

Make it real

Von Georg Berger

Die Entwicklung von Lautsprechern ist bekanntermaßen eine Wissenschaft für sich. Viele Konstrukte buhlen um die Gunst des Kunden und treten mit dem Anspruch an, einen unverfälschten und transparenten Klang zu liefern. Die akustische Realität sieht jedoch meist anders aus, wofür der Lautsprecher in der Regel jedoch nichts kann. Denn der abgegebene Lautsprecher-Schall dringt nicht unverfälscht ans Ohr. Vielmehr erreicht den Hörer ein Klanggemisch aus direkt abgestrahltem Lautsprecher-Schall und den von Wänden und Einrichtungsgegenständen zurückgeworfenen Indirekt- oder Diffus-Schall, ganz zu schweigen davon, dass sich das optimale Klangerlebnis nur in einem schmalen Bereich, dem sogenannten Sweet Spot abspielt. Jenseits geeigneter baulicher Maßnahmen im Abhörraum existiert mittlerweile eine Reihe von Korrektursystemen, die nach Analyse der akustischen Bedingun-

gen den abgegebenen Lautsprecher-Schall entsprechend frequenz- und phasenkorrigiert wiedergeben. In unserer bisherigen Testpraxis haben wir bereits einige dieser Systeme unter die Lupe nehmen können, wie etwa das ARC-System von IK Multimedia (Test in Heft 1/2008), Ergo von KRK (Test in Heft 2/2009) oder die Optimizer-Modelle von Trinnov Audio (Tests in den Heften 10/2007 und 2/2009). Jedes dieser genannten Produkte nutzt dabei ein eigenes Analyseverfahren und korrigiert anschließend den Frequenzgang des Monitors. Erste Gemeinsamkeit: Für die Analyse des zu korrigierenden Lautsprechers werden bei diesen Verfahren eine oder mehrere Punktmessungen durchgeführt. Zweite Gemeinsamkeit: Die Korrektur des Lautsprecher-Klangs konzentriert sich aufgrund der Punktmessungen auf einen mehr oder weniger eingegrenzten Abhörbereich.

Doch die bekannten Player am Markt sollen noch längst nicht der Weisheit

letzter Schluss sein. Unter der Bezeichnung „Coneq“ – eine Abkürzung für Convolution Equalizer – verfolgt das in Lettland beheimatete Unternehmen Real Sound Lab einen, nach eigenen Angaben, neuen Ansatz in Sachen Lautsprecher-Korrektur, der sich von den Verfahren der Mitbewerber konzeptionell absetzt (siehe Kasten auf Seite 21). Des Pudels Kern: Dem in Riga ansässigen Unternehmen kommt es weniger darauf an, das im Raum existierende Klanggemisch aus Monitor-Sound und Raum-Reflexionen zu linearisieren. Das Coneq-Verfahren geht vielmehr einen Schritt zurück und stellt den Monitor selbst ins Zentrum der Aufmerksamkeit, weshalb Real Sound Lab explizit von einer Lautsprecher- und nicht von einer Raum-Korrektur spricht – was allerdings, trotz irreführender Bezeichnung, für alle derartigen Systeme zutrifft. Denn keines korrigiert den Raum, sondern alle greifen in den Amplituden- und/oder Phasengang der Lautsprecher ein. Die lettischen Entwickler



Mit seiner Coneq-Produktpalette schickt sich der lettische Hersteller Real Sound Lab an, den Markt an Lautsprecher-Korrektur-Systemen gehörig aufzumischen. Dies wollen sie durch ein bislang einzigartiges Analyse- und Korrekturverfahren sowie mit günstigen Verkaufspreisen erreichen. Ob das System klanglich bestehen kann, klärt der Test.

widmen sich jedenfalls voll und ganz der Schalleistung des Monitors und insbesondere über seinen gesamten Abstrahlbereich. Der Hersteller argumentiert damit, dass jeder Lautsprecher über ein entsprechendes Bündelungs-Maß verfügt, der nur in einem definierten Winkel die optimale Schalleistung abgibt. Außerhalb davon gibt der Monitor jedoch auch Signale ab, die zusammen mit dem quasi on-Axis-Anteil das Gesamt-Klangbild des Monitors ausmacht. Durch Analyse der Schalleistung über die Frequenz im gesamten Abstrahlungsfeld – der Hersteller spricht von akustischer Energie – will das Coneq-Verfahren die off-Axis-Anteile korrigieren und die Gesamt-Schallabstrahlung des Lautsprechers verbessern. Vorteil: Der auf diese Weise korrigierte Lautsprecherklang soll in gleichbleibender Qualität an jeder Position im Raum hörbar sein.

Verbesserung der Monitor-Schalleistung

Inwiefern dies zu einer Verbesserung der Abhörbedingungen innerhalb eines Raumes führt, muss das Coneq-Verfahren im Test noch beweisen. Zuspruch und Bestätigung für die Wirksamkeit der Coneq-Technik erhält Real Sound Lab bislang durch die Tatsache, dass mittlerweile Hersteller von Consumer-Elektronik wie Hitachi und Panasonic die Technik von Real Sound Lab in Lizenz für ihre Flachbild-Fernseher nutzen. Vom Marketing-Direktor Alex Schloesser erfahren

wir überdies, dass sich das renommierte Skywalker-Studio vor kurzem ebenfalls zur Installation von Coneq-Systemen entschlossen hat.

Wer jetzt denkt, dass die Coneq-Produkte sündhaft teuer sind, der irrt. Noch besser: Real Sound Lab offeriert eine sehr breite Produktpalette mit preislich gestaffelten Lizenz-Zeiträumen, die sich quasi maßgeschneidert den Bedürfnissen und Geldbörsen anpassen, angefangen beim Homerecorder bis hin zum Highend-Studio. Der günstigste Einstieg kostet gerade einmal knapp 190 Euro. Die teuerste Lösung für Surround-Anlagen bis 7.1 kommt auf etwa 5.600 Euro (siehe Kasten auf Seite 25). Dabei hat der Anwender die Wahl, durch Kauf eines Plug-ins entweder ausschließlich auf Software-Ebene zu arbeiten oder das Korrigieren mit Hilfe eines Hardware-Entzerrers zu realisieren. Zum Test erhalten wir eine weit fortgeschrittene Beta-Version der demnächst erscheinenden Software-Version 3 sowie den APEQ-2pro-Korrektur-Equalizer, der mit analogen Anschlüssen ausgestattet ist und ein Korrigieren von Stereo-Signalen erlaubt. Ein Mess-Mikrofon ist im Lieferumfang übrigens nicht enthalten. Real Sound Lab hat sein System entsprechend offen gestaltet und überlässt die Auswahl des Schallwandlers dem Anwender, was in unseren Augen eine sehr weise Entscheidung ist. Denn ein speziell auf das System abgestimmtes Mess-Mikrofon würde die Coneq-Produkte zusätzlich verteuern. Uwe Seyfert vom deutschen Vertrieb Innoton vermerkt dazu ausdrücklich, dass der Coneq-Kunde die Möglichkeit hat, ein Mess-Mikro-

fon über sein Unternehmen auszuleihen. Für den Test nehmen wir diesen Service gern in Anspruch. Doch zurück zum Coneq-System, das wir uns jetzt einmal näher anschauen wollen.

Die Korrektur des Monitor-Systems erfolgt prinzipiell in zwei Schritten: Über eine Stand-alone-Software wird jeder Lautsprecher separat gemessen und anschließend errechnet die Software einen Datensatz zur Einstellung des Korrektur-Filter. Im zweiten Schritt werden die ermittelten Korrektur-Filter-Daten wahlweise ins VST-/RTAS-Plug-in geladen oder per USB in die Hardware übertragen. In beiden Backends arbeiten im Hintergrund minimalphasige Equalizer, wobei die Plug-ins je nach gekaufter Version mit einer Auflösung von 1.024 oder 4.096 Filterpunkten arbeiten und in Projekten bis maximal 96 Kilohertz einsetzbar sind. Der APEQ-Equalizer arbeitet ausschließlich mit 4.096 Filterpunkten.

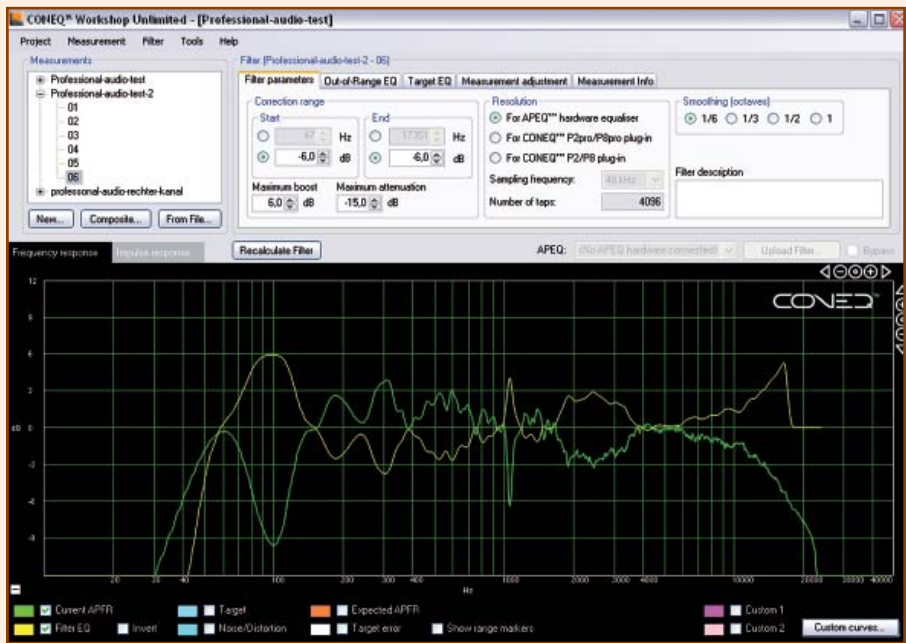
Professional
Musik & Equipment audio

Real Sound Lab Coneq

- Sehr guter Klang
- Breite Produktpalette bietet flexible Einsatzmöglichkeiten
- Exzellentes Preis-Leistungsverhältnis
- Opulente Features und Funktionen in Workshop-Software enthalten
- Exzellente Mess-Ergebnisse beim APEQ-2pro Equalizer

Summary

Mit Coneq verfliegt der Grauschleier von den Monitoren und verpfuschte Mixe haben ab sofort keine Chance mehr.



Die Coneq Workshop Software übernimmt das Analysieren der Messungen und Berechnen der Korrektur-Kurve. Sie offeriert über Reiter-Dialoge vielfältige Einstellmöglichkeiten zum Anpassen der Korrekturkurve, etwa durch Einrechnen weiterer Filter.

Die interne Signalverarbeitung erfolgt mit Abtastraten von 24 Bit und 48 Kilohertz. Soweit der Ablauf in Kürze. Die Coneq-Mess-Software kommt in zwei Versionen daher: Starter und Workshop. Die Starter-Version bietet eine abgespeckte Ausstattung mit simpler Bedienführung, die den Anwender über lediglich drei Reiter-Dialoge vorbildlich durch den Mess-Vorgang führt. Coneq Starter beschränkt sich auf das Messen des Lautsprecher-Klangs sowie das Berechnen und Abspeichern der Korrektur-Filter. Weitere Eingriffsmöglichkeiten sind nicht vorhanden. Sie empfiehlt sich, nicht zuletzt durch die Preisgestaltung, primär für den Homerecorder sowie alle anderen Anwender, die auf zusätzliche Einstellmöglichkeiten ins Korrektur-Filter verzichten können. Wir empfehlen in jedem Fall die Messung und Analyse zunächst mit der Starter-Version durchzuführen, liegt sie doch beim Kauf eines

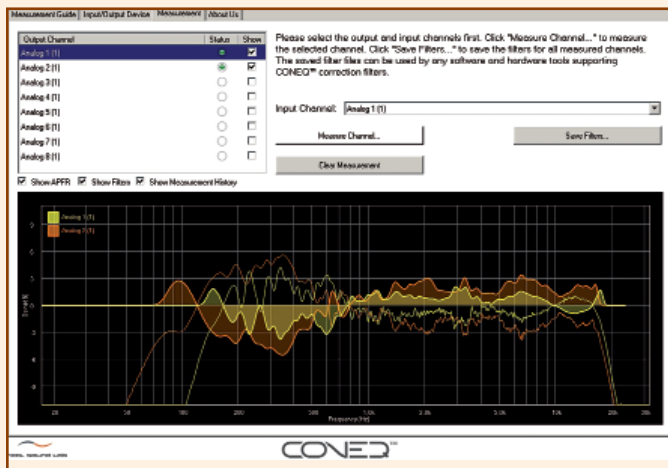
Plug-ins oder der Hardware automatisch bei. Erst wenn das über Coneq-Starter erzielte Ergebnis nicht zur Zufriedenheit ausfällt, sollte über den Kauf der opulent ausgestatteten Workshop-Version nachgedacht werden.

Eine breite Produktpalette mit günstigen Preisen

Die Workshop-Software offeriert eine Reihe von Experten-Funktionen, die Einfluss auf den Mess-Vorgang und das Korrektur-Filter nehmen und sich an Routiniers in Sachen Akustik und Monitor-Optimierung richtet. Das GUI der Workshop-Anwendung ist übersichtlich in drei Teile gegliedert. Links findet sich ein Verzeichnisbaum aus dem sich bereits vorgenommene und gespeicherte Messungen aufrufen lassen. Rechts davon zeigen sich fünf wählbare Reiter, die zusätzliche Features offerieren und Ein-

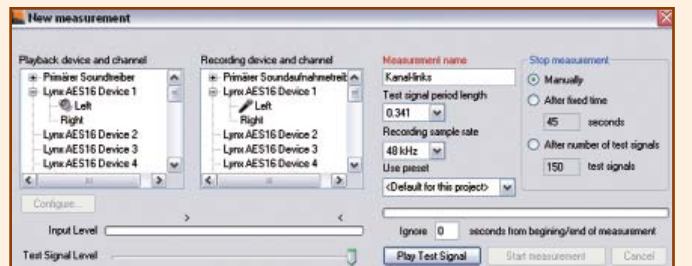
fluss auf das Korrektur-Filter nehmen. Die untere Hälfte der Oberfläche ist der Graphik-Darstellung des ermittelten Frequenzgangs vorbehalten. Per Button lassen sich verschiedene Ansichten aufschalten, so etwa der Kurvenverlauf des Korrektur-Filters, wahlweise invertiert, der von der Software errechnete resultierende Frequenzgang und auch eine Art Verzerrungskurve. Sie dient zu Prüfzwecken und sollte zehn Dezibel unterhalb des ermittelten Frequenzgangs liegen. Ist dies nicht der Fall, ist das ein Hinweis darauf, dass beim Messen Störungen aufgetreten sind und die Messung wiederholt werden sollte. Ist die Verzerrungskurve nicht sichtbar, kein Problem. Über das Mausrad kann man die Darstellung bequem in der Vertikalen skalieren. Per Button lässt sich alternativ auch die Impulsantwort der Messung aufrufen (siehe Abbildung auf Seite 24). Sie dient ebenfalls zu Prüfzwecken. Wenn die abfallende Verlaufskurve frei von Peaks ist, ist der Mess-Vorgang erfolgreich über die Bühne gegangen.

Um Messungen vornehmen zu können, müssen wir zunächst ein Projekt anlegen. Dies geschieht durch Erzeugen eines Ordners. Das gesonderte Speichern einer Projekt-Datei entfällt. Coneq legt für jede Messung darin automatisch Unter-Ordner an und dort hinein sämtliche für die Software relevanten Daten, was anfangs etwas ungewohnt ist, sich jedoch im Verlauf des Tests als äußerst komfortabel herausstellt. Außer dem Mess-Mikrofon muss logischerweise auch ein Wandler vorhanden sein, der das Test-Signal an die Lautsprecher sendet und das eingefangene Signal an die Software übergibt, im Test nutzen wir dafür das RME Fireface 400. Nachdem wir die Hardware verkabelt haben, klicken wir auf den New-Button woraufhin ein Pop-up-Fenster mit verschiedenen Einstell-Optionen für die Messung erscheint. So offeriert der Dialog Routing-



◀ Coneq Starter ist eine abgespeckte Einfach-Lösung zum Messen der Monitore und Erstellen von Korrekturkurven. Die Bedienung ist auf die wesentlichen Schritte reduziert und kinderleicht.

Der Mess-Dialog von Coneq Workshop bietet vielfältige Einstellmöglichkeiten zur Auswahl und zum Anpassen des Test-Signals. Messungen lassen sich sogar zeitgesteuert starten und stoppen.



Zur Technik von Real Sound Lab Coneq

Möglichkeiten zur Auswahl des Aufnahme- und Wiedergabekanals. Die Samplingrate und Länge des Test-Signals – ein Sinus-Sweep – ist einstellbar. Der Clou: Subwoofer oder Lautsprecher in sehr großen, halligen Räumen lassen sich über diese Optionen detailliert messen, was auf die Art bislang von keinem uns bekannten System realisiert wird und die Einsatzmöglichkeiten entsprechend erweitern. Sehr schön: Das Starten und Stoppen des Mess-Vorgangs lässt sich überdies automatisieren, beispielsweise durch Angabe einer Dauer in Sekunden. Nachdem wir über das Fireface 400 Aufnahme- und Wiedergabe-Pegel eingestellt und für die anstehende Messung einen sprechenden Namen vergeben haben, kann es losgehen. Coneq-Workshop wie auch Starter gibt während der Messung in raschen Abständen einen Sinus-Sweep aus. Besonderheit: Das Mikrofon darf nicht still stehen, sondern muss permanent in Bewegung sein. Bei der Messung bewegen wir das Mikrofon daher in langsamen schlangenförmigen Auf- und Abwärtsbewegungen über den gesamten Abstrahlbereich des Monitors, idealerweise in Form einer Halbkugel. Wichtig: Reflektierende Flächen in der Nähe des Monitors sollten ebenfalls mit dem

Das CONEQ-Verfahren von Real Sound Lab verfolgt einen eigenständigen und nach Aussage des Herstellers bislang einzigartigen Weg zur Korrektur von Lautsprechern. Die bisher am Markt erhältlichen Verfahren nehmen Punktmessungen im Raum vor, die zum Ziel haben, den abgegebenen Lautsprecher-Schall inklusive der dabei auftretenden Nebenerscheinungen wie Reflexionen und Raum-Moden zu kompensieren. Dies geschieht durch Messung des Schalls an wenigen Positionen im Raum, wobei sich die anschließende Korrektur jedoch nur auf das Anpassen des Schalldrucks in einem kleinen Bereich konzentriert, etwa den Sweet Spot am Abhörplatz. Das Verfahren von Real Sound Lab lässt den Raumschall jedoch weitgehend außer Acht und konzentriert sich auf den Lautsprecher als Klangquelle, was allerdings andere Systeme ebenfalls tun. Dabei kümmert sich das CONEQ Verfahren, etwas kryptisch formuliert, um eine Frequenz-Korrektur der gesamten vom Lautsprecher abgegebenen Schallleistung. Der gesamte Abstrahlbereich des Monitors wird in der Messung erfasst und über eine große Anzahl an Messpunkten

korrigiert. Real Sound Lab erreicht dies nach eigenen Angaben durch Messung des Schalldrucks über die Frequenz im gesamten Abstrahlbereich des Lautsprechers, wobei bis zu 300 Messpunkte mit dem vollen hörbaren Spektrum von 20 Hz bis 20.000 Hz aufgezeichnet werden, um so ein möglichst genaues Abbild der abgegebenen Schallleistung des Lautsprechers zu erhalten. Detailliertere Angaben zum Verfahren sind nicht erhältlich. Sowohl die Messung, als auch die Korrektur der Schallleistung wurden von Real Sound Lab weltweit patentiert. Auf Basis dieser Messungen errechnet das CONEQ-Verfahren die Schallleistung als Integral der einzelnen Messungen über den gesamten Abstrahlbereich des Monitors. Verstärkungen und Dämpfungen im analysierten Frequenzgang werden anschließend über ein minimalphasiges FIR (Finite Impulse Response) Filter durch Invertierung des Frequenzgangs kompensiert. Dabei geht der Korrektur-Filter mit einer Genauigkeit von bis zu 4.096 Filterpunkten ans Werk. Die Korrekturfilter lassen sich dann aus der Mess-Software direkt in die Hardware oder wahlweise in ein Plug-in laden.

Mikrofon bestrichen werden. Als Faustformel gilt, einen Abstand zum Monitor einzuhalten, der doppelt so weit ist wie das Monitor-Gehäuse misst. Während

der Messung fängt die Software durch die Bewegung des Mikrofons bis zu 300 verschiedene Messpunkte ein, was nach circa einer Minute abgeschlossen ist.

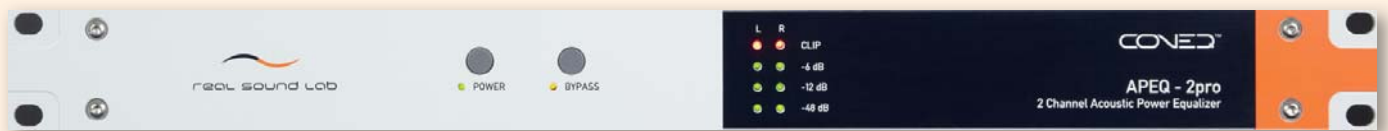
Ihre neue Zugriffsberechtigung.



Mit dem neuen **M/S Master** erhalten Sie unbeschränkten Zugriff auf die Mitten- und Seiteninformationen einer Mischung.

Nutzen Sie die klassische Alternative zur L/R-Aufteilung und legen Sie das M/S-Mischverhältnis selbst fest.

Über den Insert Send/Return können Sie Ihr gesamtes Outboard für L/R- und M/S-Bearbeitungen nutzen – auf Tastendruck.



Hinter der APEQ-2pro Hardware verbirgt sich ein minimalphasiger Equalizer, der via USB die errechneten Korrektur-Kurven der Workshop-Software empfängt. Eingeschliffen wird er zwischen Audio-Interface/Monitor-Controller und Monitor.



Der APEQ-2pro ist in stereo ausgeführt und besitzt XLR- und Klinken-Buchsen für analoge Signale. Intern arbeitet das Gerät mit 48 Kilohertz. Daneben bietet der Hersteller noch Versionen an mit AES-Schnittstelle und auch eine Acht-Kanal-Version für Surroundsound-Anwendungen.

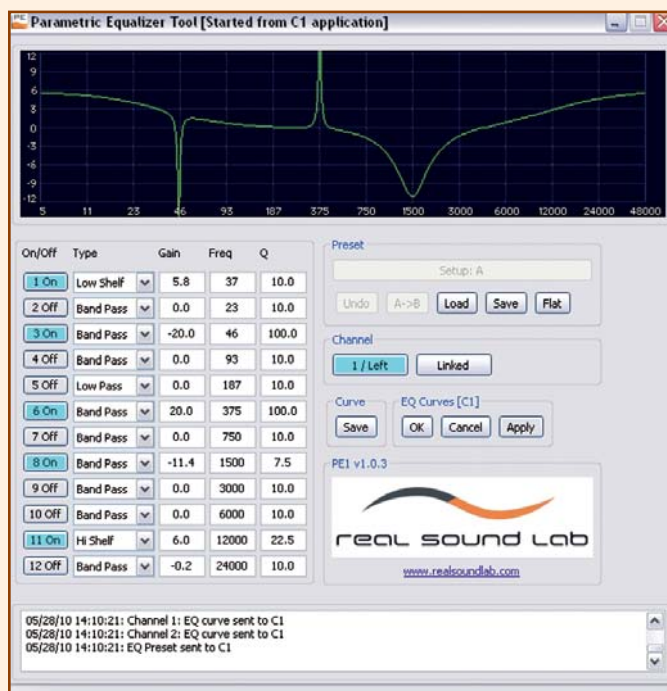
Nach Beendigung des Mess-Vorgangs erzeugt Coneq-Workshop auf Basis der Messpunkte ein WAV-File mit der Impulsantwort der Messung, das seinerseits zur Berechnung des ermittelten Frequenzgangs über den gesamten Abstrahlbereich des Monitors dient, in unserem Fall dem ADAM S3X-H (Test in Heft 10/2009). Gleichzeitig wird auch das dazu invertierte Korrektur-Filter errechnet, was insgesamt nach wenigen Sekunden erledigt ist. Die so erzeugte Korrektur-Filter-Datei trägt anschließend die zuvor im Mess-Dialog vergebene Bezeichnung. Der Mess-Vorgang geht dabei auch in Coneq-Workshop kinderleicht über die Bühne.

Coneq-Workshop: Mess-Software mit Experten-Funktionen

Wieder zurück auf der Bedienoberfläche der Workshop-Software, bieten sich ver-

schiedene Optionen zum nachträglichen Anpassen und Verändern der Korrektur-Kurve. Sämtliche Features vorstellen zu wollen würde jedoch den Rahmen des Artikels sprengen. Daher beschränken wir uns auf einen groben Überblick. So offeriert Coneq-Workshop die Möglichkeit, den Frequenz- und Verstärkungs-bereich des Korrektur-Filters einzugrenzen sowie Pass- und Shelf-Filter anzuwenden, die außerhalb des Korrektur-Frequenzbereichs zum Einsatz kommen, um etwa Rauschen zu minimieren oder die nicht erfassten Bereiche gefühlvoll zu verstärken oder zu dämpfen. Ebenso wie im Optimizer-System von Trinnov Audio verfügt auch die Workshop-Software über sogenannte Target-EQs, die ein gezieltes Verändern des Korrektur-Verlaufs ermöglichen. Sinn und Zweck: Das Anpassen an bestimmte akustische Bedingungen und Klangbilder, wie etwa die sogenannte X-Curve, die in Kinosälen zum Einsatz kommt. Wahlweise ein graphischer oder ein sechsbändiger parametrischer Equalizer stehen dafür zur Aus-

wahl. Einmal vorgenommene Filter-Einstellungen lassen sich übrigens abspeichern und bei Bedarf bequem laden. Wichtig: Jeder Eingriff ins Korrektur-Filter muss durch Druck auf den Recalculate-Button auf die Filter-Kurve eingerechnet werden. Sehr schön: Dazu erstellt die Software automatisch einen weiteren Unterordner und legt darin die neu errechneten Filter-Daten ab. Den Vogel schießt die Software jedoch im Measurement-Adjustment-Reiter ab: Dort lassen sich Korrektur-Kurven für das verwendete Mess-Mikrofon und Audio-Interface laden, um deren Frequenzgänge ebenfalls zu linearisieren und um bei der Messung eine durchgehend verzerrungsfreie Signalkette zu erhalten. Das informative Handbuch vermerkt dazu, dass die Hersteller von Mess-Mikrofonen entsprechende Files zur Verfügung stellen. Für Audio-Interfaces muss eine Loopback-Messung in der Workshop-Software vorgenommen werden. Dazu verbinden wir den Ausgang mit dem Eingang und führen die Messung wie gehabt durch. In unserem Fall liefert das Fireface 400 einen vorbildlich linearen Frequenzgang mit einer minimalen, aber vernachlässigbaren Anhebung im Bass bei etwa 20 Hertz. Für dieses geniale und einzigartige Feature



Über das Communication-Tool können Korrekturkurven an die Hardware geschickt werden. Überdies lässt sich das APEQ-2pro Gerät wie ein herkömmlicher Equalizer bedienen. Die Software offeriert zwölf Bänder mit je fünf Filter-Charakteristiken.

Alternativ zur Hardware offeriert Real Sound Lab auch VST-/RTAS-Plug-ins in verschiedenen Ausführungen zum Empfang der Korrekturkurven, die direkt in der Mastersumme der DAW zum Einsatz kommen.



Über 10 % sparen – Kopfhörer gibt's gratis



Abonnieren Sie **12 Ausgaben Professional audio** inkl. Versandkosten Deutschland und Sie erhalten die Kopfhörer **Equation Audio RP-21** gratis dazu.

Das Abonnement verlängert sich nur dann zu den gültigen Bedingungen um ein Jahr (59 Euro inkl. Porto, Ausland 54 Euro zzgl. Porto), wenn es nicht zwei Monate vor Ablauf schriftlich gekündigt wird. Zahlen Sie bequem per Bankeinzug (gilt nur für Deutschland) und Sie erhalten das Abo für nur 56 € statt 59 €.

Getestet in Professional audio 02/2010:

„Wer einen guten und zuverlässigen geschlossenen Kopfhörer unter 100 Euro sucht, ist mit dem Equation Audio RP-21 bestens bedient. Er ist universell einsetzbar und kann es klanglich mit zweieinhalbmal so teuren Kopfhörern aufnehmen.“

**Professional
Musik&Equipment** audio

Equation Audio RP-21



- Gutes bis sehr gutes Impulsverhalten
- Gute Auflösung und sehr gute Raumabbildung
- Hoher Tragekomfort
- Überraszendes Preis-Leistungsverhältnis



- Etwas überbetonte Bässe und Tiefmitten



Summary

Der RP-21 ist ein guter, universell einsetzbarer Kopfhörer zu einem überragend günstigen Preis.

Bitte an 02224/9882679 faxen oder direkt online bestellen auf: www.professional-audio.de

Ich will Professional audio Musik & Equipment für ein Jahr (12 Ausgaben) ab der nächsten Ausgabe zum Preis von 59 € inkl. Versandkosten Deutschland (Ausland 54 € zzgl. Porto) beziehen.

Firma: _____

Anrede: _____ Geburtsdatum: _____

Name/Vorname: _____

Straße/Nr.: _____

PLZ/Ort: _____

Land: _____

Telefon: _____

E-Mail (notwendig für Prämienzustellung): _____

Datum: _____ Unterschrift: _____

Gewünschte Zahlungsweise:

Zahlen Sie bequem per Bankeinzug (gilt nur für Deutschland) und Sie erhalten das Abo für **nur 56 € statt 59 €** (gilt nur für Deutschland)

per Rechnung

Geldinstitut: _____

Konto-Nr.: _____ BLZ: _____

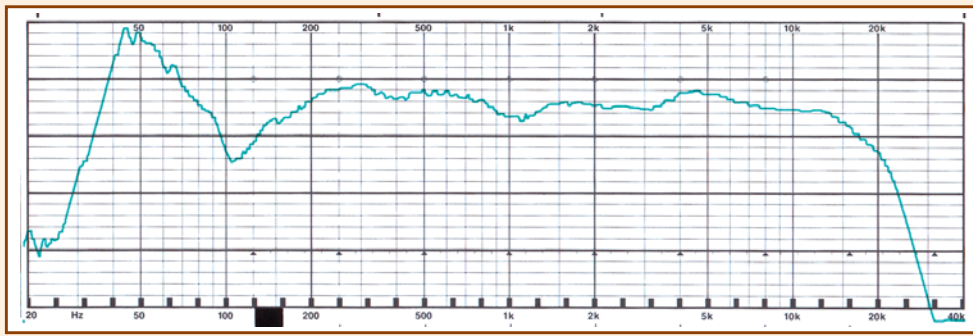
Kontoinhaber: _____

Diese Bestellung kann innerhalb von zwei Wochen nach Kenntnisnahme dieser Widerrufsbelehrung ohne Angabe von Gründen bei der Sonic Media Verlag GmbH, Hauptstraße 31, 53604 Bad Honnef schriftlich widerrufen werden (Poststempel genügt)

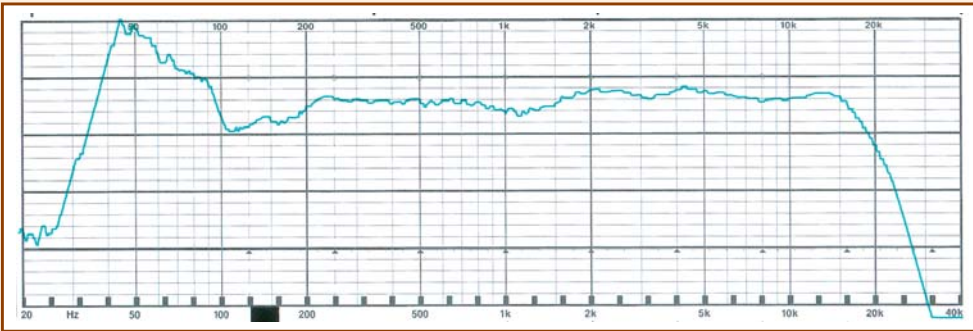
Achtung: zusätzliche Verpackungs- und Versandkosten für Werbeprämien nach Österreich 10 € und in die Schweiz 15 €.

Das Abonnement verlängert sich nur dann zu den jeweils gültigen Bedingungen um ein Jahr (Jahresabo 59 € inkl. Porto, Ausland 54 € zzgl. Porto), wenn es nicht zwei Monate vor Ablauf schriftlich gekündigt wird. Ich bin einverstanden, dass die Deutsche Post AG bei Adressänderungen die neue Anschrift an den Verlag weitergibt.

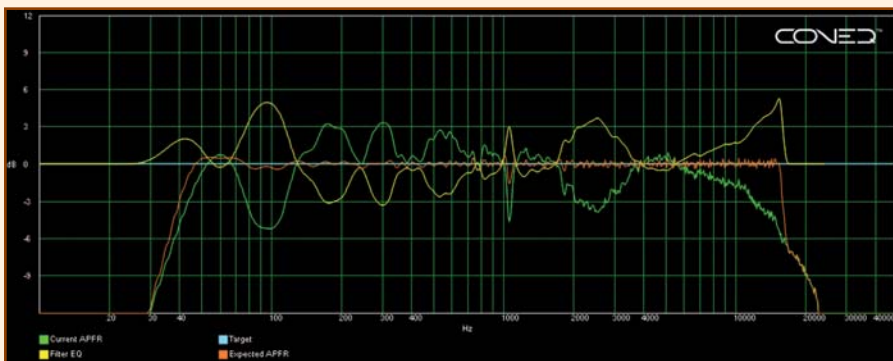
**Professional
Musik&Equipment** audio



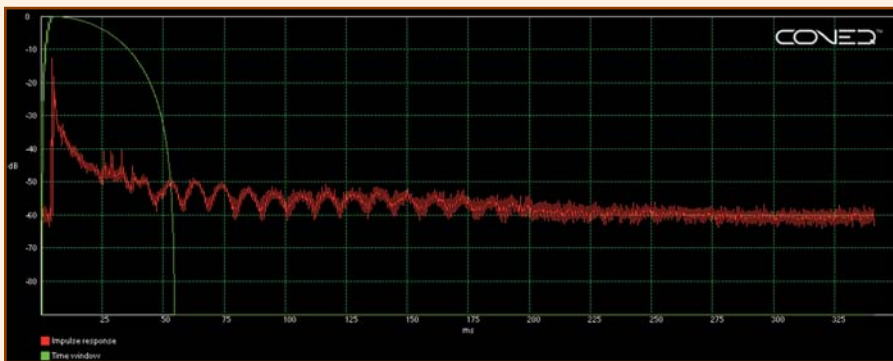
Der Frequenzgang des ADAM S3X-H vor der Korrektur: Zu sehen ist eine deutliche Anhebung bei 50 Hertz und eine Senke bei 100 Hertz.



Der Frequenzgang des ADAM S3X-H mit aktivierter Coneq-Korrektur: Der Anstieg bei 50 Hertz ist immer noch existent, die Senke bei 100 Hertz jedoch ausgeglichen und der Kurvenverlauf deutlich linearer.



Die Coneq-Workshop Software besitzt Messgeräte-Qualitäten. Sie zeigt einen identischen Kurvenverlauf im Vergleich zu unserer Messung (Abbildung ganz oben).



Die Workshop-Software zeigt zusätzlich die Impulsantwort des Mess-Signals und dient zur Kontrolle, um etwaigen Verzerrungen und Störungen auf die Spur zu kommen.

gebührt Real Sound Lab ein Sonderlob. Der Hersteller hat an alles gedacht und alle möglichen Störquellen damit ausgeschlossen.

Sind die Messungen abgeschlossen, geht es an die Anwendung der erzeug-

ten Korrektur-Filter. Wer sich für den Kauf eines Plug-ins entschlossen hat, fügt dies in der DAW logischerweise in den letzten Insert-Slot der Mastersumme ein. Besonderheit: Es lässt sich nur eine Instanz des Plug-ins aufrufen. Die Bedie-

nung ist schnell erfasst und auch ohne Handbuch-Studium schnell begriffen. Um das Plug-in in Betrieb nehmen zu können, muss für jeden Kanal die entsprechende Korrektur-Filter-Datei geladen werden. Sämtliche Plug-in-Varianten verfügen über einen Bypass-Button und Regelmöglichkeiten zum Anpassen der Lautstärke jedes Kanals und der Summe. Eher versteckt findet sich ein Ausklapp-Menü zum Ändern der Latenz. Im Test sind bei einer Einstellung von 256 Samples jedoch keinerlei hörbare Verzögerungen zu bemerken. Trotz linear-/minimalphasiger Auslegung verfügt das Plug-in über Echtzeit-Fähigkeiten. Wichtig: Beim Mixen muss das Plug-in natürlich aktiviert sein. Ist der Mix fertig, muss es beim Rendern logischerweise deaktiviert werden. Ansonsten rechnet die DAW die Filtereinstellung des Coneq-Plug-ins in den Mixdown ein, was auf anderen Abhöranlagen zu verzerrten Ergebnissen führt. Um solche unliebsamen Überraschungen zu vermeiden, bietet sich schließlich die Nutzung des APEQ-Hardware-Equalizers an. Zusätzlicher Vorteil: Das Coneq-Verfahren ist dadurch nicht ausschließlich auf den Betrieb im Sequenzer beschränkt und weitere Signalquellen, wie etwa ein CD-Player, können ebenfalls korrigiert abgehört werden.

Korrektur via Plug-in oder Hardware-EQ

Der APEQ-2pro wartet dabei mit einer spartanischen Ausstattung auf. Zur Verbindung mit der Außenwelt stehen pro Kanal XLR- und symmetrische Klinken-Buchsen zur Verfügung. Die USB-Schnittstelle dient zur Übertragung der Korrektur-Filter-Daten, wohingegen die RS-232-Schnittstelle für Service-Anwendungen des Herstellers reserviert ist. Die Frontplatte wartet lediglich mit LED-Ketten zur Kontrolle des Ausgangspegels und zwei Tastern auf, zum Schalten des Equalizers auf Standby oder Bypass. Wer seine Mess-Ergebnisse über Coneq-Workshop erstellt hat, kann sich bequem zurücklehnen. Die Mess-Software merkt, wenn ein APEQ-Gerät an den Rechner angeschlossen ist und nimmt automatisch die relevanten Voreinstellungen für die Messung vor. Im Rechner gibt sich der APEQ-2pro dabei als Speicherlaufwerk zu erkennen. Nach Abschluss der Messungen und eventueller nachträglicher Einstellungen reicht ein Druck auf den Upload-Button und binnen weniger Augenblicke hat die Hardware das Korrektur-Filter empfangen und der Equalizer ist eingestellt. Wer mit der Starter-Software arbeitet, muss eine zweite An-

Die Coneq-Produktpalette

Plug-ins	
Coneq P2 (1.024 Filterpunkte)	189 Euro
Coneq P2pro (4.096 Filterpunkte)	677 Euro
Coneq P8 (8 Kanäle, 1.024 Filter)	558 Euro
Coneq P8pro (4.096 Filter)	2.141 Euro
Hardware	
APEQ-2pro	1.244 Euro
APEQ-2pro D10 (inkl. AES/EBU-Anschlüsse)	1.624 Euro
APEQ-8pro (8 Kanäle, inkl. AES/EBU-Anschlüsse)	4.332 Euro
Mess-Software	
Coneq Starter (begrenzt auf das Speichern von 10 Filter-Settings)	130 Euro
Coneq Workshop Limited (4-Wochen-Lizenz)	130 Euro
Coneq Workshop Annual (53-Wochen-Lizenz)	499 Euro
Coneq Workshop Unlimited (unbegrenzte Nutzungsdauer)	1.225 Euro

wendung starten, das sogenannte Communication-Tool, das dem Equalizer beiliegt. Darüber lassen sich die Filter-Daten auswählen und per Apply-Button ebenfalls an die Hardware übertragen. Target-EQs sind ebenfalls realisierbar. Das Communication-Tool verfügt dazu über einen Zwölf-bandigen vollparametrischen Equalizer. Jedes Band kann Pass-, Shelf- oder Bell-Charakteristiken annehmen, über einen Bereich von 20 Hertz bis 20 Kilohertz eingestellt werden und verfügt über ein Gain von ± 20 Dezibel. Bemerkenswert: Die Filtergüte ist in einem Bereich zwischen 0,1 und 100 einstellbar. Damit sind hauchdünne Kerbfiler einstellbar. Der Clou: Jenseits seiner Hauptbestimmung ist der APEQ-2pro mit Hilfe des Communication-Tools bei Bedarf sogar als herkömmlicher Equalizer einsetzbar. Noch besser: Die Ergebnisse nach Messen des Equalizers im *Professional audio*-Messlabor katapultieren die Hardware mühelos in die Spitzenklasse. Das FFT-Spektrum zeigt einen Noisefloor unterhalb -110 Dezibel mit zwei vernachlässigbaren Peaks bei k2 und k3 unterhalb -92 Dezibel, was exzellent ist. Fremd- und Geräuschspannungen sind mit gemessenen 93,3 und 98,9 Dezibel ebenfalls erstklassig. In Sa-

chen Gleichtaktunterdrückung und Klirrdämpfung überzeugt der APEQ-2pro ebenfalls: Die Verlaufskurve für die Gleichtaktunterdrückung liegt im Schnitt bei phänomenalen -110 Dezibel und steigt in den Höhen auf immer noch fantastische -90 Dezibel. Der Klirrfaktor steht mit gemessenen 0,005 Prozent dem in nichts nach. Schließlich fertigen wir auch Frequenzgang-Schriebe vom ADAM S3X-H vor und nach der Korrektur an. Im nicht korrigierten Frequenzgang findet sich eine markante Anhebung bei 50 Hertz, begleitet von einer Senke bei 100 Hertz und einem sich daran anschlie-

henden welligen Kurvenverlauf mit einem deutlichen Abfall ab etwa 15 Kilohertz. Mit aktivierter Lautsprecher-Korrektur ergibt sich folgendes Ergebnis: Die Anhebung bei 50 Hertz ist unverändert vorhanden. Die Senke bei 100 Hertz ist ebenfalls noch da, jedoch deutlich schwächer ausgeprägt. Der nachfolgende Kurvenverlauf zeigt sich jetzt deutlich homogener und der Abfall in den Höhen weniger dramatisch. Allerdings gilt festzuhalten, dass sich dieser Frequenzgang-Schrieb nur auf einen Punkt im Abstrahlbereich des ADAM-Monitors bezieht. Das Coneq-Verfahren geht jedoch sozusagen ganzheitlich ans Werk und will im gesamten Abstrahlbereich für eine Verbesserung sorgen, weshalb diese Kurven nicht in dem Maße auskunftreich sind, wie bei den übrigen Verfahren. Der Hörtest muss also zeigen, was das Coneq-System leisten kann.

Deutlich mehr Transparenz und Plastizität im Klang

Dafür setzen wir selbstverständlich sowohl beide P2-Plug-ins mit unterschiedlicher Filter-Auflösung, als auch den APEQ-Equalizer ein. Das Ergebnis ist überzeugend: Ganz gleich welche Art

NEW!

POCKETRAK

A NEW DIMENSION OF RECORDING.

JETZT 24BIT/96KHZ RECORDING IM POCKETFORMAT.

YAMAHA POCKETRAK C24

- ultrakompakter Rekorder (57g) ••• 24bit/96kHz ••• WAV/MP3 ••• omnidirektionales Stereo-Mikrofon ••• 2 GB interner Speicher ••• Micro SD-Karten Slot ••• Attachment Clip ••• Tuner ••• Metronom ••• Peak Limiter ••• Lautsprecher ••• bis zu 26 Std. MP3 Aufnahme ••• CUBASE AI5 ••• u.v.m.

YAMAHA POCKETRAK W24

- kompakter Rekorder (92g) ••• 24bit/96kHz ••• WAV/MP3 ••• X-Y Stereo-Mikrofon ••• 2 GB interner Speicher ••• Micro SD-Karten Slot ••• kabellose Fernbedienung inkl. ••• Tuner ••• Metronom ••• Peak Limiter ••• Lautsprecher ••• bis zu 56 Std. MP3 Aufnahme ••• CUBASE AI5 ••• u.v.m.



Steckbrief	
Modell	Coneq
Hersteller	Real Sound Lab
Vertrieb	Innoton Vertrieb innovativer Tontechnik Rahestraße 23 49525 Lengerich Tel.: 05481 945081 Fax: 05481 945084 info@innoton.de www.innoton.de
Typ	Lautsprecher-Korrektur-System
Preis [UVP, Euro]	Coneq-P2pro-Plug-in: 677; Coneq Workshop-Software: zwischen 130 bis 1.225 (abhängig von Laufzeit); APEQ 2pro-Equalizer: 1.244 Coneq P2-Plug-in: 189
Technische Daten	
Plattform	PC, Mac
Mindestanforderungen (Hersteller-Angabe)	Windows XP, Vista, 7 (32 Bit); Pentium/Athlon Dualcore; 2 GB RAM; Mac OS X 10.4; Intel Dualcore; 2 GB RAM
Ausstattung APEQ-2pro	
Abmessungen B x T x H [mm]	483 x 225 x 44
Gewicht [kg]	1,5
Eingänge analog	2 x XLR, 2 x 6,3 mm Klinke sym.
Ausgänge analog	2 x XLR, 2 x 6,3 mm Klinke sym.
Eingänge digital	–
Ausgänge digital	–
sonstige Anschlüsse	1 x USB, 1 x RS-232
Anzeigen	2 Status-LEDs, 2 Vier-Segment-LED-Meter
Bedienelemente	Netzschalter, 2 Taster
interne Signalverarbeitung	24 Bit, 48 kHz
Anzahl Filterpunkte	4.096
Ansteuerung	über Coneq-Workshop oder Communication-Tool via USB
Equalizer-Modus	
Anzahl Bänder	12
Filtercharakteristiken	Band-, Shelf-, Pass-Filter
Gain pro Band	±20 dB
Frequenzen pro Band	10 Hz bis 24 kHz
Güte pro Band	0,1 bis 100
Ausstattung Coneq-Workshop	
Ansteuerung	Stand-alone
Abtastraten	0,5; 1; 2; 8; 16; 32; 44,1; 48; 88,2; 96 kHz
Anzahl Filterpunkte	64 bis 65.536
Bedienoberfläche	Ein Haupt-Dialog mit fünf per Reiter aufrufbaren Unter-Dialogen zur Einstellung von Filtern und Mess-Routinen, Mess- Vorgang per separatem Pop-up-Fenster
Anzeigen	Graphik-Display mit Anzeige wahlweise von Frequenz- gang oder Impulsantwort, aufschaltbare Anzeige von Frequenzgang, Filter-, Korrektur-, Geräusch-Kurve
Funktionen	Anpassen des Korrektur- bereichs (Frequenz, Gain), Einstellung Testsignal-Länge und -Samplingrate, Einfügen Korrektur-Filter-Daten für Audio-Interface und Mess-Mikrofon, Einstellung von Filtern ober-/unterhalb des Korrektur-Bereichs, Einstellen/Hinzufügen von Target-Equalizern zum nach- träglichen Anpassen der Korrekturkurve
Ausstattung Coneq-Plug-in	
Anzahl Kanäle	2 (P2 und P2pro)
Abtastraten	16/24 Bit; 44,1 kHz bis 96 kHz (P2 und P2pro)
Anzahl Filterpunkte	1.024 (P2); 4.096 (P2pro)
Input	0 bis -12 dB
Gain pro Kanal	-12 bis +6 dB
Latenz	64 bis 8.096 Samples
Anzeigen	3x 50-Segment-LED-Meter, 3 Peak-LEDs, 4 Ziffern- Blocks
Bedienelemente	1 Drehregler, 2 Fader, 3 Buttons, 1 Drop-down- Menü
Messwerte APEQ-2pro	
maximaler Eingangspegel Line [dBu]	21,8
maximaler Ausgangspegel [dBu]	21,8
Geräuschspannungsabstand [dB]	98,9
Fremdspannungsabstand [dB]	93,3
Verzerrungen über Frequenz max. %	0,005
Zubehör	
Coneq-P2/P2pro/Workstation: Installations-CD, USB-Dongle; APEQ-2pro: Netzkabel, USB-Kabel, Installations-CD, USB-Dongle	
Besonderheiten	
Lautsprecher-Korrektur erfolgt durch Analyse der Schalleistung, System besteht aus Mess-Software und wahlweise Plug-in oder Hardware-Equalizer, Mess-Software in zwei Versionen mit unterschiedlich umfangreicher Ausstattung erhältlich, Preise für Software richten sich nach der Dauer der Lizenzie- rung, Lautsprecher-Korrektur geschieht wahlweise über Plug-in oder APEQ-Hardware-Equalizer, Steuerung des Equalizers erfolgt über den Rechner, APEQ-EQ auch mit digitalen I/Os erhältlich und in einer Surround-Variante mit acht Kanälen, Filterbänder in APEQ-2pro minimalphasig ausgelegt.	
Bewertung	
Ausstattung	sehr gut bis überragend
Verarbeitung	sehr gut
Bedienung	sehr gut
Klang	sehr gut
Gesamtnote	Spitzenklasse sehr gut
Preis/Leistung	sehr gut bis überragend

von Musik wir über die Lautsprecher schicken, das Klangbild erscheint mit aktivierter Korrektur deutlich transparenter, offener und luftiger, um nicht zu sagen aufgeräumter. Zusätzlich schälen sich musikalische Details in den Mitten heraus, die zuvor nur äußerst schwach zu hören waren. Coneq geht dabei breitbandig ans Werk und sorgt insbesondere in den Höhen und unteren Mitten für nachhaltige Verbesserungen. Doch auch im Bass-Bereich tut sich etwas. Tieffrequente Instrumente kommen präziser und klarer, bei gleichzeitig kraftvoller Wiedergabe. Allerdings bügelt Coneq den Lautsprecher nicht rigoros auf linear, so dass der Eindruck entsteht, einen komplett anderen Monitor zu hören, der überdies vielleicht auch noch zu nüchtern, analytisch klingt. Die Charakteristika des Lautsprechers, in unserem Fall ein Pärchen ADAM S3X-H, sind nach wie vor hörbar, klingen jedoch jetzt deutlich befreiter, ohrenfälliger und sogar edler. Auffällig: Zusätzlich zu den

bisher erwähnten Eindrücken erscheint das Klangbild deutlich plastischer, die Tiefenstaffelung verbessert sich und der Eindruck entsteht, als ob sich die imaginäre Klangbühne vergrößert. Beim Schalten auf Bypass fällt die imaginäre Bühne schlagartig in sich zusammen und es klingt flacher und zweidimensionaler. Im Test zeigen sich dabei subtile Unterschiede in Abhängigkeit zum verwendeten Backend. In Sachen Effizienz und Klang schenken sich die Pro-Plugins und der APEQ-Equalizer nichts. Wir bemerken lediglich, dass die APEQ-Hardware ein wenig zurückhaltender und behutsamer ans Werk geht. Die Auflösung mit 4.096 Filterpunkten geht jedenfalls in beiden Lösungen sehr detailliert ans Werk. Der Einsatz des P2-Plug-ins, das mit 1.024 Filterpunkten arbeitet, liefert ein leicht unterschiedliches Ergebnis. Das von ihm erzeugte Ergebnis klingt etwas gröber. Die zuvor erwähnten klanglichen Details wirken minimal zurückgenommen, was sich je-

doch erst nach intensiven Hörvergleichen herauschält.

FAZIT: Mit seinem patentierten Coneq-Verfahren beschreitet Real Sound Lab einen eigenständigen Weg in Sachen Lautsprecher-Korrektur, der mulmigem Sound effizient den Kampf ansagt und klanglich überzeugt. Eine Alternative für unzureichende Abhörbedingungen kann und will der Hersteller damit nicht offerieren. Ebenso wenig will er das Wunder schaffen, schlecht klingende Monitore in Highend-Geräte zu verwandeln. Dafür schafft er es jedoch souverän, die Verlässlichkeit des Arbeits-Werkzeugs Monitor deutlich zu verbessern. Dank der vielfältigen Palette an Produkt-Varianten mit unterschiedlich gestaffelten und vor allem günstigen Preisen dürfte es der Hersteller zudem leicht schaffen, sowohl den ambitionierten Amateur mit schmalem Geldbeutel, als auch den Profi mit Highend-Anspruch für sich zu gewinnen. ●

Der Meister unter den Handhelds.

24 Bit/96 kHz*

- ▶ Digitalrecorder im Taschenformat für den professionellen Einsatz
- ▶ Robustes Metallgehäuse
- ▶ Aufnahme und Wiedergabe von MP3- und WAV-Dateien
- ▶ Aufnahme auf SD-/SDHC-Karten
- ▶ Wählbares Aufnahmeformat:
 - WAV mit 16 oder 24 Bit
 - MP3 mit 32–320 KBit/s
- ▶ Auflösung bei der Aufnahme: 96 kHz* (nur WAV) 48 kHz oder 44,1 kHz
- ▶ Vier eingebaute, hochwertige Kondensatormikrofone
 - Zwei gerichtete Mikrofone für Stereo-Musikaufnahmen
 - Zwei ungerichtete Mikrofone für Konferenz- und Tagungsmittschnitte
- ▶ Zwei XLR-Mikrofoneingänge mit 48-Volt-Phantomspannung
- ▶ Hochleistungs-Mikrofonvorverstärker (–58 dBu bis +2 dBu)
- ▶ A/D- und D/A-Wandlern der Audio4pro™-Familie von AKM (Rauschabstand >100 dB)
- ▶ Stereo-Lineeingang mit einstellbarem Pegel
- ▶ Tandem-Pegelsteller für intuitives Einpegeln der Aufnahme
- ▶ Schaltbares Trittschallfilter (40 Hz, 80 Hz, 120 Hz)
- ▶ Schaltbare analoge, automatische Pegelaussteuerung
- ▶ Analoger Limiter zur Vermeidung von Übersteuerung (schaltbar mittels Schiebeschalter)
- ▶ Eingebauter Abhörlautsprecher (abschaltbar mittels Schiebeschalter)
- ▶ Kopfhörerausgang mit Pegelsteller
- ▶ Separater Stereo-Lineausgang
- ▶ Speicher für vorgezogene Aufnahme (2 Sekunden)
- ▶ Verzögerte Aufnahme verhindert, dass Tastengeräusche aufgezeichnet werden
- ▶ Pegelgesteuerter Aufnahmebeginn
- ▶ Overdub-Funktion
- ▶ Locate-Marken
- ▶ Dateien umbenennen
- ▶ WAV-Dateien teilen
- ▶ Während der Aufnahme eine neue Audiodatei erstellen (manuell oder automatisch bei einer bestimmten Dateigröße)
- ▶ Direktes Markieren oder Löschen einer Datei auf der Display-Startseite
- ▶ Wiedergabefunktionen:
 - Loop-Wiedergabe
 - Wiedergabe eines gewählten Verzeichnisses oder einer Playliste
 - Anzeige von ID3-Informationen
 - Pitch-Control (–50 % bis +16 %)
 - Tempo ändern, ohne die Tonlage zu beeinflussen, Tonlage ändern, ohne das Tempo zu beeinflussen
- ▶ Stativadapter (¼ Zoll) auf der Unterseite
- ▶ 2-Gigabyte-SD-Karte im Lieferumfang enthalten
- ▶ USB-2.0-Verbindung für Dateiaustausch mit einem Computer
- ▶ Batterie- oder Akkubetrieb mit Reserve-Umschaltung: BP-L2 Lithium-Ionen-Akku (enthalten) oder zwei AA-Batterien/Akkus
- ▶ Fernbedienung, Windschutz und Transporttasche im Lieferumfang enthalten
- ▶ Als Zubehör erhältlich:
 - Ersatzakku BP-L2
 - Wechselstromadapter PS-P520



Schneller Zugriff auf häufig genutzte Funktionen über Schalter auf der Rückseite



Der DR-100 ist der Profi unter den Handheld-Recordern von Tascam. Erstklassige Komponenten, Robustheit und ein durchdachtes Bedienkonzept mit schnellem Zugriff auf die wichtigsten Funktionen machen ihn zum perfekten Werkzeug für hochwertige Aufnahmen jederzeit und überall. Dank seiner einzigartigen Batterie-Reserveumschaltung arbeitet der DR-100 auch bei längeren Einsätzen völlig autark – ideal für Interviews, Konferenzmitschnitte und Liveaufnahmen wo immer Sie gerade sind.

Erleben Sie den handlichsten Profi-Recorder von Tascam live. Jetzt. Bei Ihrem Fachhändler.