

# Die kleinen Dinge...

Dieter Kahlen  
Fotos: Dieter Kahlen

## Stereo-Abhörssystem Funk MTX-Monitor mit Digital-Router PAS-8



Jeder braucht sie, aber sie haben dennoch wenig Chancen auf einen Platz im studiotechnischen Rampenlicht: Die 'kleinen Helferlein' des Tonstudio-Alltags, deren Vorhandensein man in einem gut funktionierenden Studiobetrieb einfach voraussetzt, bemerkt man in der Regel erst dann, wenn sie fehlen oder nicht erwartungsgemäß funktionieren. Pegelanpassung, Formatkonvertierung, Symmetrierung oder eben Abhörsteuerung sind bekanntlich keine Problemstellungen, die sich mit dem Einzug der Digitaltechnik allesamt in Luft aufgelöst ha-

ben. Natürlich führen immer viele verschiedene Wege nach Rom, aber eine gut durchdachte Infrastruktur, die den viel zitierten Workflow optimiert und potentielle Fehlerquellen beseitigt, kann auf die Dauer richtig viel Zeit, lästige Handgriffe und Nerven sparen. Funk Tonstudioteknik aus Berlin gehört zu den Herstellerfirmen, die sich mit ihren Produkten seit Jahren und mit beachtlichem Erfolg ganz diesem eher unspektakulären Thema widmen. Dort ist man der Überzeugung, dass man auch die einfache Dinge möglichst gut machen sollte, und bei näherem Hinsehen erweist sich auch die gute technische Umsetzung beispielsweise einer simplen Abhörwahl als deutlich weniger trivial, als man meinen könnte...

Es gibt eine ganze Menge Gründe dafür, zur Ansteuerung des Abhörsystems und für die Auswahl von Aufnahmequellen im Studio auf einen speziellen Controller zurückzugreifen. Große Produktionsmischpulte mit eigener, wirklich vollständiger Abhörsektion sind heute nicht mehr selbstverständlicher Bestandteil eines professionellen Tonstudios, und die in moderne DAW-Systeme integrierten virtuellen Mischpulte besitzen heute nur in Ausnahmefällen wirklich die entsprechende Funktionalität - ganz abgesehen davon, dass eine Steuerung der Abhörlautstärke mit der Maus nun wirklich nicht jedermanns Sache ist.

Der Abhör-Controller MTX-Monitor von Funk besitzt eine Eingangswahl für acht analoge Stereo-Signalquellen, die gleichzeitig und unabhängig voneinander auf einen Abhör- sowie einen Record-Ausgang für Aufzeichnungen geschaltet werden können. Neben einer Pegelsteuerung des Abhörausgangs stehen eine ganze Reihe praktischer Zusatzfunktionen zur Verfügung, darunter eine Balance-Regelung, die Phasendrehung eines Kanals, ein getrennt regelbarer Kopfhörerverstärker oder die Anwahl eines zweiten Abhörsystems. Praktisch alle Gerätefunktionen können lokal oder über eine als Zubehör angebotene Remote-Einheit in Pultform ge-

### FUNK TONSTUDIOTECHNIK

Pfuelstr. 1A  
10997 Berlin

Tel.: (030) 6115123

Fax: (030) 6123449

E-Mail: [funk@funk-tonstudioteknik.de](mailto:funk@funk-tonstudioteknik.de)

[www.funk-tonstudioteknik.de](http://www.funk-tonstudioteknik.de)



steuert werden. Um die Abhör- und Aufnahmeanwahl auch auf digitale Signalquellen auszudehnen, lässt sich der MTX um einen digitalen Signalrouter wie etwa den PAS-8 erweitern, der ebenfalls durch die Remote-Einheit gesteuert und über einen externen Wandler in das Abhörsystem eingebunden werden kann.

## Aufbau

Eingangsseitig bietet der MTX jeweils vier symmetrische und vier unsymmetrische Stereo-Analogeingänge, die auf der Geräterückseite als XLR- und Cinch-Anschlüsse zugänglich sind. Der Haupt-Abhörausgang ist ebenfalls in symmetrisch beschalteter XLR-Technik ausgeführt, ein zweiter, separat schaltbarer Abhörausgang liefert das gleiche Signal in asymmetrischer Form auf Cinch. Zwei unsymmetrische Stereo-Ausgänge auf Cinch stellen ein unabhängig von der Abhörquelle separat angewähltes Aufnahmesignal zur Verfügung, das natürlich nicht vom Lautstärkereglers des Abhörwegs gesteuert wird. Ein weiterer Cinch-Ausgang dient zum Anschluss eines externen Pegelinstrumentes oder Stereo-Sichtgerätes; er führt das angewählte Abhörsignal, wird aber nicht von den sonstigen Abhörfunktionen wie Pegelregelung oder Dim beeinflusst. Mit Ausnahme der vier symmetrischen Stereoeingänge können alle übrigen Ein- und Ausgänge des Gerätes mit Hilfe interner Spindeltrimmer im Pegel feinjustiert werden; auf diese Weise lassen sich beispielsweise Quellen und Abhörsysteme mit unterschiedlichen Arbeitspegeln einander anpassen. Der frontseitige Kopfhörerausgang mit eigenem Pegelsteller folgt der angewählten Abhörquelle, die mit der Taste 'Post Sp' wahlweise vor oder hinter dem Abhör-Pegelsteller abgegriffen wird.

Die Einstellung aller Bedienelemente auf der Frontplatte wird intern gespeichert und nach dem Ab- und erneuten Einschalten der Stromversorgung wieder reproduziert. Das Umschalten der Abhörquelle erfolgt durch Drücken der gewünschten Quellen-Taste auf der Frontplatte und wird durch grüne LEDs angezeigt. Die Tasten besitzen eine abnehm-

bare transparente Abdeckung und können individuell beschriftet werden; der Hersteller liefert praktischerweise gleich eine ganze Reihe von Etiketten mit Standard-Bezeichnungen mit. Werden die Tasten bei gehaltener roter 'Record'-Taste betätigt, dann wird nicht die Quelle der Abhörausgänge, sondern die des Aufnahmewegs umgeschaltet; diese Quellenwahl zeigt das Gerät durch die roten LEDs oberhalb der Eingangstasten an. Interessanterweise erlaubt das Gerät sowohl für den Abhör- wie für den Aufnahmeweg auch die Anwahl mehrerer Quellen gleichzeitig; es



müssen dazu lediglich mehrere Tasten gemeinsam gedrückt werden. Diese Summierungsfunktion ist auf Wunsch intern deaktivierbar. Der rechts auf der Frontplatte angeordnete Pegelsteller für die Abhörlautstärke ist als Rastpoti ausgeführt. Funk hat nach eigener Aussage für die Pegelsteuerung ein besonders aufwändiges Verfahren ohne VCAs gewählt, das eine im Signalweg rein analoge Regelung mit einer digitalen Steuerung über einen Mikroprozessor kombiniert. Das Poti steuert dabei ähnlich wie in der VCA-Technik eine Gleichspannung, die mit einem A/D-Wandler digitalisiert und im Prozessor in den gewünschten Pegelwert umgerechnet wird. Das unerwünschte Umspringen zwischen zwei benachbarten Pegel-

werten wird dabei ebenso verhindert wie ein zu großer Pegelsprung beim sehr schnellen 'Aufreißen' des Reglers. Durch den Einsatz eines konventionellen Potis anstelle eines Endlos-Drehgebers wird ein sehr angenehmes, 'analoges' Regelgefühl mit klar definierten Endpunkten erzeugt; zudem kann auf diese Weise auf eine digitale Anzeige des eingestellten Pegels verzichtet werden, da der Potiknopf eine herkömmliche Positionsanzeige und eine Skalierung besitzt.

Zur Feinjustage 'schiefer' Stereosignale besitzt der MTX eine Balanceregulung, die mit zwei Tasten (L/R) und einer LED-Positionsanzeige realisiert wurde und ebenso wie die übrigen Abhörfunktionen nur auf den Monitorweg wirkt. Jeder Tastendruck bewirkt eine Balance-Vertrimmung um 1 dB. Durch Drücken beider Tasten kann die Balance schnell wieder in die Neutralposition zurück gesetzt werden.

Die vier Abhörfunktionen Mono, Phase (Phasendrehung eines Kanals), Mute L und Mute R beeinflussen sowohl die Monitor- wie auch den Kopfhörerausgang. Auf Wunsch wird eine 'TV'-Sonderausführung angeboten, die das separate Abhören nur des linken oder nur des rechten Eingangssignals über beide Lautsprecher ermöglicht und dafür auf die Phasentaste verzichtet. 'Alt Spk' schaltet zwischen den beiden Abhörausgängen um und ermöglicht so den Wechsel auf eine alternative Abhöre; 'Spk On' schaltet den gerade gewählten Abhörweg an oder ab. Die Dim-Taste reduziert den Abhörpegel um 20 dB; die Sonderfunktion 'Lev Fix' umgeht den Abhör-Pegelsteller und führt die angewählte Quelle mit ihrem Originalpegel an die Abhörausgänge. Um unbeabsichtigte Lautstärkesprünge im Abhörsystem durch diese Funktion zu verhindern, reagiert die Taste erst, nachdem sie zwei Sekunden lang





festgehalten wurde. Die als Option zum MTX angebotene Fernbedien-Einheit wird über ein mitgeliefertes PS/2-Kabel mit dem Basisgerät verbunden. Sie beinhaltet alle relevanten Bedienelemente der Haupteinheit und kann alternativ zu diesen, aber nicht parallel mit ihnen verwendet werden. Zur Anwahl der gewünschten Bedienoberfläche besitzen beide Geräte über eine 'Aktiv'-Taste, nach deren Betätigung das betreffende Gerät die Steuerung übernimmt. Alle Bedienelemente der anderen Einheit sind dann deaktiviert - mit Ausnahme der 'Aktiv'-Taste, die die Steuerung auf Wunsch wieder umschaltet. Wenn sich die Pegelsteller beider Geräte in unterschiedlichen Positionen befinden, ist das Umschalten der Steuerung naturgemäß mit einem Pegelsprung im Abhörweg verbunden, der aber durch eine kurze Stummschaltung und eine weiche Rampenfunktion abgefedert wird.

## Digitale Router

Um neben analogen auch digitale Quellen in die Abhörenwahl des MTX zu integrieren, kann das System mit einem digitalen Router erweitert werden, der vom MTX mit seiner Betriebsspannung versorgt und von der MTX-Remote gesteuert werden kann. Zur Auswahl stehen dabei das Modell PAS-8 mit eigener Quellenanwahl auf der Front-



platte, der mit Hilfe eines eingebauten Netzteils auch autark verwendet werden kann, sowie der ausschließlich in Kombination mit einem Funk-Abhörcontroller betriebsfähige AMS-2 DAR ohne eigene Bedienelemente. Der Anschluss an den MTX erfolgt ähnlich wie bei der Fernbedienung über ein PS/2-Kabel. Beide digitalen Router verfügen nicht über integrierte D/A-Wandler, die demnach gegebenenfalls als externe Einheiten hinzugefügt werden müssen. Zur Steuerung des Digital-Routers besitzt die MTX-Remote eine zusätzliche 'Digital'-Taste, die den Tastensatz zur Quellenwahl vom analogen MTX auf den digitalen Router umschaltet. Mit aktiver 'Digital'-Taste können die acht digitalen Quellen des Routers auf gleiche Weise wie beim MTX auf den Abhör- und den Aufnahmeausgang des Routers geschaltet werden. Der in unserem Test-Setup enthaltene PAS-8 ist durchweg mit AES/EBU-Anschlüssen auf XLR bestückt und besitzt neben acht digitalen Stereo-Eingängen jeweils zwei Abhör- und zwei Aufnahme-Ausgänge sowie einen zusätzlichen, ebenfalls im AES-Format aus-

geführten Insert-Punkt. Dieser digitale Insert kann mit zwei Tasten auf der Frontplatte wahlweise in den Abhör- oder den Aufnahme-Signalweg geschaltet werden.

Um eine komfortable Integration der Digitalquellen in das analoge Abhörsystem zu ermöglichen, schaltet der MTX seinen Abhörweg beim Anwahl des Digital-Routers an

der Remote automatisch auf seinen Eingang 1 um. Falls dort ein an den Abhörausgang des digitalen Routers angeschlossener D/A-Wandler mit seinen Analogausgängen anliegt, können analoge und digitale Quellen über das gleiche Abhörsystem gesteuert werden - allerdings verständlicherweise ohne eine Pegelregelung auf der digitalen Ebene, da die angeschlossenen Router keine solche Möglichkeit bieten.

## Messen und Praxis

Es macht wirklich Spaß, Geräte wie diese auf dem Messplatz zu haben - man hat das Gefühl, dass da jemand bei der Entwicklung wirklich sorgfältig über jedwedes Detail nachgedacht hat. Die von uns überprüften technischen Daten sind allesamt 'auf den Punkt' und sorgen für ein exzellentes audiotechisches Qualitätsniveau. Und das ist auch bei einem vermeintlich simplen Gerät wie einer Abhörenwahl nicht unbedingt selbstverständlich. Das Diagramm 1 zeigt den linealglatten Pegel- und Phasenfrequenzgang zwischen einem symmetrischen Eingang und

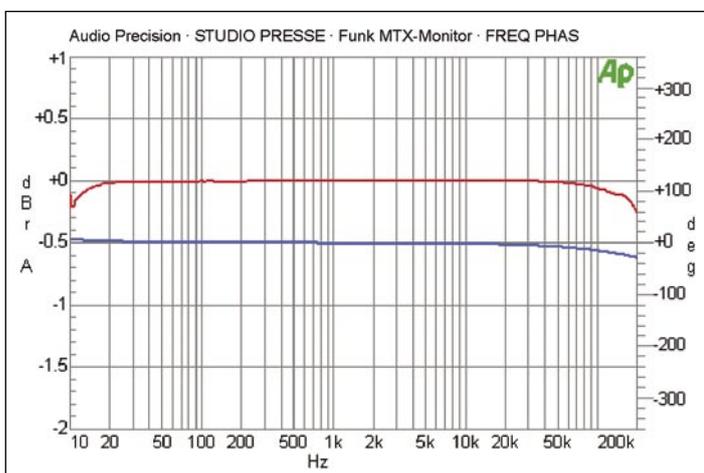


Diagramm 1: Pegel- und Phasenfrequenzgang eines symmetrischen Eingangs am Monitor-Ausgang 1

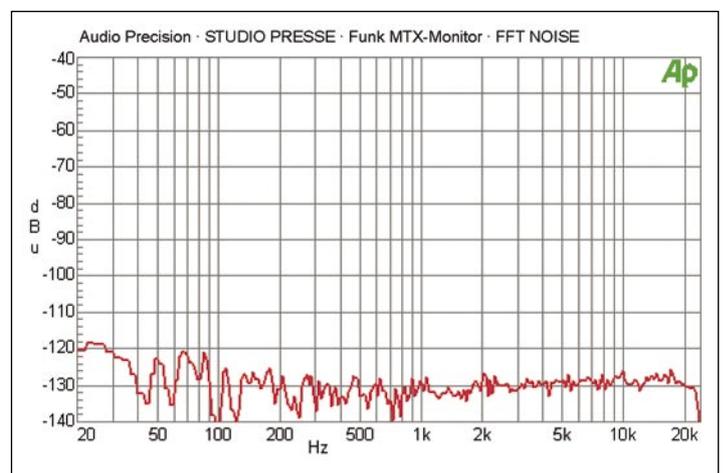


Diagramm 2: FFT-Rauschspektrum am Monitor-Ausgang 1

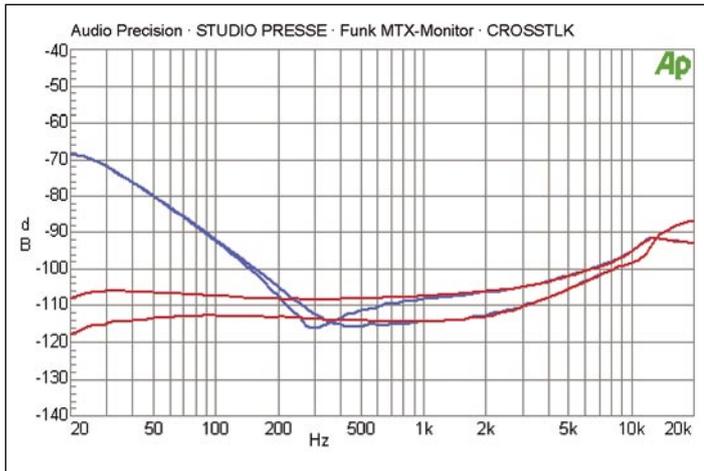


Diagramm 3: Übersprechen, L/R, rot: beide Ausgangswege haben die gleiche Quelle, blau: unterschiedliche Eingangsanwahl für die beiden Ausgänge

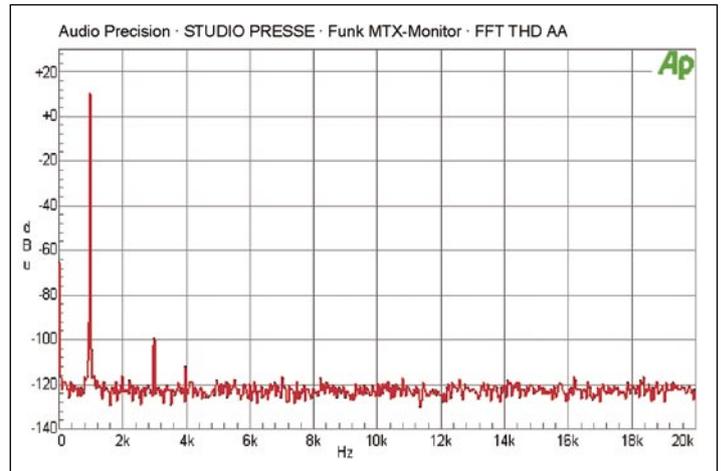


Diagramm 4: FFT-Klirrspektrum am Monitor Out 1, 10 dBu Eingangspegel 1 kHz, 0 dB Gain

dem symmetrischen Monitorausgang, der das Gerät in klanglicher Hinsicht völlig 'unsichtbar' machen sollte. Der maximale Eingangspegel der symmetrischen Inputs lag im Test bei etwa +22,4 dBu; der des symmetrischen Abhörausgangs bei +23,5 dBu. Die sowohl auf der Remote als auch am Basisgerät verfügbare Clip-LED leuchtet ein gutes halbes dB vor Erreichen der Übersteuerungsgrenze auf und überwacht nicht nur den Eingangspegel, sondern auch alle übrigen angewählten Verstärkerstufen, beispielsweise eine durch interne Verstärkung verursachte Übersteuerung des Ausgangs.

Der am Basisgerät und an der Remote auf identische Weise funktionierende Drehregler zur Einstellung der Abhör Lautstärke deckt einen Regelbereich von etwa 106 dB ab (nominal -100 bis +6 dB) und hat im interessanten Einstellbereich eine Auflösung von 0,5 dB, die eine sehr weiche und dabei praktisch nebengeräuschfreie Pegelsteuerung ermöglicht. Auch der Gleichlauf zwischen linkem und rechtem Kanal ist exzellent; die Abweichungen sind bis hinunter zu -60 dB typischerweise nicht höher als 0,05 dB.

In der 0 dB-Position des Reglers rauschte der symmetrische Monitorausgang bei angewähltem Eingang 1 mit ausgezeichneten -99,4 dBu RMS effektiv unbewertet (22 Hz bis 22 kHz), so dass insgesamt ein Dynamikbereich von fast 123 dB zur Verfügung steht. Diagramm 2 zeigt das entsprechend sehr ausgeglichene FFT-Rauschspek-

trum am Ausgang. Die Übersprechdämpfung zwischen unterschiedlichen Eingangskanälen erreicht mit etwa -130 dB bei 1 kHz und immer noch -119 dB bei 15 kHz (Bandpassmessung) ausgezeichnete Werte, so dass Störungen durch nicht angewählte Signalquellen auszuschließen sind. Die Höhe der Übersprechdämpfung zwischen dem linken und rechten Kanal eines Eingangs hängt aus schaltungstechnischen Gründen davon ab, ob für den anderen Ausgangsweg (in unserem Fall der Record-Ausgang) die selbe Signalquelle angewählt ist wie für den gemessenen. Wie das Diagramm 3 zeigt, werden die Werte bei unterschiedlicher Quellenwahl für beide Wege unterhalb von 300 Hz etwas schlechter - allerdings ein eher theoretisches Problem, da wir hier lediglich vom Übersprechen zwischen linkem und rechtem

Kanal sprechen. Die Unsymmetriedämpfung der symmetrischen Eingänge liegt unabhängig von der Messfrequenz bei etwa -72 dB und ist damit ebenfalls in Ordnung. Auch das Klirrverhalten der im MTX verwendeten Anlogschaltung ist ausgezeichnet, wie das in Diagramm 4 gezeigte FFT-Spektrum bei +10 dBu Eingangspegel belegt.

## Fazit

Das Basisgerät MTX-Monitor kostet laut Preisliste von Funk Tonstudioteknik knapp 1.800 Euro zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Die Remote-Einheit liegt bei 285 Euro, und die beiden mit dem MTX kombinierbaren Digital-Router kosten zwischen rund 730 und 860 Euro. Auch wenn der Abhör-Controller von Funk damit nicht als ausgesprochenes Schnäppchen durchgeht, ist er ohne jeden Zweifel sein Geld wert - dafür spricht eine exzellente technische Qualität hinsichtlich der Verarbeitung und Bauteilwahl wie auch der elektroakustischen Eigenschaften. Das sorgfältig durchdachte Gerät bietet eine Fülle praxisgerechter Extras und Detail-Lösungen, die viele Alltagsprobleme im Studio lösen und dem Anwender damit ganz einfach das Leben etwas einfacher machen. Wie bereits eingangs gesagt - man kann auch die einfachen Dinge wahlweise 'richtig gut' oder nur 'so gut wie unbedingt nötig' machen. Funk Tonstudioteknik hat sich eindeutig für die erste Option entschieden... ■

