

BUILT FOR **PRO TOOLS** | **HD**



LM5 & LM5D

LOUDNESS RADAR METERS

t.c. electronic

TC Support Interactive

Die Website TC Support Interactive – www.tcsupport.tc – ist ein zentrales Informationsangebot, das TC-Kunden mit technischer Hilfe und Informationen unterstützt. Hier erhalten Sie Antworten auf Ihre Fragen und erfahren mehr über die Leistungsmerkmale der Soft- und Hardwareprodukte von TC. Alle Informationen zu TC-Produkten sind in einer Datenbank organisiert, die Sie gezielt nach Produkten, Kategorien, Stichwörtern oder Sätzen durchsuchen können. Im Bereich „My Stuff“ können Sie sich einloggen, um den Status Ihrer eigenen Anfragen zu überprüfen und produktbezogene Dateien wie Bedienungsanleitungen, Software-Updates und neue Presets herunterzuladen.

Dieses Angebot wurde eigens entwickelt, um Anwendern von TC-Produkten optimale Unterstützung zu bieten. Sie werden feststellen, dass diese ständig wachsende Datenbank eine hochwertige und umfangreiche Informationsquelle darstellt. Nutzen Sie die Produktinformationen und lernen Sie neue Anwendungsmöglichkeiten und Funktionen Ihres TC-Produkts kennen.

Und wenn Sie die gesuchte Information einmal nicht finden, haben Sie die Möglichkeit, Ihre Frage direkt an die technischen Mitarbeiter des TC Support-Teams zu richten, die Ihnen dann per E-Mail antworten werden. Das TC Support-Team bemüht sich, Ihnen jederzeit so schnell und effektiv wie möglich zu helfen.

Summary	Product
1 New - When will VSS3 PowerCore be ready?	multiple
2 New - DSP usage with VSS3 PowerCore	VSS3 POWERCORE
3 Updated - 3rd party developers making plug-ins for the PowerCore platform	multiple
4 PowerCore driver version 1.9.2	multiple
5 New - Storing settings in Preset Direct Mode	VOICELIVE

Kontakt

Sie können sich auch an den Vertriebspartner von TC Electronic in Ihrer Region wenden oder uns schreiben:

TC Electronic A/S Customer Support Sindalsvej 34 Risskov DK-8240 Dänemark	USA: TC Electronic, Inc. 5706 Corsa Avenue, Suite 107 Westlake Village, CA 91362 USA
---	--

www.tcelectronic.com

© TC ELECTRONIC A/S 2008. ALLE GENANNTEN PRODUKT- UND FIRMENBEZEICHNUNGEN SIND WARENZEICHEN DER JEWEILIGEN EIGNER. ALLE SPEZIFIKATIONEN KÖNNEN SICH OHNE VORANKÜNDIGUNG ÄNDERN. ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

TC ELECTRONIC IST EIN UNTERNEHMEN DER TC GROUP.

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	1
EINLEITUNG	2
LEISTUNGSMERKMALE	2
SYSTEMVORAUSSETZUNGEN	2
ANWENDUNG – GRUNDLAGEN	5
RADAR-SEITE	6
PPM-SEITE	10
PREFERENCES-SEITE	12
PRESETS	14
PEGEL UND LAUTHEIT	15
ITU-R BS.1770 – GRUNDLAGEN	17
MESSKALIBRIERUNG	19
DISPLAY	19
NACHTRAG	20
HINWEISE ZUR PRESETVERWALTUNG	20

Einführung

LM5 und LM5D Radar Loudness Meter

LM5 repräsentiert einen Quantensprung von der einfachen Messung des Audiopegels hin zur Messung der wahrgenommenen Lautheit. Die althergebrachte Art der Pegelmessung ist verantwortlich für inakzeptable Pegelsprünge bei TV-Ausstrahlungen, für zunehmende Verzerrungen bei Audio-CDs und dafür, dass es immer häufiger zu Inkompatibilitäten zwischen verschiedenen Programmarten kommt. Hochwertige Musikaufnahmen aus der Vergangenheit müssen mit neuen Aufnahmen koexistieren, Werbespots und TV-Dramen wollen nicht zueinander passen, klassische Musik oder Filmproduktionen vertragen sich nicht mit anderen Sendehalten. Die grundlegendste Funktion überhaupt im Bereich der Audiowiedergabe – die Gewährleistung ausgeglichener Lautheit – sollte eigentlich eine Sache des Anbieters sein. Stattdessen sind jeden Tag wieder Millionen von Hörern und Zuschauern gezwungen, mit der Fernbedienung nachzubessern.

LM5 ist Teil eines universellen und von der ITU standardisierten Konzepts zur Steuerung der Lautheit, bei dem Audiosignale an verschiedenen Stellen des Produktions- und Distributionsprozesses auf einfache und einheitliche Weise gemessen und gesteuert werden.

LM5 kann gemeinsam mit anderen Produkten von TC oder mit Geräten anderer Hersteller genutzt werden, die demselben globalen Standard entsprechen. Wenn Sie dieses Produkt der folgenden Anleitung entsprechend nutzen, können Sie bei der Produktion von Audiomaterial für verschiedene Anwendungen gewährleisten, dass es nicht immer die Signale mit niedriger Dynamik (wie Werbespots oder Pop-CDs) sind, die am lautesten beim Zuhörer ankommen.

Features

- Echtzeit-Lautheitsmessung nach ITU-R BS.1770.
- „Radar“-Anzeige des Lautheitsverlaufs
- Anzeige der echten Spitzenwerte in Balkenform.
- Universelle Deskriptoren (LM5D)
- Unterstützt die Formate Mono, Stereo und 5.1.
- Presets für die Verwendung im Rundfunk, bei der Musikproduktion, im Post Production- und Filmbereich.

Systemvoraussetzungen

- Mac OS X (10.4 oder höher) / Windows XP
- Pro Tools TDM Software (Version 7.2 oder höher)
- Pro Tools HD oder HD Accel Hardware
- iLok USB Key
- Für die Produktautorisierung sind ein Account bei iLok.com und ein Internetzugang erforderlich.
- Ihr System muss die von Digidesign genannten Voraussetzungen für ein Pro Tools TDM-System erfüllen!

Seit 1998 führt TC umfassende Hörtests und Bewertungen von Lautheitsmodellen durch. Daher steht uns eine umfassende, universelle Datenbank mit mehreren zehntausend Lautheitsbewertungen zur Verfügung. Diese Datenbank deckt alle Arten von Sendungen ab; Musik, Werbespots, Spielfilme und experimentelle Audioaufnahmen. Sie wurde mit den Ergebnissen anderer unabhängiger Studien abgeglichen.

Diese universelle Datenbank hat sowohl aus akademischer wie auch aus praktischer Perspektive Referenzcharakter. Sie war bei der Entwicklung des LM5 unverzichtbar, da sie das fehlende Bindeglied zwischen kurz- und langfristigen Lautheitsmessungen bereitstellt und die universellen Deskriptoren des LM5D auf statistischer Grundlage ermöglicht.

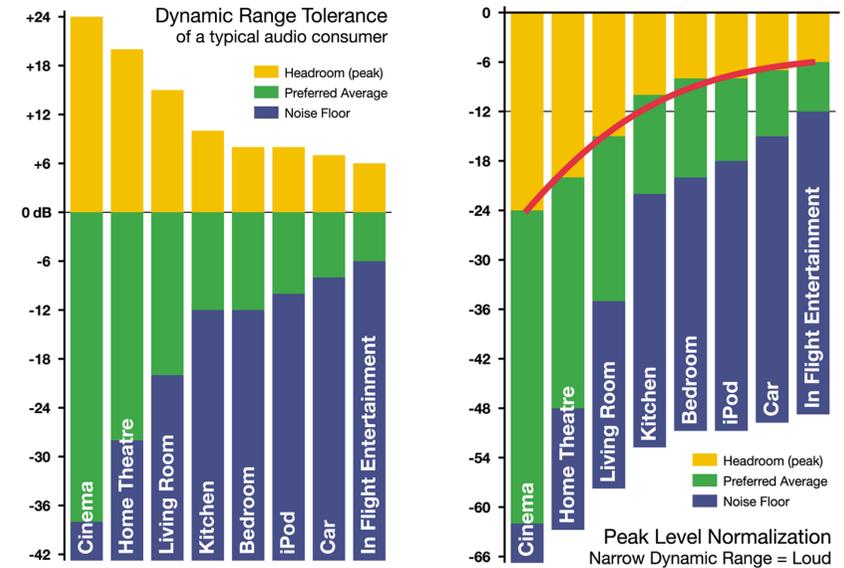


Abbildung 1: Links: Dynamiktoleranz bei Konsumenten in unterschiedlichen Hörsituationen
Rechts: Bei der Spitzenwertnormalisierung wird Material, das für Zielplattformen mit niedrigem Dynamikumfang aufbereitet wird, sehr laut.

Die in Abbildung 1 gezeigte Dynamiktoleranztafel ist ein Nebeneffekt der vorher genannten Studien: Es konnte festgestellt werden, dass die spezifische Dynamiktoleranz (DRT) bei Konsumenten abhängig von der Hörumgebung ist. Die DRT ist definiert als bevorzugter Durchschnittsbereich mit einem darüber hinausgehenden, spezifischen Spitzenpegelbereich. Der durchschnittliche Schalldruckpegel (der aus offensichtlichen Gründen abhängig von der konkreten Abhörsituation ist) muss sich innerhalb bestimmter Grenzen bewegen, damit die Sprachverständlichkeit gewährleistet ist und außerdem Musik oder Soundeffekte nicht inakzeptabel laut oder leise werden.

Toningenieure zielen beim Mischen instinktiv auf ein bestimmtes Dynamiktoleranz-Profil. Da jedoch bei der Pegelnormalisierung im Rundfunk und bei der Musikproduktion bestimmte Spitzenwertmessungen zugrunde gelegt werden, werden niedrige Dynamiksignaturen zu den lautesten Signalen – siehe hierzu die rote Linie auf der rechten Seite von Abbildung 1. Die Audioproduktion befindet sich damit in einer Abwärtsspirale,

die zu einem stetig sinkenden Dynamikumfang führt. Mittlerweile befindet sich die Popmusik-Produktion in dieser Hinsicht bereits rechts der Produktionen für In-Flight-Entertainment.

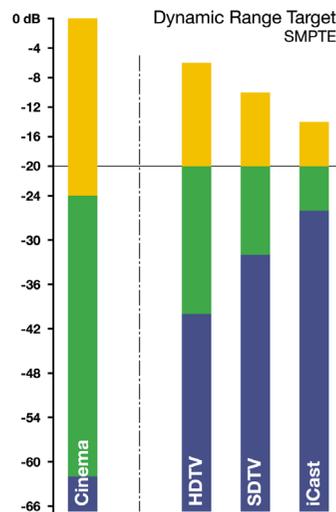
Das LM5 bietet hier die Möglichkeit einer Standardisierung: Die Visualisierung des Lautheitsverlaufs und der Dynamiktoleranz in Verbindung mit Langzeitdeskriptoren – beginnend mit der Produktion – eröffnen eine transparente und angenehm klingende Alternative zur derzeitigen Fixierung auf Spitzenpegel dar. Dies gilt nicht nur für den Musikbereich, sondern auch für die Rundfunk- und Filmproduktion. Der ausführende Ingenieur sollte – auch dann, wenn er kein Audioexperte ist – in der Lage sein, den Verlauf der Lautheit innerhalb der Grenzen der avisierten Distributionsplattform zu erkennen und gezielt damit zu arbeiten, so dass auch bei der Umkodierung für eine andere Plattform vorhersehbare Ergebnisse erzielt werden können.

Die Lautheit wird beim LM5 daher farbkodiert dargestellt, so dass die relevanten Bereiche schnell identifiziert werden können: Grün steht für Zielpiegel, Signalanteile unter dem Grundrauschen werden blau und besonders laute Ereignisse gelb dargestellt – siehe *Abbildung 2*.

Abbildung 2: Farbkodierung und Lautheitsziele für ausgewählte Sendeplattformen auf der Grundlage der Dynamiktoleranz (DRT).

Ziel ist es, sich bei der Dynamikregelung auf die durchschnittliche Lautheit zu konzentrieren. In diesem Fall ist dies die Linie bei -20 dB. Unterschiede zwischen den im Vordergrund stehenden Elementen und dem Background einer Produktion werden dabei automatisch verwischt.

Es ist deutlich zu sehen, wie unterschiedlich die Anforderungen für Rundfunk und Kino sind.



Wenn Ingenieure bei der Produktion die Spielräume erkennen, in denen sie sich grundsätzlich bewegen sollten, ist während der folgenden Distribution weniger Dynamikbearbeitung erforderlich. Dementsprechend verringert sich der Zeitaufwand für die Verwaltung entsprechender Metadaten beim Sender. Beim Rundfunk geht es darum, die Lautheitsmessung in den Phasen *Produktion, Einspielung, Verkopplung, Master Control Processing* und *Protokollierung* nach denselben Kriterien durchzuführen. Auf diese Weise wird eine Verbesserung der Audioqualität nicht nur bei DTV-Audio, sondern auf allen Rundfunkplattformen gewährleistet. Das LM5 und die Signalverarbeitung mit Produkten von TC können mit PPM-Anzeigen, VU-Anzeigen oder der Dolby LM100-Anzeige koexistieren. Das LM5 vergrößert den Nutzen des LM100 in Produktionsumgebungen erheblich, da laufend der Status angezeigt wird und eine standardisierte Darstellung sowohl von Dialogen als auch sonstigen Programmbestandteilen erfolgt.

Anwendung – Grundlagen

Das LM5 nutzt eine einzigartige Form der Visualisierung der kurzfristigen Lautheit, des Lautheitsverlaufs sowie der statistischen Langzeitdeskriptoren (gilt nur für LM5D). Er kann für die Formate Mono, Stereo und 5.1 sowie jede Art von Sendematerial verwendet werden. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Radar**, um die Seite Radar anzeigen zu lassen. Wahrscheinlich werden Sie meistens mit dieser Seite arbeiten. Die grundsätzliche Arbeitsweise der Radar-Seite wird in *Abbildung 3* dargestellt.

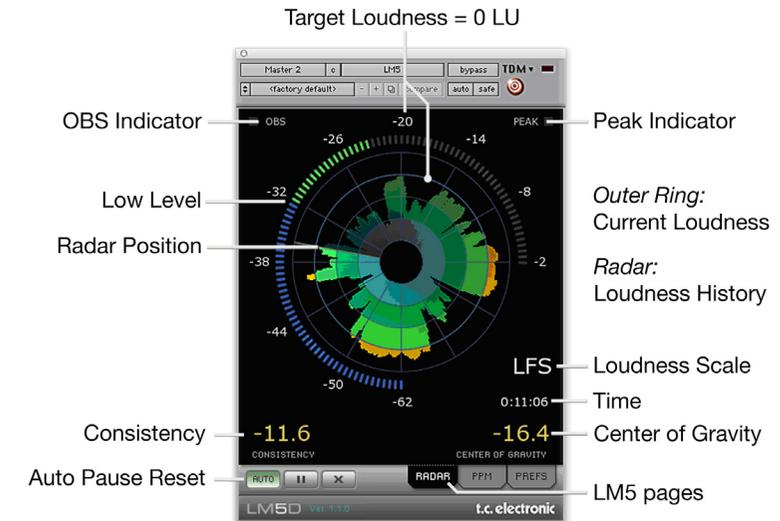


Abbildung 3: Radar-Seite des LM5D.

Die Ziel-Lautheit wird am äußeren Ring bei 12:00 Uhr (Mittelposition) angezeigt sowie durch den hervorgehobenen, konzentrischen Radarkreis. Die gelben Zahlenwerte im unteren Teil der Anzeige zeigen universelle Deskriptoren, Konsistenz (Consistency) und Schwerpunkt (Center of Gravity) – gilt nur für LM5D. Klicken Sie auf die Schaltfläche X, um Radaranzeige und Deskriptoren zurückzusetzen.

Die Bedienfelder (Auto-, Pause- und Reset-Feld) dienen dazu, das Radar und die Deskriptorenmessung zu starten, anzuhalten und zurückzusetzen. Wenn Sie die Schaltfläche **Auto** aktivieren, folgt die Messung der ProTools-Wiedergabesteuerung. Bei laufender Wiedergabe wird sie **grün** angezeigt, im angehaltenen Zustand **gelb**.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **PPM**, um auf die in *Abbildung 6* gezeigte PPM-Seite zu wechseln. Auf der PPM-Seite werden die Balance zwischen den Kanälen, Übersteuerungen und weitere Informationen angezeigt.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Prefs**, um auf die in *Abbildung 8* gezeigte Preferences-Seite zu wechseln. So lange Sie den Lautheitsverlauf nicht zurücksetzen, können Sie in den Verlauf und die Radarauflösung einzoomen. So können Sie die zeitliche Auflösung des Radars zum Beispiel auf vier Minuten pro Umlauf oder eine Stunde pro Umlauf einstellen. Die Auflösung können Sie auf 6 dB pro Segment oder 10 dB pro Segment einstellen. Sie können Presets speichern, die Parameter wie Ziel-Lautheit, Grundrauschen und Übersteuerungskriterien umfassen.

Radar-Seite

Anzeige der aktuellen Lautheit: Äußerer Ring

Der äußere Ring der Radar-Seite stellt die aktuelle Lautheit dar. Der 0 LU-Punkt (also die Ziellautheit) befindet sich in der Mittelposition (12:00 Uhr). Die Lichtkranzelemente jenseits der Ziellautheit werden gelb dargestellt. Am Low-Level-Punkt wechselt die Farbe der Lichtkranzelemente von grün zu blau. Die Parameter **0 LU Equals** (Definition Ziellautheit) und **Low Level Below** befinden sich auf der Preferences-Seite. Wenn Sie die Ziellautheit (0 LU) beispielsweise auf -20 LFS und den Low-Level-Punkt auf -12 LU einstellen, entspricht die Farbkodierung der *Abbildung 3*.

Weisen Sie den Anwender des LM5 darauf hin, dass sich die Lautheitsanzeige im grünen Bereich des äußeren Rings und dort bevorzugt in der Nähe der Mittelposition (12:00 Uhr) befinden sollte. Wenn es zu gelegentlichen Ausschlägen kommt, sollten diese sowohl in den blauen und den gelben Bereich (und nicht nur in eine Richtung) erfolgen.

Die Beschriftung des äußeren Rings kann sich entweder auf die *maximale* Lautheit beziehen, oder Sie definieren einen Nullpunkt innerhalb der Skala. Sie können – je nachdem, was Sie bevorzugen – auf der Preferences-Seite mit dem Parameter **Loudness Scale** die Anzeige entweder nach **LFS** oder **LU** einteilen lassen. Beides sind legitime Betrachtungsweisen für Lautheit. Eine LFS-Ablesung entspricht der Art und Weise, wie Spitzenpegel in digitalen Systemen normalerweise gemessen werden, sowie der Arbeitsweise des Dolby LM100. Die LU-Darstellung ist angemessen, wenn eine Ziellautheit definiert wurde.

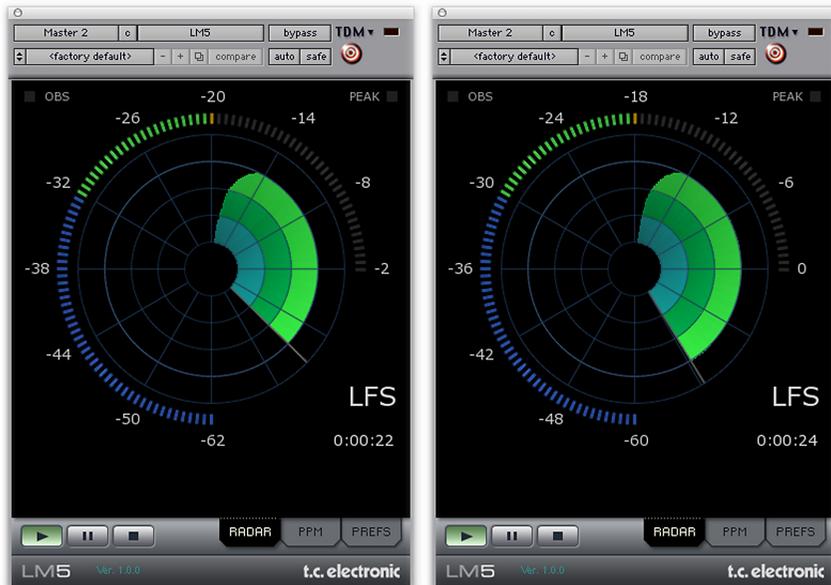


Abbildung 4: Anzeige von Kalibrierungstönen auf der Radar-Seite.
Linke Anzeige: Standard-NAB-Präset. 1 kHz, Stereo-Sinuston mit -20 dBFS.
Rechte Anzeige: Standard-EBU-Präset. 1 kHz, Stereo-Sinuston mit -18 dBFS.

Lautheitsverlauf: Radar

Das Lautheits-Radar zeigt die Entwicklung der Lautheit über einen Zeitraum. Die dargestellte „Lautheits-Landschaft“ kann dann verwendet werden, um zu beurteilen, ob die Lautheit in angemessener Weise akzentuiert ist: Wie sich Dialogsegmente gegen Action-Elemente verhalten, ob der Refrain eines Songs sich von den Strophen abhebt, ob das Publikum bei einer Gameshow zu laut ist usw.



Abbildung 5: Darstellung verschiedener Programmarten im Radar.

Links: Film im 5.1-Format. „Pirates of the Caribbean“; 12 Minuten pro Umlauf: Geringe Konsistenz.

Mitte: Nachrichtensendung in deutscher Sprache; 4 Minuten pro Umlauf: Mittlere Konsistenz.

Rechts: „Hung Up“ von Madonna; eine Minute pro Umlauf: Hohe Konsistenz.

Sie können die Umlaufdauer für das Radar in einem Bereich von 1 Minute bis zu 24 Stunden pro Umlauf einstellen. Die konzentrischen Kreise befinden sich in einem Abstand von 3, 4, 6, 8, 10 oder 12 dB. Bei der Ziellautheit (0 LU; angezeigt durch den stärker ausgeprägten Ring) erfolgt der Übergang von grüner zu gelber Darstellung – siehe hierzu auch *Abbildung 3*. Sie definieren den 0-LU-Punkt auf der Preferences-Seite. Er liegt normalerweise zwischen -12 und -24 LFS.

Die Steuerschaltflächen links unterhalb der Anzeige dienen dazu, das Radar zu starten, anzuhalten und es zurückzusetzen. Die entsprechenden Bedienelemente der Produktversion LM5D werden in *Abbildung 3* angezeigt.

Die **OBS**-Anzeige leuchtet auf, wenn es zu Abweichungen und Anomalien zwischen einzelnen Kanälen kommt. Die entsprechenden Kriterien können Sie auf der Preferences-Seite definieren. Wenn die OBS-Anzeige aufleuchtet, sollte der Anwender normalerweise auf die PPM-Seite umschalten, um ein genaueres Bild der Situation zu erhalten.

Die **Peak**-Anzeige leuchtet auf, wenn zumindest bei einem Kanal das Maximum für den echten Spitzenpegel (True Peak) überschritten wird. Den Schwellwert (**Threshold**) für die Peak-Anzeige definieren Sie auf der Preferences-Seite. Dieser Parameter wird als Bestandteil eines LM5-Präsets gespeichert und beim Aktivieren des Präsets gesetzt.

Universelle Deskriptoren (nur für LM5D)

Das LM5D kann ergänzend zur *kurzfristigen Lautheitsanzeige* (durch den äußeren Ring) und den *Lautheitsverlauf* (dargestellt im Radar) noch die so genannten *langfristigen*

statistischen Deskriptoren anzeigen, die eine Sendung, einen Film oder ein Musikstück in seiner Gesamtheit beschreiben. Im Gegensatz zu Verfahren, bei denen nur Dialoge bewertet werden, kann das LM5D hierbei beliebige Arten von Audiosignalen messen.

Der Schwerpunkt (*Center of Gravity; CoG*) bezeichnet die durchschnittliche Lautheit einer Produktion. Dieses Kriterium kann direkt angewendet werden. Wenn ein Sender beispielsweise mit einer durchschnittlichen Lautheit von -22 LFS arbeitet und der für einen Werbespot ermittelte Schwerpunkt bei -19.5 LFS liegt, sollte dessen Pegel vor der Ausstrahlung im Sinne einer optimalen Integration um 2,5 dB abgesenkt werden.

Die *Konsistenz* stellt die Variationen der Lautheit innerhalb einer Produktion oder Sendung dar. Als Extrembeispiel sei ein Ton ohne Pegelschwankungen genannt; er hätte eine Konsistenz von 0,0 LU. Typisch für Rundfunksender sind Konsistenzwerte zwischen -2 und -5 LU, während bei klassischer Musik oder Spielfilmen niedrigere Werte zu erwarten sind; beispielsweise -10 LU oder noch niedriger. Der angegebene Wert gibt (in LU) die erforderliche Korrektur der Lautheit an, mit der die Sendung oder Musikproduktion ohne häufige Variationen der Lautheit wiedergegeben werden kann.

Der Schwerpunkt (*Center of Gravity; COG*) kann zwischen -80 LFS und +12 LFS liegen, während die *Konsistenz* zwischen -40 und 0 LU liegen kann. Beispiele für typische Konsistenz- und CoG-Werte:

Film (Kino):	-6 bis -15 LU	-22 bis -30 LFS
Klassische Musik auf CD:	-5 bis -12 LU	-15 bis -30 LFS
Rundfunk:	-2 bis -5 LU	-18 bis -24 LFS
Werbespots:	-0,5 bis -2 LU	-15 bis -22 LFS
Pop-/Rock-CD; produziert vor 1995:	-1,5 bis -5 LU	-14 bis -20 LFS
Sehr stark komprimierte Pop-/Rock-CD:	-1 bis -3 LU	-5 bis -8 LFS

Hinweis: Wenn Sie Musikproduktionen mastern, beachten Sie bitte, dass Sie bei CoG-Werten über -12 LFS bereits den „roten Bereich“ betreten; jenseits -10 LFS sind Sie bereits tief darin. Alle Maßnahmen, die Sie jenseits dieser Grenze anwenden, um eine Produktion noch lauter zu machen, werden bei der Ausstrahlung sowie in iTunes & Co. entsprechende Gegenmaßnahmen auslösen – was jedoch bleibt, sind die aus diesen Maßnahmen resultierenden Verzerrungen. Ähnliche Warnungen gelten für die Produktion von TV-Werbespots. Versuchen Sie nicht, das maximal Mögliche zu erreichen – wenn Sie eine etwas niedrigere Konsistenz akzeptieren, hat Ihre Produktion „Luft zum Atmen“. Sie können sich an der Radar-Anzeige orientieren, um das Gewicht bei der Produktion an der richtigen Stelle zu setzen. Bei der Normalisierung der Lautheit erhalten Sie die gewünschte Aufmerksamkeit für Ihre Botschaft.

Die universellen Deskriptoren basieren auf Leq(K) nach ITU-R BS.1770 und wurden entwickelt, um bei gängigen Sendepiegeln und mäßigen Gain-Offsets belastbare Ergebnisse zu liefern. Wenn eine Produktion eine Konsistenz von -3,5 LU aufweist und der Gain-Offset 10 dB beträgt, wird der Schwerpunkt (CoG) um 10 dB versetzt, die Konsistenz hingegen bleibt unverändert. Weitere Informationen zu den universellen Deskriptoren finden Sie auf der Website von TC Electronic im Bereich „Tech Library“.

Langzeitmessungen (nur für LM5D)

Universelle Deskriptoren können dazu verwendet werden, Messungen über die Dauer einer Programms oder einer Produktion hinweg durchzuführen. Sie können aber – wenn es erforderlich ist – auch „Stichproben“ bei einzelnen Szenen oder Dialogen durchführen. Die *Maximaldauer* für eine Messung beträgt 24 Stunden. Messungen mit einer Länge von weniger als zehn Sekunden sind *nicht* zu empfehlen.

Bevor Sie eine neue Messung durchführen, klicken Sie auf die Schaltfläche **X** (Reset). Damit werden die Deskriptoren, die Radar-Anzeige und die True-Peak-Anzeigen zurückgesetzt. Starten Sie die Audiowiedergabe und beobachten Sie das Radar. Sie sehen, dass die universellen Deskriptoren entsprechend aktualisiert werden. Das Radar wird sofort aktualisiert. Bis die Deskriptoren aktualisiert werden, vergehen jedoch etwa fünf Sekunden – dies ist normal. Auch, wenn die Anzeige nicht sofort aktualisiert wird, gehen die ersten fünf Sekunden dennoch in die Berechnung der Deskriptoren ein.

Das LM5D umfasst ein intelligentes Gate, das zwischen den im Vorder- und Hintergrund stehenden Bestandteilen einer Sendung/Produktion unterscheiden kann. Dementsprechend erfolgt die Messung erst, wenn das Audiosignal identifiziert wurde. Die Messung wird außerdem in Phasen unterbrochen, in denen nur Hintergrundrauschen zu hören ist, sowie bei Fade-outs von Musikstücken.

Universelle Deskriptoren und das Dolby LM100

Im Gegensatz zu anderen, dialog-spezifischen Messverfahren kann das LM5 für beliebige Arten von Audiomaterial verwendet werden (was selbstverständlich auch Dialoge umfasst). Wenn Sie Dialoge messen wollen, empfehlen wir eine manuelle Stichprobenmessung innerhalb der betreffenden Sendung/Filmproduktion. Finden Sie ein 10 bis 30 Sekunden langes, typisches Stück Dialog und messen Sie es mit dem LM5D. Während bei einem Film der Dialog sehr leise oder laut sein kann und Schwankungen von 15 dB vorkommen, ist der Dialog innerhalb einer Sendung normalerweise sehr viel ausgeglichener.

Hinweis: Um die Kompatibilität zu einem proprietären Messverfahren wie dem Dolby LM100 zu gewährleisten, wurden nur einige dieser Messverfahren auf ITU-R BS.1770 und Leq(K) aktualisiert, während andere bei Leq(A) verblieben. Das LM100 sollte mit der Softwareversion 1.3.1.5 (oder höher) ausgestattet sein. So ist gewährleistet, dass die Ergebnisse BS.1770 entsprechen und die Anzeige der durchschnittlichen Lautheit kompatibel zu der Schwerpunkt-Anzeige (*Center of Gravity*) des LM5 ist. Selbst, wenn nur Sprachsignale bewertet werden, stellt Leq(A) keine genaue Repräsentation der wahrgenommenen Lautheit dar. Sie sollten daher auf BS.1770 aktualisieren, um vergleichbare und reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten.

Wenn Sie mit einer 5.1-(Teil-)Mischung arbeiten und mit dem LM5D in ProTools einen Dialog auf dieselbe Weise messen wollen wie mit einem für Dialog konfigurierten Dolby LM100, müssen Sie außerdem bei einer Stichprobenmessung den Center-Kanal kurzfristig solo schalten, um die in BS.1770 definierte Gewichtung der Kanäle zu deaktivieren.

Universelle Deskriptoren und AC3-Metadaten

Der zu den AC3-Metadaten gehörenden Parameter Dialnorm sollte die durchschnittliche Lautheit einer Produktion spezifizieren. Grundlegende Änderungen der Dynamik und Pegelsteuerung auf Seiten des Konsumenten sollten auf der Grundlage dieses Parameters erfolgen. Daher sollte dieser Wert möglichst genau sein, da es sonst zu nicht vorhersehbaren Ergebnissen kommen kann.

Der Schwerpunkt (*Center of Gravity; CoG*) des LM5 ist direkt kompatibel zum Dialnorm-Parameter in AC3. Die meisten Sender arbeiten auf der Grundlage eines festen Dialnorm-Wertes, zum Beispiel -23 LFS. Eine Sendung sollte also an dem entsprechenden CoG-Wert ausgerichtet werden. Wenn die Sendung nicht nur Dialog umfasst, werden hörerseitig die besten Ergebnisse erzielt, wenn Sie den CoG-Wert etwas *über* dem avisierten Wert ansetzen. Bei einer Musiksendung sollten Sie Ihre Zielmarke beispielsweise 3 LU höher setzen.

PPM-Seite

Klicken Sie auf die Schaltfläche **PPM**, um auf die in *Abbildung 6* gezeigte PPM-Seite zu wechseln. Auf der PPM-Seite werden der Headroom, die Balance zwischen den Kanälen, Übersteuerungen und weitere Informationen angezeigt.

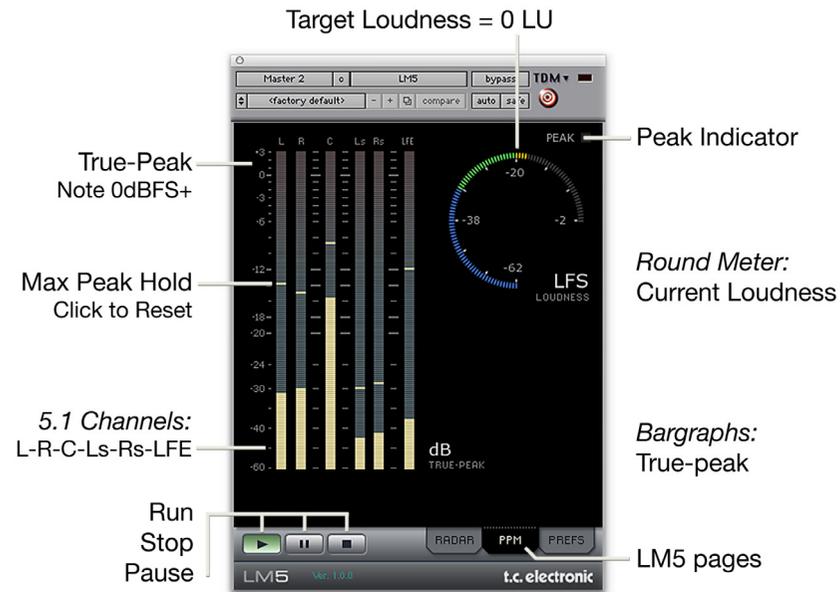


Abbildung 6: PPM-Seite – True-Peak-Anzeige.

Auf der PPM-Seite sehen Sie direkt neben der kreisförmigen Anzeige der aktuellen Lautheit (entspricht dem äußeren Ring auf der Radar-Seite) auch PPM-Balkenanzeigen. Diese Anzeigen der echten Spitzenwerte (*True Peak*) sind jederzeit aktiv; unabhängig vom Status der Start/Pause-Bedienelemente am unteren Rand des Fensters. Um den aufgezeichneten Spitzenpegelverlauf zurückzusetzen, klicken Sie auf eine der Balkenanzeigen.

Die Pegelanzeigen des LM5 zeigen die tatsächlichen Spitzenwerte nach ITU-R BS.1770 an. Solche True-Peak-Anzeigen stellen den Headroom und mögliche Verzerrungsrisiken für die im Signalweg folgenden Geräte (beispielsweise Samplerratenwandler, Datenreduktionssysteme und Endanwendergeräte) besser dar als die digitalen Samplermesser, wie sie zum Beispiel beim CD-Mastering verwendet werden.

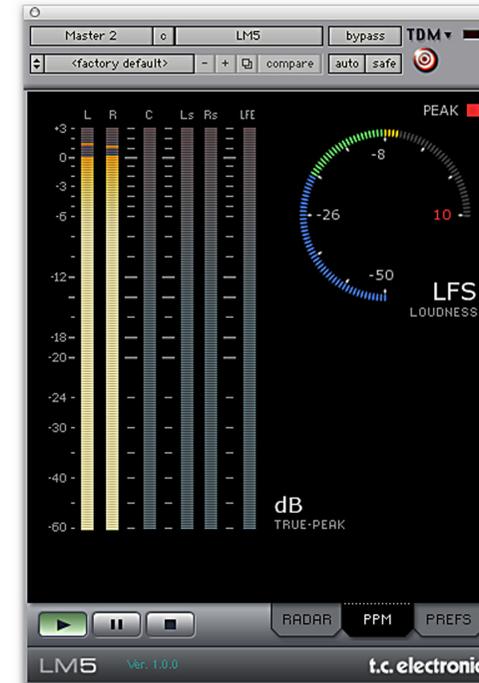


Abbildung 7: Beispiel einer PPM-True-Peak-Anzeige (für „Hung Up“ von Madonna)

Der hier angezeigte extreme Spitzenpegel deutlich über 0 dBFS ist typisch für eine extrem starke Komprimierung. Bei der Wiedergabe auf einem normalen Consumer-CD-Spieler oder einer Datenreduktion ist damit zu rechnen, dass diese Aufnahme extrem stark verzerrt wird. Wie Sie sehen, ist die Anzeigeskala über 0 dBFS hinaus erweitert. Bei den meisten Endanwendergeräten müssen Sie mit Verzerrungen rechnen, wenn hier Ausschläge über 0 angezeigt werden. Wenn vor der Distribution eine Datenreduzierung erfolgt, sollten -3 dBFS als Maximum gelten, um zu starke Verzerrungen zu vermeiden. Um hinsichtlich möglicher Probleme bei der Ausstrahlung und Übertragung auf der sicheren Seite zu sein, sollten -6 dBFS nur selten überschritten werden. Bedenken Sie bitte auch, dass übermäßige Spitzenpegel zu hörbarer Verzerrung und Ermüdungserscheinungen beim Hörer führen. Wenn Sie auf die PPM-Seite wechseln, zeigen die Balkenanzeigen zunächst den höchsten Spitzenwert, der seit dem Zurücksetzen des Spitzenpegelverlaufs oder des Radarverlaufs ermittelt wurde.

Preferences-Seite

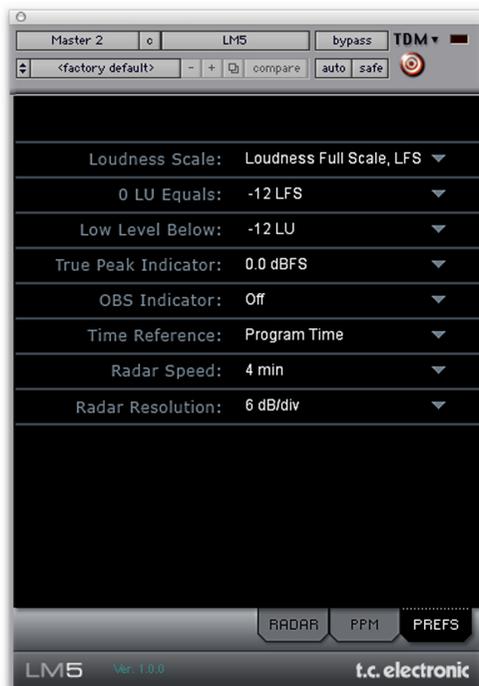


Abbildung 8: Preferences-Seite des LM5

Sie können Ihre bevorzugten Einstellungen in Form von Presets speichern. Damit ist gewährleistet, dass Sie für jede Anwendung und Situation schnell die erforderlichen Einstellungen schnell zur Hand haben.

- Den Parameter **Loudness Scale** (Lautheitsskalierung) können Sie entweder auf **Loudness Units, LU** oder **Loudness Full Scale, LFS** einstellen. Da das LM5 das BS.1770-Lautheitsmodell verwendet, entspricht LFS hier LKFS. Wenn Sie **LFS** wählen, entspricht die Beschriftung des äußeren Rings auf der Radar-Seite *Abbildung 3*. Wenn Sie stattdessen **LU** wählen, erfolgt die Beschriftung stattdessen in LU-Einheiten.
- Mit dem Parameter **0 LU Equals** (0 LU entspricht) legen Sie die Lautheit fest, die der Mittelposition (12:00 Uhr) am äußeren Ring entsprechen soll. Dies ist gleichzeitig der Punkt, ab dem die Anzeigesegmente auf der Radar-Seite nicht mehr grün, sondern gelb aufleuchten. 0 LU ist der Referenzwert, der bei der Einstellung der Lautheit angestrebt werden soll.
- Der Parameter **Low Level Below** definiert den Punkt, unter dem die Anzeigesegmente auf der Radar-Seite nicht mehr grün, sondern blau aufleuchten. Er zeigt dem Toningenieur, dass das Signal hier unter das Grundrauschen fallen kann.
- Mit dem Parameter **True Peak Indicator** definieren Sie den Pegel, an dem die Peak-Anzeige aufleuchten soll.

- Mit dem Parameter **OBS Indicator** definieren Sie die Bedingungen, bei denen die OBS-Anzeige aufleuchten soll. Wenn Sie keine Warnungen erhalten wollen, können Sie hier die Einstellung **Off** wählen.
- Für den Parameter **Time Reference** (Zeitreferenz) stehen zwei Einstellungen zur Verfügung: **Actual Computer Time** und **Program Time**. Bei der Einstellung **Actual Computer Time** erfolgt eine Synchronisierung zur Echtzeituhr des Computers. Bei der Einstellung **Program Time** gilt der Beginn einer neuen Messung als Referenz. Hinweis: Wenn Sie die Einstellung des Parameters **Time Reference** ändern, wird das Messprotokoll zurückgesetzt.
- Mit dem Parameter **Radar Speed** legen Sie den Zeitraum fest, in dem das Radar einen Umlauf vollzieht. Der Wertebereich dieses Parameters reicht von einer Minute bis zu 24 Stunden. So lange Sie das Messprotokoll nicht zurücksetzen, können Sie durch Ändern des dargestellten Zeitraums jederzeit „einzoomen“ und „auszoomen“. Um den Messverlauf und den Deskriptorenverlauf zurückzusetzen, klicken Sie auf die Schaltfläche **X**. Auch beim Ändern des Parameters **Time Reference** wird der Verlauf zurückgesetzt.
- Mit dem Parameter **Radar Resolution** legen Sie die Lautheitsunterschiede zwischen den konzentrischen Kreisen der Radar-Anzeige fest. Sie können die Auflösung auf Werte zwischen **3** und **12 dB** einstellen. Wählen Sie einen niedrigen Wert, wenn Sie Messungen für eine Plattform mit niedriger Dynamiktoleranz durchführen. So lange Sie das Messprotokoll nicht zurücksetzen, können Sie jederzeit „einzoomen“ und „auszoomen“. Um den Messverlauf und den Deskriptorenverlauf zurückzusetzen, klicken Sie auf die Schaltfläche **X**. Auch beim Ändern des Parameters **Time Reference** wird der Verlauf zurückgesetzt.

Presets

Die nachfolgend beschriebenen Presets werden als werksseitig vorprogrammierte Einstellungen geladen. Alle Werkspresets verwenden die **LFS**-Skala, **Program Time** als Zeitreferenz und eine Zeitauflösung von vier Minuten pro Radar-Umdrehung. Neue Presets, die Ihren persönlichen Anforderungen entsprechen, können Sie als Bestandteil von ProTools-Sessions speichern.



Sie können im laufenden Betrieb zwischen Presets umschalten, ohne dass hierbei das Radar zurückgesetzt wird. So lassen sich auf einfache Weise Skalierung und Vergrößerungsfaktor anpassen.

Broadcast HD

0 LU entspricht: -22 LFS

Unterer Pegelpunkt unter: -18 LU (entspricht in diesem Fall -40 LFS).

Radarauflösung: 6 dB pro Segment

Anzeige des echten Spitzenwertes bei: -6 dBFS

Broadcast SD

0 LU entspricht: -20 LFS

Unterer Pegelpunkt unter: -12 LU (entspricht in diesem Fall -32 LFS).

Radarauflösung: 6 dB pro Segment

Anzeige des echten Spitzenwertes bei: -6 dBFS

Film Mix

0 LU entspricht: -24 LFS

Unterer Pegelpunkt unter: -24 LU (entspricht in diesem Fall -48 LFS).

Radarauflösung: 10 dB pro Segment

Anzeige des echten Spitzenwertes bei: -3 dBFS

Mastering Pop

0 LU entspricht: -12 LFS

Unterer Pegelpunkt unter: -12 LU (entspricht in diesem Fall -24 LFS).

Radarauflösung: 4 dB pro Segment

Anzeige des echten Spitzenwertes bei: 0 dBFS

Mastering Wide

0 LU entspricht: -20 LFS

Unterer Pegelpunkt unter: -24 LU (entspricht in diesem Fall -44 LFS).

Radarauflösung: 10 dB pro Segment

Anzeige des echten Spitzenwertes bei: 0 dBFS

Standard EBU

0 LU entspricht: -18 LFS

Unterer Pegelpunkt unter: -9 LU (entspricht in diesem Fall -27 LFS).

Radarauflösung: 4 dB pro Segment

Anzeige des echten Spitzenwertes bei: -6 dBFS

Standard NAB

0 LU entspricht: -20 LFS

Unterer Pegelpunkt unter: -9 LU (entspricht in diesem Fall -29 LFS).

Radarauflösung: 4 dB pro Segment

Anzeige des echten Spitzenwertes bei: -6 dBFS

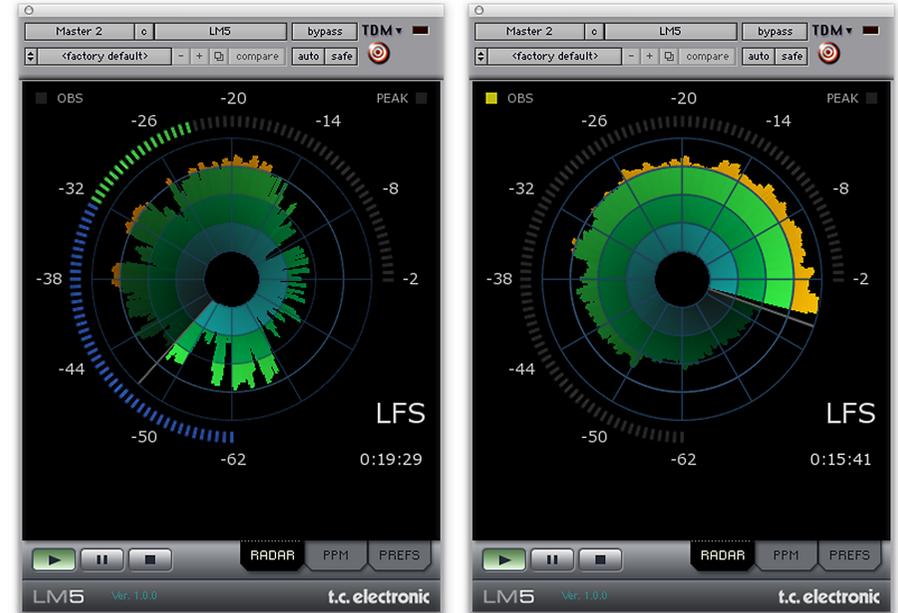


Abbildung 9: Beispiele für einen Film im 5.1-Format (Matrix) links und klassische Musik (Bolero) rechts. Beide Beispiele werden mit einer Zeitauflösung von 12 Minuten pro Radar und 10 dB pro Segment dargestellt.

Pegel und Lautheit

Wenn die Pegelnormalisierung auf einer Spitzenwertmessung basiert, entstehen hauptsächlich niedrige Dynamiksignaturen (wie in *Abbildung 1* gezeigt). Dies beschreibt genau das, was mit der Audio-CD geschehen ist.

Quasi-Spitzenpegelmesser haben diesen Effekt. Sie sind hinsichtlich der Lautheit wenig aussagekräftig und benötigen zudem einen Headroom, um verzerrungsfrei zu arbeiten. Bei Verwendung von Messgeräten nach IEC 268-18 liegt der erforderliche Headroom normalerweise bei 8 bis 9 dB.

Auch samplebasierte Pegelmesser sind verbreitet, haben aber in Hinblick auf die Lautheit noch weniger Aussagekraft. Üblicherweise setzt man bei Digitalmischpulten und DAWs auf Sampleerkennung. Die Nebenwirkungen dieser vereinfachende Maßnahme sind im Lauf der letzten zehn Jahre leider überdeutlich geworden; und der Status Quo der Musikproduktion für das CD-Format bezeugt ihre Unzulänglichkeit. In verschiedenen Publikationen von TC wurde dargelegt, dass bei samplebasierten Spitzenpegelmessern ein Headroom von mindestens 3 dB erforderlich ist, um Verzerrungen und Gehörermüdung zu vermeiden. Das einzige gängige Instrument zu Pegelmessung, das keinen Spitzenwert anzeigt, ist das VU-Meter. Obwohl er für eine andere Ära entwickelt wurde, ist dieser Messgerädetyp wohl besser als andere Verfahren dazu geeignet, den Lautheits-Schwerpunkt eines Audiosegments darzustellen. Allerdings ist ein VU-Meter weder für die Wahrnehmung optimiert noch ideal zur Betrachtung von Audiosignalen mit ausgesprochen unterschiedlichen Dynamiksignaturen.

Lautheit ist – im Gegensatz zur elektrischen Messgröße Pegel – etwas subjektiv Wahrgenommenes, und jeder Hörer gewichtet die wichtigen Faktoren (Schalldruckpegel, Frequenzgehalt und Dauer) anders. Auf der Suche nach einem „objektiven“ Kriterium für die Lautheit müssen bestimmte Varianzen akzeptiert werden. Dies umfasst Varianzen zwischen Zuhörern (*Between Listener Variability; BLV*) sowie zuhörerspezifische Varianzen (*Within Listener Variability, WLV*). Dies bedeutet, dass sogar die Lautheitseinschätzungen einer einzelnen Person nicht zwangsläufig einheitlich sind und von Faktoren wie Tageszeit und Stimmung beeinflusst werden können. Diese Unschärfe wird durch die Varianzen zwischen Zuhörern (BLV) noch verstärkt, da nun Faktoren wie Geschlecht, kultureller Hintergrund, Alter und so weiter als Variablen hinzukommen.

Aufgrund dieser Abweichungen ist ein universelles Maß für die Lautheit nur dann aussagekräftig, wenn es auf umfangreichen subjektiven Referenztests und belastbaren Statistiken basiert. In Zusammenarbeit mit der McGill University in Montreal (Kanada) hat TC Electronic umfangreiche Studien und Bewertungen zum Lautheitsmodell durchgeführt. Die Ergebnisse entlarven einige Leq-Maße – nämlich A-gewichtet und M-gewichtet – als generische Lautheitsmaße. Tatsächlich ließ ein Quasi-Spitzenpegelmessgerät eine bessere Lautheitseinschätzung zu als Leq(A) oder Leq(M). Sogar bei der ausschließlichen Anwendung auf Sprachaufnahmen ist Leq(A) nicht die richtige Wahl, und bei Musik und Soundeffekten ist die Leistung noch schlechter. Das als *Leq(RLB)* bezeichnete Verfahren stellt einen tauglicher Kandidaten für einen generischen Messalgorithmus geringer Komplexität dar. Es eignet sich für die im Heimbereich üblichen Hörpegel.

Es gibt bereits Messanzeigen, die Lautheit und Spitzenpegel berücksichtigen (beispielsweise von Dorrroughs). Aber mit BS.1770 steht jetzt ein standardisiertes Verfahren zum Messen dieser Parameter zur Verfügung.

Im Jahr 2006 hat die ITU-R-Arbeitsgruppe 6J mit BS.1770 ein neues Maß für Lautheit und Spitzenwerte formuliert, und seitdem ist dieser Standard in Kraft getreten. Es wird intensiv darüber diskutiert, ob BS.1770 in Hinblick auf Lautheit robust genug ist, da natürlich damit zu rechnen ist, dass jeder sich eröffnende Spielraum auch ausgenutzt wird. In unabhängigen Studien konnte jedoch nachgewiesen werden, dass Leq(RLB) für verschiedenste Arten von Signalen als relativ genaues Messwerkzeug gelten kann. Hörtests bestätigen diese Ergebnisse. Es scheint also gerechtfertigt, Leq(RLB) als Basismaß für die Langzeitlautheit zu verwenden. Dies gilt insbesondere auch deswegen, weil der Standard die Möglichkeit zur weiteren Verbesserung bietet. Der endgültige BS.1770-Standard umfasst einen Anhang für Mehrkanalformate mit einem überarbeiteten Bewertungsfiler R2LB (mittlerweile bekannt als „K“-Bewertung) sowie einem Schema zur Kanalgewichtung. Diese beiden Ergänzungen sind nicht im selben Umfang geprüft worden wie die grundlegende Leq(RLB)-Frequenzbewertung.

Der zweite Aspekt von BS.1770 – der Algorithmus zur Messung des echten Spitzenwerts – steht auf einem soliden Fundament. Es liegen ausführliche Berichte über uneinheitliche Pegelanzeigen, unerwartete Verzerrungen bei datenreduzierter Distribution und der Datenkonvertierung sowie über weitere Probleme vor. Daher wurde in Zusammenarbeit mit der AES-Arbeitsgruppe SC-02-01 ein Oversampling-Messverfahren für echte Spitzenwerte in BS.1770 aufgenommen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass BS.1770 im Vergleich zu den derzeit gängigen vereinfachenden und heterogenen Verfahren (Samplespitzenwert und Quasi-Spitzenwert) einen beachtenswerten Versuch darstellt, die Größen Lautheit und Spitzenpegel unabhängig voneinander zu spezifizieren. Die im LM5 verwendete Technologie zur Messung von Lautheit und Spitzenpegel folgt dem Standard akribisch. Mögliche Aktualisierungen des ITU-Standards können gegebenenfalls als Updates für den LM5 ver-

öffentlicht werden – dies unter der Voraussetzung, dass die Messungen nicht die Grenzen des Realisierbaren sprengen.

Technische Dokumente von AES-, SMPTE-, NAB- und DAFX-Konferenzen mit weiterführenden Informationen zu den genannten Themen (Lautheitsmessung, Evaluierung von Lautheitsmodellen, Folgen von Signalen mit 0 dBFS+ usw.) stehen auf der Website von TC zur Verfügung. Entsprechende Informationen finden Sie dort in der *Tech Library* (www.tcelectronic.com/techlibrary.asp).

ITU-R BS.1770 – Grundlagen

ITU-R BS.1770 normt die Langzeit-Lautheitsmessung und die Messung echter Spitzenpegel. Das LM5 stellt *beide* Parameter dar. Darüber hinaus kann er aus der Langzeit-Lautheitsmessung eine verständliche, laufend aktualisierte Darstellung der aktuellen Lautheit sowie den Lautheitsverlaufs extrahieren.

Abbildung 10 zeigt die Lautheitserkennung nach BS.1770 als Blockdiagramm. Die Art und Weise, wie Kanäle summiert werden (quadratischer Mittelwert) bildet in gewissem Umfang die tatsächliche Summierung von Lautsprechersignalen nach. Daher kann BS.1770 für die aussagekräftige Darstellung von Lautheit genutzt werden –unabhängig davon, ob Mono-, Stereo- oder 5.1-Formate betrachtet werden.

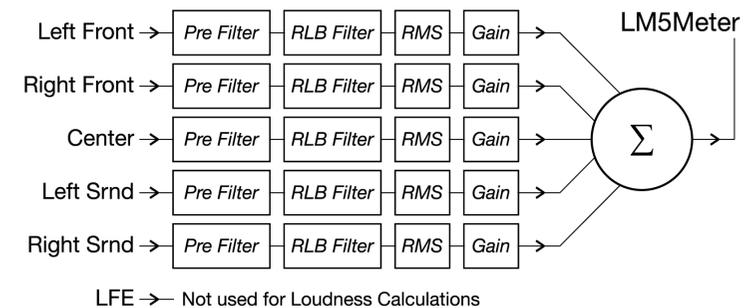


Abbildung 10: Blockdiagramm zur Lautheitsmessung nach ITU-R BS.1770. Wie Sie sehen, wurde vor den ursprünglichen RLB-Filter ein weiterer Filter geschaltet. Die LFE-Komponente wird bei der Messung überhaupt nicht berücksichtigt.

Für die drei vorderen Kanäle – L, C und R – wird dieselbe Kanalgewichtung verwendet, während die Signale der Surroundkanäle mit 1,5 dB höher bewertet werden. Ein Signal, das von einem *Surroundkanal* kommt, würde in der Anzeige also 1,5 dB höher angezeigt, als wenn es von den *vorderen Kanälen* käme. Der LFE-Kanal wird bei der BS.1770-Lautheitsmessung überhaupt nicht berücksichtigt.

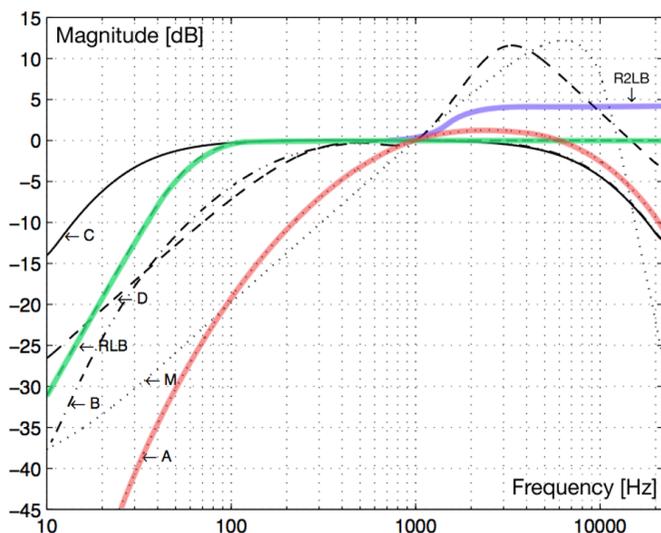


Abbildung 11: Frequenzbewertung bei verschiedenen Leq-Messungen.

Rote Kurve: A-Bewertung

Grüne Kurve: RLB-Bewertung.

Blaue Kurve: R2LB-Bewertung, auch als „K“-Bewertung bezeichnet.

Die im Abschnitt über Lautheit von BS.1770 verwendete Frequenzbewertung wird in *Abbildung 11* gezeigt. Hieraus ergibt sich, dass Sie bei der Verwendung eines Sweeps zur Kalibrierung keine unveränderte Anzeige erwarten können – siehe unten.

Messkalibrierung

Aufgrund der Bewertung von Frequenzen und Kanälen und der Art und Weise der Kanalsummierung sollten zur Kalibrierung nur bestimmte Töne und Eingangskanäle verwendet werden.

Die besten Ergebnisse erhalten Sie, wenn Sie für die Kalibrierung einen Sinuston mit der Frequenz 1 kHz verwenden. Sie können zwar auch andere Signale (Rechteckimpulse, Rauschen und so weiter) verwenden, werden aber in diesem Fall andere Ergebnisse erhalten. Das gesamte, elegante System basiert auf der mittleren quadratischen Abweichung (RMS); insofern repräsentieren diese Ergebnisse ein Leistungsmerkmal und nicht einen Fehler. Dieses Leistungsmerkmal kann ebenso zur Erkennung allzu „heiß“ produzierter CDs wie zur Bewertung von Werbespots verwendet werden und berücksichtigt phasengleiche ebenso wie nicht gleichphasige Signale.

Gehen wir von traditionellen Verfahren zur Ermittlung von Spitzenpegeln in einem digitalen Signal aus und messen eine (nicht zur Samplerate synchrone) Sinuswelle mit digitalen

Spitzenpegeln bei 0 dbFS, die als 0 dbFS-Ton betrachtet wird. Mit BS.1770 und LM5 erhalten wir hier folgende Ergebnisse:

- Einspeisung einer 1 kHz-Sinuswelle in *einem Frontkanal* mit -20 dBFS: Anzeige von -23,0 LFS.
- Einspeisung einer 1 kHz-Sinuswelle in *zwei Frontkanälen* mit -20 dBFS: Anzeige von -20,0 LFS.
- Einspeisung einer 1 kHz-Sinuswelle in *alle Kanäle eines 5.1-Systems* mit -20 dBFS: Anzeige von -15,4 LFS.

Abbildung 4 zeigt Beispiele für die Radar-Anzeige verschiedener Kalibrierungstöne.

Anzeige

Das LM5 kann als Messeinheit entweder LU (*Loudness Units*) oder LFS (*Loudness Full Scale*) verwenden. LU und LFS werden in dB gemessen, bezogen auf den angenommenen Gain-Offset bei einer Referenzlautheit (LU) beziehungsweise Maximallautheit (LFS) nach BS.1770. Da zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments (Februar 2008) noch kein allgemeingültiger Referenzwert für LU definiert wurde, sollte zunächst LFS (bzw. „LKFS“ mit Bezug auf die Leq(R2LB)-Bewertung in BS.1770) der Vorzug gegeben werden, um Missverständnisse in Hinblick auf die Bezeichnung LU zu vermeiden.

Die Effektivität jeder Lautheitsmessung hängt sowohl von der grafischen Darstellung sowie der Dynamik der Anzeige als auch von den zugrunde liegenden Messalgorithmen ab. Für die kurzfristige Lautheitsmessung muss der Messalgorithmus in der Lage sein, jederzeit aussagekräftige Informationen zur Lautheit durch variierende Analysefenster (zum Beispiel 200 bis 800 ms) zu vermitteln. Die Angaben über die optimale Größe des für die Analyse verwendeten Fensters variiert von Studie zu Studie; hier ist offensichtlich noch keine Einigung erzielt worden.

Eine formelle Bewertung möglicher Visualisierungskonzepte stellt eine große Herausforderung dar: Zunächst müssen die Kriterien definiert werden, nach denen eine Anzeige zu bewerten ist. Ein Aspekt, der dabei auf jeden Fall zu berücksichtigen ist, ist die Übereinstimmung des analysierten Signals mit seiner Darstellung. Ein weiteres Kriterium wäre die Geschwindigkeit, mit der ein Anwender die Anzeige zuverlässig ablesen kann.

Beim LM5 werden kurz-, mittel- und langfristige Lautheitsmessungen auf einheitliche und verständliche Weise präsentiert. Die hier gewählte, innovative Form der Darstellung (Präsentation als Radar-Anzeige) stellte sich in der Entwicklungs- und Testphase als bevorzugte Variante heraus. Nichtsdestotrotz stehen wir Anregungen für weitere Verbesserungen bei der Lautheitsvisualisierung aufgeschlossen gegenüber.

Nachtrag

Die Steuerung der Lautheit ist wohl der einzige Aspekt, der es auf die politische Tagesordnung geschafft hat. Derzeit werden in Europa politische Regelungen umgesetzt, die darauf zielen, Hörschäden und Störungen durch Verstärkersysteme zu verhindern und störende Pegelsprünge bei Werbeblöcken im Fernsehen zu vermeiden. Für Australien sind vergleichbare Entwicklungen absehbar.

Nach langjährigen Forschungen auf dem Gebiet der Lautheitsmessung (nicht nur von Dialogen, sondern verschiedenster Arten von Audiosignalen) gehört TC im Bereich der Echtzeit-Lautheitsmessung und Lautheitssteuerung zu den führenden Anbietern. Daher hat TC bei Bestrebungen zur Lautheitsstandardisierung in Japan, den Vereinigten Staaten, Europa und anderen Regionen der Welt eine aktive Rolle übernommen.

Beim Rundfunk treibt die Digitalisierung die Anzahl der AV-Kanäle und Plattformen in die Höhe, während die Anzahl der Zuschauer in etwa gleich bleibt. Daher ist es von großer Bedeutung, dass produktionsseitig Übertragungskriterien auch von solchen Anwendern spezifiziert und umgesetzt werden können, die nicht in erster Linie mit der Audio-Aufbereitung befasst sind: Journalisten, Musiker, Videoredakteure, Marketingprofis und so weiter.

Die Verwendung dialogfokussierter Audiomessverfahren beim digitalen Rundfunk hat zu Ambivalenzen beim Pegelmanagement geführt: Es gibt immer mehr Pegelsprünge zwischen Sendungen, und die Audioproduktion wie auch die entsprechenden Verwaltungsvorgänge nehmen mehr Zeit ein. Pegelsprünge zwischen Segmenten ohne Dialoge führen derzeit beim digitalen Fernsehen zu desaströsen Situationen – und die Aufgabe des LM5 ist es, eben dieser Lage Herr zu werden. Das LM5 Loudness Meter kann zur Pegelsteuerung und Klangverbesserung eingesetzt werden – nicht nur bei der Ausstrahlung auf der Grundlage von Dolby AC3, sondern auch bei analogem und mobilem TV sowie IPTV.

Um es zusammenfassen: Das LM5 ist Bestandteil einer holistischen, umfassenden Betrachtung des Themas „Lautheitssteuerung“, die vom Toningenieur im Studio beziehungsweise beim Live-Event ausgeht. Wenn der Toningenieur bereits hier den ihm zur Verfügung stehenden Dynamikbereich erkennt und nutzt, verringert sich der erforderliche Aufwand für die Bearbeitung in den folgenden Phasen der Distribution. Der Kreis schließt sich, sobald eine Qualitätskontrolle über die nachfolgenden Instanzen hinweg durch die konsequente Anwendung derselben Messkriterien bei der Protokollierung gewährleistet ist. Es entsteht ein geschlossenes System.

Willkommen in der neuen, standardisierten Welt der Audiopegelmessung. Sie umfasst alle Genres, alle Formate – und den gesamten Globus.

Hinweise zur Presetverwaltung

LM5 und LM5D nutzen die Standardfunktionen von Pro Tools zur Verwaltung von Presets.