

K 30603

40. JAHRGANG · NR. 429

studio *magazin*



TEST: FUNK MTX-MONITOR

TEST: FERROFISH A32

INTERVIEW: HANNES BIEGER



FRITZ FEY, FOTOS: FRIEDEMANN KOOTZ

LUPENREIN

FUNK MTX-MONITOR V3B-4.2.1 STUDIO-ABHÖRVERSTÄRKER

Die Firma Funk Tonstudioteknik mit Sitz in Berlin gehört zu den wahrscheinlich am meisten unterschätzten Herstellern der professionellen Audiotechnik. Unauffälliger kann sich eigentlich nicht im Markt bewegen. Leidenschaftstäter, Entwickler und Firmeninhaber Thomas Funk führt sein Unternehmen schon seit fast 40 Jahren und liefert – man könnte sagen, in aller Stille – Audio-Systeme für höchste Ansprüche, die sich immer an den Grenzen des mit modernen schaltungstechnischen Mitteln Machbaren bewegen. Die Berliner Manufaktur, die alles in Handarbeit fertigt, verfügt über einen Messgerätepark, der das Herz eines jeden Messtechnikers höher schlagen lässt (fragen Sie einmal meinen Redaktionskollegen Friedemann Kootz). Ob bei der Entwicklung oder der Qualitätskontrolle – stets kommen wohlausgesuchte Präzisionsmesswerkzeuge zum Einsatz, um das Versprechen eines maximal sauberen Signalweges mit bestmöglichen Kennwerten beim Kunden zu erfüllen.

Während viele, wahrscheinlich auch deshalb weitaus bekanntere Hersteller bei jedem neuen Produkt, das von der Entwicklungsabteilung in Aussicht gestellt wird, frühzeitig die Marketing-Fanfaren ertönen lassen, zieht sich Thomas Funk lieber noch einmal in sein ‚Kämmerlein‘ zurück, um letzte Maßnahmen auf dem Weg zu höchstem technischem und klanglichem Niveau zu ergreifen. Sein Messplatz sieht aus wie die Kommandozentrale der Europäischen Weltraumorganisation und ist nicht zuletzt auch ein Beweis dafür, mit wie viel Detailakribie und Kampf um das letzte dB Geräte von Thomas Funk entstehen. Er kennt alle Schwächen und Stärken seines Messgeräteparks und hat stets das richtige Werkzeug zur Hand, um in die Tiefen der letzten Geheimnisse der Analogtechnik vorzudringen. Vermutlich kann er auch gar nicht anders, weshalb es von ihm auch keine Geräte gibt, die einem kurzfristigen Markttrend folgen oder eine bereits erfolgreiche Produktidee aufgreifen. Auch wenn das wie ein Werbeslogan klingt: Funk Tonstudioteknik steht für die Werte, die in früheren Jahren Herstellern und Marken zu einem erstklassigen, über Jahrzehnte andauernden Ruf verholfen haben – Langlebigkeit, Störsicherheit, beste technische Eckdaten und Audioqualität, höchstwertige Komponenten, schneller und kompetenter Service, zukunftsweisende Technologie, immer auf der Höhe der Bauteile-Entwicklung. Nicht umsonst reißen sich heute auch junge Tonkollegen um Gerätschaften, die vor fünfzig oder mehr Jahren nach den gleichen Prinzipien entworfen wurden. Zu einem solchen ‚All-Time-Classic‘ könnte auch unser Testgerät werden, der MTX-Monitor Abhörver-

stärker, dessen vollständige Bezeichnung ‚V3b-4.2.1‘ wie die Version eines Software-Updates anmutet, wobei wir sicher sein können, dass sich in diesem Gerät alles befindet, nur keine Software. Sie macht jedoch klar, dass sich auch analoge Geräte weiterentwickeln können. Den MTX gibt es schon seit etwa 18 Jahren, und immer, wenn es etwas zu verbessern gibt, zum Beispiel, wenn neue, leistungsfähigere Bauteile verfügbar werden, gibt es eine aktuellere Revision.

Konzeption

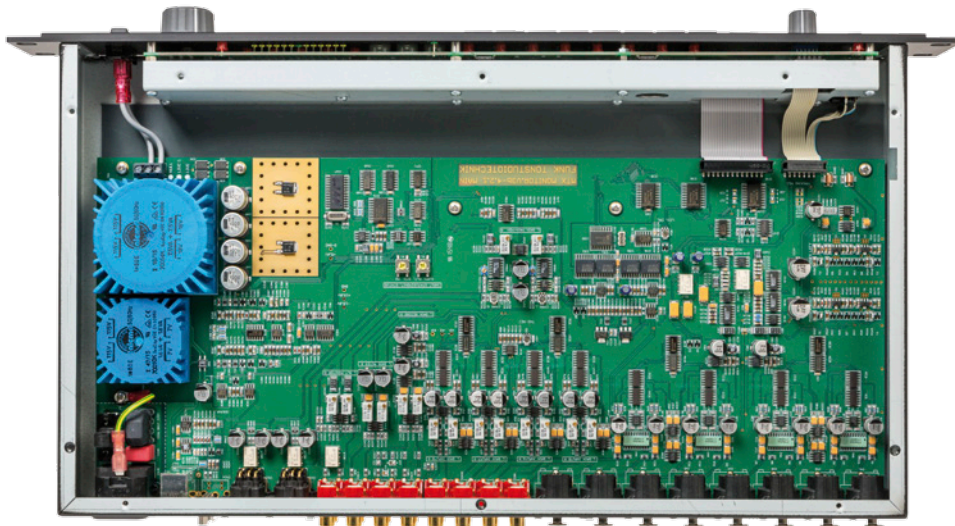
Der Hersteller bezeichnet sein Gerät als professionellen Vorverstärker und Router, der zum Abhören, Verteilen, Überspie-

PASSIVER HIGH-END STUDIOMONITOR



VERDADE
STUDIOMONITORE

HANDMADE IN GERMANY
WWW.SKY-AUDIO.DE



len und Messen von Stereo-Signalquellen dient. Marktgerechter ausgedrückt handelt es sich um einen Monitor-Controller mit einem umfangreichen Funktionsset. Der Monitor-Controller gehört zu den Geräten in einem Studio, die möglichst transparente und störungsfreie Signalwege zur Verfügung stellen müssen, denn an dieser Stelle der Produktionskette sollte man aus leicht nachvollziehbarem Grund möglichst keine Kompromisse eingehen. Das 1HE messende Hauptgerät beinhaltet die komplette Anschlusstechnik und alle Bedienelemente, kann jedoch auch in einem Schaltschrank verschwinden und über eine optional erhältliche Fernbedienung gesteuert werden. Da viele moderne DAW-Arbeitsplätze heute für einen zentralen, komfortablen Zugriff auf alle im Einsatz befindliche Geräte optimiert sind, kann der MTX-Monitor natürlich auch ohne Remote-Einheit zum Einsatz kommen. Im Kern ist der MTX ein Mischpult mit einem Master-Regler am Stereoausgang. Er verfügt über zahlreiche Ein- und Ausgänge, deren Signale in vielfältiger Art und Weise mit ihrem nativen Pegel verteilt oder auch extrem hochwertig gemischt werden können. Ursprünglich verfügten analoge Mischpulte über eine Abhörsektion, die die Funktionen eines Monitor-Controllers wie selbstverständlich beinhalteten. Da Misch-

pulte heute nur noch sehr selten zum Einsatz kommen, oder als Recording-Frontend beziehungsweise Summierdienen, verschwanden auch die zahlreichen Abhörfunktionen, die ein solches Mischpult zu bieten hatte. In den meisten Fällen ist ein Studio heute um eine DAW herumgebaut und nur wenige dieser Software-Giganten verfügen über eine dezidierte Monitor-Sektion, wie sie zum Beispiel in Cubase oder Nuendo existiert. Externe Zuspeler wie Bandmaschinen, DAT-Recorder, CD-Player und selbst Hardware-Festplatten-Recorder kommen heute selten bis gar nicht mehr zum Einsatz, denn das gesamte Signalgeschehen spielt sich innerhalb der Software ab. Jeder Abhörpunkt, den man sich theoretisch vorstellen könnte, muss durch einen D/A-Wandler abgebildet werden. Immer dann, wenn in einem Studio Analogtechnik in größerem Umfang zum Einsatz kommt, braucht man jedoch weiterreichende Abhörfunktionen und hier erfüllt der Monitor-Controller eine wesentliche Aufgabe, wenn er nicht nur als einfacher Lautstärkereglerr aufgebaut ist. Wie vorhin schon angedeutet, sollten die Signalwege eines Abhör-Controllers absolut transparent sein, um eine unverfälschte Signalverteilung zu den Lautsprechern oder A/D-Wandlern zu gewährleisten. Das ist exakt die Domäne von Thomas Funk, der

im MTX eine Qualität der Signalwege umgesetzt hat, die wirklich über jeden Zweifel erhaben ist, wie man im Abschnitt ‚Messtechnik‘ leicht nachvollziehen kann. Die von uns ermittelten Werte schlagen alles, was wir jemals an einem Monitor-Controller gemessen haben. Um diese Qualität zu erreichen, beschreitet der Entwickler zum Teil unorthodoxe Wege. Der MTX arbeitet nicht mit Spannungen, sondern mit Strömen. Er verfügt über 16 Eingangsverstärker und nicht über nur zwei, die mit Relais umgeschaltet werden. Es gibt zwei Verstärkerschienen im Gerät, eine zum Überspielen und eine zum Abhören. Die symmetrischen Eingänge haben immer 20 kOhm und die unsymmetrischen 2 MOhm. Die angeschlossenen Geräte haben, wie bei Messungen immer wieder festgestellt wurde, Eingangswiderstände von 10 kOhm oder weniger. Die verwendeten Kondensatoren bilden mit dem Eingangswiderstand des Empfängers einen Hochpass. Die Hochpasswirkung des Kondensators wird durch die hohe Impedanz nahezu eliminiert, wodurch auch nur noch geringe Auswirkungen auf den Phasengang zu erwarten sind. Einige Kollegen werden sich vielleicht noch an die Nagra 4 Bandmaschine erinnern. Diese verfügte über eine Schaltung, die bei Pegeln knapp unter Vollasssteuerung gegenphasig K3 zumischte, um einen Dynamikgewinn von 2 dB bei gleichem Klirrfaktor wie eine Telefunken M15 zu erreichen. Das erforderte allerdings eine sehr genaue Einmessung auf die Bandsorte. In der elektronischen Matrix des MTX wird nach einem ähnlichen Prinzip K2 erzeugt, gegenphasig zu dem, was in den Operationsverstärkern und davor und auch dahinter passiert. Das bringt einen Gewinn bei den Klirrprodukten um den Faktor 10. Theoretisch könnte man so auf null kommen, was aber nicht geht, da jeder OpAmp anders klirrt und auch die Klirrerzeugung nicht vollständig identisch sein kann. Die

Audiomatrix, die Lautstärke- und Balance-Regler und die meisten Abhörfunktionen arbeiten kontaktlos, wodurch eine hohe Zuverlässigkeit und Präzision beziehungsweise Konstanz der Audioparameter erreicht wird. Gleiche Maßstäbe wurden auch an den integrierten Kopfhörerverstärker angelegt, der unabhängig oder auch abhängig von der Lautstärkeregelung der Lautsprecher, zum Beispiel über die Fernbedienung gestellt werden kann.

Überblick

Der MTX wurde 1998 zum ersten Mal aufgelegt, was auch die hohe Zahl an analogen Eingängen (8 x Stereo) erklärt. Aber auch heute noch gibt es Anwendungsfälle mit vielen Bandmaschinen in Überspielungssituationen, wenn gleich heute die DAW das Regiment übernommen hat. Aber auch hier wäre eine Nutzung der zahlreichen Analogeingänge, zum Beispiel für eine analoge Summierung von acht Stereo-Stems denkbar. Das Gerät verfügt über vier symmetrische +6 dBu Stereo-Eingänge (8 x Mono) und vier unsymmetrische Stereo-Eingänge mit 0 oder +6 dBu Arbeitspegel auf Cinch/RCA-Buchsen (8 x Mono). Die unsymmetrischen Eingänge sind geräteintern abgleichbar. Über die zweite Signalschiene können beliebige Eingangssignale zur Überspielung gemischt werden. Das so generierte Stereo-Ausgangssignal liegt an zwei Cinchbuchsen-Paaren parallel an. Der MTX bietet zwei Stereo-Abhörausgänge, die die Abhörschiene bedienen und unabhängig von der Überspielschiene zu betrachten sind. Was man ‚summiert‘ und was man abhört, beeinflusst sich gegenseitig in keiner Weise. Der Haupt-Abhörausgang ist symmetrisch mit +6 dBu Arbeitspegel auf XLR-Buchsen, der zweite Abhörausgang ist unsymmetrisch mit 0 beziehungsweise +6 dBu Pegel auf Cinch-Buchsen herausgeführt. Durch einen geräteinternen Eingriff ist auch die parallele Speisung beider Ausgänge realisierbar, serienmäßig nutzt man diese Ausgänge jedoch zum Umschalten zweier Lautsprecherpaare. Bei paralleler Konfiguration ist zum Beispiel auch die Zu- und Abschaltung eines Subwoofers in einem 2.1 System möglich. Mit einer separaten Taste ‚SPK On‘ können bei Parallelbetrieb auch beide Lautsprecherausgänge gleichzeitig ein- oder ausgeschaltet werden. Abgerundet wird die Anschlusstechnik durch einen extrem präzise kalibrierten, unsymmetrischen Messausgang, mit dem man ein externes Metering betreiben und speisen kann. Alternativ kann dieser Ausgang auch das angewählte Abhörsignal ohne Pegelregelung für eine spezielle Anwendung ausgeben. Die optional erhältliche Fernbedienung kann bis zu 50 m vom MTX-Monitor entfernt betrieben werden. Ein acht Meter langes Kabel ist im Lieferumfang enthalten. Auf der Fernbedienung befinden

sich sämtliche Bedienelemente der Frontplatte des Hauptgerätes mit Ausnahme des Reglers für den Kopfhörerverstärker. Will man diesen über die Fernbedienung oder den Lautstärkeregelung des Hauptgerätes regeln, schaltet man ihn mit ‚Post SP‘ hinter den Lautstärkeregelung für die Lautsprecher. Mit acht beschriftbaren Wahltastern schaltet man die Eingangsquellen stereopaarweise zum Abhören um. Mehrere Eingangsquellen können gleichzeitig gewählt werden, zum Beispiel für eine Kontrolle mehrerer Stereo-Stems, die gleichzeitig auch auf der Überspielschiene für eine analoge Summierung anliegen. Ob die Umschaltung alternativ oder alternativ und summierend erfolgt, ist im Geräteinneren wählbar. Die Überspielschiene ist durch eine Record-Taste gesichert, die man zusammen mit der Eingangswahltaste betätigen muss, um Signale summierend auf die beiden Stereo-Record-Out-Ausgänge aufzuschalten. Für Kalibrierungszwecke der Monitoranlage ist eine Überbrückung des Pegel- und Balancestellers per Tastendruck vorgesehen. In diesem Fall wird ein gewähltes Eingangspaar mit genau 0 dB ausgegeben. Damit dies nicht versehentlich bei angeschlossenen Lautsprechern passiert, mit den befürchteten Folgen für Lautsprecher und vor allem Ohren, ist die Ta-



AUDIO OPTIMUM

**Perfektes Mixen und Mastern
In Echtzeit ohne jede Abstraktion!**



MS6

- 30 mm Gewebekalotte
- 6 1/2 Zoll Tiefmitteltöner
- 8 Zoll Passivradiator

kleinster Monitor

mit echtem Tiefbass ab 33 Hz
(-3dB)

überragend analytisch | unschlagbar neutral |
unvergleichbare Bassdynamik

State of the Art Studiomonitore

mit phasenparalleler Aktivweiche und SIN COS-Verstärkertechnologie

www.audio-optimum.com



ste mit einer Zeitverriegelung ausgestattet, das heißt, man muss sie zwei Sekunden lang gedrückt halten, bevor die Funktion ausgelöst wird. Die digitale Steuerung der Lautstärkeregelung am Hauptgerät und der Fernbedienung ist für eine Reproduktionsgenauigkeit von ± 0.25 dB ausgelegt. Rastpunkte unterstützen das Finden eines einmal gewählten Lautstärkeniveaus. Typisch ist bei Verwendung der Stufen zwischen den Rastpunkten eine Regelgenauigkeit von 1 dB im Bereich von +6 bis -50 dB. Dem Pegelsteller (auch auf der Fernbedienung) ist eine Clip-LED zugeordnet, die zuverlässig sämtliche Verstärkerstufen der Anwahlkonfiguration überwacht. Leuchtet die Clip-Anzeige, liegt entweder schon eine Übersteuerung vor oder die Aussteuerungsreserve beträgt weniger als 0.5 dB. Die Schaltschwelle der Clip-LED entspricht einem internen Arbeitspegel von +23.5 dBu. Auch Überlastungen des Kopfhörerverstärkers durch Übersteuerung werden hier signalisiert. Die Clip-Detektion arbeitet sehr frequenzlinear mit einer nur extrem geringen Abweichung von typisch 0.02 dB. Je Kanal wird im gerade abgehörten Weg an drei verschiedenen Stellen gemessen und über Komparatoren entschieden, welcher Pegel angezeigt wird: Am Summierverstärker und damit direkt der Eingangspegel, am Ausgangsverstärker nach dem Pegelsteller und direkt vor dem Pegelsteller. Dass man sich über die Eigenschaften einer Clip-Anzeige so ausführlich äußern kann, soll hier als weiteres Beispiel dafür dienen, wie wichtig absolute Präzision bei der Entwicklung des MTX war, an allen für die Anwendung noch so ‚nebensächlich‘ erscheinenden Stellen. Die Balance-Regelung erfolgt über zwei Taster für L+R in 1 dB Schritten (0, ± 6 dB), deren Einstellung über eine 13teilige LED-Kette zurückgemeldet wird. Das Bedienfeld (Hauptgerät und Fernbedienung) beinhaltet die gängigen, aber auch einige zusätzliche Funktionen, auf die wir jetzt näher eingehen wollen. Vieles davon ist allerdings bekannt und bedarf keiner wortreichen Erklärung. Beginnen wir mit den traditionellen Funktionen Mono, Mute L+R, Alt SPK und Dim. Dim reduziert den Abhörpegel (und nur den) um 20 dB, unabhängig von der gestellten Lautstärke für Lautsprecher und Kopfhörer. Diese Funktion kann auch über einen externen, potentialfreien Schließkontakt aus-

gelöst werden. ‚Mute‘ schaltet wahlweise den linken und/oder rechten Kanal stumm, Alt SPK schaltet auf ein zweites Lautsprecherpaar um. Durch einen geräteinternen Eingriff ist auch die gleichzeitige Aktivierung beider Lautsprecherpaare möglich (2M Konfiguration). Der unsymmetrische Ausgang kann dann zum symmetrischen Ausgang zu- oder abgeschaltet werden, zum Beispiel, wenn man einen mit dem Lautsprecherpaar laufenden Subwoofer ein- oder ausschalten möchte. Mit der Taste ‚SPK On‘ schaltet man die gerade angewählte Abhörkonfiguration stumm, die Auswahl bleibt jedoch bestehen. Die noch nicht erwähnte Taste ‚Phase‘ dreht die Phase im linken Kanal um genau 180 Grad, und zwar so genau, dass exakt gleichphasige und pegelgleiche Signale in der Monosumme (Monotaste aktiviert) verschwinden. Auf diese Weise lässt sich anhand der Dämpfungstiefe gleichphasiger Signale eine Aussage über die Pegelgenauigkeit und Frequenzlinearität beider Stereokanäle treffen. Da L-R auch gleichzeitig den S-Kanal (Mitte/Seite) repräsentiert, kann man so auch den Inhalt des S-Kanals in Mono kontrollieren und abhören. Mit der Taste ‚Aktiv‘ wird eine angeschlossene Fernbedienung aktiviert oder deaktiviert. Das jeweils inaktive Bedienpanel meldet jedoch trotzdem alle Betriebszustände über die integrierten LEDs zurück.

Digitale Anbindung

Der MTX-Monitor ist, wie wir schon gesehen haben, ein rein analoges Gerät und verfügt nicht, wie andere Produkte des Genres, über einen oder gar mehrere eingebaute D/A-Wandler, um digitale Signale direkt zum Abhören zur Verfügung zu stellen. Funk Tonstudioteknik verfolgt hier ein eigenes Konzept, das voraussetzt, dass jeder Anwender seine eigenen Wandler-Vorlieben hat. Um diese auch praktizieren zu können, ermöglicht der Hersteller die Einbindung von zwei alternativen AES/EBU/AES3-Digitalroutern aus eigener Herstellung (AMS-2 oder PAS-8). Beide Geräte arbeiten wie der MTX nach dem Zweischienen-Prinzip (Abhören unabhängig vom Überspielen) und können über die Fernbedienung des MTX durch Betätigen der Taste ‚Digital‘ gesteuert werden.

Auf der Rückseite gibt es hierfür einen Steuersignal-Ausgang, der mit ‚Dig Rout‘ bezeichnet ist. An den Eingängen des Digitalrouters können auch S/PDIF-Signale verarbeitet werden, solange der übliche Pegel von 400 bis 500 mV eingehalten wird. Die angewählte digitale Signalquelle wird auf den Ausgang und damit auf einen externen D/A-Wandler geführt. Parallel dazu wird das Signal auf einen zweiten Ausgang etwa zum Pegelmessen gepuffert. Dies gilt sowohl für die Überspiel- als auch für die Abhörmatrix. Der PAS-8 Router bietet zusätzlich einen digitalen Insert-Punkt, der am Gerät in den Monitor- oder Aufnahme/Überspielweg geschaltet werden kann, für eine weitere Verarbeitung wie zum Beispiel Abtastraten- oder Formatwandlung beziehungsweise Signalverteilung. Alle Ein- und Ausgänge der Digitalrouter sind symmetrisch erdfrei mit Übertragern. Der MTX erkennt automatisch das Vorhandensein eines digitalen Routers und erteilt eine Freigabe für die Eingangswahl an die Fernbedienungseinheit. Die Stromversorgung und Steuerung erfolgt über das 4polige Mini-DIN-Kabel am MTX-Hauptgerät. Bei der Anwahl einer digitalen Abhörquelle schaltet der MTX automatisch auf Eingang 1, so dass die digitale Quelle gleich abgehört werden kann. Die analoge Überspiel-Matrix bleibt hiervon unbeeinflusst. Wie schon erwähnt, können digitale Abhörquellen und Überspielsignale im Router unabhängig voneinander gewählt werden. Eine Konfiguration mit mehreren digitalen Abhörquellen ist unter Einsatz weiterer D/A-Wandler-Kanäle natürlich problemlos machbar, da der MTX ausreichend viele analoge Abhörquellen zur Verfügung stellt.

Messtechnik

Thomas Funk, Entwickler und Schöpfer sämtlicher Geräte unter eigenem Namen, ist seit langem Freund unseres Hauses und immer wieder Berater in Sachfragen zur analogen Messtechnik. In seinem schier unglaublichen Fundus an zum Teil hoch spezialisierten Messgeräten findet sich auch, wen wundert es, ein APx555 von Audio Precision. Jener Analyzer also, den auch wir jeden Monat aufs Neue zu Rate ziehen. Das bedeutet, dass wir mit dem MTX Monitor der aktuellen Generation höllisch aufpassen müssen, keinen ‚Mist‘ zu messen. Denn Thomas Funk hat sämtliche Parameter genau im Griff und weiß, an welchen Stellen selbst unser geschätztes APx555 nicht mehr mit seinen Geräten mithalten kann. Obacht also bei uns und Festhalten beim Leser, denn es folgen technische Daten, die mancher als Schreibfehler interpretieren könnte. Im ersten Messdurchgang haben wir das Verhalten des Gerätes vom ersten symmetrischen Eingangspärchen auf den symmetrischen Hauptausgang betrachtet. Der Lautstärkedrehknopf war dabei auf den

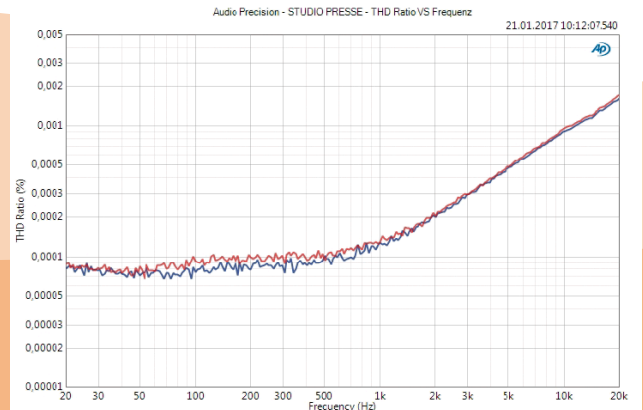


Diagramm 1: THD Ratio über die Frequenz, bei +23 dBu Aussteuerung

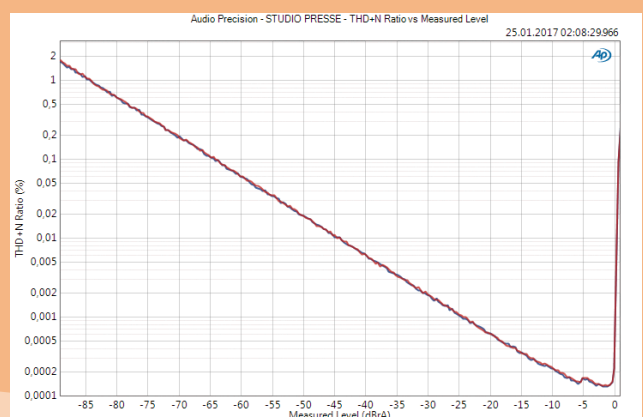


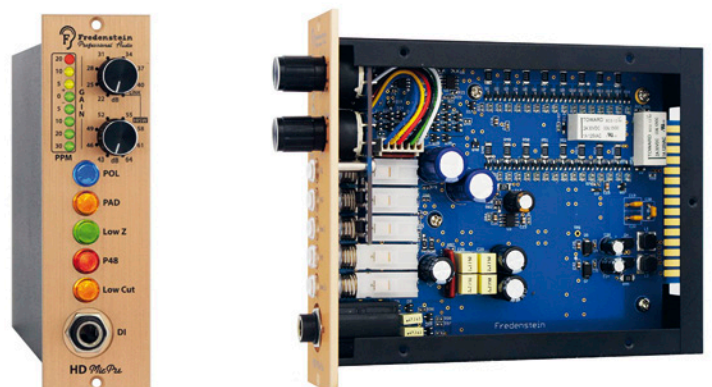
Diagramm 2: THD+N Ratio über den Pegel, die Stufe bei -5 dBra ist durch die Umschaltung des Messbereichs am Audio Precision verursacht



© 2015 by Fredenstein Professional Audio

www.fredenstein.com

Fredenstein HD MicPre



Kompromisslose Innovation

www.millstone-sound.com

info@millstone-sound.com

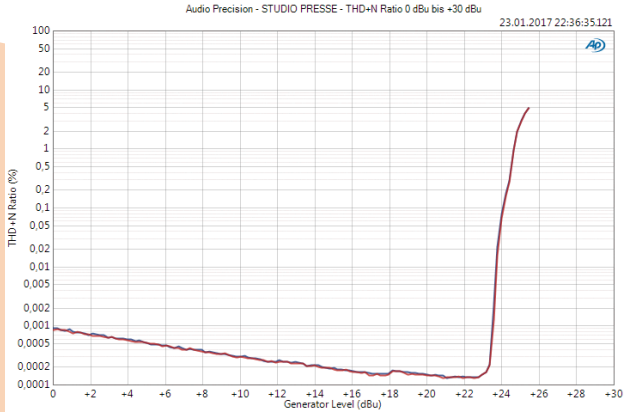


Diagramm 3: THD+N über den obersten Aussteuerungsbereich

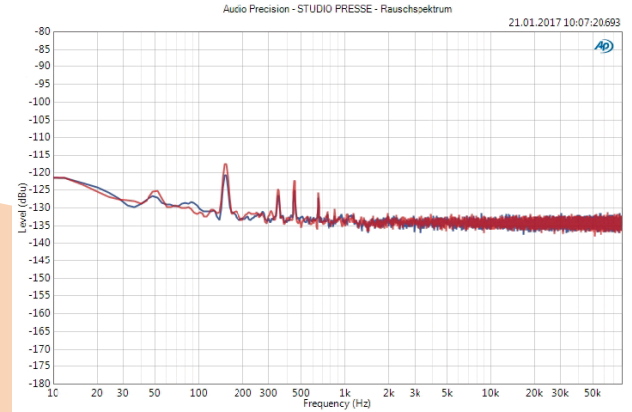


Diagramm 4: Rauschspektrum mit minimalen Störnadeln

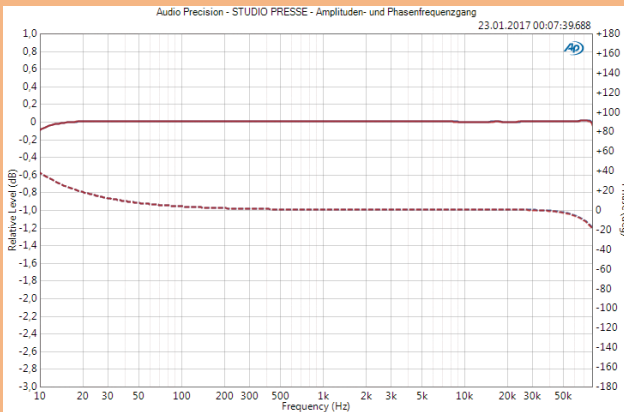


Diagramm 5: Line-Eingang zu -Ausgang: Sowohl Amplituden- (solide), als auch Phasenfrequenzgänge (gestrichelt) gleichen der Selbsttestmessung unseres Audio-Analyzers

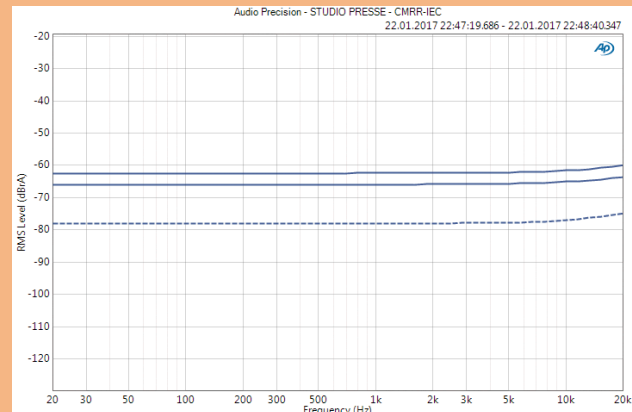


Diagramm 6: Gleichtakterunterdrückung CMRR am symmetrischen Eingang ohne (gestrichelt) und mit (solide) 10 Ohm Widerständen in den beiden Signaladern

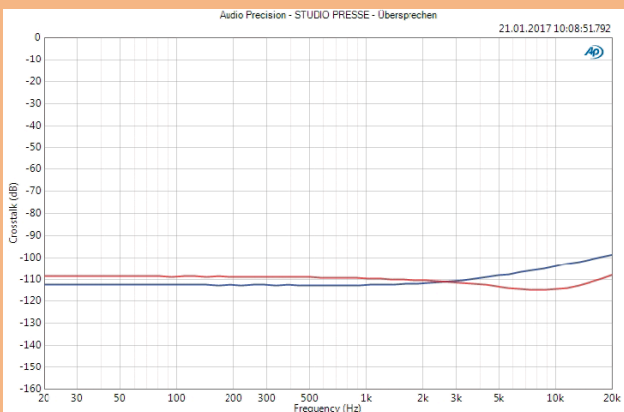


Diagramm 7: Übersprechen zwischen linkem und rechtem Kanal

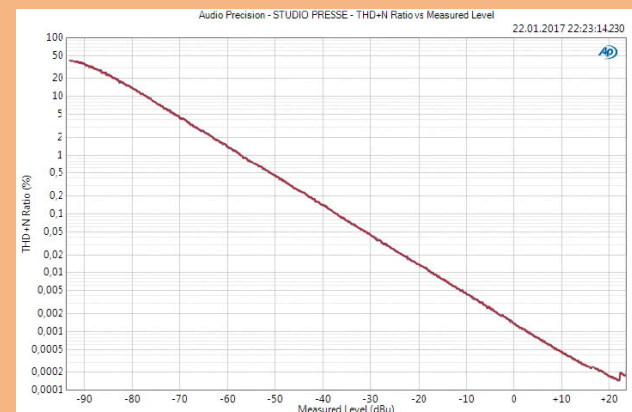


Diagramm 8: THD+N Ratio über den Pegel am Kopfhörerverstärker, bei 250 Ohm

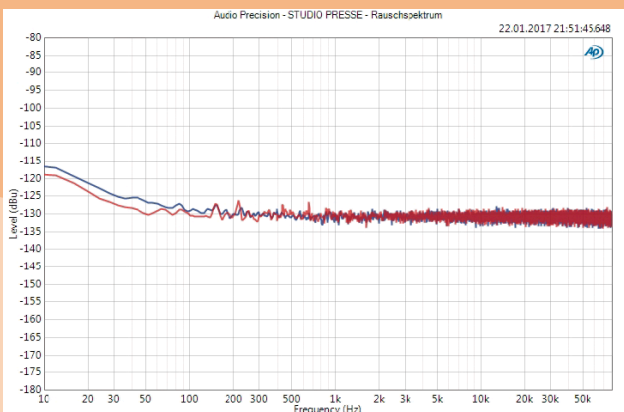


Diagramm 9: Störungsfreies Rauschspektrum am Kopfhörerausgang bei Vollverstärkung

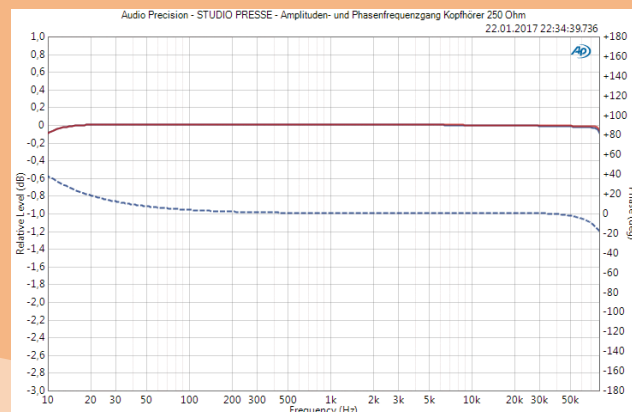
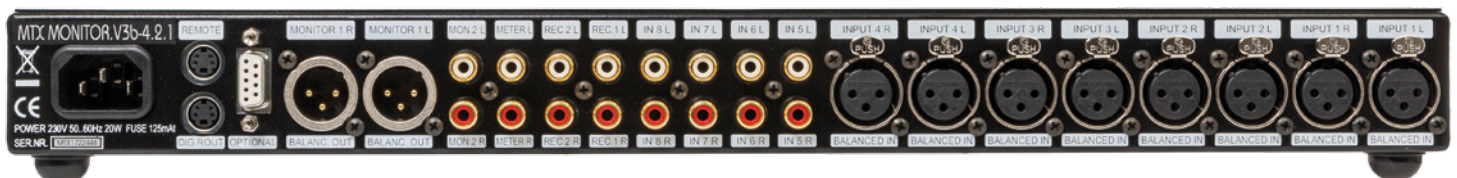


Diagramm 10: Perfekte Amplituden- (solide) und Phasenfrequenzgänge (gestrichelt) am Kopfhörerausgang, ein Dezibel unter Vollverstärkung

Rastpunkt Nullstellung (Unity Gain oder Verstärkung 1) gedreht. Die Routingmatrix schaltet das Signal glatt durch. Der maximale Eingangspegel wird mit +24 dBu angegeben, gemessen haben wir +24,4 dBu für 0,05 % THD+N. Am Ausgang findet sich eine vergleichbare Situation. Der maximale Ausgangspegel bei 0,05 % THD+N liegt bei +24,26 dBu, wenn man die interne Verstärkung auf die erste Stufe oberhalb Unity-Gain setzt. Nun darf man diese Grenzwerte nicht unkommentiert stehen lassen, denn betrachtet man die Verzerrungen bei einem guten Dezibel tiefer, also +23 dBu, so ist THD+N auf beeindruckend geringe 0,00018 % abgesunken. Über die Gesamtstrecke wohlgermerkt. Schaut man sich den Verlauf des THD (ohne Rauschen) über die Frequenz in Diagramm 1 an, so sieht man, dass der Messwert unterhalb von 1 kHz bis auf 0,0001 % absinkt. Beeindruckend. Beim Verlauf des THD+N über den Pegel in Diagramm 2 staunen wir abermals, denn hier auch hier liefert das Gerät die besten Daten, die wir bei aktiver Elektronik bisher gesehen haben. Und das, obwohl unser Audio Precision in dieser Disziplin im niedrigen Pegelbereich eine leichte Schwäche zu Ungunsten des MTX aufzuweisen scheint. Diagramm 3 zeigt den Verlauf des THD+N als Detail über den oberen Aussteuerungsbereich. Der Pegelunterschied zwischen Eingang und Ausgang beträgt maximal 0,003 dB pro Kanal. Wichtiger ist jedoch der Gleichlauf der beiden Kanäle über den Stellbereich des Lautstärke-trimmers. Im obersten Aussteuerungsbereich zwischen 0 dB und -20 dB findet sich eine maximale Abweichung von 0,006 dB, in vielen Positionen

sinkt sie fast vollständig gegen Null. Der wichtige Bereich zwischen -20 und -40 dB weist eine maximale Abweichung von 0,03 dB auf, darunter kann es dann auch mal bis 0,05 dB hinauf gehen. Selbst bei Dämpfungen von 80 dB bleibt der Gleichlauf deutlich unter 0,1 dB, nutzt man die DIM-Taste, so kann auch in diesem Bereich mit 0,05 dB gearbeitet werden. Das Rauschen liegt in dieser Konfiguration bei -101,1 dBu RMS unbewertet (20 Hz bis 20 kHz). Somit ergibt sich ein bis dato noch nie erreichter Dynamikumfang von über 125 dB. Für den Moment ändern wir die Konfiguration und nutzen einen der unsymmetrischen Eingänge mit Cinch-Buchsen. Hier liegt der maximale Eingangspegel bei glatten +18 dBu. Intern kann der Versatz bis maximal +6 dB angepasst werden. Allerdings ‚frisst‘ dies die maximal verfügbare Verstärkung auf, so dass der Ausgangspegel auch so die +24 dBu nicht überschreiten kann. Der Rauschpegel sinkt auf -102,7 dBu ab und vergrößert den maximalen Dynamikumfang auf 126,7 dB hinter Verstärkung. Diese Verhältnisse ändern sich auch nicht, wenn man den unsymmetrischen Record-Ausgang nutzt. Wenn kurze Signalstrecken genutzt werden können, gibt es also keinerlei Anlass, sich wegen der unsymmetrischen Anbindung Sorgen zu machen. Prinzipiell sind unsymmetrische Anschlüsse sogar vorteilhaft, wenn es auf die Störunterdrückung auf der Signalleitung nicht ankommt. Wir bleiben noch einen Moment beim Dynamikumfang, denn es lohnt sich noch einen weiteren Einsatzfall zu untersuchen. Der MTX-Monitor erlaubt eine Insert-Schaltung, beziehungsweise Aufnahmeschaltung. Wir haben daher fol-

gende Messreihenfolge geschaltet. Symmetrischer Eingang, unsymmetrischer Aufnahmeausgang, zurück in den unsymmetrischen Eingang Nummer acht und schließlich über den symmetrischen Monitorausgang zurück ins Messgerät. Auch dieser Signalweg war auf Unity-Gain eingestellt. Es zeigt sich, dass der Dynamikumfang nur auf 123,1 dB absinkt. Der MTX-Monitor ermöglicht also den Aufbau einer Masteringkette, in der jeder eingeschleifte Prozessor, egal welcher Qualitätsklasse, immer das qualitätsbestimmende Element sein wird und nie der MTX. Die Ergebnisse der Rauschmessungen nach Quasi-Peak (ITU-R BS 468.4) zeigen keinerlei Abweichung vom erwarteten Abstand, Diagramm 4 zeigt das Rauschspektrum der Messung über die symmetrischen Verbindungen. Man kann hier eine tonale Störung erkennen, deren absoluter Pegel jedoch so niedrig ist, dass man sie technisch kaum mehr verhindern kann. Funk verzichtet aus Leistungsgründen beim MTX-Monitor auf die sonst in seinen Geräten eingesetzten Schaltnetzteile, wobei unklar bleibt, ob das gemessene Störspektrum überhaupt durch eine Netzteileinkoppelung zustande kommt. In Diagramm 5 ist der lineal-glatte Amplituden- und Phasenfrequenzgang abgebildet. Bei dieser Messung fiel übrigens eine Eigenheit unseres APx555 auf, denn die Phasendrehung im Bassbereich liegt weit über den Angaben von Funk. Der Selbsttest unseres Audio Precision zeigte identisch übereinander liegende Frequenzgänge. Die Phasendrehung ist also nicht dem Testkandidaten, sondern dem Messgerät ‚anzu-





kreiden'. Auch solche Systeme haben ihre Grenzen und darin liegt auch der Grund, warum Thomas Funk einen solchen Fuhrpark unterschiedlichster Werkzeuge bereithält. Die XLR-Eingänge können sowohl symmetrisch, als auch unsymmetrisch betrieben werden, ohne dass sich die Pegelverhältnisse ändern. Und auch die servosymmetrierten Ausgänge können unsymmetrische oder floatende Lasten treiben, ohne dass sich eine Pegelabweichung einstellt oder zusätzliche Verzerrungen auftreten. Die Gleichaktunterdrückung am Eingang wird etwas schlechter, wenn sie mit einer einseitigen Unsymmetrie von 10 Ohm, wie es die IEC-Messmethodik vorsieht, belastet wird. Diagramm 6 zeigt jedoch, dass sie auch im schlechtesten Fall deutlich unter dem sehr guten Wert von 60 dB bleibt. Das Übersprechen zwischen zwei Kanälen, vom symmetrischen Eingang zum symmetrischen Ausgang, ist in Diagramm 7 dokumentiert. Schaltet man den Insert hinzu, so steigt das Übersprechen breitbandig gerade einmal um 5 dB. Weiter geht es mit dem Kopfhörerverstärker. In der letzten Ausgabe haben wir beim Test des ADI-2 Pro von RME angekündigt, uns in Zukunft mehr Gedanken zu machen bei der Messung von Geräten, bei denen der Kopfhörerverstärker ein zentrales Feature ist. Dies beginnen wir diesmal damit, dass wir unsere Belastung angepasst haben und ab sofort bei 32 Ohm und 250 Ohm messen werden. Die Messung bei 32 Ohm ist ein guter Indikator für die Fähigkeiten des Treibers bei hoher Belastung, wie sie (leider, muss man wohl sagen) von manchen modernen Hi-Fi-Kopfhörern verursacht werden. Aber auch In-Ear-Systeme sind oft sehr niederohmig. Die

250 Ohm Last hingegen repräsentieren einen recht typischen Wert für hochwertige Studiokopfhörer. Die Belastung auf dem Verstärker ist dabei vergleichsweise klein. Unser Testgerät erreicht bei 32 Ohm Last einen maximalen Ausgangspegel von +17,18 dBu und liefert somit eine Leistung von 0,98 Watt. Als Grenze haben wir hier 0,05 % THD+N angenommen, die Clip-Grenze ist allerdings sehr hart. Ein Dezibel darunter liegt der THD+N unter 0,0004 %. Bei 250 Ohm Last erreicht der Kopfhörerausgang seinen Grenzwert bei +23,64 dBu, woraus sich eine Ausgangsleistung von 0,55 Watt ergibt. Ein Dezibel tiefer ist der THD+N bereits auf spektakuläre 0,00016 % gefallen. Diagramm 8 zeigt den Verlauf des THD+N bei 1 kHz über den Eingangspegel bei 250 Ohm. Das Rauschen liegt bei voll aufgedrehter Kopfhörerverstärkung an 32 Ohm Last bei -97,6 dBu RMS ungewichtet (20 Hz bis 20 kHz), womit sich ein hervorragender Dynamikumfang von 114,8 dB ergibt. Bei 250 Ohm rauscht das Gerät mit -97,2 dBu RMS ungewichtet (20 Hz bis 20 kHz) und hat hier also einen Dynamikumfang von sage und schreibe 120,8 dB. Das Rauschspektrum, in Diagramm 9 für 32 Ohm gezeigt, ist bei beiden Lasten absolut störungsfrei, bis hinauf zu 80 kHz. Diagramm 10 zeigt den Amplituden- und Phasenfrequenzgang des Kopfhörerverstärkers bei 250 Ohm, mit der Aussteuerung ein Dezibel unter der maximalen Ausgangsleistung. Der linealglatte Frequenzgang zeigt keinerlei Beeinträchtigungen, ein Indiz für eine hohe Impulsfolgefähigkeit. Das Fazit der Messtechnik ist ganz klar, der MTX-Monitor definiert in einigen Bereichen die Grenzen des derzeit in analoger Technik realisierbaren und muss daher als Referenz gelten. Nach dem ADI-2 Pro im letzten Heft wieder solch einen Knaller auf dem Messplatz zu haben, lässt unsere Herzen höher schlagen.

Praxis und Hören

Wir hatten zum Test ein MTX nebst Fernbedienungseinheit zur Verfügung, jedoch keinen digitalen Router, so dass die Aussagen hierrüber rein theoretischer Natur sind. Allerdings sind die Möglichkeiten so klar, dass man lediglich feststellen könnte, ob die versprochenen Funktionen tatsächlich funktionieren, woran die Redaktion keinen Zweifel hat. Um mit dem MTX komfortabel arbeiten zu können, sollte sich die Frontplatte doch einigermaßen gut im Blickfeld befinden, denn im Querformat einer 1HE-Frontplatte lassen sich die Bedienelemente nicht so übersichtlich anordnen wie auf der Fernbedienung, die man normalerweise direkt vor der Nase platziert. Dennoch ist die Aufteilung auf der Frontplatte des Hauptgerätes gut gelungen. Ganz links befindet sich der stufenlos arbeitende Pegelsteller für den Kopfhörerverstärker nebst Klinkenbuchse. Rechts daneben sind

die Wahltasten für die Eingangsquellen angeordnet, die sowohl für die Abhör- als auch die Überspielschiene gültig sind. Die Überspielschiene erreicht man nur über die zusätzliche Record-Taste. Die Auswahl, die hier getroffen wurde, wird durch rote LEDs über den Wahltasten abgebildet. Die Abhörwahl (eine oder mehrere Quellen gleichzeitig) wird durch eine LED in den Tasten signalisiert. Das schafft eine gute Übersicht. Die Positionen der Abhörfunktionen, die zuvor schon ausführlicher beschrieben wurden, müssen in Fleisch und Blut übergehen, wenn man schnell und komfortabel arbeiten will. Bis zu diesem Punkt sind Anordnung und Beschriftung der Funktionstasten klar genug, um den Lernprozess zu begünstigen. Ein besseres Gefühl, mit einem Monitor-Controller zu arbeiten, vermittelt allerdings die Fernbedienung. Sie bietet einen größeren Lautstärkeregler, wobei beide Regler, der auf der Frontplatte und der auf der Fernbedienung ein gleich gutes haptisches Feingefühl vermitteln. Das auf absolute Pegel- und Regelpräzision ausgelegte Gerät macht seinen Anwender außerordentlich sicher, dass alle festgestellten Pegelabweichungen bei der Quelle und nicht etwa beim Controller zu suchen sind. Der Gleichlauf des Lautstärkereglers und die extrem verzerrungsarme Signalverarbeitung sind der digitalen Steuerung des analogen Pegelstellers über einen separaten Mikropro-

zessor und aufwändigen, kaskadierten Pegelsteller-Schaltkreisen zu verdanken. Neben dem Lautstärkepegel wird auch die Balanceregung in denselben Verstärkerstufen realisiert. Weitere Details beschreibt der Hersteller in seiner ausführlichen Bedienungsanleitung. Uns soll bei der Anwendung das sichere Gefühl begleiten, dass der MTX als letzter in Verdacht steht, wenn unerwartete Pegelabweichungen erkennbar werden. Im Zweifelsfall ist die Ursache woanders zu suchen. Die Kombination der Tasten ‚Mono‘ und ‚Phase‘ ermöglicht das komfortable Abhören des S-Kanals. Ich kenne diese Funktion aus meinem Avocet II Monitor-Controller, die mir beim Mastering schon oft gute Dienste geleistet hat. Wie aber testet man einen Monitor-Controller, von dem im besten Fall keine klanglichen Eigenschaften zu erwarten sind und der vermutlich besser ist als die Abhörsektion des eigenen Mischpultes? Richtig, man hört direkt am Wandlerausgang seines Referenzwandlers und vergleicht das Ergebnis mit der bestehenden Abhörkonfiguration. Der einzige Haken an der Sache ist, dass man keine direkte Umschaltmöglichkeit beim Vergleichshören hat, denn das Lautsprechersystem muss direkt am Abhörausgang des gehörten Controllers liegen. Die Umverkabelungszeit, die eine deutliche Hörpause verursacht, musste ich also in Kauf nehmen. Zunächst also hörte ich mich auf einen Musiktitel in der be-

CONEQ™

Keine Korrektur ersetzt eine gute Akustik
 Keine Akustik ersetzt CONEQ
 Hardware und Plug Ins (vst, aax)
 Raum-Lautsprecher-Anpassung



www.coneqpro.de
 tel: 05481 945081

stehenden Konfiguration ein, um dann in drei Durchgängen jeweils auf den anderen Controller ‚umschalten‘. Das Eis ist schon sehr dünn, wenn man zwei hochwertige Controller miteinander vergleichen will. Auffällige Unterschiede waren nicht zu erwarten, jedoch gab es einige wirklich minimale Anhaltspunkte, die hilfreich für eine Beurteilung sein können. Der MTX lieferte erwartungsgemäß ein sehr klares und überaus präzises Klangbild. Ich glaube, behaupten zu können, dass der MTX im Bereich tiefer Frequenzen eine Spur konturierter und durchsichtiger abbildet und auch die mittleren Frequenzen ein ganz klein wenig klarer herüberkommen. Maskierte Signaldetails werden eine Nuance deutlicher und das Klangbild wirkt insgesamt etwas ‚entspannter‘ mit etwas feineren Transienten. Ich fühle mich nicht ganz wohl mit einer solchen Bewertung, denn die Unterschiede sind alles andere als offensichtlich. Ich kann aber mit gutem Gewissen sagen, dass der MTX die absolute Referenzklasse repräsentiert, nicht nur messtechnisch, sondern auch im Klangverhalten und ganz sicher keinen Konkurrenten fürchten muss, wenn es um vollständige Transparenz und Abbildungspräzision geht. ‚Transparenz‘ ist hier im Sinne von ‚unsichtbar‘ zu verstehen. Man kann sicher sein, dass man eine optimale Übertragungstrecke hört, bei der vor allem der Lautsprecher mit seinen Abbildungsgrenzen qualitätsentscheidend ist. Ein mittelmäßiges Abhörsystem wird kaum in der Lage sein, dieser Signalqualität gerecht zu werden. Dass der MTX keine Insert-Punkte auf der Überspielsebene besitzt, ist in diesem Fall leicht zu verschmerzen (siehe auch Messtechnik), denn analoge Eingänge sind reichlich vorhanden und in diesem Fall sogar ausgesprochen sinnvoll. Abschließend auch noch ein paar Bemerkungen zum Kopfhörerverstärker, der, wie nicht anders zu erwarten, nicht als ‚Funktionsdekoration‘ zu verstehen ist. Ich unternahm einige Hörversuche mit meinem Audeze LCD-2 Kopfhörer und kam schnell zu der Überzeugung, dass Thomas Funk auch hier bestmögliche Qualität liefern will. Das ist nicht irgendein Kopfhörerverstärker, sondern auch er lässt sich in die Referenzklasse einordnen. Vom Kopfhörerverstärker meines Referenzwandlers kann er sich sogar recht deutlich in Sachen Abbildungspräzision absetzen. Wer im Besitz eines MTX-Monitors ist, braucht sich über die Anschaffung eines Kopfhörerverstärkers in Mastering-Grade-Qualität keine Gedanken mehr zu machen.

Fazit

Mit dem MTX-Monitor geht Thomas Funk an die Grenzen des in der Analogtechnik heute Machbaren. Wir haben bisher keine andere aktive Elektronik gemessen, die mit solchen Spitzenwerten hätte aufwarten können. Insofern ist das Gerät als absolute analoge Referenz zu betrachten. Der MTX-Monitor geht mit seiner parallelen Überspielsebene deutlich über die Funktionalität eines Monitor-Controllers hinaus. Wer Signale absolut verlustfrei übertragen oder mischen möchte, findet hierfür woanders keine technisch bessere Lösung. In dieser Qualität hört man aber auch ab und kann sicher sein, dass es nichts gibt, was diese messtechnische Qualität übertreffen könnte. Die absolute Pegel- und Phasenpräzision ist beispielhaft und macht jeden Anwender sicher, dass Abweichungen in der Quelle und nicht im Abhörweg zu suchen sind. Das sehr nüchterne Erscheinungsbild des MTX sollte nicht darüber hinwegtäuschen, dass wir es hier mit einem Meisterstück der Studioteknik zu tun haben, dass über wirklich jeden Zweifel überhaben ist. Der Blick in das Geräteinnere ist ein Augenschmaus für alle Entwickler, die Bedienelemente sind sinnvoll und übersichtlich angeordnet, die Funktionalität bis ins kleinste Detail zu Ende entwickelt. Selbst augenscheinliche Nebensächlichkeiten sind mit viel Aufwand entwickelt worden, um keinerlei Angriffspunkt zu bieten. Dabei fällt der Preis für dieses Gerät mit 2.580 Euro plus Steuer durchaus konkurrenzfähig aus, wenn man den Marktvergleich mit anderen Spitzen-Controllern anstellt. Die Fernbedienung im grauen Kunststoffgehäuse mit schwarzer Front finden wir in der Preisliste mit 375 Euro plus Steuer. Je nach Arbeitsplatzergonomie ist sie für ein gutes ‚Bediengefühl‘ aus meiner Sicht sehr empfehlenswert. Der Vollständigkeit halber seien auch die Preise für die empfohlenen Digital-Router genannt: 859 Euro für den PAS-8 und 729 Euro für den AMS-2 DAR, jeweils zuzüglich Mehrwertsteuer. Den MTX-V2 testete mein lieber Kollege Dieter Kahlen im Jahre 2005, mit vergleichbar herausragender Bewertung. Dass diese Ergebnisse mit dem V3b-4.2.1 nochmals übertroffen werden konnten, würde ihn sicherlich erfreuen. Um den Bogen zur Headline ‚Lupenrein‘ am Schluss noch einmal zu schlagen: Meisterlicher Arbeit von einem Leidenschaftstäter, der es immer wieder ganz genau wissen will. Großartig!

