

DYNAMIK IM MASTERING

Wer zerrt,

Um im alltäglichen Konkurrenz-Wettrennen punkten zu können findet man auch in der Musikbranche und Musikproduktion so manche Mittel und Wege, um zielsicher die Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Produkt zu lenken. Als derzeit plakativstes Werkzeug hierfür erweist sich die Anhebung des maximalen Schallpegels und der Lautheit von Musik.



verliert!

WAS MAN AUS DEM AKTUELLEN PHÄNOMEN LOUDNESS WAR LERNEN KANN

Diese Prozedur beginnt heute oftmals schon beim Mix-down. Zu laute Mixes ohne Headroom werden beim Mastering mittels Brickwall-Limiting platt gebügelt. Anschließend gelangt das bereits stark komprimierte Format in die Radio-stationen, deren Multibandprozessoren das ohnehin nicht mehr vorhandene Quentchen Dynamik heraus quetschen.

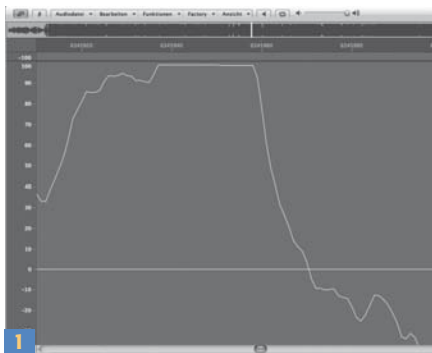


Abb.1: Bereits 1999 setzten die Red Hot Chili Peppers mit „Californication“ einen zweifelhaften Meilenstein. Auf diesem Album sind, wie hier bei der Single „Scar Tissue“, Artefakte von über 25 Samples Dauer Normalität.

Das Ergebnis lässt sich nicht schön reden: Aktuelle Musikproduktionen weisen klanglich nicht mehr die Güte auf, wie es vor Jahren noch der Fall war. Und das liegt zum größten Teil am mittlerweile völlig ausgereizten Maximal-Schallpegel von CDs. Dabei ignorieren die Musikschaaffenden, dass übermäßig laute Produktionen nur laut abgehört beeindruckend wirken. Zieht man den Lautstärkereger jedoch weiter runter vermisst

Hausmarke als erste die Aufmerksamkeit auf sich zieht, bevor sich der Markt wieder verändert. Der Absatz ist bekanntlich stark rückläufig. Die Musikindustrie schwitzt ordentlich. Unsere Hörgewohnheiten haben sich verändert. Orte, an denen Musik konsumiert wird haben sich stark verändert. Auch die Art und Weise wie konsumiert wird und die Abspielgeräte beziehungsweise Formate sind schon länger nicht mehr die gleichen. Die Musikin-

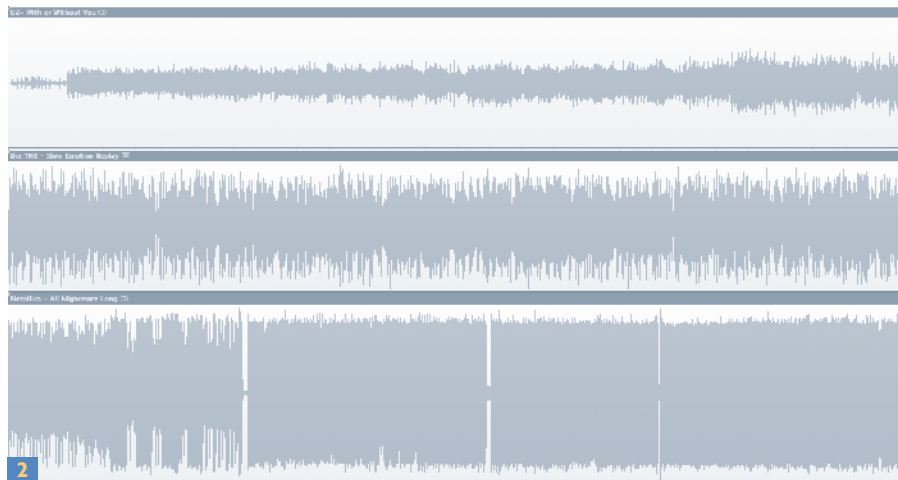


Abb.2: Dynamikverlauf dreier Musikwerke aus drei Dekaden. Man erkennt hierbei deutlich den Dynamikschwund, der in den letzten 20 Jahren Einzug gehalten hat.

man jegliche Struktur und Details. In dieser Situation gewinnt auch im Radio jede 70er-Jahre-Produktion mit nur einem Hauch an Dynamik das Rennen. Sind wir aus Sicht der

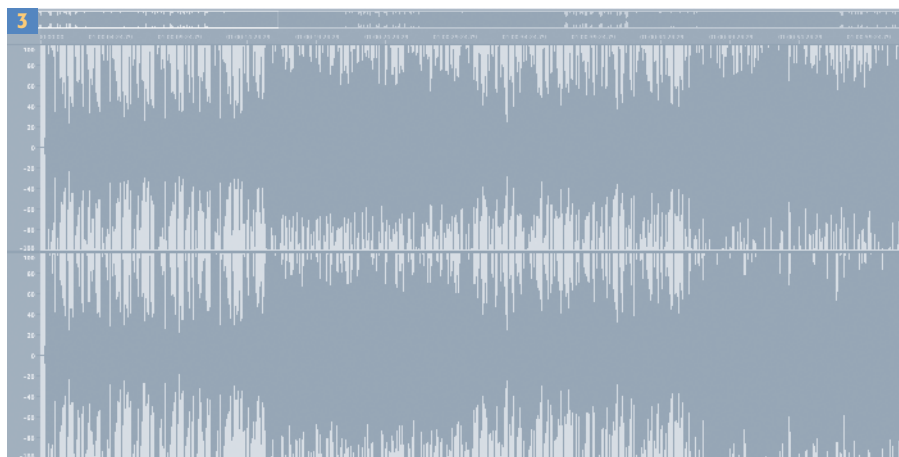
dustrie schwitzt noch mehr und meint mittels Lautstärkewahn ein probates Mittel entgegenzusetzen zu können.

Aktuelle Musikproduktionen weisen nicht mehr Güte auf als die aus vergangenen Jahren.

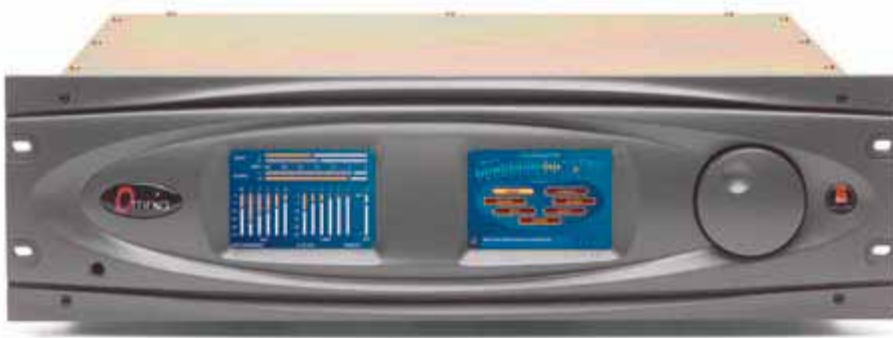
Musikindustrie bloß lauter unmündige Konsumenten, denen man es nicht zutraut den Lautstärkereger selbst bedienen zu können? Mitnichten. Geht es der Branche doch eher darum sicher zu stellen, dass die eigene

Wer am lautesten brüllt wird gehört und respektiert. Dieser Tatsache begegnet auch die Consumer-Elektronikbranche seit langem schon, indem sie Verstärker mit Loudness-Schaltungen ausstattet. Laut ist angesagt, immer schon. Die Schellackplatte als ineffizientes Format musste seinerzeit der lautereren Schallplatte weichen. Und da sich die Lautstärke einer Jukebox vom Hörer selbst nicht manipulieren ließ, konnte nur ein do-

Abb.3: So sieht ein Hard Clipping Peak aus dem Jahre 2007 aus.



Der Orban Optimod ist ein klassischer Dynamikbegrenzungsprozessor für Radiostationen.



Begrenzer (hier von Omnia) müssen für FM-Radioproduktion mit unterschiedlichstem Musikmaterial zurecht kommen. Sie sind programmiert, auch leiseste Passagen möglichst schnell laut zu machen – auf Kosten der Dynamik.

minanter Schallpegel einer Single zusätzliche Aufmerksamkeit verschaffen. Ergo wurden Schallplatten und Singles immer lauter. Die Jukebox „hat fertig“, aber das Prinzip wurde auf die digitalen Datenträger, insbesondere auf CDs, übertragen und nahm (und nimmt noch immer) bedenkliche Ausmaße an. Während das Medium Schallplatte prinzipienbedingt nur eine gewisse Ladung an Lautstärke- und Frequenz-Missbrauch vertragen konnte, ist es bei der CD anders. Doch Anfang der 80er Jahre war noch alles gut. Heutzutage sind CDs definitiv um 10-16dB lauter als in den Achtzigern.

Der Beginn des Lautheitswahns

Dem Siegeszug und der Verbreitung digitaler Aufnahme- und Produktionstechniken und so genannter Lookahead-Dynamikprozessoren wie dem Junger, TC-Finalizer oder dem Waves L2 ist es zu danken, dass wir heutzutage nahezu komplett dynamikbefreite Musik mit

dauerhaft gleich bleibendem Maximalpegel bei 0 dBFS hören dürfen. Ein Unding per se, dienten doch ursprünglich die letzten dB vor der 0 als Headroom dazu, Übersteuerungen und digitaler Verzerrung vorzubeugen. Um aber aus 0 dB noch mehr 0 dB machen zu können, wird seit Jahren äußerst kräftig getrickst oder wahlweise auch bewusst geputscht. Hier ist nicht mehr wie es sein sollte Soft Clipping der Chef am Masterpult, sondern unsere Ohren haben nun mit gezielt eingesetztem Hard Clipping zu kämpfen (Erklärung siehe auch im Kasten).

Mastered By Muppets

Metallicas Album „Death Magnetic“ aus dem Jahr 2008 etwa, ist so etwas wie der Frankenstein unter den aktuellen Produktionen. Das Album wies in der ursprünglich auf den Markt

geworfenen CD-Version eine derart hohe Dichte an digitalen Clippings und Dynamikbefreiheit auf, dass sich zwischenzeitlich zehntausende Käufer einer Petition angeschlossen haben, die ein Remastering des

Heutzutage sind CDs um durchschnittlich

10 bis 16 dB lauter als in den Achtzigern.

Albums fordert. Und tatsächlich scheint man mittlerweile im Headquarter der Band reagiert zu haben. Die aktuellen Files im iTunes-Store beispielsweise zeugen von einem niedrigeren Soundpegel. Ted Jensen, Mastering-Engineer von „Death Magnetic“ distanziert sich von seiner Arbeit an diesem Album. Man habe ihm die Mixes bereits als Brickwall-Mixes angeliefert, Band und Management hätten das Endprodukt so laut und übersteuert gewollt. Chris Athens, Jensens Kollege aus dem Sterling Sound-Stall, geht in einem Inter-

MUSIC STORE
professional
www.musicstore.de

**DER NEUE
KATALOG!**

416 Seiten
Hits, News & Deals!
Kostenlos bestellen:
www.musicstore.de



Web-Tipp

www.turnmeup.org
www.dynamicrange.de

netforum noch einen Schritt weiter: „Rick Rubin und Metallica sind allein verantwortlich für Death Magnetics. Von ihnen kamen die Direktionen, sie haben es bewilligt. Du und ich mögen ihren Geschmack nicht unbedingt teilen, aber es ist keine Chris Athens Scheibe. Es ist ein Metallica-Album. Das ist genau das, was sie den Plattenkäufern bzw. ihren Fans

Scar Issue – digitale Verzerrungen

Bereits 1999 setzten die Red Hot Chili Peppers mit „Californication“ einen sehr zweifelhaften Meilenstein in punkto Übersteuerung und digitaler Verzerrung. Auch die Single „Scar Tissue“ weist unzählige kaputte Transienten auf. Artefakte von über 25 Samples Dauer sind Normalität, wie man auch in Abb. 1 in diesem Artikel sehen kann. Wir könnten uns auch an dieser Stelle bei Mr. Rubin als Produzenten für den derben Klang bedanken, aber das Interessante ist doch, dass sich das Album trotz des angehäuften Datenmülls und des absolut unbefriedigenden Sounds über 10 Mio. Mal verkauft hat. Das Ohr des Konsumenten macht wohl so einiges mit, so scheint man das jedenfalls seitens der Musikbranche zu sehen. Weshalb sonst erklingen in Anastacias Song „Don’t Stop (Doin’It)“ vom Bestseller-Album „Freak Of Nature“ streckenweise Verzerrungen, die an knatternde Auspuffgeräusche eines Oldtimer beim Anwerfen des altersschwachen Motors erinnern, wenn der Song über einen durchschnittlichen CD-Player ohne Oversampling-Technologie abgespielt wird? Highlight ist der Black Eyed Peas Song „What’s Goin Down“ mit 87.300 Clippings, das Längste davon hat tatsächlich eine Laufzeit von 186 Samples. Respekt!



Wie man Kompression im Mastering sinnvoll einsetzt, könnt ihr in obigem Artikel in RecMag 3/09 finden.
(Onlineshop: www.ppvmedien.de)

geben wollten. Nur Metallica und Rick wissen weshalb es so klingt, wie es klingt“ und von Chris Athens vom Sterling Sound gibt es dort noch folgendes zu lesen „Die Mixes zu Death Magnetics hatten einen bis dato nicht bekannten Level an Smashed-sein erreicht“.

Doch diese Overloads sorgen für einen schlechten Klang, wenn sie die D/A-Konverter passieren. Bei digitalen Verzerrungen, die durch Hard Clipping erzeugt wurden, werden so genannte „Odd Harmonics“ erzeugt. Das sind ungleichmäßige und unangenehme Wellen in der Obertonstruktur (siehe Abbildung 3: Hard Clipping Peak in einer AIFF-Datei, nicht datenreduziert). Ein Clipping bei 2 kHz wird auch Odd Harmonics um 6 kHz, 10 kHz und 17 kHz nach sich ziehen. Diese mögen

recmag
wissen
 RMS

Engl. für Root Mean Square. Vereinfacht gesprochen drückt der RMS-Wert die gefühlte Dynamik und Lautheit eines Songs in dB aus. Liegt der RMS-Wert z.B. zwischen -4 und -1 dBFS, so spricht das für ein statisches und sehr laut erscheinendes Klangbild. Für die Techniker unter uns: RMS ist die durchschnittliche kumulative Differenz zwischen Peak und Lautheit, bezogen auf ein Zeitfenster (Songlänge oder Tonträgerlänge) als ganzzahliger Wert in Dezibel.

Hier sind also scheinbar nicht nur die A&Rs dieser Welt die Bösen, die uns arme Musiker und Mastering Engineers dazu bringen wollen, technischen und klanglichen Müll zu akzeptieren und auf den Hörer abzuladen. Doch Metallica sind wahrlich nicht die Ausnahme, der Markt ist in den letzten 10 Jahren mit tausenden Produktionen voll übersteuertem Datenmüll überschwemmt worden: QOTSA, Muse, RH-CP, Green Day, Garbage, Avril Lavigne, Macy Gray, 2Pac, Eminem, Santana, Black Eyed Peas, u.v.m. Nicht nur die Metal-Fraktion schneidet dabei besonders schlecht ab im Vergleich, es betrifft ebenso Major-HipHop und -Pop-Produktionen.

87.300 Clippings, das Längste davon
 mit einer Laufzeit von 186 Samples.

kommen und wieder gehen, aber sie sind da. Je lauter der Sound-Pegel, desto mehr beeinflussen sich Clippings und Odd Harmonics gegenseitig in den Mitten und Höhen des Frequenzspektrums.

Ein weiterer Faktor ist eine erhöhte Störanfälligkeit bei Formatkonvertierungen. Das kommt nämlich noch erschwerend

hinzu, wenn bereits verzerrtes Original-Material in andere Datenformate umgewandelt beziehungsweise Samplingrate und Bandbreite reduziert wird. Genau dies ist seit Erfindung von MP3 und iPod Routine. Man schickt sich gegenseitig jenes File zu, das die kleinste Datenmenge trägt. Laut den Audiospezialisten Soren Nielsen und Thomas Lund aus dem Hause TC Electronics sind dabei datenreduzierte Formate wie MPEG-1 Layer III (MP3) besonders empfindlich, was den zu „heißen“ Pegel in der Musik betrifft. MP3 benötigt zusätzlichen Headroom nach der

in den Codierungsprozess einzubringen. Wer von uns Usern reduziert denn bitt'schön zuerst den Ausgangspegel bevor er zu „heiß“ gemastertes Material bandbreitenreduziert in MP3 konvertiert? Und vor allem die Frage, womit soll das bitte funktionieren?

Dynamikschwund

Dazu lohnt es, sich einmal Abb. 2 anzusehen. Sie zeigt den Dynamikverlauf dreier Musikwerke aus drei Dekaden. Man erkennt hierbei deutlich den Dynamikschwund, der in den letzten 20 Jahren massiv Einzug gehalten hat.

Musik mit so wenig Dynamik ließe sich in etwa vergleichen mit Text, der DIEGANZE-ZEIT OHNE PAUSE IN-

GROSSSCHRIFT gedruckt ist, oder einer extrem monotonen Stimme. Unser Gehirn kann damit auf längere Dauer nicht umgehen. Weshalb opfern wir dann die Dynamik und den Detailreichtum zugunsten lauter RMS-

Der Markt ist voll mit übersteuertem

Datenmüll aus den letzten Jahren.

Grundregel: Je höher der Kompressionsgrad, desto höher der benötigte Headroom! Bei Formaten wie MP3/128 kbps und niedriger sind bis zu 6 dB Headroom(!) notwendig, um keine zusätzlichen Übersteuerungs-Artefakte

recmag wissen

Hard Clipping

Übersteuerung von AD-Wandlern mittels zu „heißem“ Pegel (0dBFS werden überschritten) um mehr Lautheit und Pegel zu gewinnen. Dabei entstehende, hart klingende Verzerrungen werden bewußt in Kauf genommen. Diese Art der Sättigung ist nicht vergleichbar mit analogem Sättigungsbereich, bei dem die Übertragung zunehmend nicht-linear wird. Sobald beim HC der Headroom des AD-Wandlers 0 dBFS überschreitet, werden Attackspitzen/Transienten rabiat abgetrennt (siehe Grafik „Scar Tissue-RHCP“). Für HC benötigt man einen sehr guten Wandler, ansonsten sind kaputt klingende, krachende Verzerrungen die Folge.

MUSIC STORE

professional
www.musicstore.de

billiger kaufen...frei Haus
mehrere tausend Gitarren Versandbereit

Schöner informieren: blättern Sie in unserem interaktiven Blätterkatalog! unter www.musicstore.de

FAHNE

SENSATIONELLE

Paar 169€

WAHNSINN!

Paar 199€

PRO TIP!

Paar 249€

149€

UNGLAUBLICHE

149€

KILLER BUNDLE!

199€

KRK

ROKIT

STUDIOMONITORE
Powered Serie G-2

222€

169€

549€

279€

299€

299€

2799€

Vom
Blätterkatalog
sind Sie mit nur
einem Klick wieder
im Shop...
Preise
topaktuell!



Abb.4: Analyser wie das hier gezeigte DIGI-Check von RME verdeutlichen optisch die Effekte des „Loudness-War“: Wie hier bei „Supermassive Black Hole“ von Muse erreicht der RMS-Wert, der Aufschluss auf die Lautheit gibt, fast schon 0 dBFS Vollausschlag. Deutlich zu sehen sind hier auch die Digital Overs.

Werte und Maximal-Schall- druck? Abb. 4 zeigt den Song „Supermassive Black Hole“ von Muse als unkomprimiertes File aus Sicht eines Analyzers. Man kann hier bei genauem Hinsehen sehr gut erkennen, dass der Song na-

Eine detailreiche Dynamik geht
in den Radiostationen verloren.

recmag wissen

Soft Clipping

Bandsättigung des Analogtapes durch Aufzeichnung von Signalen auf Bandmaschine mit „heißem“ Pegel. Mittels entstehender, weicher Abrundungen von Transienten kommt man dadurch zu mehr RMS-Pegel. Vorteil gegenüber Kompression/Limiting: Zeitkonstanten wie Attack/Release spielen keine Rolle, Pumpen und Artefakte können hier prinzipienbedingt nicht auftreten.

hezu dynamikbefreit ist, denn der RMS-Wert (Lautheit) beträgt im Vergleich zum Maximalpegel lediglich noch -3,4 dBFS. Weiterhin sieht man, dass der Song clippt (Digital Overs) und frequenzbedingt bei 40 bis 50 Hz die meiste Energie transportiert (das hier gezeigte DigiCheck-Tool ist übrigens ein sehr brauchbares, nützliches und vor allem kostenloses Feature der Firma RME).

„Gott steckt im Detail. Aber es gibt keine Details mehr“ sagte einmal Donald Fagen von Steely Dan. Was

EINSCHÄTZUNGEN VOM PROFI

Der renommierte Mastering-Engineer Alex Klier zum Thema

Alex Klier, Musikproduzent, Gründer & Inhaber der LXXstudios.com ist eine Top-Adresse für Musikproduktion und Mastering. Er kann 8 Gold- und Platin-Awards vorweisen und zu seinen Credits zählen Lost Prophets, Birthday Massacre, Die Ärzte, Reamonn, Nelly Furtado, Sarah Bareilles und viele mehr. Zum Thema „Mastering und Loudness War“ hat er uns seine Meinung kundgetan.

RecMag: Wie hältst du es mit dem Verhältnis von Dynamik und Lautheit bei deinen Masterings?

Klier: Im Prinzip sind beide Begriffe absolut gegensätzlich. Dynamik beschreibt technisch den Abstand zwischen dem leisesten und dem lautesten Signal. Das lauteste Signal wird bestimmt durch die 0dB FS (Full Scale) Grenze digitaler Medien,

zu deutsch: Vollaussteuerung. Lauter im Sinne von mehr Pegel geht nicht! Je größer also die Dynamik, desto leiser müssen leise Signale sein und desto niedriger ist damit auch der Durchschnittspegel. Die Maßeinheit hierfür ist der RMS Pegel, man könnte auch sagen: die Dichteit des Gesamtsignals. Lautheit ist weniger eine technische Maßeinheit als vielmehr eine persönliche Empfindung und wird erzielt, indem man die Dichteit erhöht, also indem man durch Zusammendrücken des Signals den Durchschnittspegel näher an den Maximalpegel (0dB FS) bringt und somit also erhöht. Dadurch verringert sich automatisch die Dynamik. Oft wird zwar der Eindruck, dass etwas mehr Druck hat, beschrieben damit, es hätte mehr Dynamik, aber das ist in Wahrheit natürlich die falsche Bezeichnung. Es ist allerdings schon erstaunlich, um wieviel sich mit Hi-End Tools die

einer detailreichen Dynamik auch entgegenwirkt, ist die Multibandkompression in Radiostationen. Es ist selbsterklärend, dass plattkomprimierte Musik, ein zu lauter Gesamtpegel, digitale Clippings oder auch das Fehlen jeglicher Dynamik im Radio verstärkt wird. Die Begrenzer (meist Orban Optimod oder Omnia), mit denen wir es im FM Radio zu tun haben, müssen mit unterschiedlichstem Musikmaterial zurecht kommen.

Radio stellt kein Problem dar. Die Radiostationen stehen alle in Konkurrenz miteinander und sie alle haben Geräte um leise Passagen laut zu machen."

Was also tun, damit die eigene Musik auch im Radio gut klingt? Je platter ein Song gemischt wurde, desto undynamischer klingt er nachher im Radio. Arbeitet man DAW-gestützt, gilt es vorsichtig zu sein bei der

Verwendung billiger Plugins mit geringer Auflösung oder übermäßigem

Gebrauch von Bitcrushern. Wenn möglich, verzichtet man auf das „Normalisieren“ von Audiodaten und Time-Stretch-Algorithmen. All diese Effekte addieren nämlich zusätzliche Artefakte und digitale Verzerrungen hinzu. Umso mehr sollte man darauf achten, den AD-Wandler bei der Aufzeichnung nicht mit

OdbFS anzusteuern und statt dessen lieber etwas mehr Headroom zu lassen. Das Gleiche gilt auch für den Mixdown, dort lässt man dem Mastering Engineer doch gerne -6 dB bis -3 dB Headroom um seinen Limiter voll ausfahren zu können. Zeichnet am Besten mit 32-Bit-Floating-Point auf (Cubase, Logic usw.), dies verhindert Digital Overs. Was die Verwendung von EQ betrifft, sollte man unbedingt wissen, dass im Radio der Frequenzbereich um 3-5 kHz und ab 13-15 kHz einen ordentlichen Boost erfährt, bedingt durch die sogenannte PreEmphasis in den dortigen Multibandprozessoren! ■

Die Hörqualität leidet zusätzlich wenn lautes Musikmaterial konvertiert wird.

Dementsprechend sind sie darauf programmiert, auch leiseste Passagen möglichst schnell laut zu machen, und das geht nur auf Kosten der Dynamik. (siehe auch Abb. 5: AM-FM Radio Multibandprozessoren). Oder wie Mastering-Star Bob Ludwig von Gateway Mastering es ausdrückt: „Zu niedriger Pegel im



Der Autor
Sash

Ist freischaffender Musikproduzent, Remixer und Musiker.
www.myspace.com/punksnotted



Lautheit erhöhen lässt, ohne dass man den Eindruck hat, die Dynamik würde leiden.

RecMag: Was fällt dir zum aktuellen Schlagwort Loudness War ein?

Klier: Über die Jahre wurde der Drang, eine Produktion am Ende noch möglichst laut zu mastern, immer weiter ausgereizt. Möglich wurde das durch Digitaltechnik und Algorithmen, mit der man das Material stärker und präziser an das digitale Limit pressen kann, sodass auch das letzte Zehntel Dezibel noch ausgenutzt wird. Die Möglichkeiten, sich gegenseitig in punkto Lautheit immer wieder zu übertreffen, scheinen ausgereizt und führt zunehmend zu Klangverschlechterungen und damit zu Protesten der Fans, siehe zum Beispiel das letzte Album "Death Magnetic" von Metallica. Mittlerweile entstand eine Gegenbewegung zum



extremen An-die-Wand-Fahren von Produktionen, die wieder verstärkt gute Klangqualität in den Vordergrund rückt, indem bewusst nicht das Limit voll ausgereizt wird.

RecMag: Wie gehst du mit Forderungen von Künstlern/Labels nach immer lauterem Masterings um?

Klier: Es besteht nach wie vor oft der Wunsch, ein möglichst lautes Master zu erstellen, und manchmal scheint dies sogar das einzige Kriterium zu sein. Ich halte es jedoch für falsch, wenn für die absolute Lautstärke die Klangqualität total außer Acht gelassen wird. Es zahlt sich extrem aus, für die Klangqualität bei der Lautheit lieber einen Gang zurück zu schalten.

MUSIC STORE professional
www.musicstore.de

billiger kaufen... frei Haus

Mehrere tausend Instrumente versandbereit!

Der Music Store in Köln:
ca. 13.000m² Lager,
Service-, und Demofläche