

PRODUCTION PARTNER

Fachmagazin für Veranstaltungstechnik

QSC TouchMix Topmodell QSC TouchMix-30 Pro

Test
aus Ausgabe 05/2017

Der TouchMix-30 Pro von QSC bietet neben mehr Kanälen auch viele neue und verbesserte Funktionen

Text und Messungen: Anselm Goertz | Fotos: Dieter Stork, Anselm Goertz



Das Nachrichtenportal rund um die Medienwelt und -Technik

powered by
PRODUCTION PARTNER
Fachmagazin für Veranstaltungstechnik

» ... Mit 30 Eingängen und einer reichhaltigen Ausstattung nimmt das QSC TouchMix-30 Pro die Spitzenposition unter den TouchMix-Pulten ein. ...«

QSC TouchMix Topmodell

QSC TouchMix-30 Pro

Der TouchMix-30 Pro von QSC bietet neben mehr Kanälen auch viele neue und verbesserte Funktionen

Text und Messungen: Anselm Goertz | Fotos: Dieter Stork, Anselm Goertz

Nach den Modellen TouchMix-8 und TouchMix-16 stellte QSC im September 2016 mit dem TouchMix-30 Pro das dritte und bislang größte Mischpult in der TouchMix-Serie vor. Wie es die Typenbezeichnung schon vermuten lässt, verfügt das Pult über 30 Eingänge. Die Information zum TM-30 führt zudem eine lange Liste weiterer Features auf, die auf einen professionellen Anspruch des TM-30 schließen lassen, was sich auch schon im Namenszusatz „Pro“ andeutet. Trotzdem bleibt man dem Bedienkonzept entsprechend des Namens treu: Fader oder eine Art Channel Strip mit direktem Zugriff auf die Parameter im betreffenden Kanal gibt es nicht – die Bedienung erfolgt primär über das farbige 10"-Touch-Display, ergänzt um die Gain-Steller der Preamps sowie einen zentralen Encoder-Knopf und diverse Tasten für den direkten Zugriff auf bestimmte allgemeine Funktionen.

Blickt man auf die Feature-Liste, dann hat man es alles in allem beim TM-30 mit einem gut ausgestatteten kompakten Live-Mischpult zu tun, nur die gewohnten Fader gibt es eben nicht. Diese erscheinen, wie alles andere auch, auf dem Touch-Display. Das TM-30 bewegt sich so zwischen reinen Rack-Mixern mit komplett externer Bedienung über ein Tablet und klassischen Mischpulten mit einer Console, die die Bedienelemente beinhaltet. Die Zielgruppe könnten somit diejenigen Anwender sein, denen die reine Tablet-Bedienung zu wenig, das große Pult aber zu viel Hardware ist. Selbstverständlich besteht auch beim TM-30 (wie auch bei den kleineren Modellen) die Option der externen Bedienung via iPad und/oder Smartphone.

Hardware und Ausstattung

Schauen wir uns zunächst die Hardware an, dann kommt das TM-30 in der Form einer kleinen Console mit komplett hinten liegendem Anschlussfeld daher. Auf der Bedienoberfläche finden sich oben in zwei Reihen die Gain-Steller der 24 Ein-

gänge mit Mic-Preamps. Der Anschluss erfolgt über XLR-Buchsen, von denen vier als XLR-Klinke-Kombibuchse ausgelegt sind. Auf allen Preamp-Inputs steht individuell schaltbar eine 48-V-Phantomspeisung bereit. Die restlichen sechs der insgesamt 30 Eingänge sind als Line-Pegel-Eingänge mit Klinkenbuchsen ausgeführt. Zusätzlich kann über zwei weitere Einspielwege noch ein Stereosignal von einem USB-Speicher abgespielt werden. Ebenfalls an einem der beiden USB-A-Ports kann eine Festplatte angeschlossen werden, auf der alle 32 Eingangswege aufgezeichnet und auch wieder abgespielt werden können. Eine USB-B-Schnittstelle ermöglicht zudem den Anschluss des TM-30 als Frontend einer DAW. Ausgangsseitig ist die Ausstattung ebenfalls reichhaltig. Es stehen 14 Aux-Ausgänge, ein Stereo-Monitorausgang und ein Stereo-Master-Ausgang sowie drei Kopfhörerausgänge bereit.

Komplexe Mix-Strukturen leicht verständlich

Wie ein Pult intern arbeitet und welche Funktionen zur Verfügung stehen, lässt sich am einfachsten anhand eines Blockschaltbilds erkennen. Abb. 1 zeigt dazu einen Eingangskanalzug. Schon direkt zu Beginn sind hier interessante Möglichkeiten zu erkennen: Nachdem das Signal den Preamp passiert hat und vom A/D-Umsetzer auf die digitale Ebene gelangt, geht es direkt auf eine Matrix, in der die Eingänge beliebig mit den Kanälen verknüpft werden können. Zusätzlich stehen alle Eingangssignale zur Aufzeichnung oder weiteren Verarbeitung in einer DAW oder auch für ein Multitrack-Recording auf einer externen Festplatte bereit. Das Signal kann dazu pre oder post Channel Processing abgegriffen werden. Im Weiteren kann für jeden Kanal ausgewählt werden, ob das Signal alternativ zur Matrix von der DAW oder dem Multitrack-Recording der Festplatte kommt.

Im Anschluss an das Routing der Eingänge folgt das Processing mit Delay, diversen Filtern sowie dem Gate und Compressor. Die Filtersektion besteht aus je einem Hoch- und Tiefpassfilter und einem vierfach parametrischen EQ. Den

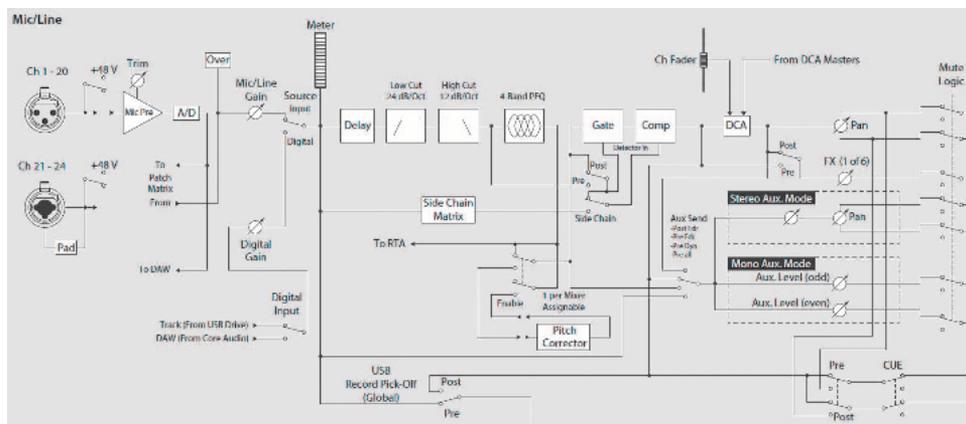
Abschluss des Eingangskanals bilden der Fader und das Routing zu den Bussen.

Die Ausgangswege Master L/R und Aux 1–14 gestalten sich ähnlich. Abb. 2 zeigt das zugehörige Blockschaltbild. Auch hier gibt es Filter, Delays und einen Compressor/Limiter. Die Filtersektion ist hier noch aufwändiger gestaltet als in den Eingängen. Neben einem parametrischen EQ mit jetzt sechs Bändern gibt es auch noch einen grafischen Terzband-EQ sowie Hoch- und Tiefpassfilter. Zwischen den EQs und dem Compressor in Abb. 2 erkennt man zudem auch noch einen Filterblock mit zwölf Notch-Filtern zur Reduzierung von möglichem Feedback.

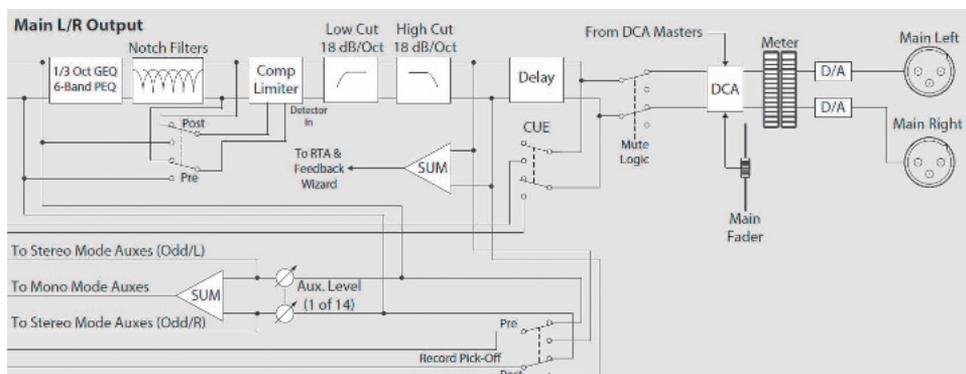
Die Ausstattung betreffend zeigt sich das TM-30 somit bereits gut bestückt und kann hier auch mit manch deutlich größerem Pult gut mithalten. Wenn man sich fragt, was dem TM-30 noch fehlt: Vielleicht eine Remote- und Recall-Fähigkeit der Preamps, Platz zwei auf der Wunschliste wäre vermutlich eine Netzwerkanbindung und eine absetzbare Stagebox, ebenfalls mit Remote-fähigen Preamps.

Touchscreen, iPad oder Smartphone

Zur Bedienung des TM-30 gibt es neben dem direkten Zugriff auf alle Funktionen an der Console auch noch die iPad- oder Smartphone-Apps für iOS und Android. Die Smartphone-Apps sind vor allem für den individuellen Monitormix vorgesehen und bieten lediglich Zugriff auf die Pegeleinstellungen, jedoch nicht auf das Processing oder Routing der Ein- und Ausgangswege. Vom Tablet aus, unabhängig vom Betriebssystem, können alle Funktionen genutzt werden. In allen Varianten der Remote per App können die Rechte einzelner User passend zur Anwendung definiert werden. So kann z. B. einzelnen Bandmitgliedern nur der Zugriff auf den jeweils eigenen Monitorweg gestattet werden. Für den FOH- oder Monitor-Mischer bietet sich ein Tablet an, das zum einen als Remote genutzt werden kann, falls man von der Bühne oder aus dem Saal heraus etwas einstellen möchte



Eingangszug als Blockschaltbild mit einem klar strukturierten und praxisgerechten Aufbau (Abb. 1)



Ausgangskanal als Blockschaltbild mit einer großzügigen Filterbestückung (Abb. 2)

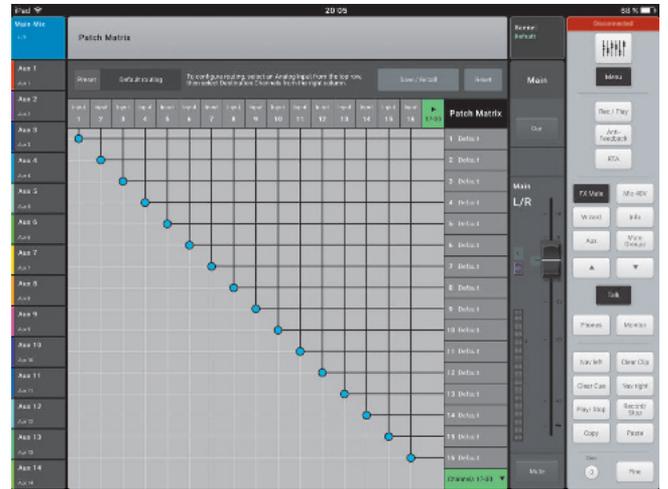
oder sich als erweiterte Bedienoberfläche direkt am Pult mit Hilfe einer Tablet-Halterung nützlich macht. Wie gut man mit der Bedienung des TM-30 klar kommt, ist sicherlich davon abhängig, wie gut man sich schon an die Arbeitsweise ohne „echten“ Fader gewöhnt hat. Die grafische Oberfläche für den jeweiligen Kanalzug ist dazu so gestaltet, dass man den Fader immer sicher erreicht und auch nicht Gefahr läuft, versehentlich andere Funktionen zu betätigen. Kleine Veränderungen in dB-Stufen erfolgen durch einfaches Tippen unter- oder oberhalb des Fader-Knopfes. Alternativ kann man den Fader auch einfach nur antippen und die Einstellung dann über den Inkrementalgeber vornehmen. Den Fader im Falle eines Falles blitzschnell zuzuziehen ist ebenfalls sicher möglich. Etwas filigran sind dagegen die horizontal verlaufenden Fader in der Übersichtsdarstellung für die Aux Sends. Aber auch hier kann man mit einem Fingertipp auf die große Darstellung der Fader umschalten.

Für eine schnelle Bedienung können Kanal-Presets und komplette Szenen abgespeichert werden. Für die Eingangskanäle gibt es zudem eine Bibliothek mit 120 Presets für Livesound-



Übersichtsdarstellung eines Eingangs in der iPad App. Dank des geschickten Aufbaus der Oberfläche ist man mit einem Fingertipp an fast an allen wichtigen Positionen. (Abb. 3)

Anwendungen diverser Instrumente und Signalquellen, die es auch dem Neuling leicht machen, einen Einstieg zu finden. Die Sicherung und Übertragung der Einstellungen erfolgt über ein Speichermedium an einem der USB-Ports. Als praktisch stellte es sich zudem heraus, dass alle Kanäle auch in Klartext benannt werden können und man sofort weiß, welchem Kanal welche Quelle zugeordnet ist. Wer sich mit der richtigen Einstellung noch schwer tut, kann die Hilfe durch diverse Wizards für die Gain-Einstellungen, Anti-Feedback, Room-Tuning oder Effekte nutzen. Unter dem Button Info findet sich zudem ein komplettes Manual zum TM-30. Über eine übersichtliche Auswahl kommt man dort schnell zur gesuchten Funktion und kann ganz nach Bedarf in einer von sechs zur Auswahl stehenden Sprachen die Hilfe nachlesen.



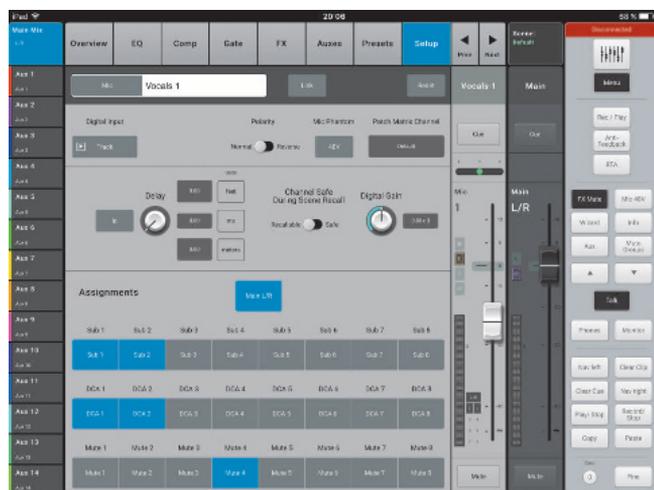
Matrix zur Verknüpfung der physikalischen Inputs mit den Eingangskanälen – ein Feature, das sonst meist nur in wesentlich größeren Pulten zu finden ist (Abb. 4)

Alles in allem ist die Oberfläche so übersichtlich gestaltet, dass man sich nach einigen Minuten im Umgang mit dem TM-30 bereits sicher fühlt. Wer schon vorab ein wenig üben oder schauen möchte, ob das Bedienkonzept gefällt, der hat mit der iPad-App bereits eine gute Möglichkeit, sich einen Überblick über das Pult zu verschaffen.

Im Labor: Störabstand und Gain

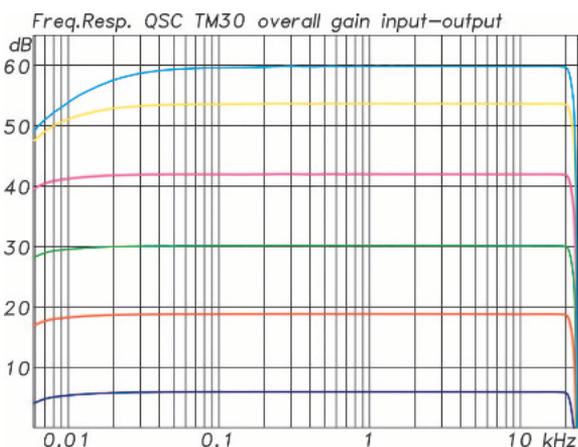
Kommen wir zu den Messwerten des TM-30, die sich grob in drei Kategorien unterteilen lassen: Das sind zum einen Frequenzgänge und Gain-Werte zusammen mit den Störpegelwerten. Die zweite Gruppe umfasst die Verzerrungsmessung und eine dritte die Filterfunktionen der EQs und anderer Filter.





Grundeinstellung (Setup) eines Eingangs mit Zuordnung des Kanals zu möglichen Subgruppen sowie Mute- und DCA-Gruppen (Abb. 5)

Der maximale Eingangsspegel für die Inputs mit XLR-Buchse beträgt laut Datenblatt +16 dBu und für die vier Inputs mit kombinierter XLR-Klinkenbuchse +26 dBu. Der Klinkenstecker betätigt hier ein -10 dB PAD. Unsere Tabelle führt die Werte für die möglichen Gain-Einstellungen von +6 bis +60 dB auf. Der Gain-Wert ist dazu vom analogen Eingang zum analogen Ausgang mit dem Kanal- und dem Master-Fader in der Nullstellung definiert. Abb. 6 zeigt die zugehörigen Frequenzgangmessungen für mehrere Einstellungen zwischen der minimalen und maximalen Verstärkung. Die Kurven sind erwartungsgemäß linealgerade und beginnen erst bei hoher Verstärkung zu den tiefen Frequenzen hin leicht abzufallen. Bei 48 kHz Abtastrate reicht die Kurve am oberen Ende bis knapp unter 24 kHz. Alternativ kann das Pult auch mit 44,1 kHz betrieben werden, falls einmal eine Aufnahme auf dem Recorder direkt mit 44,1 kHz erfolgen soll, wo die Kurve dann etwas früher abfällt.

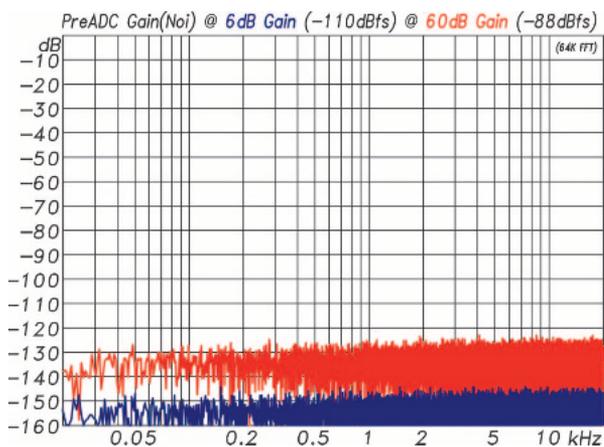


Frequenzgang und Gain vom analogen Eingang zum analogen Ausgang gemessen bei Gain-Werten im Preamp von +6 bis +60 dB (Abb. 6)

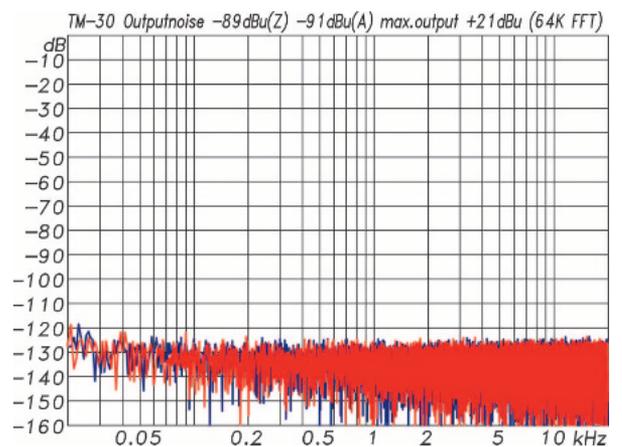
Für die Noise-Messung des Preamps mit ADC (Analog-Digital-Converter) wurde ein digitales Gain im Pult von 20 dB eingestellt, die anschließend vom Messwert wieder abgezogen wurden. So kann das Noise der Eingangssektion weitgehend unabhängig von der Ausgangsstufe gemessen werden. Bei niedrigstem Gain betrug der messtechnisch ermittelte maximale Eingangsspegel +15 dBu und entsprechend bei maximalem Gain -39 dBu. Für die niedrigste Verstärkung wird ein sehr guter Störabstand von 110 dB erreicht, der durch den AD-Umsetzer bestimmt wird. Für höhere Verstärkungswerte dominiert dann das Rauschen des Preamps, wo bei maximalem Gain von 60 dB noch ein Wert für den Störabstand von 88 dB erreicht wird. Berechnet man daraus das äquivalente Eingangsrauschen, dann liegt dieses bei -127 dBu. Die zugehörigen Störspektren für minimales und maximales Gain aus Abb. 7 zeigen für beide Einstellungen ein sauberes

Gain dB	0 dBfs entspr. dBu	Noise	
		lin. bew. dBfs	A-bew. dBfs
+6	15	-110	-112
+18	3	-110	-112
+30	-9	-109	-111
+42	-21	-105	-107
+54	-33	-94	-96
+60	-39	-88	-90

Noise am Ausgang in Abhängigkeit vom Gain. Alle Messungen mit 200 Ohm Eingangswiderstand
 EIN = -127 dBu (lin.) -129 dBu (A)@ max. Gain

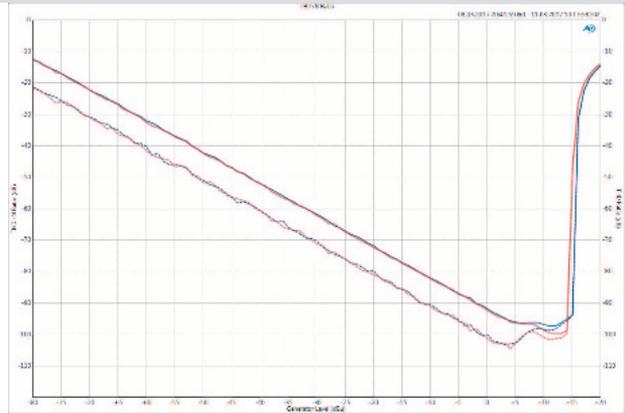


Störspektrum des Preamps mit ADC für Gain-Werte im Preamp von +6 (blau) und +60 dB (rot) (Abb. 7)
Messmethode siehe Text



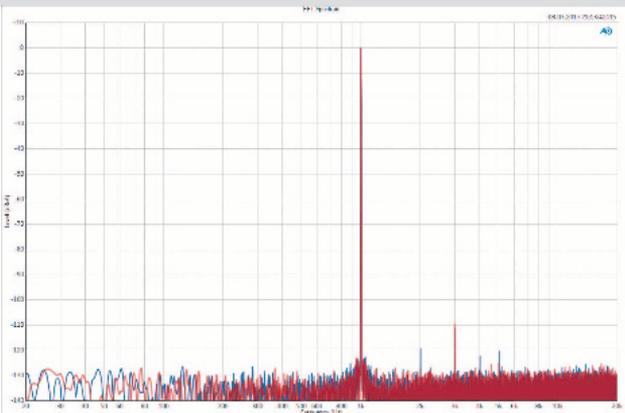
Störspektrum am Ausgang mit Master Fader auf $-\infty$. Der Störpegel beträgt -89 dBu (lin), der maximale Ausgangspegel liegt bei +21 dBu (Abb. 8)

Verzerrungswerte

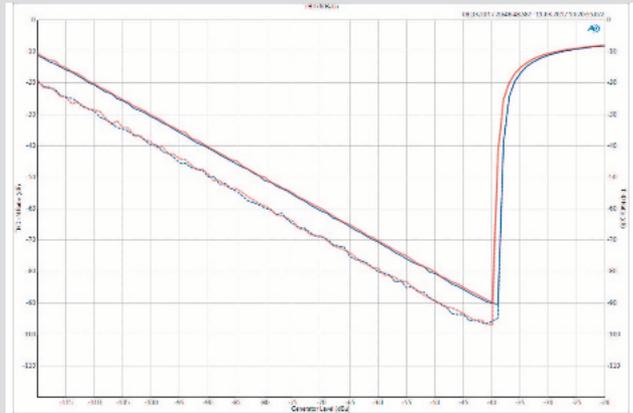


THD und THD+N gemessen vom analogen Eingang zum analogen Ausgang in Abhängigkeit vom Eingangspegel bei +6 dB Preamp Gain und 0 dB dig. Gain. THD-Kurven gestrichelt, THD+N durchgezogen, Messung jeweils für zwei Kanäle (rot und blau, Abb. 9)

Die Verzerrungswerte des TM-30 wurden vom analogen Eingang zum analogen Ausgang gemessen. Diese Messsituation entspricht zwar den realen Betriebsbedingungen, erlaubt es jedoch nicht, zwischen den Eigenschaften der Eingangs- und Ausgangssection zu unterscheiden. Dafür bedürfte es der Möglichkeit Messsignale digital einzuspeisen bzw. abzugreifen, was beim TM-30 nicht möglich ist. Gemessen wurden die THD- und THD+N Werte, das Verzerrungsspektrum und die transienten Intermodulationsverzerrungen jeweils für maximales und minimales Gain im



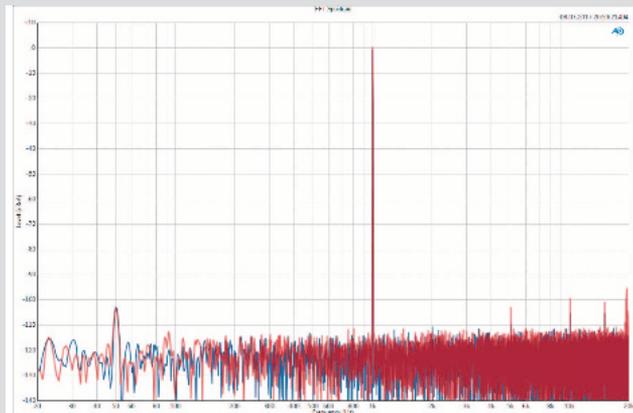
Klirrspektrum bei minimalem Gain und +4 dBu Eingangsspannung (Abb. 11)



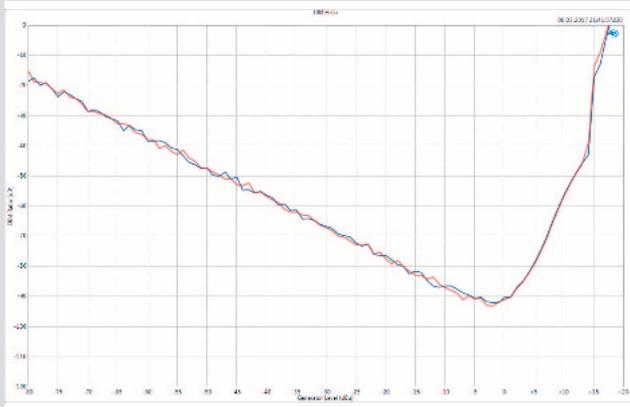
THD und THD+N gemessen vom analogen Eingang zum analogen Ausgang in Abhängigkeit vom Eingangspegel bei +60 dB Preamp Gain und 0 dB dig. Gain. THD-Kurven gestrichelt, THD+N durchgezogen, Messung jeweils für zwei Kanäle (rot und blau, Abb. 10)

Preamp. Die Kurven in Abb. 9 und 10 zeigen den Verzerrungsanteil im Signal (y-Achse) in Abhängigkeit vom Eingangspegel (x-Achse). Die beiden Kurven stellen den THD ($k_2, k_3, k_4, k_5, \dots$) als Summe aller harmonischen Verzerrungen und den THD+N als Summe aller nicht zum Anregungssignal gehörigen Anteile dar.

Für kleine Messsignalpegel ist der Anteil des Rauschens und der Verzerrungen zwangsläufig hoch. Mit zunehmendem Pegel des Messsignals fallen THD und THD+N dann



Klirrspektrum bei maximalem Gain und -50 dBu Eingangsspannung (Abb. 12)

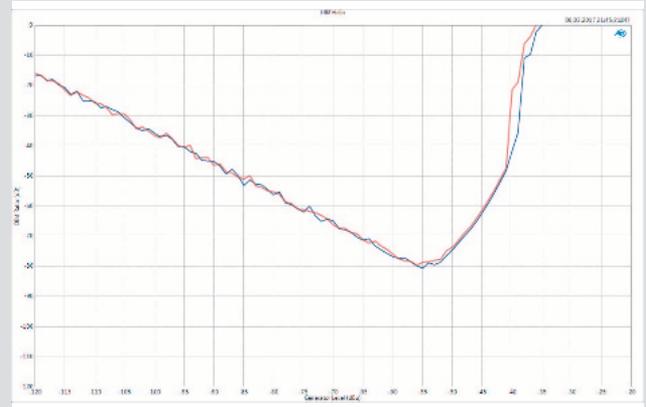


DIM (Transiente Intermodulations-Verzerrungen) gemessen vom analogen Eingang zum analogen Ausgang in Abhängigkeit vom Eingangspegel bei +6 dB Preamp Gain und 0 dB dig. Gain (Abb. 13)

immer weiter ab, bis zu dem Punkt, wo die Clipgrenze erreicht wird. Das Minimum der Kurve liegt meist kurz vor oder direkt an der Clipgrenze. In Abb. 9 für minimales Gain wird die Clipgrenze bei ca. +15 dBu erreicht, wo die Verzerrungswerte bei sehr guten -100 dB (= 0,001 %) liegen. Das Verzerrungsminimum wird bei einem etwas geringeren Pegel von +4 dBu erreicht und liegt bei -103 dB. Schwieriger wird es für den Preamp bei hohen Verstärkungswerten. Die entsprechenden Kurven dazu für maximales Gain finden sich in Abb. 10. Der Verlauf ist erfreulicherweise ähnlich gut wie bei minimalen Gain. Insgesamt liegen die Verzerrungsanteile einige dB höher und die Clipgrenze wird jetzt entsprechend der Verstärkung bei einem Eingangspegel von -39 dBu erreicht.

Neben den absoluten Verzerrungswerten interessiert noch deren spektrale Zusammensetzung. Angestrebt werden im Klirrspektrum neben generell niedrigen Klirrkomponenten möglichst wenig ungerade (k_3 , k_5 , ...) und zu höherer Ordnung hin möglichst schnell abfallende Anteile. Die Klirrspektren für einen 1-kHz-Sinus in Abb. 11 und 12 zeigen bei -110 dB eine harmlose k_3 -Linie und darüber hinaus nichts weiter Nennenswertes. Bei maximalem Gain sind die Klirrkomponenten schon nicht mehr vom Rauschteppich zu trennen.

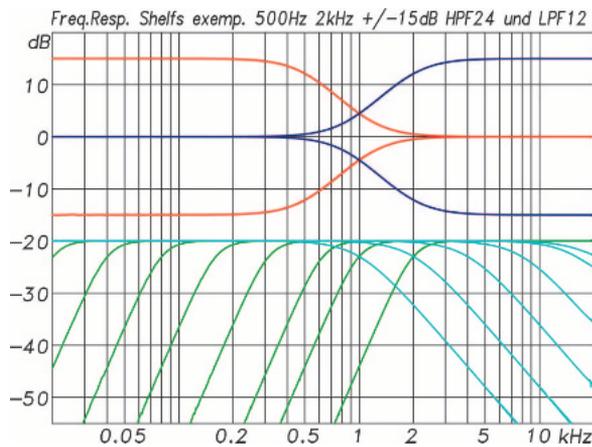
Die dritte Messreihe befasst sich mit den transienten Intermodulationsverzerrungen, auch TIM oder DIM genannt. Die



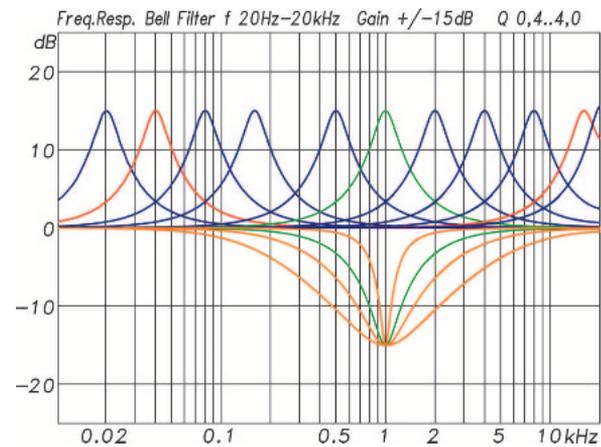
DIM (Transiente Intermodulations-Verzerrungen) gemessen vom analogen Eingang zum analogen Ausgang in Abhängigkeit vom Eingangspegel bei +60 dB Preamp Gain und 0 dB dig. Gain (Abb. 14)

Vorgehensweise ist identisch zur THD-Messung mit dem Unterschied, dass als Messsignal kein Sinus, sondern ein gemischtes Rechteck-Sinussignal verwendet wird. Diese Art Testsignal mit seinen steilen Rechteckflanken, stellt für die gemessene Schaltung einen deutlich größeren Stressfaktor als der eingeschwingene reine Sinus dar. Den Ergebnissen der DIM-Messung wird daher auch eine größere Relevanz für die klanglichen Eigenschaften nachgesagt als es bei der reinen THD-Messung der Fall ist. Werte in der DIM-Messung von -80 dB sind daher bereits als sehr gut zu bewerten. Die DIM-Kurven für minimales und maximales Gain des TM-30 sind in Abb. 13 und 14 dargestellt. Das Minimum von -90 dB bzw. -80 dB wird in beiden Fällen schon 15 dB unter Vollaussteuerung erreicht. Darauf folgt ein recht steiler Anstieg der Kurven bis zur etwas unscharfen Clipgrenze.

Fasst man die Ergebnisse der Verzerrungsmessungen zusammen, dann liefert das TM-30 vor allem bei den THD-Werten sehr gute Ergebnisse. Auch bei hohen Verstärkungen im Preamp werden noch Werte von -95 dB erreicht, womit die Angabe aus dem Datenblatt noch um 10 dB übertroffen wird. Etwas weniger schön ist der frühe, schon 15 dB unterhalb der Clipgrenze beginnende Anstieg der transienten Intermodulationsverzerrungen. Über die Ursache kann von dieser Stelle aus jedoch nichts Konkretes gesagt werden.



Parametrische Filter High- und Low-Shelfs (oben) und die Hoch- und Tiefpassfilter (unten) in den Eingängen. Die Hochpassfilter haben eine Steilheit von 24 dB/Oct und die Tiefpässe von 12 dB/Oct. Die Eckfrequenzen können von 20 Hz bis 2 kHz und von 2 kHz bis 20 kHz eingestellt werden. (Abb. 15)



Bell-Filter in den Ein- und Ausgängen, Einstellbereich der Bell-Filter für die Frequenz (oben), die Güte und das Gain (unten) (Abb. 16)

weißes Rauschen. Die analogen Ausgänge (Abb. 8) des TouchMix liefern einen S/N von 110 dB bei linearer Bewertung und 112 dB mit A-Bewertung des Störanteiles. Die maximale Ausgangsspannung liegt bei +21 dBu. Die gemessenen Werte der Störpegel erfüllen bzw. übertreffen somit für die Eingangs- und Ausgangsseite die Angaben aus dem Datenblatt des TM-30.

Filter

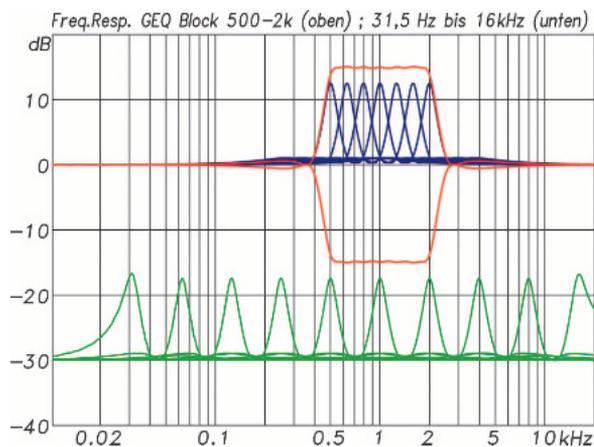
Jeder Eingangskanal des TM-30 verfügt über je ein durchstimmbares Hoch- und Tiefpassfilter und vier voll parametrische EQs, die entweder alle als Bell-Filter definiert werden können oder alternativ je eines als High- oder Low-Shelf. Für die parametrischen EQs gelten folgende Parameter:

1. Low-Shelving: 20 Hz bis 20 kHz ± 15 dB
2. Bell: 20 Hz bis 20 kHz ± 15 dB
Q = 0,4..4
3. High-Shelving: 20 Hz bis 20 kHz ± 15 dB
4. Hochpassfilter: 20 Hz bis 2 kHz 24 dB/Oct.
5. Tiefpassfilter: 1 kHz bis 20 kHz 12 dB/Oct.

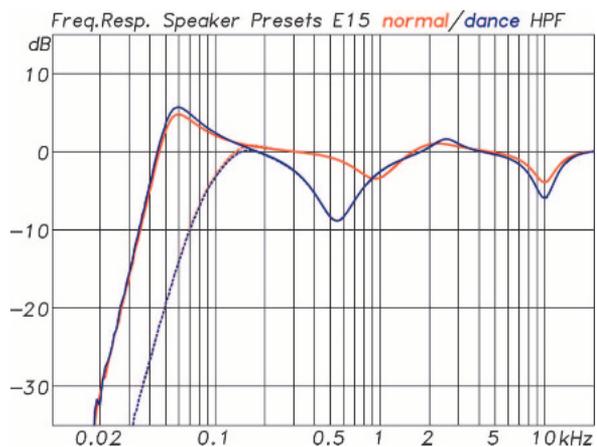
Abb. 15 zeigt exemplarische Messungen für die Shelving-Filter und den Einstellbereich der Hoch- und Tiefpässe.

Welche Varianten die Bell-Filter abdecken können, findet sich in Abbildung 16. Wichtig in Abb. 16 ist auch die Aussage, dass die Filterkurven über den gesamten Frequenzbereich unverändert bleiben, d. h. eine Kompensation für den Übergang von der analogen in die digitale Ebene stattfindet. Ohne diese Kompensation würden die Glockenkurven bei gleicher Einstellung der Güte zu hohen Frequenzen hin immer schmaler werden. Vergleicht man dazu die beiden roten Kurven für 40 Hz und 16 kHz, dann sind diese dank der Kompensation im Verlauf identisch. Nicht ganz korrekt ist jedoch die Darstellung der Kurven auf dem Bildschirm. Die gemessenen Filterkurven der Bell-Filter haben eine größere Güte, d. h. sie sind schmaler, als der angezeigte Verlauf.

In der parametrischen Filterbank können die Filter kollektiv oder auch einzeln aktiviert bzw. deaktiviert werden, was Hörvergleiche mit/ohne Filter leicht macht. In der Einstellung „simple“ bleiben bei den parametrischen Filtern nur noch der Gain- und Frequenz-Steller bzw. der Ein- und Ausschalter bei den Hoch- und Tiefpässen. Die vorher im normalen Modus eingestellte Güte oder Frequenz für die Hoch- und Tiefpässe bleibt dabei erhalten. In den Ausgangswegen ist die Auswahl der Filter noch etwas größer. Die parametrische Filterbank enthält neben Hoch- und Tiefpassfiltern, beide mit einer Steilheit von 18 dB/Oct., noch sechs weitere Filter.



Grafischer EQ Oben die Filter von 500 Hz bis 2 kHz einzeln (blau) und im Block (rot), unten einzelne Filterbänder von 20 Hz bis 20 kHz in Grün (Abb. 17)



Lautsprecherspezifische Filter die für viele QSC-Modelle in einer Bibliothek schon vorbereitet sind, hier am Beispiel der QSC E15 mit verschiedenen Setups (Abb. 18)

Hinzu kommen ein grafischer Terzband-EQ, zwölf Notch-Filter und spezielle Filter zur Anpassung an QSC-Lautsprecher der K- und E-Serie (siehe auch Abb. 18).

Das Bedienfeld für den grafischen EQ zeigt lediglich die Fader. Die aus den Einstellungen resultierende Filterkurve gibt es leider nicht als Grafik. Wie sich die Terzband-Filter in der Realität präsentieren ist in Abb. 17 dargestellt. Die Kompensation des Kurvenverlaufes zu hohen Frequenzen hin funktioniert auch hier gut. Die einzelnen Filter sind relativ schmal mit wenig Überlappung. Betätigt man mehrere nebeneinander liegende Filter, dann entsteht als Summenkurve ein glatter Block mit nur noch minimaler Welligkeit. Die Filterfunktion ist so anhand der Fader-Stellungen gut einschätzbar.

Fazit

Mit 30 Eingängen und einer reichhaltigen Ausstattung nimmt das QSC TouchMix-30 Pro die Spitzenposition unter den TouchMix-Pulten ein. Dem grundsätzlichen Konzept bleibt man treu: Es gibt keine Fader oder Channel Strips, sondern nur die Bedienung am 10"-Touch-Display und den entsprechenden Erweiterungen auf Tablets oder Smartphones. Wer dabei vielleicht etwas vorschnell ein ungutes Gefühl hat, dem sei vorab ein Test mit der iPad-App empfohlen, wo man sich sehr schön einen Eindruck von der gut gestalteten Bedien-

oberfläche mit sicherem und schnellen Zugriff auf alle Parameter machen kann. Unabhängig davon verfügt das TM-30 über alle notwendigen Funktionen und eine ganze Reihe gut gemachter zusätzlicher Features, wie das 32-Spur-HD-Recording oder die direkte DAW-Anbindung. Mit Hilfe diverser Wizards und vorgefertigter anwendungsspezifischer Presets für Filter und Effekte wird es auch dem Neuling am Pult leicht gemacht, sich schnell einzuarbeiten und den sicheren Umgang zu ermöglichen.

Die Laborwerte des TM-30 fallen durchweg sehr gut aus und können auch dem Vergleich mit größeren und teureren Pulten gut standhalten. Wenn das TM-30 die konsequente Weiterentwicklung entsprechend der Wünsche der TouchMix-Anwender ist, die in den bisherigen Modellen nicht genug Kanäle oder Funktionen vorfanden, dann darf man auf die weitere Entwicklung der Baureihe sehr gespannt sein. Ein abschließender Blick gilt noch den Preisen. Der UVP incl. MwSt. für das TM-30 liegt bei 2.379 €, optional gibt es für einen kleinen Aufpreis eine Transporttasche oder ein Cover.

Anti-Feedback-Assistent

Jeder der 16 Ausgangskanäle des TM-30 verfügt über eine Filterbank mit zwölf Notch-Filtern. Neben der Frequenz können für die Notches noch die Güte von 10 bis 30 und das Gain von 0 bis -20 dB eingestellt werden. Im Live-Einsatz lassen sich die Filter zur Reduzierung von Feedbacks nutzen, in einem Abhörraum auch zur Unterdrückung von störenden Raummoden bei tiefen Frequenzen.

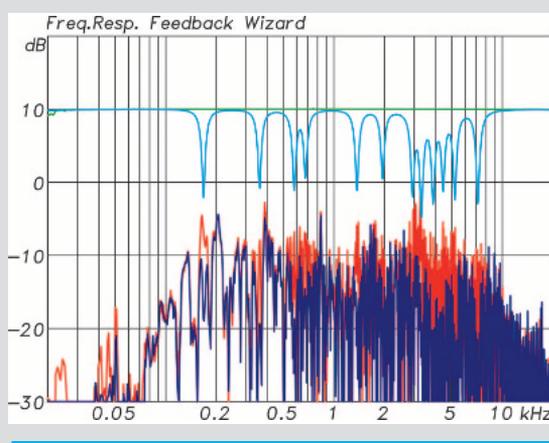
Zur Feedback-Unterdrückung erhält der Anwender Unterstützung von einem Software-Assistenten. Der Assistent analysiert das Signal kontinuierlich und zeigt, sobald Feedback-verdächtige Signale zu erkennen sind, deren Frequenz an. Im manuellen Modus kann der Anwender jetzt entweder ein Notch-Filter händisch setzen oder einfach den Button „Manual Kill“ betätigen, der dann ein Filter auf die erkannte Feedback-Frequenz setzt.

Alternativ kann man auch den Feedback-Wizard starten, der automatisch langsam das Gain für den betreffenden Weg erhöht und für jedes anklingende Feedback dann ein Filter setzt. Genutzt werden dabei nur die Filter, die bislang noch in der 0-dB-Einstellung waren. Man kann also auch zuerst einige Filter von Hand setzen und dann noch den Wizard für die restlichen Filter aktivieren oder auch umgekehrt.

Abbildung 20 zeigt eine typische Einstellung, die durch den Feedback Wizard erzeugt wurde. Die rote bzw. blaue Kurve stellen die offene Schleifenverstärkung für eine Mikrofon/Lautsprecher-Anordnung dar. Sobald die Schleifenverstärkung an einer Stelle 0 dB erreicht und die Phasenbeziehung passend ist, tritt ein Feedback auf. Die Schleife schaukelt sich bei der Frequenz der höchsten Verstärkung auf und es pfeift. Schon deutlich darunter beginnt das bekannte Nachklingeln als Vorbote zum Feedback. Bei Sprachwiedergabe sollte die Schleifenverstär-



Anti-Feedback-Assistent zur automatisierten Suche von Feedback kritischen Frequenzen und der entsprechenden Filterung dazu (Abb. 19)



Open-Loop-Gain und Notchfilter, die mit Hilfe des Anti-Feedback-Assistenten gesetzt wurden (Abb. 20)

Randbedingungen, z. B. der Mikrofonposition, die kritischen Frequenzen schnell verändern können, wo die Notch-Filter dann nicht mehr passen. Gut funktioniert das Verfahren daher vor allem bei festen Mikrofonpositionen z. B. an einem Rednerpult. Mit der richtigen Filtereinstellung lassen sich dann durchaus noch einige dB mehr im Gain herausholen.

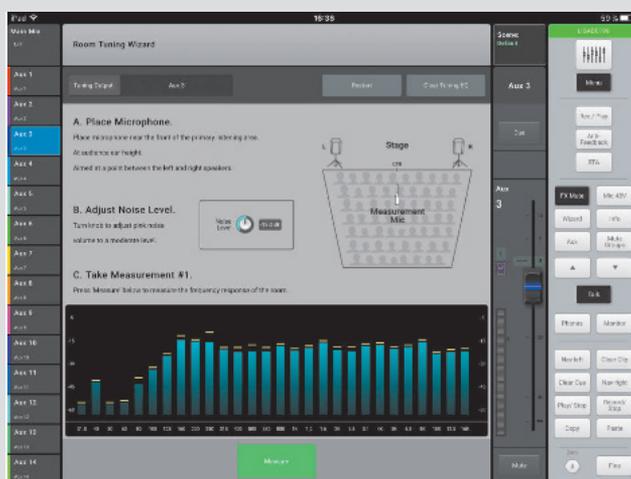
Vor allzu großer Euphorie muss allerdings prinzipiell beim Thema Feedback gewarnt werden: Ein echter Gewinn von 2 bis 3 dB ist in der Realität meist die Grenze dessen, was sich mit speziellen Filtern noch erreichen lässt. Genau das kann aber auch schon den entscheidenden Unterschied zwischen verständlicher und nicht verständlicher Wiedergabe ausmachen.

kung daher an keiner Stelle über -5 dB liegen und für Musik nicht über -12 dB. Wie es in der Messung aus Abb. 20 gut zu erkennen ist, sind es meist nur einzelne Spitzen, die die Probleme verursachen. Hier kommen nun die schmalen Notch-Filter zum Einsatz, um genau an diesen Stellen das Gain zu reduzieren. Um möglichst wenig vom eigentlichen Signal wegzunehmen, sollten die Notch-Filter schmal und auch nicht unnötig tief sein. Normale Terzband-EQs oder Bell-Filter sind an dieser Stelle eher weniger geeignet, da sie zu viel auch vom eigentlichen Signal wegnehmen. U. u. ist dann zwar das Feedback reduziert und das Gain kann erhöht werden, aber gleichzeitig ist das Nutzsignal auch erheblich im Pegel geschwächt. Die hellblaue Filterkurve aus Abb. 20 wurde mit Hilfe des Feedback Wizards erzeugt, der an den kritischen Stellen den Pegel reduziert und die Spitzen abschneidet. Dass nicht alle Spitzen bearbeitet wurden, hängt mit der Phasenbeziehung zusammen, da nicht jede Amplitudenspitze zwangsläufig auch zum Feedback führt. Die Kurve sieht so zunächst einmal vielversprechend aus. Es ist jedoch zu bedenken, dass sich bei Veränderungen der

RTA Funktion und Room Tuning Wizard

Im TM-30 können zwei Real Time Analyzer (RTA) gleichzeitig aktiviert und entweder an der Console oder auf dem Tablet angezeigt werden. Für die Smartphone-Apps besteht keine Möglichkeit der Anzeige. Der RTA lässt sich über den entsprechenden Button aktivieren. Anschließend können als Quelle der Main-Ausgang, alle Aux-Ausgänge oder auch der Talkback-Eingang sowie das aktuelle Cue (Follow Cue) gewählt werden. Unabhängig davon kann auch an beliebiger Stelle zusammen mit einem EQ, gleich welcher Art, ein RTA aufgerufen werden, so dass man direkt die Auswirkungen möglicher Filtereinstellungen beobachten kann.

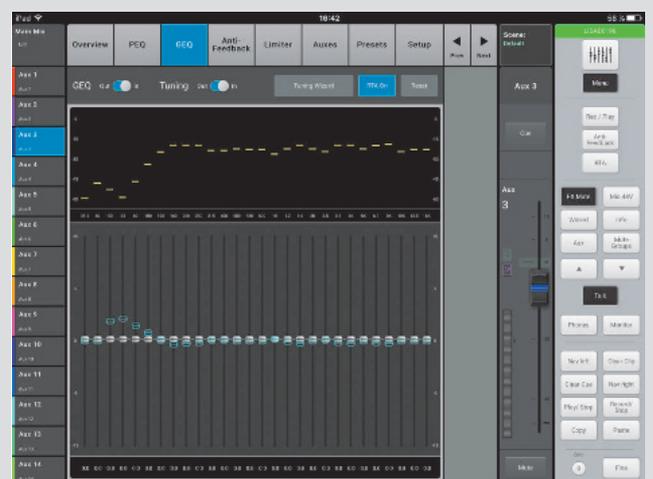
Über den Wizard-Button erreicht man im TM-30 eine Auswahl von Wizard-Funktionen für die FX-Einstellungen, die Input-Gains und den Tuning-Wizard, der sich mit der Filterung der PA befasst und den RTA als Messwerkzeug nutzt. Als Hilfsmittel bedarf es dazu eines verlässlichen Messmikrofons, das kabelgebunden am Talkback-Eingang des Pultes angeschlossen wird. Anschließend sind noch der zu messende und zu optimierende Ausgang und die Messmethode auszuwählen. Letzteres bestimmt die Anzahl der Messpunkte, über die gemittelt wird. Als Anregungssignal wird ein Pinknoise verwendet, dessen Pegel über den Noise Level Adjust Trimmer eingestellt wird.



Room-Tuning-Wizard zur automatisierten Einmessung der PA (Abb. 21)

Wenn eine entsprechende Anzahl Messpositionen erfasst wurde, stellt der Wizard den grafischen EQ zunächst auf einen geraden Verlauf hin ein. Zusätzlich zu dieser Tuning-Einstellung gibt es noch einen zweiten EQ, den User EQ. Für den User EQ gibt es die Auswahl Flat, Live mit einem vorgegeben Setup für Live-Anwendungen oder Keep, wo die schon vorgegebene Einstellung beibehalten wird.

Wie gut ein solcher Wizard funktioniert, hängt natürlich immer auch ein wenig von den äußeren Umständen ab. Der Anwender sollte auf jeden Fall über möglichst viele Messpositionen innerhalb der beschallten Fläche des jeweiligen Lautsprechers mitteln und während der Messung jede Art von Störgeräuschen vermeiden. Grundsätzlich ist es empfehlenswert, solche Funktionen nicht erst vor einer Show einzusetzen, sondern vorher schon mal im Lager oder einer anderen Location mit dem einen oder anderen Lautsprecher auszuprobieren, um ein Gefühl für die Filterung und deren klangliche Auswirkungen zu bekommen. Sobald man ein wenig Erfahrungen gesammelt hat, bietet es sich an, eigene User-EQ-Funktionen für bestimmte Anwendungen auf dem Pult zu speichern.



Vorschlag zur Einstellung des grafischen EQs aus dem Room-Tuning-Wizard (Abb. 22)