

Lautheit, der Loudness War und Dynamic Range

Zusammenfassung

Heute bestehen bezüglich Dynamik von Tonträgern grundsätzlich zwei Probleme:

1. Viele CDs weisen kaum Dynamik auf, sie sind undifferenziert laut. Dies führt zu Ermüdung und Langeweile bei den Hörern. Zudem führt die für grosse Lautstärke nötige sog. **Hyperkompression** oft zu unmusikalischen Nebeneffekten wie Verzerrungen, Verfremdungen der Dynamik, Abflachung der Musik, etc.
2. Verschiedene CDs sind unterschiedlich laut. Dies führt zu Problemen wenn verschiedene CDs ohne Abgleich der Abhörlautstärke abgespielt werden (CD-Wechsler, Clubs, etc.).

Das Konzept der von der Pleasurize Music eingeführten **Dynamic Range** löst beide Probleme, indem zum einen ein Standard eingeführt wird der die Dynamik einer CD bestimmt, zum anderen ein Referenzpegel festgelegt wird.

Es bestehen sehr viele fehlerhafte Meinungen über Hyperkompression. Eine grosse Lautheit macht in gewissen Situationen wie CD-Läden, Clubs sowie Abhörsituationen mit viel Hintergrundlärm (Auto, Hintergrundmusik beim Staubsaugen) Sinn. Für alle diese Fälle gibt es aber bessere Lösungen als die Musik im voraus stark zu komprimieren.

Es trifft nicht zu dass Hyperkompression eine CD „radiotauglich“ macht. Das Gegenteil ist der Fall.

Einführung

In den letzten Jahren hat sich die Tendenz, eine neue CD lauter zu machen als die der Konkurrenz, ins Absurde gesteigert. Die Tendenz, dass CDs immer lauter werden, wird als „Loudness War“ bezeichnet – Lautheits-Krieg.

Es gibt einige wenige Gründe, die unter Umständen dafür sprechen, eine laute CD zu veröffentlichen, viele irriige Meinungen darüber, warum das nötig sei, und diverse Gründe, warum man es nicht tun sollte.

Dieser Text versucht, etwas Licht auf diese Tendenzen zu werfen, und gute Alternativen aufzuzeigen. Ich habe den Text nach Fragen gegliedert, was hoffentlich der Übersichtlichkeit und Verständlichkeit dient.

Was bedeutet Dynamik und Dynamic Range?

Dynamik bezeichnet den Unterschied zwischen lauten und leisen Stellen in der Musik. Ein Musikstück besteht nicht nur „makroskopisch“ aus lauten und leisen Passagen, sondern weist auch über kurze Zeitabstände („mikroskopisch“) Dynamik auf: Wird beispielsweise auf einem Klavier ein Ton angeschlagen, dann ist der Anschlag laut, der ausklingende Ton danach im Vergleich aber viel leiser. Dieses „Atmen“ der Musik, dieser Wechsel von Laut und Leise, wird Dynamik genannt.

Dynamic Range bezeichnet den Dynamikumfang, also den Umfang der vorkommenden Dynamik, die Grösse des Unterschieds von Laut und Leise übers Ganze gesehen.

Auch ein Speichermedium verfügt über eine gewisse Dynamik. Dabei handelt es sich um die mögliche Dynamik, die das Speichermedium verzerrungsfrei abbilden kann. Die CD hat einen Dynamikumfang von 96 dB, was sehr viel mehr ist als ein normales Musikstück aufweist. Eine CD kann somit im Prinzip jede Art von Musik verzerrungsfrei abbilden.

Die CD liefert eine Art Lautstärke-Fenster, in welchem die Musik sich bewegen kann. Der obere Rand des Fensters ist die höchstmögliche Lautstärke, der untere Rand ist Stille. Vereinfacht gesagt wirkt eine CD umso lauter, je häufiger sich die Musik am oberen Rand des Fensters aufhält.

Wie wird höhere Lautheit erreicht? Was ist Kompression und Limiting, was Hyperkompression?

Das wichtigste tontechnische Mittel um mehr Lautheit zu erreichen ist Kompression. Limiting ist eine extreme Form von Kompression, Clipping eine extreme Form von Limiting.

Kompression bezeichnet ein Verfahren, bei welchem die Dynamik der Musik zusammengedrückt wird. Der Abstand zwischen lauten und leisen Stellen eines Signals wird somit vermindert.

Wenn wir nun die komprimierte und die unkomprimierte Version eines Signals im Lautstärke-Fenster nebeneinanderstellen, und sie im Fenster so anordnen, dass die lauteste Stelle beider Versionen auf derselben Höhe zu liegen kommt, dann sehen wir sofort, dass die komprimierte Version im Schnitt höher im Fenster liegt (da ihr Dynamikumfang ja eben zusammengedrückt wurde) – die komprimierte Version ist somit lauter als die unkomprimierte.

Während bei Kompression diese Stauchung der Dynamik sanft geschieht, wird bei *Limiting* ab einer gewissen Lautstärke sozusagen „der Deckel draufgesetzt“, sodass das Signal eine gewisse Lautstärke nur in geringem Masse (oder gar nicht) überschreiten kann. Auch dies hat eine Dynamikreduktion zur Folge.

Clipping bezeichnet ein Limiting, bei welchem alle Signalanteile über einer gewissen Lautstärke schlicht und einfach abgeschnitten (clipped) werden.

Alle diese Eingriffe in die Dynamik von Musik können sehr musikalische Resultate erbringen, und unter anderem dazu führen, dass Signale deutlich und klar erscheinen. Zu stark eingesetzt führen sie aber zu Verzerrungen und anderen unmusikalischen Resultaten.

Der Einfachheit halber werde ich im folgenden zu starken Einsatz von Kompression und Limiting als *Hyperkompression* bezeichnen. Dieser Begriff wurde von einem Mastering-Tontechniker erfunden, um dem „Loudness War“ einen passenden Namen zu geben. Der Begriff Hyperkompression schliesst den musikalischen Einsatz von starker Kompression nicht mit ein.

Was ist der Unterschied zwischen Lautstärke und Lautheit?

Während es bei *Lautstärke* nur um den Pegel geht, ist *Lautheit* ein subjektiver Begriff: Lautheit (Loudness) meint, wie laut etwas einem Hörer erscheint.

Höhere Lautstärke bedeutet nicht automatisch höhere Lautheit. Sehr oft wird aber höhere Lautheit nur mittels höherer Lautstärke angestrebt. Dies geschieht jedoch oft auf Kosten von Aspekten der Musik, welche mit Ausdrücken wie „knallig“ oder „punchy“ bezeichnet werden können. Gerade diese Aspekte vermitteln aber unter anderem den Eindruck von hoher Lautheit.

Viel Kompression und Limiting kann somit – entgegen der Absicht – zu einer Verringerung der Lautheit führen, da bei zu viel Kompression der „Punch“ oder „Impact“ verloren geht (mehr dazu weiter unten).

Maximale Lautheit ist viel schwieriger zu erreichen als maximale Lautstärke, und braucht eine Kombination aus gutem Arrangement, gutem Mix und gekonntem Mastering.

Was ist der Vorteil von hoher Lautstärke?

Es ist eine bekannte Tatsache, dass ein Musikstück, das lauter ist als ein anderes, zumindest kurzfristig mehr Aufmerksamkeit erregt: Neben dem Effekt, dass etwas Lautes einfach mehr auffällt als etwas Leiseres, ist unser Gehör auch nicht linear: bei lauten Signalen hören wir mehr Bass und mehr Höhen als bei leisen (Fletcher-Munson-Kurve). Deshalb wirkt ein lauterer Musikstück voller und frischer als ein leiseres.

Das war der Grund, der zur Idee der „Loudness“-Schalter an Stereo-Anlagen führte: Wenn man leise Musik hören möchte, dann hat man mit diesen Schaltungen trotzdem ein volles und frisches Klangbild, da die Loudness-Schaltung den Bass und die Höhen anhebt, die das Gehör bei kleinen Lautstärken schwächer wahrnimmt.

Ist das Thema Hyperkompression eine neue Erscheinung?

Möglichst hohe Pegel zu erreichen war schon früh ein Thema: Radiostationen können ihr

Programm über grössere Gebiete ausstrahlen, wenn das Signal stärker ist; Langspielplatten rauschen beim Abspielen weniger, wenn sie laute Musik enthalten; auch war bei Langspielplatten oft Kompression nötig, um zu verhindern, dass die Nadel bei zu starker Dynamik aus der Rille springt.

Richtig los mit dem Loudness War ging es aber, als die Firma SSL Anfang der Achtzigerjahre ein Mischpult auf den Markt brachte, das für jeden einzelnen Kanal einen Kompressor eingebaut hatte. Tontechniker begannen, ohne zu hinterfragen jedes einzelne Signal in einem Mix zu komprimieren. Seither sind Musikstücke oft bereits im Stadium des Mischens hyperkomprimiert.

Noch schlimmer wurde es mit der Einführung der Digital-Technik. Mit ihr wurde es möglich, Musik so stark zu komprimieren, dass sie kaum noch Dynamik aufweist, trotzdem aber noch Ähnlichkeit mit Musik aufweist (um es mal so zu formulieren).

Gleichzeitig zur Digitalisierung der Aufnahmetechnik erfreuten sich Home Studios immer grösserer Verbreitung. Während diese Verschiebung sicher viele positive Seiten hat, bewirkte sie bezüglich Qualität der veröffentlichten CDs oft viele Nachteile. Während ein geübter Tontechniker Lautheit durch bewusstes Equalizing (Absenkung und Anhebung bestimmter Frequenzen) und diverse andere Mittel erreichen kann, wird oft im Home Studio Lautheit nur mit Limiting, Clipping oder Kompression zu erreichen versucht. Sehr oft ist Hyperkompression das Resultat, und meistens sind die dazu eingesetzten Mittel klanglich nicht überzeugend.

Wie steht es bezüglich Dynamik bei der CD?

Die CD kann dank ihres viel grösseren Dynamikumfangs viel dynamischere Musik speichern als beispielsweise eine Langspielplatte. Die CD wurde zudem so konzipiert, dass sie über einen grossen Headroom verfügt. Headroom ist der „Platz“, der dem Signal zur Verfügung steht, um lauter zu werden, ohne dass Verzerrungen auftreten.

Weiter war es bei der Einführung der CD nicht vorgesehen, dass die Musik den auf einer CD maximal möglichen Pegel erreicht. Auch sind die allermeisten Abspielgeräte nicht für so hohe Pegel konzipiert (billige Bauteile und schlechtes Design des analogen Teils der CD-Player).

Dieser grosse Headroom und der grandiose Dynamikumfang der CD wurden anfangs auch ausgenutzt. Es gibt viele CDs aus den Achtziger Jahren, welche eine sehr grosse Dynamik aufweisen, und gar nicht den maximal möglichen Pegel erreichen.

Das änderte sich bald, und heutzutage ist es aussergewöhnlich, wenn eine CD nicht den maximal möglichen Pegel erreicht. Dies führt Probleme mit sich.

Gibt es Bereiche, bei denen Hyperkompression sinnvoll ist?

Irgendwann bekamen Verantwortliche der Plattenfirmen (und leider auch viele Musiker) den Eindruck, dass CDs besser verkauft werden, wenn sie lauter sind als die der Konkurrenz. Diese Idee hat eine gewisse Berechtigung, da viele Käufer im Laden oder online die CDs nur kurz anspielen, bevor sie sich für oder gegen den Kauf entscheiden. Auch werden dabei verschiedene CDs nacheinander angehört, ohne dass die Abhör-Lautstärke verändert wird. Dabei kann eine nicht hyperkomprimierte CD im ersten Moment tatsächlich weniger auffallend oder inspirierend wirken als eine hyperkomprimierte, da wie gesagt das Gehör auf lautere Musik anders reagiert als auf leisere.

Deshalb macht es Sinn, für Abhörstationen in CD-Läden oder in Online-Shops Technik einzusetzen, welche dafür sorgt, dass alle abgespielte Musik in etwa gleiche Lautheit aufweist, und vielleicht sogar einen Kompressor einzusetzen, um dem Hörer einen „volleren Hörgenuss“ zu beschern. Dies sollte aber nicht bereits bei der Produktion der CD gemacht werden, sondern eben nur bei diesen Abhörstationen.

Ein anderer sinnvoller Einsatz von Hyperkompression ist das Musikhören in lärmigen Umgebungen, wie beispielsweise im Auto. Im Verkehrslärm geht sehr dynamische Musik schlicht und einfach unter. In solchen Situationen macht stark komprimierte Musik Sinn. Im Strassenlärm wird man die musikalischen Feinheiten, die durch Hyperkompression verlorengehen, auch nicht vermissen.

Ein weiterer Einsatzbereich, in welchem starke Kompression einen gewissen Sinn macht, sind CD-Wechsler (CD-Geräte, in welchen mehrere CDs ohne Unterbruch abgespielt werden können). Bei solchen Geräten ist es natürlich ärgerlich, wenn zwischen den einzelnen CDs Lautstärke-Sprünge auftreten. Dass Lautstärke-Sprünge auftreten ist unvermeidlich, da zwischen einer CD aus den Achtziger Jahren und einer aus dem Jahr 2010 durchaus Verdoppelungen bis Vervierfachungen des Pegels auftreten können. Das Gehör nimmt zwar eine Verdoppelung des Schallpegels nicht ganz als Verdoppelung der Lautheit wahr (das Gehör nimmt eine Pegelerhöhung von ca. 10dB als Lautheitsverdoppelung wahr, während physikalisch und technisch eine Pegelerhöhung von 6dB einer Pegelverdoppelung entspricht), aber die Unterschiede sind doch so gravierend, dass Ihr Eure Partygäste mit einem solchen Sprung durchaus tiefgreifend erschrecken könnt.

Eine bessere Lösung als Hyperkompression wäre aber hier ein sanftes Leveling (milde Kompression), oder noch besser (und einfacher zu realisieren) eine Software, welche die ungefähre durchschnittliche Lautheit der CDs im voraus analysiert, und die Abspielpegel entsprechend ändert. Solche Softwares sind vorhanden und nicht teuer.

Das sind alle Fälle die mir bekannt sind, in welchen relativ starke Kompression Sinn macht. Keine davon verlangt die Herstellung von hyperkomprimierten CDs, da die Verminderung der Dynamik in allen Fällen lokal während des Abspielens vorgenommen werden kann – mit billiger Technik, die vorhanden wäre (z.B. Dolby Volume).

Oft wird gesagt, dass die Wiedergabe in Clubs etc. Hyperkompression nötig macht. Das Gegenteil ist der Fall. Die Verstärkeranlagen in Clubs müssen oft hohe Leistungen bringen und die Musik mit hohen Schallpegeln abspielen. Sie produzieren oft zusätzliche Verzerrungen oder „machen schlapp“ wenn hyperkomprimierte Musik abgespielt wird. Angemessen komprimierte Musik wird in Clubs differenziert und dynamisch wiedergegeben. Das Problem der Lautstärkeunterschiede zwischen CDs kann mit automatischer Pegelangleichung gelöst werden (und nur so, da es eben keinen Standard gibt). Verantwortungsbewusste DJs gleichen die Pegel der Stücke ihres Sets vor dem Auftritt einander an, sodass dann alle Stücke gleich laut wirken. Leider verhalten sich nicht alle DJs so.

Zusammengefasst:

Starke Kompression macht Sinn, wenn Musik in lärmigen Umgebungen abgespielt wird, oder wenn verschiedene CDs ohne Anpassung des Abspielpegels nacheinander abgespielt werden.

Falls sich für die Lautheit von CDs tatsächlich eine allgemein akzeptierte Norm durchsetzt (was immer mehr der Fall ist), so würde der zweite Fall keine Kompression mehr erfordern.

Die entscheidende Frage ist nun, ob man wegen dieser Sonderfälle eine CD produzieren soll, welche durch Hyperkompression mehr oder weniger zerstörte Musik enthält. Viel sinnvoller wäre es doch, für solche Sonderfälle Techniken einzusetzen, welche die mit ihnen verbundenen Probleme an Ort und Stelle beheben, anstatt die Qualität der Musik gleich von vorne weg mit Blick auf einige Sondersituationen zu beeinträchtigen.

Zudem löst Hyperkompression das Problem der CD-Wechsler und der Club-Situation nicht, da Hyperkompression keinen Normen folgt ausser der Maxime „Meine ist lauter als Deine“ – und die meisten CD-Sammlungen enthalten CDs mit ganz verschiedenen Durchschnittspegeln und Dynamikumfängen. Die einzige Lösung für das CD-Wandler-Problem ist ein im Abspielgerät eingebauter Leveler, oder noch besser ein Standard wie DR oder LUFS. Die Technik hierfür ist schon lange vorhanden und billig.

Solche Technik hat sich aber leider noch kaum durchgesetzt bei den Herstellern von Autoradios. Gemäss Website der Pleasurize Music Foundation wird sie jedoch bereits erfolgreich in den Abhörstationen einiger CD-Läden eingesetzt.

Eine ähnliche Technik wird schon lange in Radiostationen erfolgreich eingesetzt (siehe unten).

Nachteile von Hyperkompression

Nun zu den Nachteilen von Hyperkompression.

Langeweile und Ermüdung

Viele Musikhörer empfinden es als ermüdend und langweilig, wenn die Musik keine oder nur geringe Dynamik aufweist. Eine hyperkomprimierte CD ist vom Anfang bis zum Ende gleich laut, der Hörer wird also für die Länge einer CD mit durchgehendem Schall zgedröhnt, was das Gehör abstumpft und müde macht.

Es gibt heute viele Kritiker, welche den Rückgang der CD-Verkäufe auf den massiven Einsatz von Kompression in den heutigen Produktionen zurückführen, und nicht in erster Linie auf Piraterie etc.

Verfremdung des musikalischen Inhalts / Zerstörung der Makro-Dynamik

Hyperkompression bewirkt oft, dass die Makro-Dynamik der Musik verfremdet wird, indem leise Passagen so weit angehoben werden, dass sie am Schluss lauter wirken als laute Passagen. Ein extremes Beispiel ist die CD einer Hardcore-Band, bei der der Ausklang der Gitarren lauter klingt als das Tutti mit Schlagzeug, Bass und Gesang. Der Gitarren-Ausklang ist der einzige Moment auf der CD, an welcher nicht diverse Kompressoren massiv an der Arbeit sind...

Während dieser Effekt in diesem Fall ein lustiges Kuriosum ist, das durchwegs dem Musikstil entspricht, ist es schon alltäglich, dass ein Pop-Song nach der „leisen“ Strophe zusammenbricht sobald der Refrain einsetzt, und dieser ist dann nur noch ein Mus ohne jegliche Durchsetzungskraft, obwohl es doch eigentlich mit dem Refrain erst richtig los gehen sollte. Das ist Hyperkompression in alltäglicher Aktion.

Zerstörung der Mikro-Dynamik; Verzerrungen

Neben der Makro-Dynamik leidet aber die Mikro-Dynamik noch viel mehr. Bei der Mikro-Dynamik geht es um die Dynamik im Kleinen, und das ist der Bereich, in welchem ein Kompressor vor allem wirkt.

Um möglichst viel Lautstärke zu erreichen muss der Kompressor eine kurze Attack- sowie eine kurze Release-Zeit haben.

Es ist nicht Zweck dieses Textes, die Funktionsweise eines Kompressors zu erklären. Wichtig für uns ist, dass eine kurze *Attack*-Zeit sogenannte Transienten, d. h. nadel-artige Pegelspitzen am Anfang eines Signals (beispielsweise der Anschlag eines Klaviertons), abschneidet (solche Nadeln brauchen schliesslich viel Headroom, wenn man sie abschneidet kann man das Signal lauter machen). Transienten sind nun aber wichtig für die Lokalisierbarkeit eines Signals, und sie geben oft auch den Eindruck von knackigem Punch.

Hyperkompression verringert daher die Lokalisierbarkeit von Instrumenten, sowie den Eindruck von Punch bzw. Durchsetzungskraft.

Da Punch einer der Faktoren ist, der uns den Eindruck von Lautheit vermittelt, wird deutlich, dass Hyperkompression oft der gewünschten Richtung von mehr Lautheit im Grunde entgegenwirkt. undefinierter Brei bei maximaler Lautstärke wird nicht als Punch empfunden. Ein knackiger Sound der einen anhüpft kann viel lauter wirken als ein Dauer-Bombardement mit Matsch.

Für viele moderne Hörer ist es eine Erstaunen bewirkende Erfahrung, eine gut produzierte Soul- oder Funk-Schallplatte aus den Siebzigern anzuhören – damals wusste man noch was Punch ausmacht. Keine dieser Schallplatten ist hyperkomprimiert.

Die *Release*-Zeit eines Kompressors bestimmt, wie schnell er nach der erfolgten Pegelreduktion das

Signal wieder freigibt. Ist die Release sehr kurz, so treten gleich nach den Transienten Verzerrungen auf. Solche Verzerrungen sind heute in gewissen Musikrichtungen allgegenwärtig. Hört Euch eine heutige Pop-Produktion an, und achtet darauf, was zum Beispiel gleich nach einem starken Schlagzeug-Schlag passiert. Ihr werdet sehr wahrscheinlich deutliche Verzerrungen hören, so als ob die Musik für einen Moment das Gleichgewicht verlieren würde, oder grobkörnig wird, oder vernebelt. Das ist die kurze Release-Zeit in Aktion.

Auch eine kurze Attack-Zeit eines Kompressors produziert Verzerrungen, da sie Bass-Wellen wortwörtlich ansägt. Resultat sind Verzerrungen sowie eine Abnahme des Bass-Anteils der Musik. Dies macht den Klang schärfer und sowohl klanglich als auch räumlich dünner. Weitere Verzerrungen entstehen durch Clipping. Clipping produziert Obertöne, was dem Klangbild einen harschen und spitzen Charakter gibt.

Raum

Der Eindruck von Raum geht mit Hyperkompression mehr oder weniger stark verloren. Die Tiefenstaffelung (Schallquellen sind in einer guten Mischung nicht nur links oder rechts platziert, sondern auch nach hinten in den Raum hinein) leidet stark oder ist gar nicht mehr erkennbar – alles klebt zuvorderst und drängt sich einem immerfort auf. Die Musik atmet nicht mehr, es hat keine Luft mehr zwischen den Instrumenten. Im schlimmsten Fall hat man ein zweidimensionales „Ding“ das zwar über die Frequenzen von realen Instrumenten verfügt, aber völlig flach ist und keinerlei Raum aufweist, und die Instrumente haben keine erkennbare Grösse und keinen Körper mehr – es sind nur noch verschiedene Frequenzen vorhanden.

Natürlichkeit / Artefakte durch Hyperkompression

Auch Natürlichkeit geht verloren. Die Instrumente wirken künstlich, verlieren ihre natürliche Grösse, es sind nur noch die Frequenzen der Instrumente vorhanden, aber es entwickelt sich kein Eindruck mehr von real anwesenden Instrumenten.

Kompression bewirkt auch oft, dass Instrumente zu pumpen beginnen, bzw. anders „atmen“ als sie es natürlicherweise tun würden (was damit zusammenhängt, dass ein Kompressor immer die Mikro-Dynamik verändert).

Dieses Pumpen kann natürlich gekonnt als Effekt eingesetzt werden, beispielsweise im Hip Hop. Oft tritt es heutzutage aber als Nebeneffekt von Hyperkompression auf.

Im Extremfall macht sich dieses Pumpen sogar im Hall- und Raumanteil einer Aufnahme bemerkbar: In den „Zwischenräumen“ der Musik tritt plötzlich der Hall hervor. Dieses Phänomen ist sehr verbreitet in der Hintergrundmusik von Warenhäusern und bei Lift-Musik, da diese Musik meistens sehr stark komprimiert ist.

Verzerrungen bei der Wiedergabe

Hyperkompression (vor allem Hard Clipping) führt dazu, dass bei der Wandlung des digitalen Signals in den analogen Bereich Pegel entstehen, die weit über den digital möglichen Maximalpegel gehen (bis über 3 dB über 0 dBFS; der Effekt wird *Interleaved Sample Overs* genannt). Die meisten analogen Teile von CD-Playern etc. sind so konzipiert, dass sie bei solchen Pegeln starke Verzerrungen produzieren (unter anderem zusätzliche unmusikalische Obertöne, welche als spitzes Klirren oder als Härte des Klangs hörbar werden können). Diese Verzerrungen sind somit nicht auf der CD gespeichert, sondern entstehen erst bei der Wiedergabe. Je besser der Digital-Analog-Wandler ist, desto weniger stark treten diese Verzerrungen auf. Der Musikhörer hört also oft Verzerrungen, die bei einem sehr guten Studio-Wandler gar nicht auftreten (und somit im Prozess des Masterings nicht gehört wurden). Diese Verzerrungen kommen zu den durch die kurzen Attack- und Release-Zeiten verursachten Verzerrungen noch hinzu.

Aber meine CD muss doch radio-tauglich und damit möglichst laut sein, oder nicht?

Ich weiss nicht, wer den Mythos „Radio-Tauglichkeit“ erfunden hat. Der grösste Teil der darüber kursierenden Meinungen ist schlichtweg falsch.

Es trifft zu, dass eine Radiostation ein Interesse daran hat, die Musik möglichst laut auszustrahlen, weil sie damit ihre Signale über einen grösseren geografischen Bereich ausstrahlen und somit einen grösseren Hörerkreis erreichen kann. Das haben die für das Radio zuständigen Techniker aber bereits vor langer Zeit erkannt, und es wurden diverse Geräte entwickelt, die speziell auf die Lösung dieses Problems ausgerichtet sind. Es ist seltsam zu meinen, die Radiostationen bräuchten Mischer und Mastering-Tontechniker, um dieses Problem zu lösen.

Tatsache ist vielmehr, dass die Radiostationen einen bunten Musik-Mix ausstrahlen, und es trotzdem immer gewährleistet sein muss, dass alle Musikstücke gleich laut sind, und auch, dass die Ansagerstimme der Lautheit der Musik entspricht. Aus diesem Grunde werden Leveler, Kompressoren, Limiter wie auch einige nur in Radiostationen vorkommende Geräte wie Phasendreher eingesetzt.

Nur schon die Tatsache, dass die Sendekette einer Radiostation auf automatischem Wege sicherstellt, dass alle von der Radiostation ausgestrahlte Musik gleich laut beim Hörer ankommt, zeigt klar, dass es keinen Sinn macht, eine CD „fürs Radio“ laut machen zu wollen.

Ein sehr dynamischer Titel, der durch die typische Sendekette einer Radiostation geschickt wird, klingt am Ende gleich laut wie der gleiche Titel in einer hyperkomprimierten Version, dabei aber wesentlich weniger durch die Kompressoren der Radiostation entstellt. Wird jedoch ein hyperkomprimiertes Stück durch die Radio-Sendekette gelassen, so kommt oft am anderen Ende nur noch ein dröhnender Brei raus.

Dieser Qualitätsverlust ist vielfach prinzipiell bedingt, lässt sich also nicht vermeiden. Insbesondere das oft für Hyperkompression eingesetzte Clipping verträgt sich schlecht mit dem Phasendreher der Sendekette: Der Phasendreher bewirkt vereinfacht gesagt, dass verschiedene Frequenzen einer Signalspitze nicht mehr übereinander, sondern leicht nebeneinander zu liegen kommen. Dadurch wird die Spitze weniger spitz, d.h. es gibt Platz für mehr Lautstärke. Bei geclippten Signalen werden durch diesen Phasendreher die Frequenzen nun aber völlig zufällig irgendwohin geschoben, das Signal somit auf oft sehr unmusikalische Weise auseinandergerissen.

Ein Phasendreher kann schlicht und einfach nicht mit Hyperkompression umgehen. Das liegt am Prinzip des Phasendrehers (bzw. der Hyperkompression), und nicht an schlecht gebauten Geräten.

Ein weiterer Punkt: Ein Limiter ist dazu da, kurzfristige Pegelspitzen abzuschneiden. Wurde ein Signal bereits stark mit einem Limiter bearbeitet, dann weist es kaum mehr solche Spitzen auf. Wird es nun noch einmal durch einen Limiter gelassen (was in der Sendekette geschieht), so schneidet dieser zweite Limiter nicht mehr Pegelspitzen ab (wofür er gedacht ist), sondern er arbeitet im „Körper“ der Musik, und zerhackt wahllos lange Passagen des musikalischen Inhalts. Das Stück klingt im Extremfall wie durch den Shredder gelassen.

Das Resultat aus all dem ist, dass ein hyperkomprimiertes Musikstück im Radio oft viel weniger griffig, punchig, präsent und knallig klingt als ein nicht hyperkomprimiertes Musikstück. Damit wird es trotz massiver Lautstärke dann oft als leiser wahrgenommen als ein nicht hyperkomprimiertes.

Es ist ein weitverbreiteter Irrtum, dass „radio-tauglich“ bedeutet, dass ein Musikstück hyperkomprimiert werden muss. Das Gegenteil ist der Fall. Weniger laut gemasterte Stücke klingen im Radio prägnanter und natürlicher - und nicht leiser! - als überkomprimierte Stücke.

Fazit: Hyperkompression ist in keiner Weise radiotauglich. Überlasst die Probleme der Radiostationen den Radiostationen – sie haben sie nämlich schon vor langer Zeit erfolgreich gelöst. Ein radio-taugliches Musikstück ist eines, welches eine eher luftige Dynamik und eine gute Frequenzverteilung aufweist, sowie keine Phasenprobleme und andere Anomalitäten.

Wie steht es mit mp3 & Co.?

Hier liegt der Fall ähnlich wie beim Radio: Die bei mp3 etc. eingesetzte Datenreduktion kann mit Hyperkompression (vor allem mit Clipping) nicht wirklich umgehen. Ob ein mp3 einer hyperkomprimierten Aufnahme gut klingt oder nicht ist in starkem Masse zufällig.

Hoch ausgesteuerte mp3-Dateien bewirken zusätzliche Übersteuerungen beim Abhören, ähnlich wie

oben bezüglich Clipping beschrieben (Interleaved Sample Overs).

Dynamic Range

Zum Schluss die Frage: Was ist Euch lieber, dass der Hörer Eurer CD allenfalls den Verstärker etwas lauter drehen muss, um Eure Musik dann in ihrer vollen Entfaltung geniessen zu können, oder dass Eure CD gleich laut ist wie die neueste Pop-Produktion, dafür aber Eure Musik diverse Verzerrungen und andere Artefakte aufweist, und bei keiner Lautstärke einen wirklich schönen Eindruck hinterlässt?

Ich weiss, es klingt wie eine dumme rhetorische Frage, aber zur Zeit wählen viele Verantwortliche noch immer die zweite Antwort.

Wir vom Narrenschiff möchten einen anderen Weg aufzeigen und gehen. In den Ansätzen der Pleasurize Music Foundation und dem Konzept der Dynamic Range sowie vor allem jetzt EBU R 128 haben wir eine fruchtbare Orientierung hierfür gefunden.

Wie kann ich sicherstellen dass meine CD nicht leiser ist als die der Konkurrenz? Wie kann ich erreichen, dass sie gleich laut ist wie alle anderen CDs?

Dies zu gewährleisten ist schlicht nicht möglich, da sich bisher leider noch keinerlei Standards durchgesetzt haben. Der einzige Ansatz, der sich in einigen Kreisen noch hält, ist „Meine ist lauter als deine“. Dieser Ansatz führt ins Abseits – zum einen hat die heutige Popmusik das mögliche Maximum an Hyperkompression bereits erreicht, zum andern ist das Resultat dieses „Loudness Wars“ allzu oft undefinierter Matsch, und keine Musik. Es ist zu hoffen, dass in einigen Jahren die heute produzierte Popmusik als tontechnische Abirrung angesehen wird. Ansätze zu einer solchen Entwicklung sind bereits erkennbar, die Musikhörer sind sensibilisiert.

Das einzige Vorgehen, das hier Abhilfe schaffen kann, ist die Einhaltung eines Standards. Die Dynamic Range der Pleasurize Music Foundation, sowie EBU R 128, haben sich genau dies zum Ziel gesetzt, und liefern nach meiner Auffassung sehr gute Orientierungen.

Was ist das Prinzip der Dynamic Range?

Um zu einem Standard in bezug auf Lautheit zu gelangen, müssen zwei Faktoren beachtet werden:

1. Der Dynamikumfang einer CD muss mit möglichst gutem Bezug auf das menschliche Lautheits-Empfinden bestimmt werden. Es müssen Richtlinien für einen angemessenen Dynamikumfang für die verschiedenen Musikstile erlassen werden.
2. Der Maximalpegel der CD (der Headroom bis zur digitalen Vollaussteuerung) muss mit Rücksicht auf den gewählten Dynamikumfang und den Musikstil festgelegt werden.

Die Pleasurized Music Foundation hat ein Verfahren entwickelt, mit dem die Lautheit einer CD recht genau angegeben werden kann. Zudem gibt es Richtlinien, welche angeben, wie viel Headroom bei welcher Dynamic Range eingehalten werden muss. Somit wird erreicht, dass jede CD, welche nach dem Standard der Pleasurized Music Foundation produziert wird, gleich laut wirkt.

Im ersten Schritt wird bestimmt, wie gross der Dynamikumfang der fertig gemasterten CD ist. Dies wird in einer Zahl ausgedrückt (DR 4 bis DR 14). Anhand dieser Zahl und anhand der Art der CD wird dann in einem zweiten Schritt bestimmt, wie gross der Headroom sein muss. Erst dies gewährleistet, dass verschiedene CDs gleich laut wirken.

Ein Beispiel kann erklären, warum dieser zweite Schritt nötig ist: Eine der lautesten CDs die existieren ist nicht etwa die einer Death Metal Band, sondern eine CD mit Tin Whistle Solos. Eine Tin Whistle ist natürlich sehr viel leiser als eine Death Metal Band. Um die Lautstärke der Tin Whistle CD in ein angemessenes Verhältnis zur Lautstärke der Death Metal CD zu stellen, müsste

die Tin Whistle CD daher sehr viel mehr Headroom haben. Da der betreffende Tin Whistle Spieler aber darauf bestand, dass seine CD auf den maximal möglichen Pegel gemastert wird, gilt seine CD nun als starker Kandidat für die lauteste jemals erschienene CD.

Deshalb ist es wichtig, allenfalls einen gewissen Headroom zu lassen. Das Beispiel verdeutlicht auch, dass „Meine ist lauter als Deine“ keinen Standard abgeben kann, da je nach Stil der Musik eine andere Lautheit und Maximallautstärke angemessen ist.

Meine Einschätzung des Dynamic Range Konzeptes

Ich finde den „ideologischen Unterbau“ der Pleasurize Music Foundation etwas übertrieben. Auch finde ich, dass starke Kompression durchaus reizvoll und angemessen sein kann, wenn sie sinnvoll und bewusst eingesetzt wird.

Ich finde aber, es ist dringend nötig, dass die momentan herrschende Ausrichtung auf möglichst hohe Lautheit überwunden wird. Dazu bietet das Konzept der Dynamic Range eine sehr gute Grundlage.

Zum Abschluss: In der Film-Industrie gibt es seit Jahren einen Lautheits-Standard. Er funktioniert prächtig. In der Film-Industrie wurde früh erkannt wie wichtig Dynamik ist.

Und: 19'000 unzufriedene Käufer von Metallicas „Death Magnetic“ haben eine Petition unterschrieben dass das Album nochmals neu mit mehr Dynamik gemastert werden soll. Ich weiss hingegen nicht was daraufhin passierte.

Nachtrag 2017:

Inzwischen haben sich starke Standards etabliert. In gewissen Ländern ist Hyperkompression mittlerweile sogar gesetzlich verboten! Der EBU R 128 Standard lässt sich gut auf Musik übertragen, und ist genauer als die Pleasurized Music Dynamic Range.

Bei iTunes, Spotify und anderen Online-Anbietern wird alle Musik standardmässig auf ca. - 14 LUFS (ca. DR13) eingepegelt. Hyperkomprimierte Musik klingt nach einer solchen Pegelreduktion oft matschig, leblos, flach und lahm - und oft leiser als nicht hyperkomprimierte Musik. Für all diese Online Plattformen macht Hyperkompression somit keinerlei Sinn. Viele Mastering-Studios orientieren sich bereits an diesen neuen Standards.

Im Club gelten immer noch Dynamic Ranges von DR 4 als normal. Es ist zu hoffen, dass sich dies auch bald ändert.

Als Richtlinien: Komprimiert nicht für blosse Lautheit. Vergleicht das komprimierte Signal *bei gleicher subjektiver Lautheit* mit dem unkomprimierten Signal. Klingt es wirklich besser, oder nur einfach lauter? Klingt es auch bei leiser Lautstärke besser? Leidet die Lokalisierbarkeit, Tiefenstaffelung, Abbildung der Instrumente?

Das Narrenschiff empfiehlt eine Dynamic Range von mindestens DR11 oder -12 LUFS integriert über die ganze CD.

Gerade bei Folk sind die Mitten sehr wichtig. Achtet beim Equalizing darauf, dass die Mitten schön präsentiert werden. Man kann eine CD lauter machen indem man die Mitten absenkt. Das passt aber besser für Club-Musik als für Folk. Wenn Ihr solche Stilmittel einsetzt, dann wendet sie bewusst an.

Rumi S. Hatt

Inhaber und Tontechniker Pilgrim Studio (www.pilgrimstudio.ch)

Vize-Präsident Narrenschiff Label (www.narrenschiff-label.ch)

© 2010 / 2017 Rumi S. Hatt (www.rumishatt.ch). Falls Sie diesen Text als Ganzes oder in Auszügen verwenden wollen geben Sie bitte immer die Quelle (Rumi S. Hatt, Pilgrim Studio und Narrenschiff Label) an.

Mehr Informationen zum Loudness War und zu Dynamic Range finden Sie unter

<http://www.dynamicrange.de/>

<http://www.hifi-and-friends.de/?cat=76>

<http://spectrum.ieee.org/computing/software/the-future-of-music/1>

<http://productionadvice.co.uk/loudness-means-nothing-on-the-radio/>

<http://productionadvice.co.uk/loudness-war-secret/>