen „Overprocessed“ Radiosendern hört man dann die Sprecher zischeln, obwohl diese vielleicht sauber sprechen. Das kommt durch diese Pre-Emphasis, denn um 15 Khz herum wird im Radio bspw. etwa 12 dB angehoben.

**RecMag: Könnten demnächst Tonaufnahmen mit zuviel Höhenanteil im Radio für Schwierigkeiten sorgen?**

**JH:** Zwar werden Höhen beim Empfänger wieder abgesenkt aber die Radiostationen bekommen bei zu „spitz“ produziertem Musikmaterial Probleme, da sie schneller an die vorgeschriebenen Leistungsgrenzen kommen, was den Hub und die Multiplexleistung betrifft. Es gibt im FM bestimmte technische Bedingungen, an die sich alle Sender halten müssen. Es handelt sich dabei um eine Begrenzung im Hub und der sogenannten Multiplex-Leistung (MPX). Letztere ist eine Art sehr langsam errechneter RMS-Wert.

**RecMag: Was beobachten Sie bei aktuell produzierter Musik?**

**JH:** Auf CD hat man ja nicht diese Einschränkungen mit der Pre-Emphasis. Auf CD wird daher frei nach dem Motto „alles was unter 0 dbFS ist, ist gut“ produziert. Im FM ist man aber an gewisse technische Bedingun-

gen gebunden. Da FM nicht linear senden kann, können wir viele der aktuellen CDs erst gar nicht 1:1 senden, sondern müssen sie zuerst sehr viel leiser machen.

**RecMag: Abgemischt wird ja auch über Studiomonitore, die Radiorealität sieht wohl etwas anders aus?**

**JH:** Im Radio optimieren wir den Klang für den Hörer, d.h. wir gehen davon aus, dass niemand Pop-Radio über Studio-Boxen oder der Hifi-Anlage zu Hause abhört. Radio ist ein hundertprozentiges Begleitmedium, besonders Pop-Wellen. Im Radio herrschen also völlig andere Bedingungen, als jene, die an eine CD-Produktion geknüpft sind. Unser Processing zielt darauf ab, dass Musik nebenbei und leise im Hintergrund läuft, sich aber akustisch dennoch

durchsetzen kann. Auch die Moderation oder Telefoninterviews müssen verständlich sein

und dürfen hinsichtlich Klang und Lautstärke keinesfalls untergehen.

**RecMag: Es ist ja auf der Heimanlage nicht anders. Ist ein Werk 2 dB lauter, schätzt es Ottonormal-Hörer zunächst einmal als klanglich „besser“ ein.**

**JH:** Man darf nicht vergessen, die Radiostationen stehen in direkter Konkurrenz zueinander und unsere Hörer sitzen sehr nah am Radio-Regler. Wenn denen irgend etwas nicht passt, wird schnell weiter geschaltet. Und wenn dann ein Sender leiser oder lauter ist, spielt das schon eine Rolle in diesem Moment. Wir können es uns nicht erlauben -5 dB leiser zu sein als die Konkurrenz.

**RecMag: In der vorletzten Ausgabe des Recording Magazin hatten wir genau das Thema Loudness War.**

**JH:** Es gibt in letzter Zeit eine interessante Entwicklung hinsichtlich der MPX-Geschichte. Seit einiger Zeit wird durch die Behörden recht streng kontrolliert, dass der auf FM zulässige MPX-Wert nicht überschritten wird. Unser Optimod ist wesentlich leiser eingestellt als er eigentlich senden könnte. Aber, wir müssen diese maximale Lautstärke nicht bringen, weil es diese Kontrollen gibt und sich die Sender (auch unsere

**MUSIC STORE**  
professional  
www.musicstore.de

billiger kaufen...  
frei Haus

Mehrere tausend  
Instrumente  
versandbereit!



Der Music Store in Köln: ca. 13.000m<sup>2</sup>  
Lager, Service-, und Demofläche



Gern verwendete Geräte zur Dynamikbearbeitung in Rundfunkstationen: Der Jünger mpx01 und der Jünger d07.



**Der Orban Optimod ist ein Dynamikbegrenzer mit integriertem Multiplexcontroller.**

Konkurrenz) daran halten. Zumindest ist das in unserer Region so, wie es in anderen Ländern bezüglich „Clipping“ aussieht kann ich nicht beurteilen.



**Sämtliche Dynamikbearbeitungsgeräte in einem Rack vereint.**

**RecMag: Die gängige Praxis, den Multiband-Begrenzer ins Clipping zu fahren, kommt beim hr also erst gar nicht zum Tragen?**

**JH:** Den zulässigen Spitzenhubwert erreichen wir natürlich. Wir könnten allerdings noch mehr RMS-Leistung in den Spitzenpegel legen, aber genau das machen wir zur Zeit nicht. Das tut der Musik sehr gut und ist besser als ein Processing, das erst einmal alles an die Wand fährt. So sieht derzeit die Situation aus, das kann sich allerdings auch ändern.

**RecMag: FM-Multiband-Prozessoren wie der Optimod unterscheiden zwischen Sprache und Musik. Wird Musik auf FM insgesamt leiser gefahren als Sprache, um Sprechern noch ausreichend Platz zu lassen?**

**JH:** Da gibt es ganz unterschiedliche Konzepte. Es gibt z.B. Stationen, die fahren mit mehreren Sendeprozessoren. Die haben einen für Sprache, einen für Musik und am Ende muss alles noch durch den finalen Begrenzer in der Sum-

me. Der hr setzt auf ein anderes Konzept. Wir versuchen alles was nicht Musik ist, an die Musik anzugleichen. Im Einzelnen bedeutet das: Wir komprimieren Sprecher und Telefon, damit sie zur Musik konkurrenzfähig sind und am Ende wird alles durch den Optimod geschickt. Übrigens kann ein FM-Prozessor nur dann zwischen Sprache und Musik unterscheiden, wenn die Sprache trocken ist. Sprich, nur wenn keine Musik darunter liegt, erkennt jener Sprache als solche.

**RecMag: Findet man in der Signalkette im Rundfunk noch weitere Geräte, die den Klang eines fertig gemasterten Werkes noch im Nachhinein verändern und ihm einen zusätzlichen Sound überstülpen?**

**JH:** Auch hier hat jeder Sender seine eigene Philosophie. Der Hersteller Orban selbst sagt „nur unser Gerät, alles andere ist Käse“. Der hr

### Den zulässigen Spitzenhubwert erreichen wir natürlich.

hat zwischen Sprecherpult und Optimod nichts weiter geschaltet. Es gibt allerdings Sender, die einen zusätzlichen Stereoverbreiterer verwenden, den bekannten „Stereo-Max“. Im Vergleich dazu ist die Stereoverbreiterung des Optimod ungefährlich.

**RecMag: Stereoverbreiterung auf FM verfolgt ja einen bestimmten Zweck.**

**JH:** Wenn jemandem die Musik im Radio nicht zusagt, schaltet er zwischen den Sendern hin und her. Wählt der Hörer einen Sender an, dessen Musik ihm gefällt, dessen Stereobild breiter ist als das der Konkurrenz und dadurch plötzlich auch klanglich „die Sonne aufgeht“, hat dieser Sender gute Chancen, den Hörer fürs erste zu halten.

**RecMag: Wird Monokompatibilität denn im Radio noch eingehalten?**

**JH:** Die ist mit den Prozessoren gegeben, das Monosignal wird lediglich einen Tick leiser. Wir

## Jörg Holzamer

Jörg Holzamer ist seit 1990 im Hessischen Rundfunk in der Hörfunkproduktion tätig. Seit 1997 zeichnet er im Studio für OnAir-Design des hr verantwortlich für Komposition und Produktion von Layout-Material (Jingles, Trailer, usw.). Darüber hinaus ist er zuständig für Soundprocessing und Voiceprocessing von hr1, hr3 und YouFM. Von 2003 bis 2008 war er als Autor für „CUT – das Broadcast-Magazin“ tätig, für das er u.a. gängige FM-Prozessoren getestet hat. Seit 2009 ist Jörg Holzamer Trainer der ARD/ZDF-Medienakademie.



senden auf FM ja nicht L/R, sondern M/S - also Mono- und Seitensignal, getrennt. Das hat zur Folge, dass alle alten Monoradios das Monosignal auch auswerten können und das Stereosignal gar nicht erst mitbekommen. Das Stereosignal ist quasi oben mit drauf moduliert, in einem anderen Frequenzbereich. Stereoradios wiederum können jenes auswerten.

**RecMag: Die Zeiten, in denen man eine Album-Version und eine extra Radio-Abmischung erstellt hat, scheinen vorbei zu sein. Was gilt es hinsichtlich eines radio-kompatiblen Mixes zu beachten?**

**JH:** Generell ist Stufendynamik im Radio weniger optimal. Mit Stufendynamik meine ich: Bei einem zu krassen Wechsel von leisen und

**RecMag: Bedeutet maximale Lautheit auf CD auch automatisch ein „lauter sein“ im Radio?**

**JH:** Überhaupt nicht. Es bringt für die Lautstärke im Radio rein gar nichts, den RMS-Pegel eines Musikstücks möglichst nahe an 0 dBFS zu bringen. Es klingt dadurch nur kaputt, aber man wird damit nicht lauter OnAir.

**RecMag: RMS-Werte von -4 bis -2 dBFS sind aktuell Normalität, und zwar nicht nur bei Vertretern testosterongetriebener Genres, sondern auch in der Popmusik.**

**JH:** (Erstaunt) Wirklich? So heftig ist das schon? Ich bin platt, dass es dafür zumindest

teilweise noch ganz ordentlich klingt. Da sind schon so manche Spezialisten am Werk, Hut ab. Andererseits, eigent-

lich brauchen wir so etwas nicht, oder? Und so richtig weit geht's ja auch nicht mehr. Es sei denn, wir haben demnächst mal Dateien mit Fließkommatechnik (lacht). Aber so ist ja auch irgendwann mal Schluss, sonst senden wir in Zukunft Rechteck. □

## Radiotauglich gemixt heißt: Dass nicht alles auf einmal losbrettert.

lauten Stellen, wie es heutzutage beispielsweise in moderner Rockmusik üblich ist, würde der Optimod den Mix binnen Sekunden zusammen brechen lassen. Deutlich leisere Passagen werden schnellstmöglich auf die gleiche Lautstärke angehoben wie z.B. die Gitarrenwand im Refrain. Wenn Jemand heutzutage also noch radiokompatibel mischen will, sollte er darauf achten, dass nicht alles auf einmal „losbrettert“. Ich kann diesen Ansatz gut verstehen, sowas klingt auf CD gut. Im Radio ist das leider nicht der Fall.



Der Autor  
**Sash**

Ist freischaffender Musikproduzent, Remixer und Musiker.  
[www.myspace.com/punksnotted](http://www.myspace.com/punksnotted)

## RecMag Glossar

**Hub** FM bedeutet Frequenzmodulation. Daher stecken alle Informationen, die per FM übertragen werden, in der Modulation (Veränderung) der Nennfrequenz. Die Stärke dieser Modulation bezeichnet man als Hub. Er entspricht in etwa dem Spitzenpegel in der NF-Audio-Welt, enthält aber neben der Audioinformation noch RDS (Radio Data System – ermöglicht die Übermittlung von Zusatzinformationen beim Radio) und den Pilotton. Der in Europa zulässige Maximalwert für UKW-FM beträgt 75kHz.

**Pre-Emphasis** (deutsch: Präemphase) nennt man Anhebung der hohen Frequenzen während des Sendens, welche anschließend bei der Wiedergabe beziehungsweise beim Empfang rückgängig gemacht wird. Dieses Vorgehen reduziert das Rauschen, das ansonsten verstärkt bei hohen Frequenzen auftritt.

**FM-Signal** Auf FM wird zwecks Monokompatibilität nicht L/R, sondern M/S (Mono- und Seitensignal getrennt) gesendet.

## Was beachten, damit es im Radio gut klingt

FM/AM-Multiband-Prozessoren heben leise Passagen einer Tonaufnahme schnellstmöglich auf einen einheitlichen Lautstärkepegel an. Ergo wird im Radio der ursprüngliche RMS-Wert eines Musikstücks stark verändert wiedergegeben. Somit klingt ein Song mit großen Dynamiksprüngen (beispielsweise eine sehr leise Strophe und ein volles Brett im Refrain) im Radio überhaupt nicht gut. Und hyperkomprimiertes Material wird im Radio stets weniger Punch haben als moderat komprimiertes. Im Gegenteil, es wird sogar klein und flach klingen. Im Vorfeld der Abmischung sollte man die

### Im Radio wirkt Hard Clipping sehr nachteilig auf das Klangbild.

starke Anhebung der Höhen auf FM (ca. +3 dB bei 2.1 kHz bzw. 3.2 kHz sowie bis zu +12 dB bei 15 kHz; auf AM kann hier die Anhebung sogar bis zu +17 dB betragen) besonders beachten und diesen Frequenzbereich nicht überbetonen. Denken sollte man auch an die zusätzliche Stereoverbreiterung OnAir, deren Grad von Sender und Prozessor abhängt und variiert. FM-Multiband-Prozessoren ver-

fügen für gewöhnlich noch über einen finalen Limiter/Clipper. Jawohl, richtig verstanden: Clipper! Auf FM wird gerne zur Lautstärkensteigerung noch zusätzlich geclippt. Wengleich die Prozessoren dabei mit einer sehr hohen Samplingrate arbeiten um Artefakte möglichst zu vermeiden (mindestens 4- bis 8-faches Oversampling), lassen sich diese nicht vermeiden, wenn beim Mastering gezielt Hard Clipping angewandt wurde. Im Radio wirkt sich daher Hard Clipping äußerst nachteilig auf das Klangbild aus. Auf CD top, im Radio ein Flop!