

# Studio magazin



FRIEDEMANN KOOTZ, FOTOS: FRIEDEMANN KOOTZ

## WUNDERWANDLER

MODULARER AUDIOWANDLER DIRECTOUT TECHNOLOGIES PRODIGY.MC

Unter normalen Umständen beschäftigen wir uns beim Studio Magazin mit einem Testgerät einige Tage, manchmal auch etwas darüber hinaus. In diesen Zeitraum versuchen wir meistens eine Produktion zu legen, so dass wir einen Eindruck aus der ‚echten Welt‘ bekommen. Beim nun vorliegenden Kandidaten verhält es sich ein wenig anders, denn tatsächlich befindet sich das Testgerät bereits seit einigen Monaten in meinem Besitz, erworben für unsere Berliner ‚Teststudio-Filiale‘. Der hier beschriebene Eindruck basiert also nicht auf dem sonst üblichen Testzeitraum, sondern vielen praktischen Arbeitsstunden. Das Gerät hat sich dabei, so viel kann wohl schon am Anfang ver raten werden, im Alltag mehr als bewährt. Zeit, das Ganze einmal für unsere Leser zusammenzufassen.

Prodigy.MC ist ein modulares Wandler-system. Der Name ‚Prodigy‘ bedeutet so viel wie ‚Wunderkind‘ und ist insofern ganz passend, als er sich mit seiner hohen Flexibilität für verschiedenste Einsatzbereiche eignet. Vom komplexen Bühnensetup, über den Einsatz im Bereich Broadcast, bis hin zum Studio, in dem er zum Beispiel ein größeres Analogsetup mit nur einem Gerät abdecken kann. Eine große Stärke des Gerätes liegt darin, in der Wahl der Mehrkanalschnittstelle sehr flexibel zu sein. Neben MADi werden hier so ziemlich alle Notwendigkeiten im Bereich Audio-over-IP (AoIP) abgedeckt. Bedient wird Prodigy.MC mit Hilfe der Globcon-Software, auf die wir im entsprechenden Informationskasten etwas genauer eingehen werden. Für den Broadcast-Bereich bietet der Hersteller die Möglichkeit, das Gerät über eine Ember-Schnittstelle zu automatisieren und fernzubedienen.

## Überblick – Frontseite

Das Gerät ist in elegantem Schwarz gehalten und fällt mit seinen Kabelhalter-Rackrohren und dem typischen grünen Zierstreifen sofort als Gerät von DirectOut auf. Zentraler Blickfang ist das große, hochauflösende Farbdisplay mit Touch-Funktionalität, welches die zwei Höhereinheiten fast voll ausnutzt. Hier werden neben den Pegelanzeigen für alle Ein- und Ausgänge auch verschiedene einfache Funktionen, wie zum Beispiel die Sync-Quellenwahl angezeigt, die natürlich per Berührung bedient werden können. Zur Einstellung von Werten kommt ein zugeordneter Endlosdrehgeber mit Druckfunktion zum Einsatz. Eine Home- und Back-Taste helfen bei der Navigation durch die verschiedenen Seiten. Neun helle LEDs geben Auskunft über den Zustand der Taktquellen, der Stromversorgung und des Netzwerkes. In ihrem ‚Normalzustand‘ leuchten sie in einem zum Gerätedesign passenden Türkis. Je eine 3,5 mm und 6,3 mm Klinkebuchse für den Anschluss von zwei Kopfhörern



runden die Ausstattung auf der Vorderseite ab.

## Überblick – Rückseite

Betrachtet man nur das Chassis ohne Module, also den sogenannten ‚Mainframe‘, so finden sich auf der Rückseite erst einmal nur wenige Anschlüsse. Die Stromversorgung ist redundant ausgeführt, wie man es von einem Gerät für den Rundfunkmarkt erwartet. Es gibt eine RJ45-Netzwerkbuchse für die Fernbedienung des Gerätes. Ein BNC-Pärchen dient der Synchronisation via Wordclock. Am anderen Gehäuseende sind eine DSUB-9-Buchse für die GPIO („General Purpose Interface“ mit je zwei Ein- und Ausgängen zur Steuerung einfacher Funktionen wie Rotlicht oder Szenenwechsel) und eine USB-Host-Buchse zur Fernbedienung älterer DirectOut-Geräte untergebracht. Das wäre schon alles – wären da nicht die Erweiterungssteckplätze.

## Module & Schnittstellen

Das Gerät ist mit insgesamt elf Steckplätzen für Interface-Module ausgestattet. Es gibt dabei drei verschiedene Typen für unterschiedliche Funktionalitäten. Acht identische Steckplätze (die sogenannten Slots) können einfache oder doppelte Module mit analogen oder digitalen (AES/EBU) Ein- und Ausgängen aufnehmen. Ein separater Steckplatz dient der Integration eines

Audio-over-IP-Moduls. Hinter den verbliebenen zwei Steckplätzen verbirgt sich das MADi-Interface, wobei der Anwender die physische Schnittstelle auswählen kann. Die im Folgenden beschriebenen Module stehen derzeit zur Auswahl.

## Analog

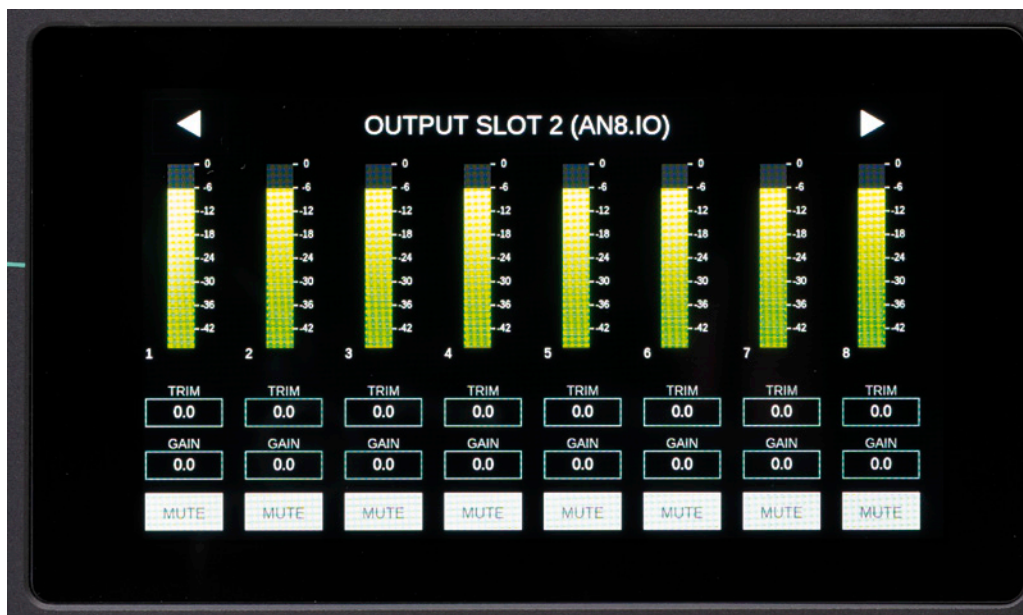
Die Auswahl an Modulen mit analogen Ein- und Ausgängen ist umfangreich. Der Hersteller bietet Karten an, die entweder nur Ein- oder Ausgänge zur Verfügung stellen, oder auch beides in Kombination, ohne dass Einschränkungen in der Qualität in Kauf genommen werden müssten. Der Grund dafür liegt darin, dass hinter einem Steckplatz physisch zwei Platinen ihren Platz finden (Abbildung 1, Seite 60). So steckt man also bei einem ‚einfachen‘ Modul sozusagen nur eine Platinenhöhe, bei den kombinierten Modulen jedoch zwei davon ein. Sowohl die einfache als auch die kombinierten Module nutzen also dieselbe Hardware. Es gibt also im Prinzip vier Platinentypen: acht Analogeingänge (In), acht Analogausgänge (Out), acht hochwertige Mikrofoneingänge (HD Mic) und acht kombinierte Mikrofon-Line-Eingänge (Mic). Aus diesen Platinen ergeben sich in Kombination insgesamt sechs Modulvarianten: In, Out, In+Out, HD Mic, HD Mic+Out, Mic+Out. Sämtliche Anschlüsse sind als DSUB-25 nach AES59-Belegung (Tascam) ausgeführt.

## AES/EBU

Für AES/EBU (Standard AES3) stehen dem Anwender zwei verschiedene Module mit je acht Ein- und Ausgängen zur Wahl. Entweder ohne oder mit Abtastratenwandlern (SRC, Sample Rate Converter). Der Vorteil der Abtastratenwandler liegt darin, dass die Taktung zwischen externen Geräten und Prodigy nicht synchronisiert sein muss oder sogar in ihrer Abtastrate abweichen darf: AES3 wird zum Beispiel häufig für unsynchronisierte Zuspielder verwendet. In der Praxis ist die Verbindung zweier asynchroner Systeme oftmals wichtiger als eine echte Umsetzung zwischen zwei unterschiedlichen Abtastraten. SRCs sind in erster Linie Filterstufen, die natürlich einen klanglichen Einfluss haben und eine (sehr geringe) Latenz verursachen. Sind sie nicht nötig, sollte man auf sie im Sinne der perfekten Signalübertragung verzichten. Braucht man sie, sind sie natürlich ideale Problemlöser. Ein wichtiger Hinweis sei an dieser Stelle gegeben, die Abtastratenwandler der AES3-Karte unterscheiden sich grundlegend von den weiter unten besprochenen Software-SRCs im Prodigy. Auch bei diesen Karten sind die Anschlüsse als DSUB-25 nach Tascam-Schema (4x I/O pro Buchse) realisiert.

## MADI

Die zwei MADI-Steckplätze sind jeweils mit einem Ein- und Ausgang ausgestattet. Jeder davon kann 64 Kanäle bei 44.1 kHz oder 48 kHz sowie entsprechend halbierte Kanalzahlen bei doppelten oder geviertelten bei vierfachen Abtastraten verarbeiten. BNC.IO ist das Modul mit klassischen BNC-Anschlüssen für die koaxiale, elektrische Übertragung von MADI. SC.IO ist mit einem optischen Modul bestückt, welches SC-Stecker aufnimmt. Sie sind die bei MADI am häufigsten verbreiteten Steckertypen, wie man sie zum Beispiel auch auf den RME-Audiokarten findet. Die optische Verbindung erfolgt über sogenannte Multimode-Fasern. Der Hersteller bietet aber auf Wunsch eine Umrüstung auf Singlemode-Faser an. Der dritte Modultyp



ist mit einem SFP-Käfig ausgerüstet, wie man ihn aus der Netzwerktechnik kennt. Er kann vom Anwender selbst mit einem SFP-Modul für Multi- oder Singlemode-Fasern bestückt werden.

## Audio-over-IP

Prodigy.MC kann mit einer Audio-over-IP-Schnittstelle bestückt werden. Derzeit stehen drei unterschiedliche Protokolle zur Auswahl. RAV.IO für Ravenna, DANTE.IO für Audinates Dante und SG.IO für das SoundGrid von Waves. Alle drei Karten sind mit je zwei RJ-45 Netzwerkbuchsen und einem SFP-Steckplatz für optische Netzwerke ausgestattet. Während

SoundGrid (SG) und Ravenna jeweils 128 Ein- und Ausgänge unterstützen, können per Dante nur 64 Kanäle pro Richtung genutzt werden. Diese Beschränkung liegt nicht an DirectOut, sondern in der zugrunde liegenden Hardware von Audinate, mit dem Namen Brooklyn II. Sie bietet schlicht nicht mehr Kanäle an. Für SoundGrid kommt zwar eine von DirectOut hergestellte Hardware, allerdings mit einem von Waves lizenzierten, sogenannten IP-Core zum Einsatz. Denn auch Waves' SoundGrid ist ein rechtlich geschlossenes System, welches von nur einem Hersteller verwaltet wird. Solche proprietären Konzepte haben Vor- und Nachteile. Der wichtigste Vorteil liegt darin, dass die End-

punkte eines SG- oder Dante-Netzwerkes immer aus einer Hand kommen und somit die Einhaltung der Spezifikationen garantiert ist. Wer mit einer geschlossenen Architektur leben kann, ist bei Dante und SoundGrid gut aufgehoben. Ravenna ist hingegen ein weitestgehend offenes Protokoll, dessen technisches Interface jeder Hersteller mit einer eigenen Implementierung umsetzen muss. Dies bietet ein gewisses Fehler- oder Interpretationspotential, ist auf der anderen Seite aber auch die flexibelste Lösung. Ravenna kann als ‚hauseigenes‘ Protokoll von DirectOut betrachtet werden, zumal man auch offizieller Ravenna-Partner und ‚Early Adopter‘ ist. Sowohl Ravenna als auch Dante können im AES67-Modus laufen und sind damit untereinander eingeschränkt kompatibel. Die Konfiguration der Audio-over-IP-Schnittstellen erfolgt aus den jeweiligen Netzwerken hinaus. Audinate hält dafür den Dante Controller bereit, mit dem die Verbindungen im Netz überwacht werden. Bei Ravenna steht jedem Endpunkt ein eigenes Webinterface zur Verfügung, aber es gibt inzwischen auch Softwareprodukte zur globalen Verwaltung.

## Firmware & Update

Das Update der Firmware ist separat für das Gerät und die AoIP-Schnittstelle möglich und nötig. Um den Mainframe auf den neuesten Stand zu bringen, muss es in einen Update-Modus versetzt werden, der das manuelle Einschalten bei gehaltener Home-Taste erfordert. Wir erwähnen dies, weil es in einer großen Broadcast-Installation manchmal gar nicht so einfach ist, beides vor und hinter dem Rack allein zu erreichen. DirectOut weiß dies und entwickelt bereits Ideen zur Lösung. Im Studio sollte dies jedoch keine Hürde sein, zumal es nicht jede Woche vorkommt. Das Update selber wird anschließend über den Browser hochgeladen, kann alternativ aber auch auf einen USB-Stick gelegt und direkt aus dem Touch-Display geladen werden. Es lohnt sich sehr, ab und zu nach Updates vom Hersteller zu schauen, denn sie bringen nicht nur Verbesserungen und Fixes, sondern auch Funktionserweiterungen. So hat der Hersteller beispielsweise mit Firmware-Version 22 einen kompletten Satz Abtastratenwandler nachgerüstet!

## Abtastratenwandler

Prodigy.MC ist mit Abtastratenwandlern (sogenannte FastSRCs) ausgestattet, die es ermöglichen, die beiden MADI-Ports und das

AoIP-Interface vom internen Takt des Gerätes abzukoppeln. Sie werden auf einem FPGA gerechnet und sind fest an die jeweilige Schnittstelle gebunden. Sie können also nicht frei geroutet werden und lassen sich natürlich auch nicht kanalweise aktivieren. Die FastSRCs für MADI können entweder nur am Eingang oder gemeinsam am Ein- und Ausgang aktiviert werden. Ist der Ausgangs-SRC aktiv, bezieht sich sein externer Takt auf den zugehörigen Eingang. Dadurch ist es möglich, zwei unabhängige Taktdomänen, beispielsweise eine FOH-Anlage und ein Aufnahmesystem, miteinander zu verbinden, ohne eine Taktquerverbindung schaffen zu müssen. Die FastSRC tragen ihren Namen mit Grund, denn sie bieten eine sehr schnelle Signalverarbeitung mit nur 0,15 ms Durchlaufzeit. Durch diese kurze Latenz müssen allerdings Kompromisse in der Filterlänge und damit letztendlich in der Signalqualität eingegangen werden. Der Hersteller empfiehlt daher, bei kritischen Systemen auf einen externen Abtastratenwandler (möglichst aus eigenem Hause) mit längeren Filtern zu setzen. Die beste Lösung ist natürlich der Verzicht und stattdessen eine saubere Taktung. Aber in einem komplexen System mit vielen Beteiligten können die FastSRCs durchaus ein Jobretter sein. Wie sich die Filter konkret auf das Audiosignal auswirken, werden wir in der nun folgenden Messtechnik sehen.

## Messtechnik

Für die Messtechnik beschäftigen wir uns bei Prodigy.MC mit drei getrennten Funktionsblöcken, den A/D-Wandlern, den D/A-Wandlern und schließlich den Abtastratenwandlern. Wie immer stammen die Messergebnisse von unserem Audio Precision APx555. Die Maximalpegel der analogen Ein- und Ausgänge können über Jumper auf den Karten, pro Kanal zwischen den drei Stufen +15 dBu, +18 dBu und +24 dBu umgesteckt werden. Wir haben für die Messungen die Stufe +24 dBu genutzt. Der maximale Eingangsspegel der Line-Eingänge an 40 Ohm beträgt genau +24,29 dBu. Man hat also ein ‚Klitze‘ Headroom, wenn man sein System auf +24 dBu eingestellt hat. Der Eingang rauscht mit -117,5 dBFS RMS ungewichtet (20 Hz bis 20 kHz) und einem Quasi-Peak-Vergleichswert nach ITU-R BS.468-4 von 106,4 dBFS. Das liegt im Normabstand, es ist also nicht mit einer tonalen Störung zu rechnen, was das Rauschspektrum in Diagramm 1 ohne Einschränkungen bestätigt. Bei maximalem Eingangspegel liegt das THD Ratio unter 0,00026 %. Über die obersten 10 dB Aussteuerung fällt das THD



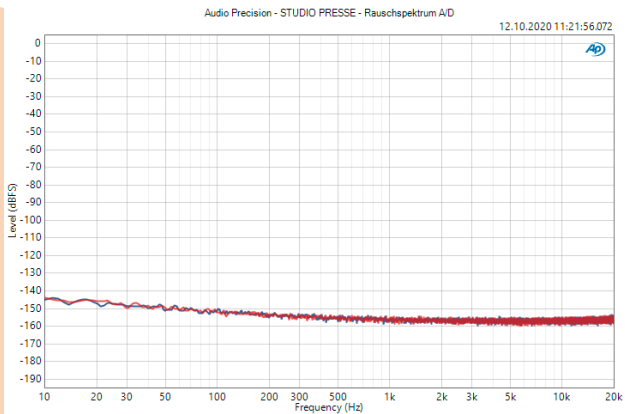


Diagramm 1: A/D - Störungsfreies Rauschspektrum

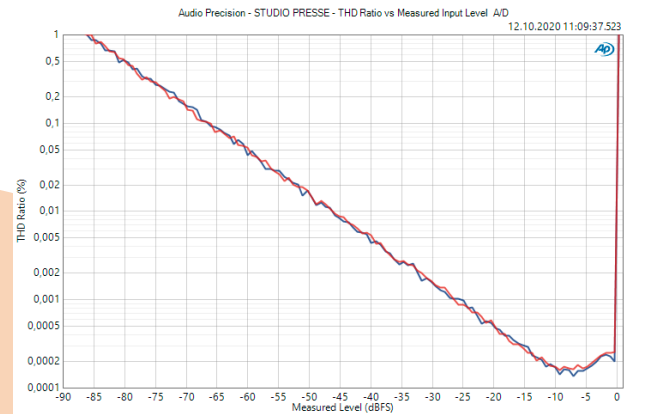


Diagramm 2: A/D - THD Ratio über den Eingangspegel

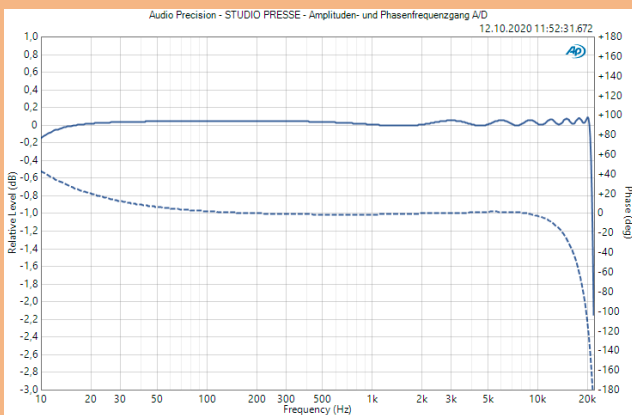


Diagramm 3: A/D - Amplituden- (solide) und Phasenfrequenzgang (gestrichelt) mit AKM-typischen Filter-Ripple

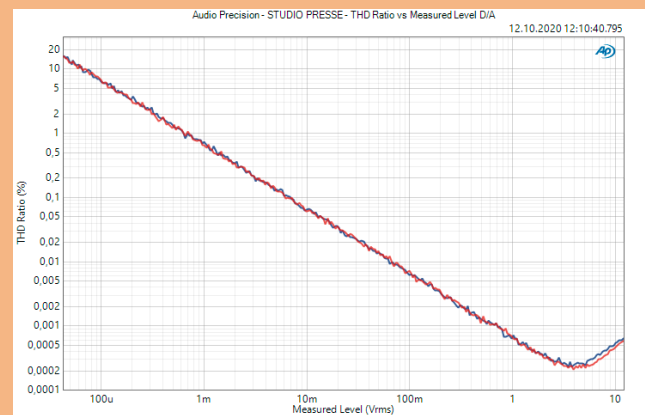


Diagramm 4: D/A - THD Ratio über den Ausgangspegel (zur Abwechslung mal als Spannung)

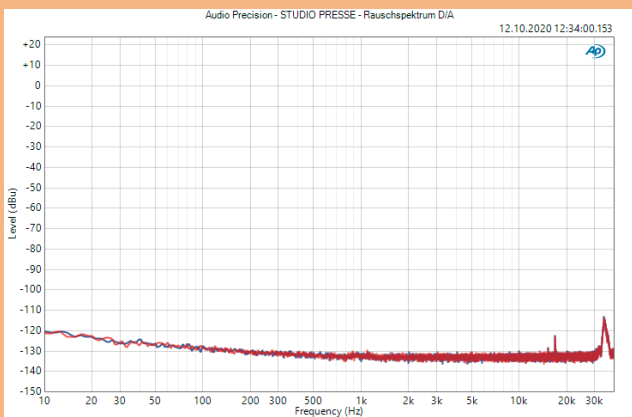


Diagramm 5: D/A - Rauschspektrum mit kleiner HF-Nadel

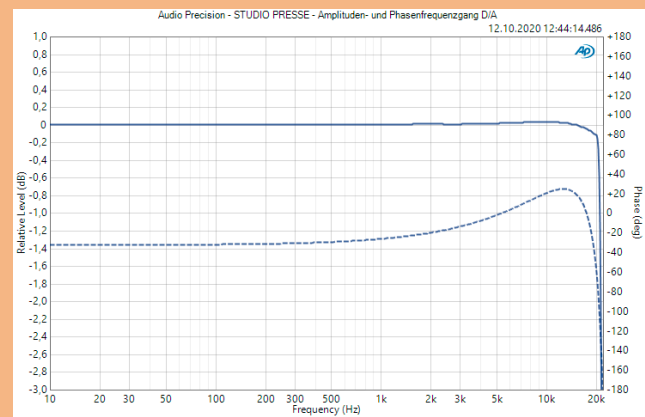


Diagramm 6: D/A - Amplituden- (solide) und Phasenfrequenzgang (gestrichelt)

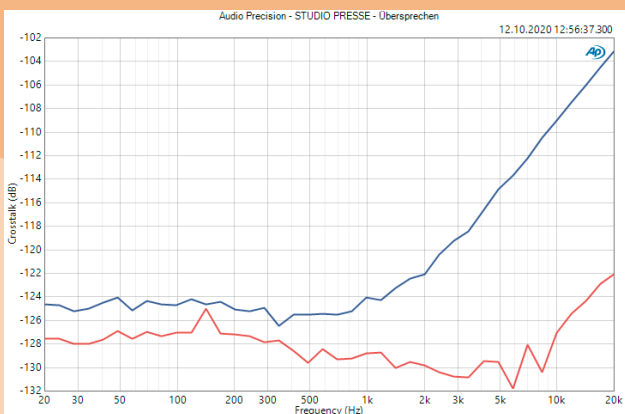


Diagramm 7: Übersprechen zwischen zwei Kanälen auf der Strecke A/D-D/A

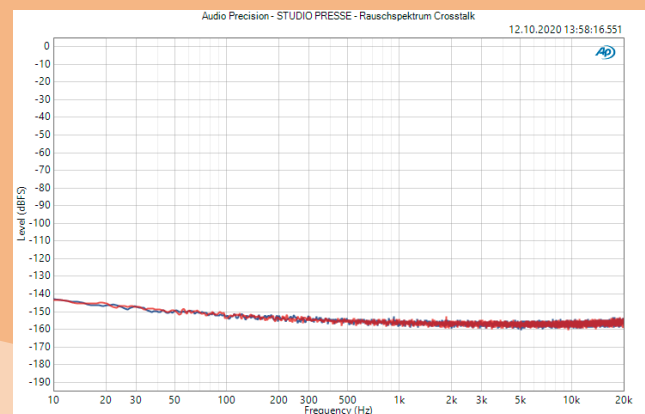


Diagramm 8: Keinerlei Artefakte der voll ausgesteuerten D/A-Wandler im Spektrum der Line-Eingänge

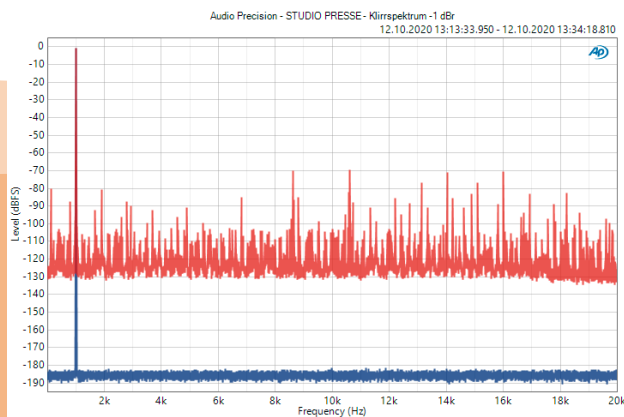


Diagramm 9: FastSRC - Klirr- und Rauschspektrum des Digitalsystems ohne (blau) und mit (rot) Abtastratenwandler

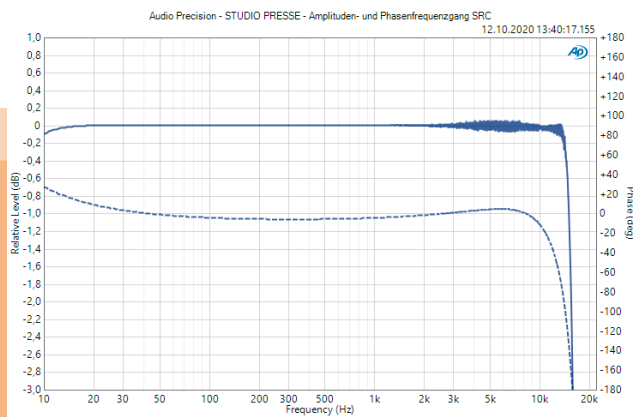


Diagramm 10: FastSRC - Amplituden- (solide) und Phasenfrequenzgang SRC (gestrichelt) der Abtastratenwandler

Ratio sogar unter 0,0002 %. Der Wandler ist damit bis zum allerhöchsten Pegel extrem sauber aussteuerbar. Diagramm 2 zeigt den Verlauf des THD (ohne Rauschen) über den Eingangspegel. Die Amplituden- und Phasenfrequenzgänge sind in Diagramm 3 abgebildet. Hier zeigt sich der typische Wellenverlauf des Sharp-Anti-Aliasing-Filters in den aktuellen AKM-Wandlerchips. Die Filter sind hier, im Gegensatz zum Beispiel zu Hapi, welches die gleiche AKM-Generation nutzt, nicht umschaltbar. Weiter geht es mit den D/A-Wandlern. Der maximale Ausgangspegel für 0 dBFS beträgt +23,91 dBu. Bei diesem Pegel liegt das THD Ratio bei 0,00065 %. Diagramm 4 zeigt auch hier den Verlauf des THD über den Ausgangspegel. Im Gegensatz zu vielen anderen High-End-Produkten kommt bei Prodigy.MC kein ESS Sabre-Wandler zum Einsatz, dessen Mehrstufigkeit gut an einer Stufe im Verlauf des THD über den Pegel zu erkennen wäre. Stattdessen werden auch hier AKM-Wandler verbaut. Der Ausgang rauscht bei -92,5 dBu RMS ungewichtet (20 Hz bis 20 kHz) und kann mit einem Dynamikumfang von 116,4 dB das Qualitätsniveau der Eingänge in etwa halten. Auch hier liegt der Quasi-Peak-Vergleichswert nach ITU-R BS.468-4 mit -81,6 dBu im erwarteten Abstand. Das Rauschspektrum in Diagramm 5 zeigt auch hier keinerlei Brummstörung. Die kleine Nadel im HF-Bereich kommt eventuell vom Netzteil, ist jedoch in Bezug auf den Pegel nicht relevant. Der Gleichspannungsversatz am Ausgang liegt bei unkritischen 7 mV. Die Am-

plituden- und Phasenfrequenzgänge finden sich in Diagramm 6. Zum Abschluss der Analogmessungen wollten wir noch wissen, ob es zwischen den auf einem Modul verbauten Kanälen eventuell ein Übersprechen geben könnte. Das Diagramm 7 zeigt, dass dies keineswegs der Fall ist. Die in Diagramm 8 illustrierte Rauschmessung zeigt, dass es keinerlei Übersprechen auf die Eingänge gibt, wenn die im gleichen Modul verbauten Ausgänge mit Vollpegel Messtöne generieren. Damit kommen wir zur Betrachtung der FastSRC Abtastratenwandler. Für den Messaufbau lief Prodigy.MC Messgerätesynchron auf 44.1 kHz Abtastrate, während das angeschlossene MADI-Gerät ohne Taktverbindung auf 48 kHz eingestellt war. Das Testsignal musste also zweimal durch den Abtastratenwandler, so wie es bei einer Verkoppelung von autarken digitalen System auch in der Praxis der Fall wäre. Diagramm 9 zeigt das Spektrum für die beiden Konfigurationen: alles in Sync (blau) und FastSRC aktiv, mit angekoppeltem System bei abweichender Abtastrate (rot). Es zeigt sich deutlich, wie die FastSRCs sowohl das (signalabhängige!) Rauschverhalten, als auch die Klirreigenschaften deutlich verschlechtern. Das THD Ratio liegt für den SRC statisch bei 0,05 %, ist aber durch seine breite Ober- und Untertonstruktur deutlicher als ein durch einfache Nichtlinearitäten verursachter Klirrfaktor wahrnehmbar. Es wird in Diagramm 10 auch sichtbar, wie sich die Filterung auf die Frequenzgänge des Signals auswirkt. Die grafische Verbreiterung im obe-

ren Spektrum ist auf Störungen durch kurze Filterlängen zurückzuführen. Als Fazit der Messtechnik können wir feststellen, dass die analogen Wege des Prodigy.MC hervorragende Audioqualität bieten, auch wenn das Rauschverhalten der D/A-Wandler nicht ganz das Niveau der absoluten High-End-Klasse erreichen kann. Die weiteren Eigenschaften und insbesondere das Klirrverhalten sind dagegen hervorragend. Dass dies auch für den Sound gilt, werden wir im nächsten Abschnitt erfahren.

## Praxis & Hören

In meinem Berliner Studio ist Prodigy.MC über eine optische MADI-Verbindung mit einer RME MADI-Karte im PC verbunden. Unser Merging Hapi-Wandler ist mit einem Netzwerkkabel direkt mit Prodigy.MC verbunden. Zwischen den beiden Geräten ist eine Ravenna-Verbindung etabliert. Die entsprechenden 16 Audiokanäle für Hapi werden also von Prodigy.MC per MADI empfangen, über Ravenna an Hapi durchgereicht und die Rückwege wieder in das MADI eingebunden. Da es keinerlei weitere Netzwerkteilnehmer im Ravenna gibt, ist (nach der Konfiguration) auch kein Switch oder ähnliches notwendig. Die Verbindung läuft sehr stabil und zuverlässig. Werden die beiden Geräte gestartet, so etabliert sich die Verbindung nach Abschluss des Bootvorgangs von selbst. Unsere ursprüngliche Idee, auch die DAW an Ravenna anzubinden und damit ein echtes Netzwerk ohne Notwendig-

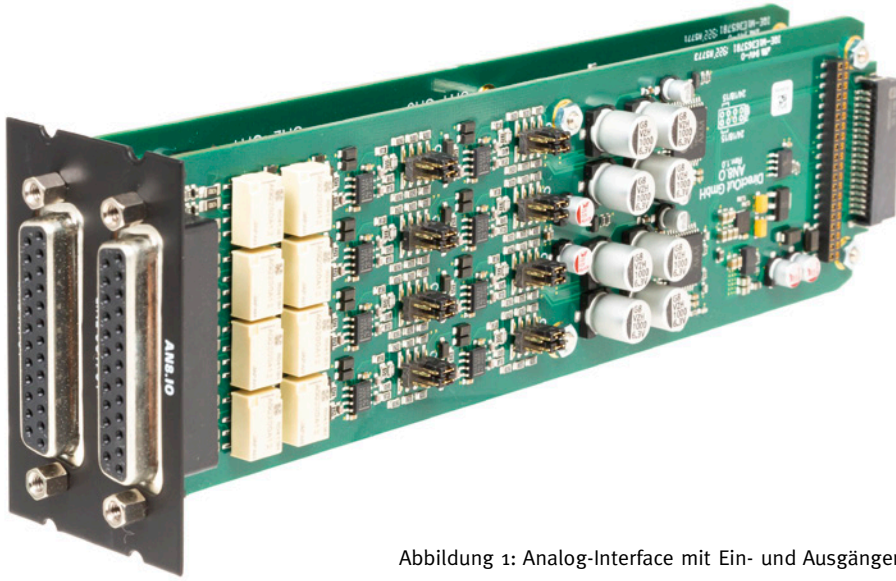


Abbildung 1: Analog-Interface mit Ein- und Ausgängen

keit für MADi zu bauen, wurde nach eigenem Frust verworfen. Da der Grund dafür nicht bei Prodigy.MC zu suchen ist, sei an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen. Durch seine hohe Funktionsdichte muss Prodigy.MC aktiv gekühlt werden. Dafür saugen zwei große und in der Drehzahl gesteuerte Lüfter die warme Luft auf der linken Gehäusesseite ab. Beim Start hört man das Gerät durch einen Hochlauf auf maximale Drehzahl. Im praktischen Betrieb sind die Lüfter so leise, dass man sie in einem Rack fast nicht mehr wahrnehmen kann. Die Bedienung mit Globcon funktioniert ohne Probleme, der Kasten gibt einen etwas genaueren Einblick. Damit kommen wir zum Sound. Klanglich spielt DirectOut mit Prodigy.MC problemlos in der Oberklasse mit. In unserem Studio laufen die Wandler, wie bereits erwähnt, gemeinsam mit einem Merging Hapi, der bekanntlich als Referenz betrachtet werden kann. Da Prodigy.MC bei uns die Aufgabe übernimmt, das (vorwiegend) analoge Outboard-Equipment einzubinden, sind in der täglichen Arbeit nicht nur eine Instanz, sondern viele A/D- und D/A-Wandler aus Prodigy.MC im Einsatz. Die Qualität ist dabei so hoch, dass die Wandlerung als völlig selbstverständlich oder eigentlich gar nicht wahrgenommen wird. Mehrfache Wandlerdurchläufe stellen für die Klangqualität überhaupt kein Problem dar und sind eine geeignete Alternative zu einer analogen Patchbay. Solche ana-

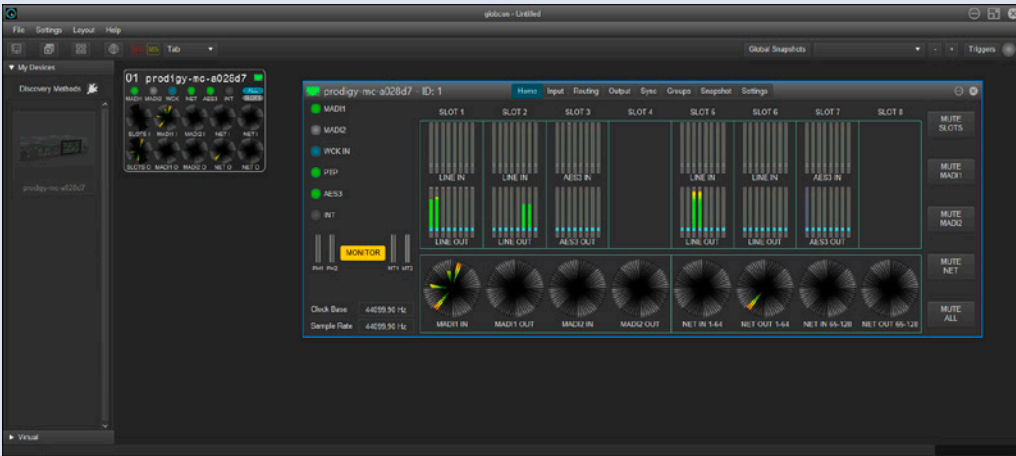
logischen Insert-Ketten in der DAW funktionieren aber nur mit einem Wandler, dessen Qualitätsstufe die Vorteile der analogen Bearbeitung ohne Einschränkungen in die digitale Welt heben kann. Prodigy.MC kann dies perfekt. Diese Beobachtung im Langzeittest klingt zwar trivial und vielleicht etwas langweilig, ist aber eigentlich das beste Kriterium zur Bewertung. Natürlich haben wir auch noch einen direkten Vergleich mit Hapi angestrengt, um unser Langzeiturteil mit einem A/B-Test abzusichern. Zum Einsatz kam hier die Signalstrecke A/D-D/A, wobei die analoge Quelle davor ein Mastering aus eigenem Hause war und von unserer Telefunken M15A Bandmaschine kam. Die drei Vergleichsstrecken konnten über unseren Funk Abhör-Controller miteinander verglichen werden. Leider konnte hier, aufgrund des Zeitversatzes und der manuellen Umschaltung, kein Blindtest durchgeführt werden. Natürlich waren die Signalpegel mit unserem APx555 exakt aufeinander abgestimmt. Die Ergebnisse waren recht eindeutig. Die Unterscheidung zwischen analogem Signal und den digitalen Signalstrecken war unter Anstrengungen möglich, wenn man sich intensiv auf minimale Unterschiede in der Stereobreite und Tiefenstaffelung fokussierte. Mit geschlossenen Augen und längeren Hörabschnitten haben wir uns jedoch auch oft genug vertan. Durch Konzentration auf ein Detail und eine kurze Schleifenwiedergabe konnten wir

am Ende aber einen sicheren Unterschied ausmachen. Allerdings war eine qualitative Beurteilung der Wandler gegeneinander kaum möglich. Es schien einen sehr geringen Unterschied zu geben, der jedoch qualitativ nicht als besser oder ‚genauer am Original‘ bewertet werden konnte. Am Ende bleibt die Erkenntnis, dass die Wandler beider Produkte auf höchstem Niveau spielen, was der Langzeiteindruck auch bestätigt. Zum Abschluss kam der Abtastratenwandler FastSRC ‚unter die Ohren‘. Der Qualitätsverlust ist dabei wahrnehmbar. Die räumliche Tiefe leidet und auch die feinsten Details lassen sich nicht mehr so gut lokalisieren. Es klingt komisch, aber man hört die Wandlerung plötzlich. Unter strengen Kriterien des Studioeinsatzes sollte man auf den Einsatz verzichten. Wie erwähnt, kann er in anderen Einsatzfällen aber natürlich einen rettenden Kompromiss darstellen. Zum Abschluss noch der Hinweis zu den Mikrofoneingängen. Da sie bei unserem Test keine Beachtung finden konnten, haben wir uns entschlossen sie in einem Kurztest in der nächsten Ausgabe nachzureichen.

## Fazit

Die Produkte von DirectOut können in Deutschland beim Händler oder direkt über den Hersteller erworben werden. Der Prodigy.MC ‚Mainframe‘ kostet derzeit im Handel rund 3.900 Euro brutto. Die MADi-Schnittstellen liegen bei rund 200 Euro, die Audio-over-IP-Module knapp unter 1.400 Euro und AES/EBU-IO mit SRC unter 800 Euro. Die kombinierte Line-Ein- und Ausgangskarte liegt bei 570 Euro. Diese Preise sind mit denen der Konkurrenz bei den modularen Wandler-Systemen vergleichbar, beziehungsweise sogar leicht darunter und für die gebotene Qualität und Ausstattung sehr günstig! Mit Prodigy.MC bekommt man wirklich ein ausgefeiltes System, welches auch höchsten Ansprüchen gerecht wird und durch seine Modularität auf fast jede Anwendung eingestellt werden kann. Für uns im Studio ist Prodigy.MC wirklich ein Wunderkind geworden!

## Globcon



Die kostenlose Software Globcon ist kein Produkt von DirectOut, wurde aber von der Firma LGSF GmbH, deren Geschäftsführer Stefan Flock auch einer der Gründer und Entwickler hinter DirectOut ist, in enger Zusammenarbeit mit ihnen entwickelt. Die Software ist für Windows und Mac verfügbar und soll demnächst auch für Linux angeboten werden. Globcon tritt an, als übergeordnete Verwaltungsinstanz dafür zu sorgen, die Teilnehmer eines Geräteverbundes zentral aus einer Oberfläche zu verwalten. Inzwischen können, nach Aussage des Herstellers, alle Modelle von DirectOut mit Globcon genutzt werden. Für den praktischen Einsatz der Prodigy-Serie ist Globcon essenziell, denn hier werden die meisten Einstellungen und auch die Routings vorgenommen. Globcon ist sehr leistungsstark und kann in diesem Testbericht nicht vollständig betrachtet werden. Stattdessen soll es hier

nur um die Funktionen zur direkten Bedienung von Prodigy.MC gehen, sozusagen als reine Bedienoberfläche. Ein kurzer Überblick über die Menüseiten soll dabei helfen.

### Home

Die Startseite bietet einen Überblick über die Pegel aller Ein- und Ausgänge sowie die Taktquelle und Abtastraten. Die Mehrkanalschnittstellen sind mit kreisrunden Pegelanzeigen dargestellt (ähnlich eines Siemens-Sterns), die mit einem Klick auf die normalen Pegelbalancen geschaltet werden können. Ebenfalls kann man durch Doppelklicks direkt in die Bedienelemente der Kanäle springen. Das Ganze bietet einen guten Überblick und kann durch seine kompakte Größe gut in einer Bildschirmcke geöffnet bleiben, vor allem wenn man mehrere Geräte überblicken will.

### Inputs & Outputs

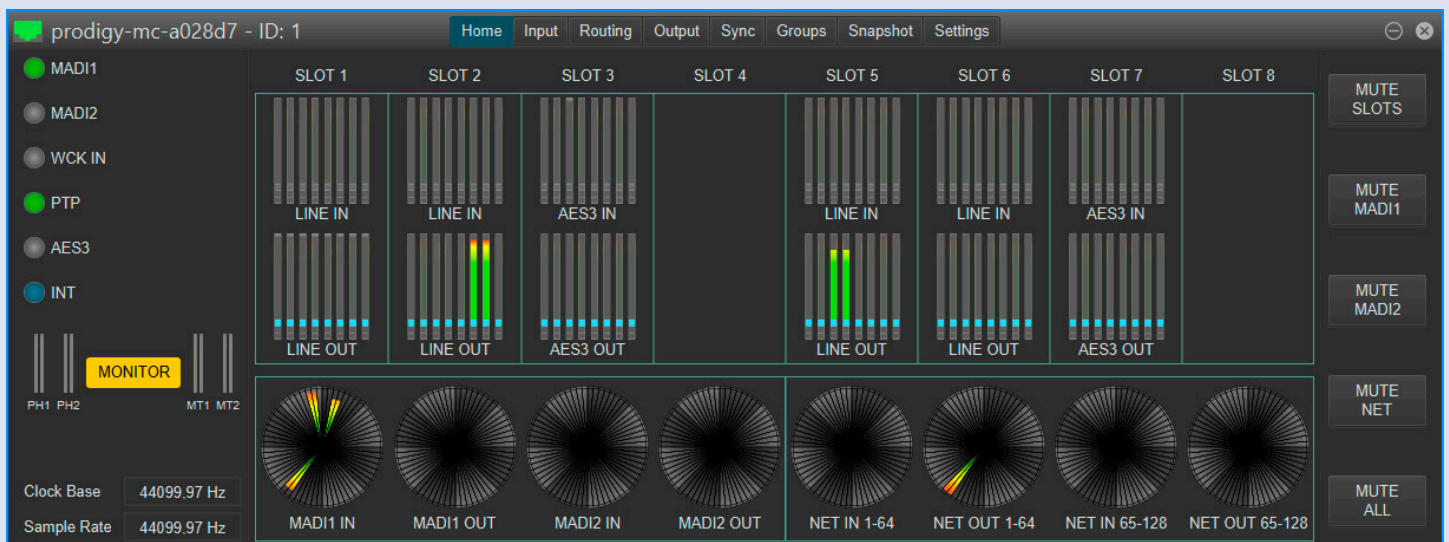
Hier werden die Einstellungen der physischen Schnittstellen vorgenommen. Es gibt zum Beispiel digitale Gain-Steller, mit deren Hilfe unterschiedliche Ein- oder Ausgangspegel aufeinander angepasst werden können sowie Mute und Polaritätstausch.

### Routing

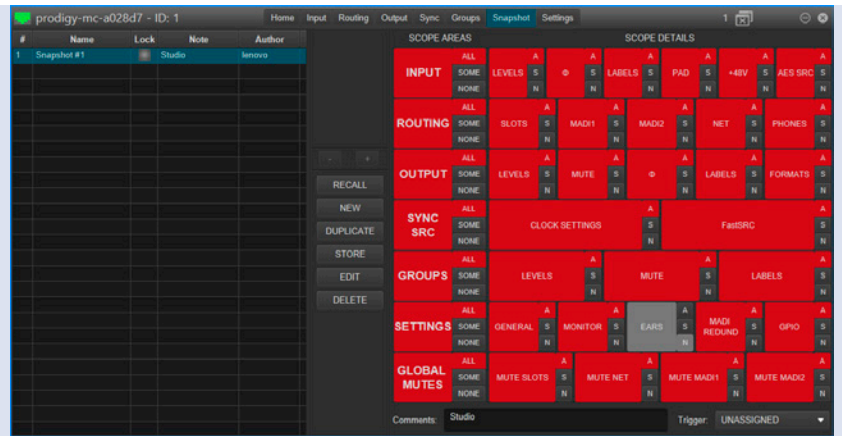
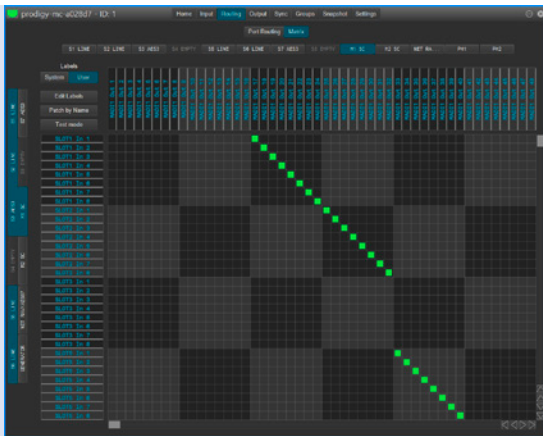
Beim Routing besteht die Möglichkeit ganze Ports gemeinsam zu routen. Also zum Beispiel die Modul-Slots mit MADI oder AoIP komplett zu verbinden. Wenn man Prodigy.MC also zum Beispiel nutzt, um alle Eingangsmodule auf MADI zu konvertieren und von dort zurück, so kann dies mit nur zwei Klicks erledigt werden. Wer Routings auf Modul- oder Kanalebene benötigt, kann stattdessen in einer klassischen, großen Matrix arbeiten. Sie bietet Filter, mit deren Hilfe immer nur die derzeit benötigten Blöcke angezeigt werden können. Durch Halten von Shift ist es möglich, mehrere Blöcke zur Ansicht zu aktivieren und so eine ‚Custom-Matrix‘ zu erzeugen.

### Sync

Hier gibt es nicht nur eine Sync-Quelle für das Gerät zur Auswahl, sondern eine Prioritätenliste, innerhalb derer die verschiedenen Taktquellen sortiert werden können. Fällt ei-







ne Quelle aus, wechselt das Gerät automatisch auf die nächste Prioritätsebene. Kehrt sie zurück, steigt die Taktpriorität (auf Wunsch) wieder auf. Dieses System stellt sicher, dass der Takt bei kritischen Systemen eigentlich nie ausfallen kann, solange noch digitale Quellen ein Signal liefern. Durch einfaches ‚Drag and Drop‘ wird die Liste sortiert. Es ist auch möglich, die Liste nach wenigen Optionen oder sofort zu beenden, indem man die interne Taktquelle nach oben schiebt. Steht sie an erster Stelle, gibt es natürlich keine Priorisierung mehr. Das ist eine einfache und intuitive Lösung!

## Groups

Mit der neuesten Version stehen nun bis zu 16 Groups zur Verfügung. Jeder Ausgang kann einer Group zugewiesen werden. Die Groups entsprechen im klassischen Sinne einem VCA

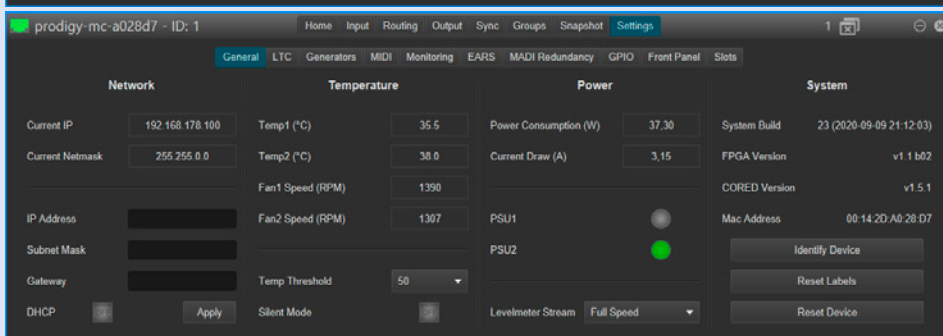
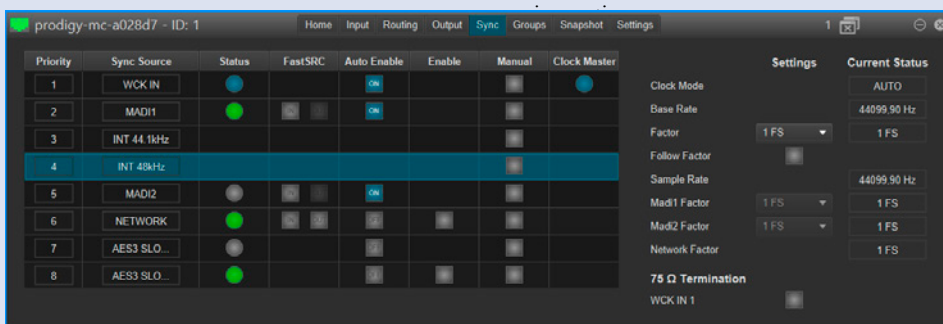
oder DCA. Es gibt also keine Summierung, sondern nur die gemeinsame Einstellung von Pegeln und Mute-Zuständen.

## Snapshots

Hier können die Einstellungen eines Gerätes gespeichert und wieder aufgerufen werden. Ein umfangreiches Filter sorgt beim Recall dafür, dass nur die gewünschten Einstellungen aus einem Snapshot auch wirklich geladen werden. So ist es zum Beispiel möglich, verschiedene Routings zu laden, ohne die in den Snapshots möglicherweise unterschiedlichen Taktquellen umzuschalten. Die Snapshots werden innerhalb von Globcon verwaltet. Möchte man die Einstellungen extern sichern, so kann dies über das Globcon-Projekt geschehen. Auch hier gibt es die Möglichkeit beim Laden zu filtern und zum Beispiel nur die Einstellungen einzelner Geräte

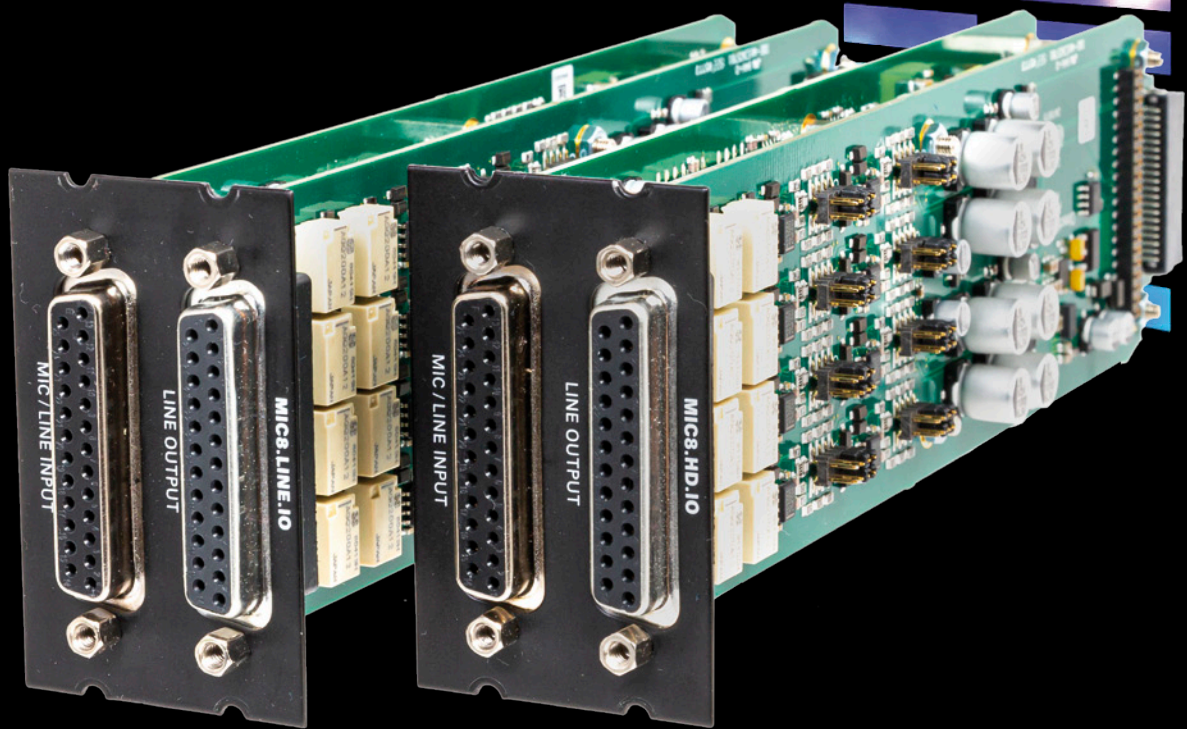
## Settings

Der Menüpunkt Settings umfasst sehr viele verschiedene Funktionsblöcke. Hier finden sich zum Beispiel Signalgeneratoren, die frei auf jeden Ausgang geroutet werden können und somit extrem hilfreich bei der Fehlersuche sind. Selbst wir konnten sie gut gebrauchen, als wir für die Messtechnik das Übersprechen zwischen Aus- und Eingängen geprüft haben. Darüber hinaus gibt es hier einen LTC-Reader, der Timecode von jedem Eingang lesen kann. Er kann für interne Zwecke genutzt werden, neuerdings aber auch MIDI-Timecode MTC daraus ableiten. Die MIDI-Routing-Seite ermöglicht es, MTC oder andere MIDI-Wege mit den Ausgängen zu verbinden. Dazu gehört auch die Möglichkeit, MIDI in den MADI-Strom einzubetten, was zum Beispiel auch von RME unterstützt wird. Weitere Funktionen sind eine automatische Redundanzumschaltung (EARS), MADI-Redundanz, Sichern der Frontplattenbedienung und vieles mehr. Mit Globcon wird Prodigy.MC wirklich zu einer echten ‚Toolbox‘.



## Praxiserfahrung

Die Arbeit mit Globcon ist einfach und logisch aufgebaut. Die meisten Funktionen sind selbsterklärend. Unser größter Kritikpunkt ist das Fehlen von Tooltips, die beim Überfahren eines Parameters oder einer Statuslampe mit der Mouse aufklappen. Vor allem, wenn man die Software nicht regelmäßig benutzt, sind solche ‚Gedächtnisstützen‘ wirklich hilfreich, zum Beispiel, um die Farbcodes der Status zu verinnerlichen.



FRIEDEMANN KOOTZ, FOTOS: FRIEDEMANN KOOTZ

# WUNDERWANDLER-PREAMPS

MODULARER AUDIOWANDLER DIRECTOUT TECHNOLOGIES PRODIGY.MC –  
TEIL 2, MIKROFONVORVERSTÄRKER

Nachdem wir in der letzten Ausgabe einen umfangreichen Blick auf das modulare Wandler-System Prodigy.MC von DirectOut Technologies geworfen haben, folgt in dieser Folge der kleinere Nachtest der beiden Module mit Mikrofonvorverstärkern. Der Hersteller hat hier zwei Varianten im Portfolio, die sich preislich deutlich unterscheiden und je nach Anspruch und Aufgabengebiet eine angemessene Lösung bieten sollen. Wir wollten wissen, was die Karten können und wo im direkten Vergleich die Unterschiede und Gemeinsamkeiten liegen.

Vorweg, wer sich für ein hochwertiges, modulares Wandlersystem interessiert, sollte unbedingt einen Blick in den ausführlichen Testbericht in Studio Magazin 08/20 werfen. Prodigy.MC gehört für uns in die absolute Top-Liga der derzeit erhältlichen Wandlersysteme. Es kann mit unterschiedlichen Hochkanalschnittstellen wie MAD1 oder Audio-over-IP in den Formaten Ravenna, Dante oder SoundGrid bestückt werden und bietet zusätzlich Platz für bis zu 64 analoge oder digitale (AES/EBU) Ein- und Ausgänge. Der Anwender kann sich ein perfekt auf die persönlichen Anforderungen angepasstes System zusammenstellen. Prodigy.MC eignet sich mit seinem Konzept für viele Anwendungen. Natürlich aus unserer Perspektive als erstes als Mehrkanal-Frontend für die DAW im Studio, aber eben auch im aufwändigen Live-Einsatz oder bei der Rundfunkproduktion (siehe Bericht vom virtuellen Wacken-Festival in dieser Ausgabe). Neben den reinen Schnittstellen ist Prodigy.MC mit einer Vielzahl an Spezialfunktionen ausgestattet. Dabei stellt der optional schaltbare Mehrkanalabtastratenwandler ein herausragendes Merkmal dar, welches in einer taktseitig schwer überschaubaren Produktion die letzte Rettung darstellen kann. Hinzu kommen Redundanz-Optionen, umfangreiche Taktquellenwahl, austauschbares Audio-over-IP - viel mehr geht eigentlich nicht.

## Überblick – Mikrofonmodule

Technisch gesehen gibt es zwei unterschiedliche Mikrofonkarten, die beide je-

weils acht Eingangskanäle bieten. Die ‚kleinere‘ der beiden Karten hört auf den Namen ‚Mic8-Line.I‘, die größere ‚Mic8-HD.I‘. Beide Karten sind wiederum einzeln als Modul Mic8.Line.I (nur Eingänge = Inputs) beziehungsweise Mic8.HD.I erhältlich. Um den Platz im Modulschacht zu nutzen, lohnt es sich aber mehr, auf die kombinierten Doppelkarten, mit acht Line-Ausgängen, als Mic8.Line.IO (Inputs und Outputs) und Mic8.HD.IO zurückzugreifen. Die Line-Ausgänge sind dabei identisch zu den in der letzten Ausgabe getesteten Karten. Alle Ein- und Ausgänge sind auf D-Sub25-Buchsen aufgelegt, die nach AES59-Standard (Tascam-Belegung) beschaltet sind. Da damit alle Buchsen gleich sind, muss man also etwas darauf achten, dass man nicht aus Versehen Line-Ausgänge oder sogar Eingänge aufsteckt, wenn die Phantomspeisung eingeschaltet ist. Die Module können ohne Einschränkungen in jeden der acht Slots eingesetzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass man das Gerät vor dem Ziehen oder Einstecken ausschalten sollte. Für den Test standen uns die beiden kombinierten Module mit Line-Ausgängen zur Verfügung. Funktional sind die beiden Karten weitestgehend identisch, ihre technischen Daten unterscheiden sich jedoch deutlich. Während die einfacher aufgebaute Karte nur 35 dB analoge Verstärkung ermöglicht, kann die höherwertige davon ganze 70 dB bieten. Durch ihre unterschiedliche Herangehensweise arbeiten die beiden Karten auch mit unterschiedlichen Pegelreferenzen, was Auswirkungen auf die Aussteuerbarkeit und deshalb die Dämpfung der zuschaltbaren

Pods hat. Darauf werden wir im Abschnitt Messtechnik genauer eingehen. Die Bedienung der beiden Module erfolgt direkt aus der Software Globcon heraus, mit der das ganze System gesteuert wird. Hier können die Verstärkung (Gain), Pad, Polaritätstausch und Phantomspeisung individuell für jeden Kanal eingestellt werden. Zusätzlich steht ein digitaler Pegeltrimmer bereit.

## Messtechnik Mic8.Line.IO

Unsere Messreihe beginnen wir mit dem günstigeren Modell. Unser APx555 liefert die Messtöne, die nach der Wandlung per AES3 wieder empfangen werden. Alle Messungen beziehen sich also immer auf Mikrofonvorverstärker und A/D-Wandler gemeinsam, da es keinen analogen Abzweig gibt. Die Quellimpedanz bei allen Messungen lag bei 200 Ohm. Beginnen wir mit den Pegeln, die, anders als bei den Line-Karten, fest angepasst sind und nicht über Jumper verändert werden können. Das Modul hat eine rechnerische Grundverstärkung von 5 dB, die sich aus der Wandleranpassung ergibt und der kleinste einstellbare Wert ist. Dies spielt für die Praxis aber fast keine Rolle. In dieser Einstellung liegen bei 0 dBu Generatorpegel am Ausgang -15,46 dBFS an. Der maximale Eingangspegel ist dementsprechend +15,46 dBu, kann jedoch mit Hilfe des Pad um 9 dB gedämpft werden und dann maximal 24,4 dBu betragen. Der Verstärker ist mehrstufig aufgebaut, so dass das Rauschverhalten bei Überschreiten der Stufen sogar wieder etwas bes-



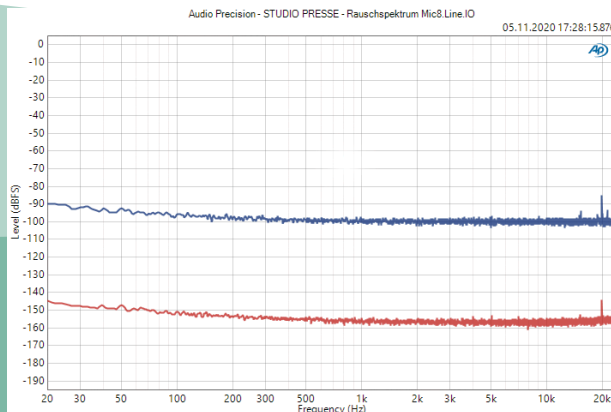


Diagramm 1: Mic.8.Line.IO: Rauschspektrum bei minimaler (rot) und maximaler (blau) Verstärkung

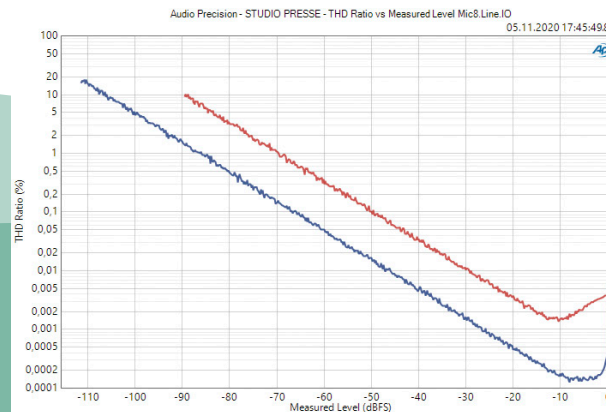


Diagramm 2: Mic.8.Line.IO: THD Ratio über den Ausgangspegel bei minimaler (blau) und maximaler (rot) Verstärkung

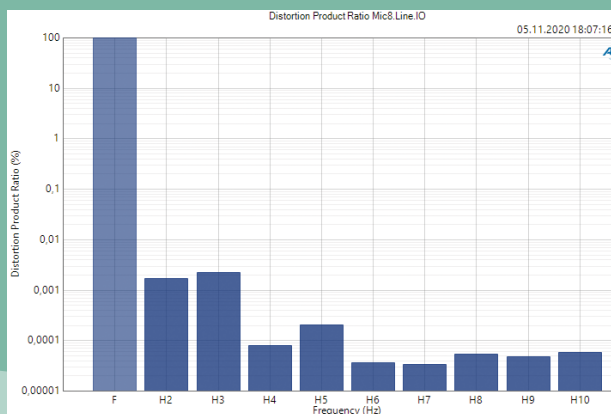


Diagramm 3: Mic.8.Line.IO: Klirrspektrum bei maximaler Verstärkung

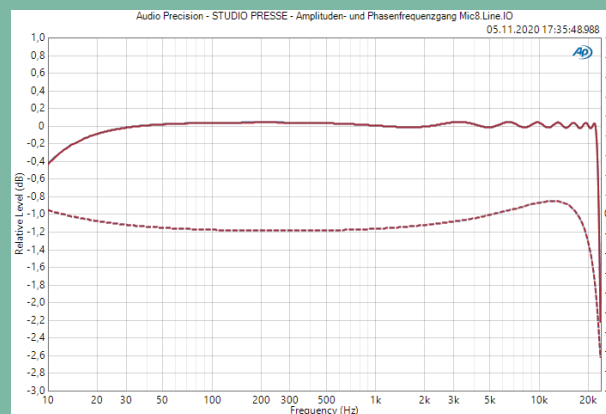


Diagramm 4: Mic.8.Line.IO: Amplituden- (solide) und Phasenfrequenzgang (gestrichelt)

ser wird. Die erste Stufe liegt bei nominal 16 dB zu 17 dB (11 dB zu 12 dB Verstärkung). Die Verstärkung von 17 dB bietet den besten Kompromiss zwischen Verstärkung und Rauschabstand. Die zweite Stufe liegt zwischen 24 dB und 25 dB (19 dB zu 20 dB) und schließlich die letzte bei 35 dB (30 dB). Dieser Wert von 35 dB ist auch die maximale Analogverstärkung, der Bereich darüber wird in der digitalen Domäne realisiert und verbessert den Signalrauschabstand daher nicht mehr. Höhere Werte sind in der Praxis trotzdem sinnvoll, weil man manchmal einfach größere Pegel benötigt. Aber sie dienen nicht mehr der technisch besten Aussteuerung, was man im Hinterkopf behalten sollte. Wer letztere sucht, sollte sich auf nominal +35 dB beschränken. Bei minimaler Verstärkung liegt das Rauschniveau bei -117,4 dBFS RMS ungewichtet (20 Hz bis 20 kHz). Der zugehörige Quasi-Peak-Wert

nach ITU-R BS. 468-4 erreicht 106,6 dBFS und liegt im passenden Abstand. Tonale Störungen sind also nicht zu erwarten (siehe Rauschspektrum). Das Rauschen steigt bei Vollverstärkung (gemessen +30,1 dB) an und liegt bei -101,1 dBFS RMS ungewichtet (20 Hz bis 20 kHz). Damit ergibt sich ein äquivalentes Eingangsruschen von 115,8 dB. Der Wert ist etwas schlechter als die Herstellerangabe von 118 dB. Das Rauschspektrum in Diagramm 1 ist, sowohl bei minimaler als auch maximaler Verstärkung sauber. Die kleine Nadel an der Hörschwelle erreicht keinen relevanten Pegel. Werfen wir einen Blick auf das Klirrverhalten. Wie in Diagramm 2 zu sehen ist, sinkt das THD Ratio bei minimaler Verstärkung unter 0,0002 %. Zum Vergleich zeigt die rote Messung das bei einer Verstärkung von +35 dB (+30 dB gegenüber der blauen Kurve) ermittelte Ergebnis. Genau gemessen (die

Messkurve über den Pegel kann nicht ganz so gut auflösen, wie eine punktuelle Messung) liegt das THD Ratio bei Vollaussteuerung (0 dB) bei 0,0005 %, sinkt dann sogar auf unter 0,0001 %, bis es ab -12 dB langsam wieder ansteigt. Das Klirrverhalten ist also hervorragend und sogar ein bisschen besser als das der Line-Eingänge. Das Klirrspektrum in Diagramm 3 wurde bei einer Verstärkung von 35 dB und Vollaussteuerung ermittelt. In Diagramm 4 sind die Amplituden- und Phasenfrequenzgänge dargestellt. Der typische Ripple wird durch die eingesetzten Filter in den AKM-Wandlerchips verursacht. Die Verstärkervorstufe zeigt keinen relevanten Einfluss. Zum Abschluss werfen wir noch einen Blick auf die Gleichtaktunterdrückung CMRR nach IEC in Diagramm 5. Das Ergebnis bei über 50 dB liegt im ganz normalen Rahmen für vergleichbare Eingangsstufenschaltungen.

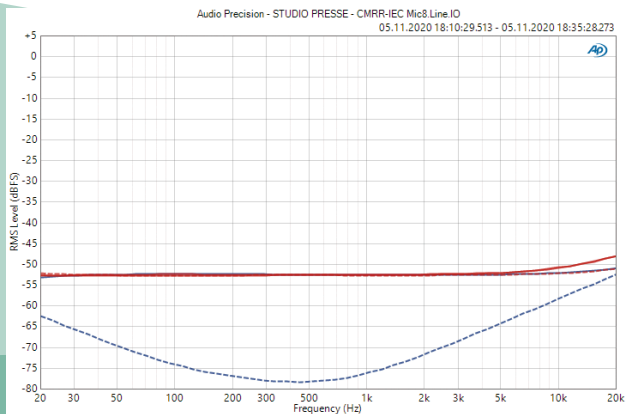


Diagramm 5: Mic.8.Line.IO: Gleichtaktunterdrückung CMRR nach IEC, oberste Kurve gilt

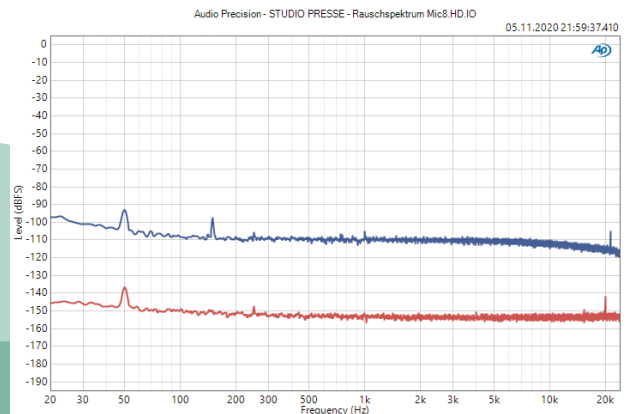


Diagramm 6: Mic.8.HD.IO: Rauschspektrum bei minimaler (rot) und maximaler (blau) Verstärkung

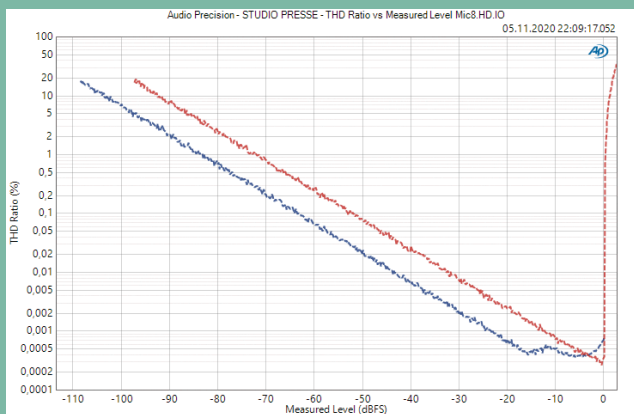


Diagramm 7: Mic.8.HD.IO: THD Ratio über den Ausgangspegel bei minimaler (blau) und 40 dB (rot) Verstärkung

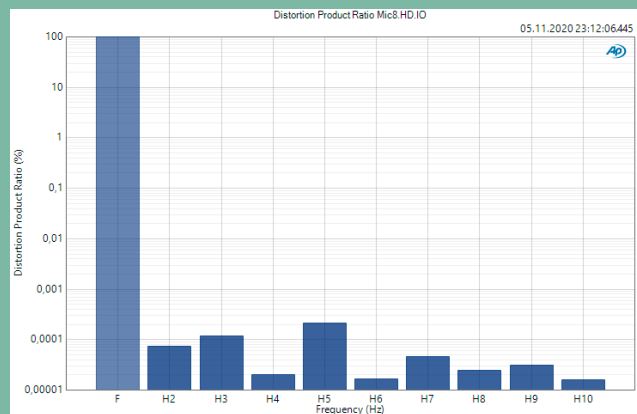


Diagramm 8: Mic.8.HD.IO: Klirrspektrum bei 40 dB Verstärkung

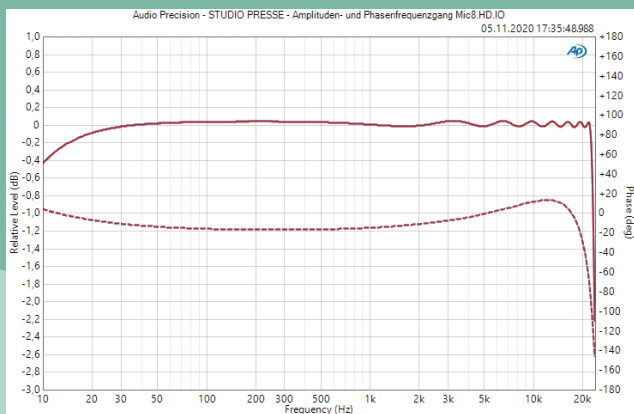


Diagramm 9: Mic.8.HD.IO: Amplituden- (solide) und Phasenfrequenzgang (gestrichelt)

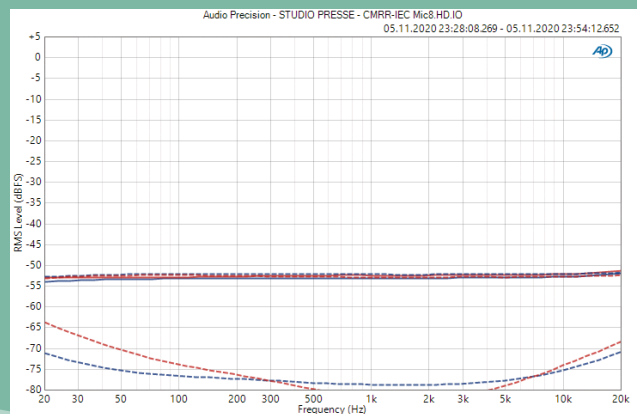


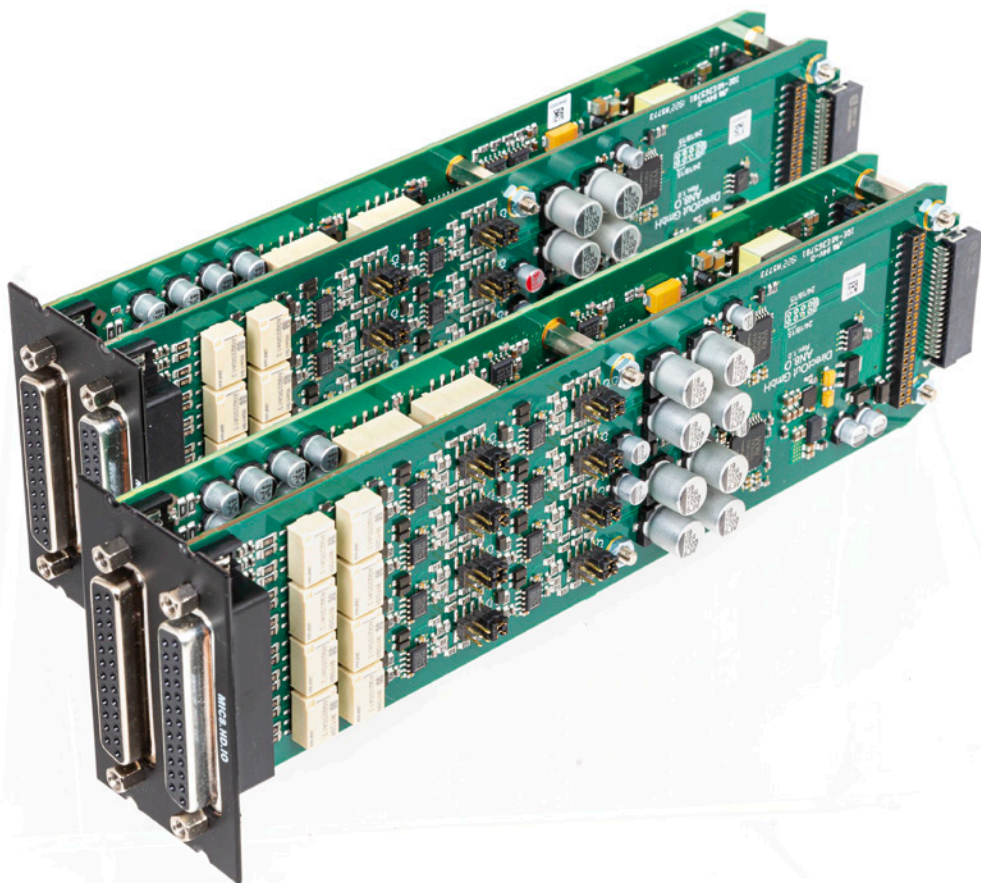
Diagramm 10: Mic.8.HD.IO: Gleichtaktunterdrückung CMRR nach IEC, oberste Kurve gilt

## Messtechnik Mic8.HD.IO

Kommen wir nun zum Vergleich mit dem deutlich teureren Modell Mic8.HD.IO unter gleichen Messbedingungen. Hier gibt es durch die Wandleranpassung eine ‚virtuelle‘ Grundverstärkung von 20 dB. Ein analoger Eingangspegel von 0,4 dBu entspricht der digitalen Vollaussteuerung.

Werden höhere Eingangspegel benötigt, kann das Pad mit stolzen 30 dB Dämpfung zugeschaltet werden, wodurch der maximale Eingangspegel +30,1 dBu betragen kann. Zum Beispiel passend für SPL-Mastering-Geräte mit ihrem typisch hohen Ausgangspegel. Bei minimaler Verstärkung und ohne Pad rauscht das Modul bei -114,5 dBFS RMS ungewichtet (20

Hz bis 20 kHz). Der zugehörige Quasi-Peak-Wert liegt mit -103,5 dBFS auch hier im passenden Abstand. Dass das Modul ‚unten‘ etwas mehr rauscht, verwundert uns nicht, denn es ist schaltungs-technisch deutlich anders aufgebaut. Entscheidend wird sein, wie sie sich unter Verstärkung verhält. Die maximale Verstärkung beträgt auch hier 75 dB nominal, wo-

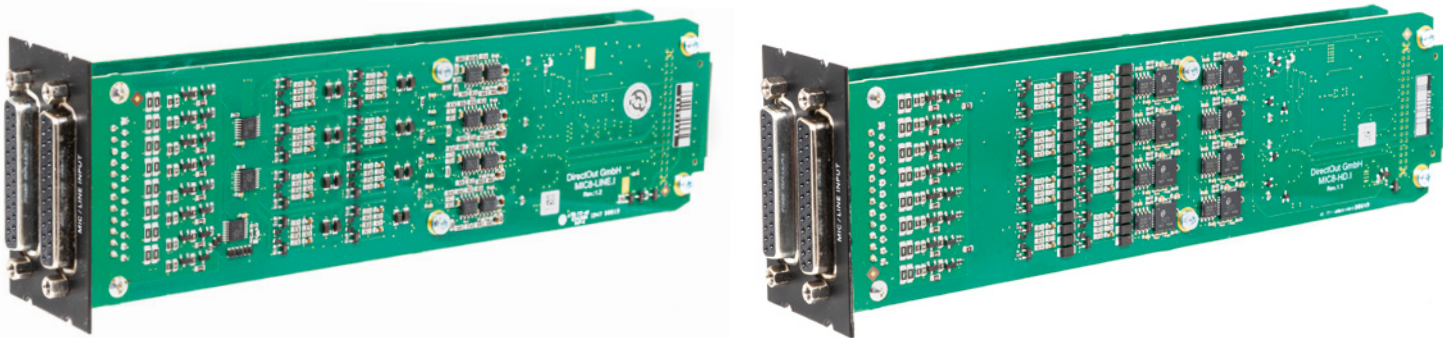


bei eben nur ein Bereich von 55 dB (54,75 gemessen) als reale Verstärkung einstellbar ist. Unter maximaler Verstärkung liegt das Rauschniveau bei -72,8 dBFS RMS ungewichtet (20 Hz bis 20 kHz). Um mit der Geschwisterkarte zu vergleichen schauen wir auf den Messwert bei einer Verstärkung von ebenfalls nominal 35 dB. Denn unter diesem Wert wird im Digitalen die gleiche Aussteuerung erreicht. In diesem Fall bleibt ein Dynamikumumfang von 106 dB, also gut 5 dB mehr, nutzbar. Das äquivalente Eingangsruschen EIN des Vorverstärkers liegt bei sehr guten 127,8 dB. Das ist deutlich besser als das Ergebnis der kleineren Karte. Das Rauschspektrum zeigt hier eine minimale Brummeinstreuung. Interessanterweise fiel uns auch auf, dass die kleine Nadel an der Hörgrenze ihre Frequenz mit der Verstärkung etwas verschiebt. Möglicherweise wird sie durch die Stromversorgung des Moduls verursacht, die sich bei Last leicht verändert. Ihr Pegel ist auch hier sehr gering. Schauen wir auf das Klirrvverhalten. Diagramm 7 zeigt den Verlauf des THD Ra-

tio über den Eingangspegel. Hier vergleichen wir die Grundverstärkung mit dem Wert 40 dB (20 dB über der blauen Kurve). Es zeigt sich, dass das THD Ratio bei Vollaussteuerung nicht ganz das Niveau der andere Karte erreicht, sonst aber sehr vergleichbar ist. Bei Vollaussteuerung (0 dBr) liegt es bei 0,0008 %. Der niedrigste Wert von 0,00011 % wird bei -9 dBr erreicht. Erst ab -16 dBr wird 0,0002 % wieder überschritten. Auch das sind sehr gute Werte. Das Klirrspektrum in Diagramm 8 zeigt 40 dB Verstärkung bei Vollaussteuerung. Die Amplituden- und Phasenfrequenzgänge in Diagramm 9 sind absolut identisch zur Geschwisterkarte. Auch hier wird der Verlauf ausschließlich durch die AKM-Wandler bestimmt. Zum Schluss noch der obligatorische Blick auf die Gleichtaktunterdrückung CMRR nach IEC, die auch hier gut ist und keine Einschränkungen für lange Kabelstrecken erwarten lässt. Fazit der Messtechnik: auch die Mikrofonkarten bestätigen den Anspruch des Herstellers sich nur mit höchstem Niveau zufrieden geben zu wollen.

## Praxis & Hören

Die praktische Arbeit mit beiden Modulen unterscheidet sich fast nicht. Trotz der unterschiedlichen Verstärkungsbereiche kann man eine Einstellung eins zu eins zwischen beiden Modulen übertragen. Durch die auf den Verstärker eingestellte Anpassung, liefert derselbe nominale Verstärkungswert die gleiche Aussteuerung am Wandler. Wichtig ist, das sei noch einmal erwähnt, sich zu merken, dass das Modul Mic8.Line.IO einen deutlich kleineren analogen Verstärkungsbereich aufweist und man deshalb abwägen muss, ob einer größere Verstärkung wirklich nötig ist. Also ob der Vorteil in der Aussteuerung den Nachteil im Rauschabstand wettmachen kann. Dies ist jedoch nur bei absolut kritischen Aufnahmen relevant. In den meisten Fällen spielt es keinerlei Rolle und man sollte die Verstärkung schlicht nach den Bedürfnissen der jeweiligen Anwendung vornehmen. Eine kleine Kritik sei hier erlaubt, denn wir hätten uns eine Markierung am Verstärkungs-Fader gewünscht, die auf diese Stufe hinweist. Zum Testeinsatz kam wie immer unser Microtech Gefell M930 ART Großmembrankondensatormikrofon. Mit Sprach- und Gesangsaufnahmen sowie akustischer Gitarre konnten wir die Qualität der Verstärker gut einordnen. Um die beiden Module wirklich auch im A-B-Test direkt miteinander vergleichen zu können, haben wir ein kleines Experiment vorgenommen. Das Mikrofon wurde sehr nah an einer Spieldose platziert, die zweimal die gleichen Voraussetzungen für die Aufnahmen schaffte. Die Tonzungen liefern nicht nur einen extrem transientenreichen Klang, sondern auch das Laufwerk bietet mit seinem starken Rumpeln eine sehr breitbandige Signalquelle. Für den direkten Vergleich war die Signalbeschaffenheit sehr hilfreich, betont sie doch den Raumklang und fordert der Impulsfähigkeit der Eingänge etwas ab. Die beiden Verstärker sind sich sehr ähnlich, aber durchaus nicht identisch. Das Signal der HD-Karte bietet eine etwas stärkere räumliche Plastizität, die sich auch im Blind-



test und mit verschiedenen Aufnahme-durchgängen in jedem Fall wieder ent-decken ließ. Es wirkt, als hätten die Anteile im Raum mehr Platz auf der Tiefenachse, um sich deutlicher zu differenzieren. Dieser Charakter lässt sich schwer be-schreiben, findet sich aber immer wie-der in Vergleichen zwischen unterschied-lichen Geräten. Bei sehr hohen Verstär-kungen konnte man auch den etwas hö-heren Rauchpegel beim Mic8.Line.IO wiederentdecken. Er verrät das Modul jedoch, weshalb wir kleinere Pegel für die meisten Aufnahmen vorgezogen ha-ben. Insgesamt klingen die Verstärker sehr sauber und feinzeichnend und prä-gen keinen starken Charakter auf. Sie sind im besten Sinne ‚transparent‘, auch wenn dieser Begriff in seinem wörtlichen Sinne natürlich nicht zutrifft. Der Klang des Mic8.HD.IO ist nah an dem, was un-ser Referenzverstärker im Merging Ha-pi bietet, auch wenn letzterer noch ei-nen Hauch mehr an der erwähnten drei-

dimensionalen Plastizität liefern kann. Wir würden auf jeden Fall mit Vergnü- gen sofort mit beiden arbeiten. Mic8. Line.IO folgt den beiden mit nur kleinem Abstand. Das Fazit der letzten Ausgabe kann damit absolut gültig bleiben; auch die Mikrofonkarten des Prodigy.MC kö-nnen auf dem hohen Qualitätslevel mit-halten, welches die anderen Karten be-reits vorgelegt haben. Der Preisunter-schied zwischen den beiden Modulen ist gerechtfertigt, bietet die ‚große‘ Kar-te doch noch das Quäntchen mehr an Klangqualität. Für viele Anwendungen kann man jedoch getrost auf die kleinere Karte zurückgreifen und bekommt trotz-dem erstklassige Signalqualität.

## Fazit

Die beiden Module können einzeln im Fachhandel erworben werden. Der der-zeitige Straßenpreis für Mic8.Line.IO liegt bei 990 Euro inklusive Umsatzsteu-

er. Das größere Modul kostet 1.590 Euro brutto. Das ist schon ein gewaltiger Prei-sunterschied, der aber durch den deut-lich größeren Schaltungsaufwand und die entsprechend teureren Komponenten gerechtfertigt ist. Die technischen Da-ten verdeutlichen den Unterschied, wo-bei sich auch die einfacher ausgestat-tete Karte Mic8.Line gut schlägt. Wer auf eine hohe Verstärkung verzichten kann, bekommt hier eine sehr gute Qualität für sein Geld geboten. Wer mehr Verstär-kung braucht, auf maximale Rauschar-mut Wert legt und beim Klang keine Kom-promisse eingehen möchte, greift zur Mic8.HD. Die Karte bietet klanglich noch einen Hauch mehr, schafft es, die Details der Mikrofone deutlicher herauszuarbei-ten und gibt einem das gute Gefühl, kei-ne Kompromisse einzugehen. Beide Kar-ten erweitern die Möglichkeiten des Pro-digy.MC deutlich und machen ihn auch zum idealen Aufnahmesystem für mobile Sessions mit vielen Mikrofonen.

