

# Loudness contra Dynamik



Ist ein Preset per „Fingerwisch“ ausgewählt, lässt es sich komfortabel durch Drücken des umkreisten Dreiecks starten



## RTW „TouchMonitor TM3“

Von Michael Nötges

Dem ein oder anderen wird es vielleicht aufgefallen sein: Seit rund einem Jahr erscheinen die Programm-Lautstärken beim Fernsehen und Radio wesentlich homogener. Das liegt am mittlerweile vollzogenen Paradigmenwechsel beim Audio-Metering von PPM zur Loudness-Anzeige gemäß dem neuen Standard EBU R128. Demzufolge sollen Rundfunkanstalten nicht mehr wie bisher auf -9 dBFS aussteuern, sondern sich am neuen Targetlevel von -23 LUFS orientieren. Was das genau bedeutet und was der TM3 von RTW neben Loudness-konformen Messungen noch zu bieten hat, klärt der Test.

Bei der Beschäftigung mit Pegel- und Loudness-Messgeräten bleibt es nicht aus, sich mit Dingen auseinanderzusetzen, die den kreativen Musiker oder Audio-Engineer vielleicht zunächst weniger interessieren. Aber ohne zu verstehen, worum es beim Messen und der Kontrolle von Audiosignalen tatsächlich geht, ist die sinnvolle Qualitätskontrolle kaum möglich. Im Dschungel von Abkürzungen, physikalischen Größen, Normen und

offiziellen Bestimmungen drohen Fehlbedienung und Unverständnis für einen im Produktions- und Sendeprozess wichtigen Bereich. Um das komplette Pegel-Einmal-eins herunterzubeten, bleibt in diesem Artikel zwar kein Platz. Wohl bietet er aber die Möglichkeit, anhand des TM3 einen praxisorientierten Überblick zu schaffen, was bei der Pegel- und Signalüberwachung entscheidend ist und was sich durch die EBU R128 geändert hat. Das Glossar (siehe Info am Ende des Tests) soll helfen, Abkürzungen und Begriffe, die für diesen Artikel wichtig sind, besser zu verstehen.

### Paradigmenwechsel und „Loudness War“

Den meisten ist aus vielen Audio-Bereichen die gängige Methode der Spitzenpegelmessung durch ein sogenanntes Peak Programme Meter (PPM) bekannt. Bis August 2012 gab es dazu eine offizielle Norm für den Broadcast-Bereich, die in den Richtlinien (technical recommendations) der EBU (R68) festgehalten ist. Demnach waren der Bezugs-/Nominalpegel auf -9 dBFS und der Einstellpegel LAL (Alignment Level) auf -18 dBFS festgelegt. Dabei lag der Systemgrenzpegel (Clipping Level) bei 0 dBFS. Diese Regelung galt allerdings nur für die Sendeanstalten der EBU, war also – wie übrigens auch alle neuen EBU-Normen – keine internationale Richtlinie, sondern lediglich eine EBU-weite Empfehlung. Da beim Aussteuern aber lediglich der Spitzenpegel entscheidend war, komprimierten findige Werbeexperten oder auch Produzenten und Plattenfirmen ihre Signale teilweise bis über die Schmerzgrenze hinaus – das Album „Death Magnetic“ von Metallica ist ein gutes Beispiel dafür. Der „Loudness War“ tobte zwischen denen, die ihrem Audio-Material in Sendeanstalten mit extremer Lautheit Gehör verschaffen wollten. Durch starke Komprimierung wurde eine deutlich höhere Lautheit erzielt, das Signal also wesentlich lauter wahrgenommen, obwohl der Spitzenpegel kein bisschen anstieg. Beim Fernsehen oder Radio – Werbe-

spots wurden ebenso „optimiert“ – setzte sich solches Material natürlich besser durch als sinnvoll und musikalisch gemasterte Tracks. Das Ergebnis: Die Dynamik des ausgestrahlten Programm-Materials ging zusehends verloren und Werbeblocks brüllten immer lauter und nerviger aus den Endgeräten. Um dieser Programm-Ungleichheit Herr zu werden, gründete die EBU die „P/LOUD“-Gruppe, der Michael Kahsnitz, Leiter Produktmanagement bei RTW, angehört. Zentrale Aufgabe der P/LOUD-Gruppe war es, einen offenen Standard, basierend auf der ITU-R BS.1770 und BS.1771 (siehe Glossar) mit weltweit akzeptierter Lösung zur Loudness-Problematik zu entwickeln. Mit der aktuellen Empfehlung zur Loudness im Broadcast-Bereich (EBU R128) wurde nach jahrelanger Arbeit seit August 2012 ein Paradigmenwechsel von der PPM- zur Loudness-Messung in Gang gesetzt.

Sendeanstalten sollen sich deshalb bei der Programmgestaltung nicht mehr an Spitzenwert-Messungen, sondern an der Loudness (Lautheit) der Signale orientieren. Die Einheit LU (Loudness Unit) rückt damit ins Zentrum der Aussteuerungsempfehlung. Wobei -23 LUFS (Full Scale) als neues Target Level (empfohlener Zielwert) die vorher üblichen -9 dBFS ablöst. Aber was ist Loudness eigentlich genau? Übersetzt wird es meistens mit Lautheit, die nicht mit der Lautstärke zu verwechseln ist. Zu unterscheiden ist die „Sensorische Lautheit“, welche sowohl vom Schalldruck als auch der Frequenz abhängig und messbar ist. Doch so einfach kommt man der Lautheit nicht bei, denn berücksichtigt werden müssen auch subjektive Aspekte. Dabei spielen Parameter wie Alter und Geschlecht, kulturelle Herkunft und Prägung (Sozialisation), Stimmung und Geschmack, das Interesse für den Programminhalt sowie Hördauer oder die Art der Darbietung eine Rolle. Ein sehr komplexes Thema, das an dieser Stelle nur angerissen werden kann. Neben der Loudness spielen heute die Loudness Range (LRA) und das



An der Sub-D-Buchse liegen sowohl zwei symmetrische analoge Eingänge als auch drei digitale AES3-Ein- und Ausgänge an – zum Anschluss ist der Adapter 1162 von RTW (Sub-D auf XLR) notwendig

### Fakten

**Hersteller:** RTW

**Modell:** TM3

**Typ:** PPM-, True Peak- und Loudness-Meter

Lieferumfang: Displayeinheit, Interfacebox, Netzteil, Manual

#### Zubehör:

- Adapterkabel (2 Meter: Sub-D-M-Stecker auf 2 x XLR analoge Eingänge, 3 x XLR AES3 Eingänge, 3 x XLR AES-Ausgänge)
- Verlängerungskabel (10 Meter) für Interfacebox inklusive f-f-Adapter zur Erweiterung des Abstands zwischen Display und Interfacebox (2 Meter)
- Montagebügel mit 3/8-Zoll-Gewinde
- Weitspannungsnetzteil 100 - 240 Volt (Tischgerät für verschiedene Stromnetze)
- Optionen (Software-Lizenzen): TM3-SW6UPG (6-Kanal-Betrieb), TM3-SWMC: Moving Coil

**Analoge Eingänge:** 2 x Cinch (unsym., L, R analog, kalibrierbar per Trimpots); alternativ über 25-Pol-Sub-D-F (sym.)

**Digitale Anschlüsse:** S/PDIF (I/O; unsym., Cinch); 3 x AES3 (I/O über Sub-D-Anschluss)

**Weitere Anschlüsse:** 1x GPIO (RJ-11-6P6C); 4-Pol-Kleinspannungsstecker; 1 x USB 2.0 (Mini-B)

**Touchscreen:** 4,3 Zoll, vertikal oder horizontal nutzbar

#### (Mess-)Instrumente:

- Programm Meter
- Loudness-Sum nach ITU-R BS.1770-3/1771, EBU R128. ATSC A/85, ARIB, Anwenderspezifisch
- LRA (Loudness Range)
- Loudness Num (numerische Darstellung)
- Correlator
- Global Keyboard
- Dialnorm
- AES-Status
- Moving Coil (mit Zusatz-Lizenz)

**Konfigurationssoftware:** Devicer DC1 zur Einrichtung von individuellen Presets oder Preset-Sets (Admin-Lösung beim Rundfunk wichtig)

**Größe:** Display Einheit: 82,5 x 138 x 50 mm (4,3-Zoll-Touchscreen);

Interfacebox: 146 x 29 x 85 mm

**Gewicht:** Display-Einheit: 320 g; Interfacebox: 460 g

**Listenpreis:** 1.289 Euro

**Info:** www.rtw.de



Auf der linken Seite der grafischen Bedienoberfläche (GUI) lassen sich die Instrumente auswählen und per Drag-and-Drop in die Display-Abbildung ziehen und dort individuell anordnen – unterhalb der Instrumentenliste erscheint eine Vorschau des ausgewählten Instruments, in diesem Fall die Loudness Sum Buttons



Sollen für die Loudness-Messung nur zwei Bargraphen (M-, und S-Wert) angezeigt werden, lässt sich das problemlos umsetzen; der wichtige I-Wert kann dann beispielsweise numerisch angezeigt werden

True Peak Level – gemessen werden dBTP – eine immer wichtigere Rolle bei exakten, dem menschlichen Gehör nachempfunden Pegelmessungen, wie sie im EBU R128-Standard vorgestellt werden.

### RTW „TouchMonitorTM3“

Der „TouchMonitorTM3“ von RTW ist für die neuen Mess-Anforderungen bestens gerüstet. Sowohl PPM als auch True-Peak und Loudness-Messungen sind möglich. Die Ergebnisse werden dabei entweder als



Bis ins Detail lassen sich die Parameter der Instrumente den jeweiligen Ansprüchen entsprechend einstellen – so stehen für die Loudness-Messung beispielsweise unterschiedliche Bewertungsfiter (hier nach ITU BS.1770 (k)) oder Skalentypen zur Verfügung

Einzelkanal, summierende Bargraphen, Loudness Range oder numerisch präsentiert. Dabei berücksichtigt er alle wichtigen internationalen Standards wie EBU R128, ITU-R BS.1770-3/1771, ATSC A/85 oder ARIB.

Als Hardware bildet er die klare Opposition zu alternativen Software-Lösungen. Der klare Vorteil eines Hardware-Meterings ist dessen flexible Einsatzmöglichkeit und Kompatibilität sowie – nicht zu vergessen – seine bildschirmplatzsparende Eigenschaft. Wo ein Software-Metering ständig zugeklickt oder verschoben werden muss, steht die DIN-A6-große Display-Einheit des TM3 neben dem eigentlichen PC-Bildschirm. Von Vorteil ist außerdem die Separierung von Display und Interface-Box, an der alle Anschlüsse zu finden sind. Diese kann an einer sicheren Stelle am Arbeitsplatz (versteckt) positioniert sein, während lediglich das eigentliche Display, das aufgrund seines recht hohen Gewichts und des rutschfesten Fußes sicheren Halt auf glatten Oberflächen findet, direkt im Sichtbereich des Arbeitsplatzes positioniert wird.

Der Touchscreen ist vertikal und horizontal nutzbar, was je nach den angezeigtem Messinstrument(en) hilfreich sein kann, um eine opti-

mal ablesbare Anzeige zu bekommen. Außerdem bedient es die Gewohnheiten der User. Viele sind es beispielsweise gewohnt, das PPM vertikal abzulesen, wie ich es selbst von Pegelanzeigen beim Radio oder im Studio kenne. Anhand der Wischrichtung erkennt der TM3 die Ausrichtung und präsentiert wahlweise alle voreingestellten vertikalen oder horizontalen Presets. Der Touchscreen ist sehr intuitiv per Fingerwisch zu bedienen. Wird das passende Instrument per „Weiterwischen“ erreicht – Generation Smartphone lässt grüßen –, lässt es sich per Antippen des umkreisten Dreiecks laden. Die (Mess-)Instrumente sind wegen der guten Display-Auflösung optimal und selbst aus relativ spitzen Winkeln ablesbar.

Konfigurieren lässt sich an der Hardware allerdings nichts. Es handelt sich lediglich um die Anzeige und die entsprechende Anschluss-Box. Um die Presets mit allen Detailparametern und das TM3 insgesamt einzurichten, muss die mit Mac und PC kompatible Devicer DC1-Software aufgerufen werden. Die Kommunikation zwischen Computer und TM3 erfolgt über eine herkömmliche USB-2.0-Schnittstelle an der Interface-Box. Neben der USB-Buchse liegt der 4-

polige Kleinspannungsstecker, ausgestattet mit einem Arretiermechanismus – durch Drehen des Steckers wird er fixiert. Ansonsten gibt es vier Cinch-Buchsen für die unsymmetrischen analogen Eingänge und die S/PDIF Schnittstelle (I/O). Wobei die analogen Eingänge per Trimpotis durch zwei Öffnungen im Gehäuse kalibrierbar sind. Alternativ bietet der TM3 einen Sub-D-Anschluss (25-polig), der sowohl zwei analoge Eingänge (symmetrisch) als auch drei AES3-Ein- und Ausgänge bietet. Ein passendes Adapterkabel (Sub-D auf XLR) ist separat erhältlich. Die analogen Eingänge (Cinch und Sub-D) sind nicht parallel nutzbar. Es gibt noch eine GPIO-Schnittstelle, die die externe Steuerung der im Menü definierten Funktionen oder Presets ermöglicht (vorausgesetzt, ein passender Umschalter ist angeschlossen).

### Konfiguration

Die „Devicer DC1“-Software ist weitestgehend selbsterklärend. Presets lassen sich laden und speichern sowie individuell aus den unterschiedlichen Instrumenten zusammenstellen. Dabei zieht man einfach per Drag-and-Drop die Instrumente in die Display-Darstellung und passt dann die Größe je nach Wunsch an. Ein Beispiel: Ich erstelle ein neues Preset durch Klicken auf den (+)-Button, vergebe einen Namen, wähle vertikal als Darstellungsart und entscheide mich im nächsten Pop-up-Fenster für die Audiogruppe und den passenden Loudness-Typ. Da ein analoges PPM mit Loudness-Messung erstellt werden soll, wähle ich Analog Stereo (Alternativen wären: S/PDIF Stereo, AES 1-2, AES 3-4, AES 5-6 und in der 6-Kanalversion AES 5.1) und den EBU R128-Typ (Alternativen: SPL, ITU BS.1771, ATSC A/85, ARIB oder Custom). Jetzt ziehe ich das PPM-Instrument vom linken Rand der grafischen Bedienoberfläche auf das Display, ergänze Loudness-Sum, die passenden Buttons, eine numerische Loudness-Anzeige und den Correlator (Korrelationsanzeige) zur Überwachung der Phasenbeziehung von linkem und rechtem Kanal.

Dann rücke ich die einzelnen Instrumente auf dem Display zurecht, womit die Erstellung des individuellen Presets abgeschlossen ist. Durch Doppelklicken in die jeweiligen Instrumenten-Fenster kann ich weitere Konfigurationen vornehmen. Beispielsweise lassen sich die Skala (es stehen insgesamt 14 unterschiedliche zur Auswahl) wählen, die Integrationszeit oder der Arbeitsbereich festlegen, der Peakhold bestimmen und die Darstellung (Farben und Stil) ändern. Die Anzeige der Loudness-Sum-Messung geschieht mit bis zu drei Bargraphen. Dargestellt wird so nach EBU R128 die aus allen Einzelkanälen eines Signals kombinierte Gesamt-Loudness, wobei Messungen mit unterschiedlichen Zeitkonstanten angezeigt werden. Die Momentary-Loudnessmessung (M-Wert) hat eine Integrationszeit von 400 Millisekunden, die Shortterm-Messung (S-Wert) eine von drei Sekunden.

Die Integrated-Gesamt-Loudness (I-Wert) stellt die Lautheit zwischen einem Anfangs- und Endpunkt dar, die per Start und Stopptasten (dafür sind die zuvor herübergezogenen Buttons da) festgelegt werden. Es stehen für die Loudness-Anzeige zwei Skalen zur Auswahl, die Absolut-Skala oder die Relativ-Skala. Bei Letzterer entsprechen 0 LU dem sogenannten Integrated-Zielwert (EBU R128-Standard) von -23 LUFS.

Weitere Instrumente sind die LRA (Loudness Range), welche die Messung der Loudness-Dynamik eines Audioprogramms darstellt. Je kleiner der Wert, desto geringer ist die Dynamik und umgekehrt: Hohe LRA-Werte zeigen große Unterschiede in der Dynamik an. Zur Darstellung der Loudness ist der Magic LRA + I + Num-Modus (siehe Abbildung) zu empfehlen. Intuitiv und übersichtlich sind gleichzeitig der aktuelle Integrated-Wert (numerisch und grafisch), der LRA-Low-Range-Bereich, die LRA-Comfort-Zone und der LRA-High-Range-Bereich abzulesen. Auf einen Blick ist man über alle wichtigen Loudness-Parameter informiert.

Neben den bereits erwähnten Instrumenten (Programm Meter, Loudness-Sum, LRA, Loudness-

Num und Correlator) bietet der TM3 noch den Global-Keyboard-Modus, um die Steuerung per GPIO-Schnittstelle mit bis zu zehn belegbaren Tasten zu konfigurieren. Außerdem steht ein AES-Status-Monitor zur Verfügung, um die im digitalen AES3-Format vorliegenden Status-Bytes als Klartext oder Binärdaten und die Signal-Statusinformationen anzuzeigen. Außerdem zeigt er die Audio-Datenbits und deren Aktivität an, was zur Ermittlung der Wortbreite oder zur Analyse defekter Bits im Datenstrom hilfreich sein kann. Optional gibt es noch das Moving-Coil-Instrument (Software-Lizenz notwendig), welches den Funktionsumfang beispielsweise mit der Darstellung von Zeigerinstrumenten erweitert (PPM, VU, Loudness, PPM+ Loudness). Ist die Lizenz zur 6-Kanal-Erweiterung erworben worden, eröffnet sich die Möglichkeit, das Dialnorm-Instrument zur Berechnung von Dialnorm-Werten aus digitalen Surround-Signalen zu nutzen.

### Finale

In der Praxis zeigt sich der TM3 als qualitativ hochwertiges Werkzeug – es lassen sich diverse Presets für analoge oder digitale Messungen erstellen sowie Display und Anzeige individuell konfigurieren. Dabei bietet der TM3 bis ins Detail alle wichtigen Darstellungs- und Messparameter, um eine sehr flexible Anpassung zu gewährleisten. Die komfortable „Wisch-Bedienung“ des Displays und die durchdachte Konfigurationssoftware sind sehr überzeugend. Von großem Vorteil ist außerdem, dass ein technisch versierter Administrator das TM3 mit den benötigten Presets vorkonfigurieren kann und Mitarbeiter wie beispielsweise Cutter, Redakteure oder Moderatoren dann lediglich die perfekt eingestellten Presets nutzen. Dafür muss er sich nicht mit den internationalen Standards zur Loudness-Messung oder Skalen-Typen auseinandersetzen, sondern kann den TM3 als moderne und komfortable Metering-Lösung anwenden. Administratoren hingegen, die in die Tiefe des Pegeluniversums und der Audiomessung einsteigen wollen, sind alle

### Pro & Contra

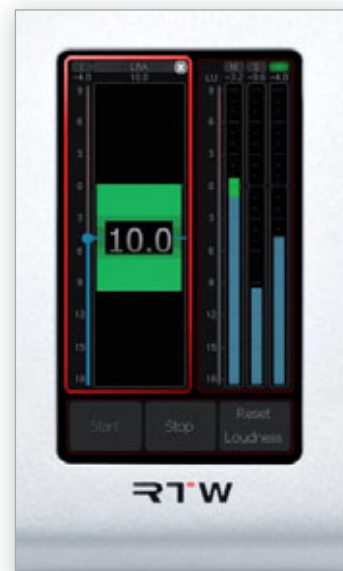
- + Admin-Lösung durch ausschließliche Software-Konfigurierung (beispielsweise für große Sendeanstalten mit Multi-User-Schnittplätzen)
- + Anschlüsse vor versehentlichem Herausrutschen geschützt
- + ansprechendes Design
- + Arbeiten mit dem TM3 auch ohne detaillierte technische Kenntnisse möglich, wenn der Admin die Voreinstellung für das jeweilige Einsatzgebiet vornimmt
- + Aufstellung des Displays vertikal und horizontal möglich
- + detaillierte Parameter-Einstellung möglich
- + Drag-and-Drop-Verfahren zur individuellen Preset-Gestaltung
- + durchdachte Konfigurations-Software (Devicer DC1)
- + fester Stand des Displays
- + intuitive und komfortable Wisch-Bedienung zur Auswahl der Presets
- + mit optionaler Software-Lizenz auch Surround-fähig (5.1)
- + PPM-, True Peak- und Loudness-Messfunktionen nach internationalen Standards (EBU R128, ITU-R BS.1770-3/1771, ATSC A/85 oder ARIB)
- + sehr gut lesbarer und zuverlässig bedienbarer Touchscreen
- + Trennung von Display-Einheit und Interface-Box spart Platz
- „professioneller“ Anschaffungspreis

### Links

[www.ebu.ch](http://www.ebu.ch)  
[www.itu.int](http://www.itu.int)  
[www.arib.or.jp](http://www.arib.or.jp)  
[www.atsc.org](http://www.atsc.org)  
[www.rtw.de](http://www.rtw.de)

## GLOSSAR

**ARIB:** Die Abkürzung steht für die japanische Standardisierungsorganisation Association of Radio Industries and Businesses. Die Organisation ist maßgeblich an der Einführung des Digitalfernsehens beteiligt. Wie bei der EBU gibt es technische Standards der ARIB. **ATSC A-85:** Die Abkürzung entspricht einer Empfehlung des Advanced Television Systems Committees (nordamerikanisches Pendant zu DVB: Digital Video Broadcasting/Digitaler Videorundfunk). Die Empfehlung A-85 bietet Richtlinien zur Audio-Messung in der Produktion und Postproduktion sowie Methoden und Anzeigetechniken, um die Loudness für gelieferten oder ausgetauschten Content effektiv zu kontrollieren und anzupassen. Außerdem beschäftigt sie sich mit Metadaten-Systemen und beschreibt moderne Möglichkeiten der Kontrolle des Dynamikumfangs. **dB:** dB ist eine Pseudoeinheit und die Abkürzung für Dezibel (dezi Bel). Sie bezeichnet den zehnten Teil eines Bel (nach Alexander Graham Bell) und macht als Pegelangabe das Verhältnis zweier Werte zueinander kenntlich. **dBu:** Ist einem der beiden Vergleichswerte der dB-Angabe ein Bezugswert zugeordnet, kann man mit einer Pegelangabe auch den Wert einer Amplitude eines Signals angeben (beispielsweise Spannung oder Schalldruck). Welcher Bezugswert gemeint ist, sieht man am Zusatz zu dB. Der Pegel mit dem Bezugswert zur Spannung (0,775 Volt) ist mit dBu gekennzeichnet – das ‚u‘ steht für die Spannung. **dBFS:** Die Abkürzung bezieht sich auf dB Full Scale und ist die Einheit der absoluten logarithmischen Skala in einem digitalen Audiosystem. **Dialnorm:** Dialnorm wird in der Filmmischung genutzt und bildet die Normalisierung der Dialog-Lautheit in Bezug zu einer definierten Referenz-Abhör lautstärke ab. **EBU:** Die European Broadcast Union oder Europäische Rundfunkunion ist ein Zusammenschluss von 74 Rundfunkanstalten aus Europa, Nordafrika und Vorderasien mit Sitz in Genf. Ziel des 1950 ins Leben gerufenen Zusammenschlusses war es, ein Netzwerk zum Austausch von Nachrichtenfilmen aufzubauen. Die EBU treibt technische Entwicklungen im Radio- und Fernsbereich voran und versucht diese zu standardisieren. Beispielsweise stehen R68 oder R128 für festgelegte Normen der EBU. **EBU R128:** Die Empfehlung R128 der EBU ist ein technisches Regelwerk, welches die Tonaussteuerung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen neu definiert und damit 2012 den Paradigmenwechsel im Bereich des Audio-Meterings von PPM zur Loudness-Anzeige einleitete. **ITU:** Die International Telecommunication Union (Internationale Fernmeldeunion) beschäftigt sich weltweit mit technischen Aspekten der Telekommunikation. **ITU-R:** Der Radiocommunication Sector der ITU beschäftigt sich mit der internationalen Festlegung der Zuweisung von Frequenzbereichen an Funkdienste durch die Vollzugsordnung für den Funkdienst. **ITU BS.1770-3 und BS.1771-1:** Das ‚BS‘ steht jeweils für Broadcasting Service (sound) des Radiocommunication Sectors der ITU. Die Empfehlung 1770-3 vom August 2012 beschreibt die Algorithmen zur Messung der Programm-Loudness und des True Peak Audio Levels. In der Empfehlung 1771-1 sind die Anforderungen für Loudness und True Peak Meter festgelegt. **Lal:** Zur Pegelinstellung von Übertragungsstrecken und Sendern sowie im internationalen Programmaustausch wird der Einstellpegel (Alignment Level) verwendet, der 9 dB unterhalb des PMS (Permitted Maximum Signal Level) liegt. **Lautheit (Loudness):** Die Lautheit ist eine festgelegte Größe zur proportionalen Abbildung des menschlichen Lautstärkeempfindens mit der Maßeinheit Sone. Der Begriff Lautheit stammt aus der Psychoakustik und beschreibt, wie eine Anzahl von Testpersonen die empfundene Lautstärke von Schall überwiegend beurteilt. Im Wesentlichen hängt die Lautheit dabei vom Schalldruckpegel, dem Frequenzspektrum und dem Zeitverhalten des Schalls ab. Die Schallverarbeitung im Innenohr bestimmt dabei das Lautheitsempfinden eines Signals. Je stärker die Erregung der Nervenzellen ist, desto lauter wird das Geräusch wahrgenommen. Heute gibt es Modelle zur Lautstärkewahrnehmung des Menschen und auch technische Geräte, die die Lautstärkewahrnehmung des Menschen simulieren und dadurch messbar machen. Die genormten Messverfahren zur Lautheitsmessung sind in DIN 45631 und ISO 532 B zu finden. **LPMS:** Der Permitted Maximum Signal Level ist der maximal zulässige Programmsignalpegel, der im Studiobereich als wichtiger Bezugspunkt, als sogenannter Bezugspegel dient (0 dB<sub>r</sub> = 100 %). **LRA:** Die Loudness Range beschreibt einen statistisch ermittelten Wert, der die Dynamik eines Programmabschnitts definiert und anzeigt, ob ein Signal komprimiert werden sollte oder aber zu stark komprimiert ist. **LKFS:** Lautheit, K-bewertet, bezogen auf Digital Full Scale. **LUFs:** Die Einheit LUFs (Loudness Unit Full Scale) ist eine Einheit für absolute Lautheit, die in der EBU-Empfehlung R128 eingeführt wurde. **M max:** Maximal erreichter Momentary-Wert bei der Loudness-Messung. **PL/LOUD-Gruppe:** Die internationale Arbeitsgruppe besteht aus Ingenieuren und Tonmeistern verschiedener Rundfunksender und rundfunktechnischer Institute. Ihr Ziel war es zunächst, Bewertungs- und Messmethoden zu entwickeln, um es wiederum der Industrie zu ermöglichen, entsprechende Messinstrumente zu entwickeln. Gleichzeitig entwickelt sie Hinweisdokumente für Rundfunksender und externe Programmproduzenten, um die Tonbearbeitung auf die neuen Empfehlungen hin umstellen zu können. Die wichtigsten Dokumente der Arbeit zum Thema Loudness sind: EBU R128 (Loudness Recommendation), EBU Tech 3341 (Metering Specification), EBU Tech 3342 (Loudness Range Descriptor), EBU Tech 3343 (Practical Guidelines), EBU Tech 3344 (Distribution Guidelines). **Pegel:** Das Verhältnis zweier Größen zueinander, welches als ein Vielfaches ihres 20-fachen Logarithmus angegeben wird. Ein Pegel ist zunächst eine reine Zahl, dimensionslos und erhält den Zusatz dB. Dezibel mit einem Bezugswert (beispielsweise dBu) kennzeichnen physikalische Größen und werden wie Einheiten gehandhabt. Gründe für die Pegelintroduction sind: 1. einfacher rechnerischer Umgang mit Werten. Multiplikationen werden zu Additionen, Divisionen zu Subtraktionen. 2. Spannung und Schalldrücke nehmen schnell sehr große oder sehr kleine Werte an. Als Pegel dargestellt bleiben sie übersichtlicher und abschätzbarer. 3. das Lautstärkeempfinden des Gehörs verhält sich ähnlich wie der Pegel: Eine Verdopplung der Signalamplitude wird nicht als doppelt so laut wahrgenommen. Sie entspricht einer Pegelzunahme von 10 dB. **(Q)PPM:** Das (Quasi-)Peak Programme Meter oder auch der Spitzenwert- oder Aussteuerungsmesser misst wie der Name schon sagt den Spitzenwert eines Signals. **Smax:** Maximal erreichter Shortterm-Wert bei der Loudness-Messung. **TPPM:** Das True Peak Programm Meter berücksichtigt im Gegensatz zum QPPM zusätzliche Spitzen zwischen den Abtastwerten und sorgt für korrekt gemessene digitale Aussteuerung (dBTP). **TPmax:** Maximal erreichter True-Peak-Wert in dBFS. **Quellen:** Dickreiter, M., Dittel, V., Hoeg, W., Wöhr, M.: „Handbuch der Tonstudioteknik“, 7. Auflage, hrsg. von der ARD.ZDF medienakademie, K. G. Saur Verlag, München 2008



Das MagiCRA-Instrument zeigt übersichtlich alle wichtigen Messwerte der Loudness Range inklusive LRA-Low- und LRA-High-Range-Bereich und der Comfort-Zone für optimale Loudness-Dynamics; sind „+I“ und „+ Num“ aktiviert, wird zusätzlich der I-Wert grafisch (blauer Punkt) und numerisch angezeigt

Möglichkeiten gegeben, individuelle Messinstrumente nach internationalen Standards einzurichten und detailliert den jeweils spezifischen Anforderungen anzupassen.

Kurzum: Der TM3 bietet flexibles und hoch professionelles Metering – er eignet sich gleichermaßen für den Betrieb in Sendeanstalten wie in besonderem Maße für Musik- oder Postproduktionen. Besonders wenn als Dienstleister den Sendeanstalten zugeordnet wird und verbindliche Standards exakt eingehalten werden müssen. Mit der 6-Kanalerweiterung sind auch Surround-Studios und -Schnittplätze bis 5.1 bestens bedient. Der TM3 hat mit einem Listenpreis von 1.289 Euro einen „professionellen Preis“ – er richtet sich an Anwender, die in puncto Qualitäts-, Pegel- und Loudness-Kontrolle nichts dem Zufall überlassen können und wollen. ■

### NACHGEFRAGT

Von RTW erreichte uns bis Redaktionsschluss kein Kommentar zu diesem Test.