

# studiomagazin



- USB- & FireWire-Audiointerface RME Fireface 802
- Merging Hapi Netzwerkaudiowandler
- Audio-Interface und DSP-System Universal Audio Apollo 16
- DirectOut Technologies Andiamo.MC
- Apogee Ensemble Thunderbolt 2 Audiointerface
- Lynx Hilo Referenz-A/D-D/A-Wandlersystem
- Audiointerface Apogee Symphony I/O und Symphony 64 Thunderbridge
- USB-Audiointerface Prism Sound Atlas

## Wandler & Audio-Interfaces



# KREATIVE SCHALTZENTRALE.

Das rackfähige TAC-8 Audiointerface bietet 8 analoge Eingänge mit hochwertigen Mikrofonvorverstärkern und 10 analoge Ausgänge, 10 digitale Ein-und-Ausgänge (im S/PDIF und ADAT Format) sowie MIDI- und Wordclock Ein-und-Ausgänge.

Das TAC-8 ist mit der zukunftsweisenden Thunderbolt Technologie ausgerüstet und lässt Dich so in den Genuss von ultraniedrigen Latenzen und überragender Klangqualität kommen, wodurch der Entfaltung Deiner Kreativität keine Grenzen mehr gesetzt sind.

We're Zoom. And We're For Creators.



\*Cubase LE (Downloadversion) im Lieferumfang enthalten



## TAC-8 18-In/20-Out THUNDERBOLT AUDIO CONVERTER

Unerreichte Geschwindigkeit. Revolutionäre Aufnahmemöglichkeiten.

[www.zoom.co.jp](http://www.zoom.co.jp)

Exklusivvertrieb in D, A, CH, PL, EE, LV, LT, BG, HU, BE, NL, L, GR :  
Sound Service European Music Distribution | [www.sound-service.eu](http://www.sound-service.eu) | [info@sound-service.eu](mailto:info@sound-service.eu)



## Es wird ernst...

Fritz Fey Chefredakteur Studio Magazin

Wenn ich in den letzten Jahren von einer nur langsam voranschreitenden Ablösung analoger Hardware durch Plug-Ins sprach, so muss ich diese Aussage heute revidieren. Es wird den Anhängern und Gläubigen der Analog-Religion nicht gefallen, aber viele professionell produzierende Musiker und auch Tonstudios setzen mehr und mehr auf den Komfort der Software-Lösung, mit analoger Hardware nur noch an den ‚neuralgischen‘ Stellen. Auf Mikrofone, Lautsprecher und analoge Vorverstärker wird man auch in Zukunft nicht verzichten können, jedoch alles andere ist heute auf der Software-Ebene zu bewältigen. Aktuell wird man nur wenige finden, die eine PreAmp-Emulation der echten Hardware vorziehen würden, aber auch hier kann die Entwicklung schneller gehen, als uns lieb sein wird. Die DAW-Software der Wahl bietet heute, zumindest schon teilweise, ausgewachsene, integrierte Monitor-Controller-Lösungen auf der digitalen Ebene, wenngleich ein Hardware-Controller viele, auch haptische Vorteile bietet. Man muss einmal grundsätzlich die Frage stellen, wann und warum ein Tonstudio heute Investitionen für erforderlich hält? Rein kaufmännisch betrachtet ist dies dann der Fall, wenn damit eine Umsatzsteigerung oder beschleunigte Arbeitsprozesse einhergehen. In einem Tonstudio von Wirtschaftlichkeit zu sprechen, ist ohnehin eine recht sportliche Angelegenheit. Diese ist heute nur noch zu erzielen, wenn die Anschaffungs- und Betriebskosten sinken. Einige Kollegen sind dazu übergegangen, den Verkauf teurer Analog-Hardware und ihren Ersatz durch sehr preiswerte Software voranzutreiben. Dem Studiokunden ist es letztlich egal, mit welchen Mitteln seine Produktion entsteht, Hauptsache, der nächste Recording-Deal liegt preislich noch unter dem letzten. Die andere Frage ist die nach der Qualität. Native oder DSP-gestützte Plug-Ins haben heute einen Qualitätsstandard erreicht, der die Ausgabe von viel Geld für ein analoges Original schnell infrage stellen kann. Selbst, wenn wir annehmen, dass die Qualität oder Ästhetik der Analogtechnik 20 oder 30 Prozent über der der Software liegen mag, worüber man se-

parat diskutieren muss, werden die meisten angesichts von Anschaffungskosten in der Gegend von 10 Prozent der Hardware berechtigterweise schwach. Darin sind die Überlegungen für die Abspeicher- und Automatisierbarkeit von Plug-Ins noch nicht einmal argumentativ erhalten. Meine Regie ist aktuell vollgestopft mit analogen Schätzen, weil ich als Leidenschaftstäter an die Wunderheilung oder Verschönerung von Audiosignalen durch analoge Technik glaube. Aber letztlich ist das alles auf der Hobby-Ebene zu betrachten, denn ich muss mit dem Studio nicht kommerziell überleben. Es ist in erster Linie die Testregie unserer Redaktion, die für alle Anwendungsfälle passende Rahmenbedingungen vorhalten muss, wozu beispielsweise auch ein analoges Mischpult gehört, mit dem ich analoge Geräte testen kann, ohne Wandler hören zu müssen. Wie man vielleicht auch bei uns inhaltlich beobachtet, beschäftigen wir uns zunehmend mit digitalen Software-Lösungen und Plug-Ins. Momentan noch in erster Linie dann, wenn die Software etwas leisten kann, was auf der analogen Ebene einfach nicht möglich ist. Aber wieviel besser muss ein Pultec-EQ sein, damit er sich für ein Studio im Vergleich zu einer 150 Euro oder weniger kostenden Emulation rechnet? Es tut zwar weh, immer über das verheißene Geld als Hauptargument sprechen zu müssen, aber wenn es darum geht, welches zu verdienen, sind drei- oder viertausend Euro für ein einkanaliges, analoges Original einfach nicht mehr darstellbar. Bedeutet das nun ‚das Ende‘? Nein, das glaube ich nicht, denn es wird auch in Zukunft Studios geben, die ‚rentable‘ Produktionen machen, in deren Budget auch hochwertige Hardware passt und die vielleicht vor allem deshalb erfolgreich sind, weil sie fantastisch klingen. Wenn man sich aber Produktionen von versierten Kollegen anhört, die ausschließlich im Rechner entstanden sind, kann man schon ins Grübeln kommen. Die Diskussion darüber, worauf wir uns einlassen, wenn wir zukünftig ausschließlich digitale Götter anbeten, oder uns auch nur dazu gezwungen sehen, sollten wir an anderer Stelle führen...



## 6 Frischzellenkur

**USB- & FireWire-Audiointerface RME Fireface 802**  
Friedemann Kootz



## 41 Potzblitz!

**Apogee Ensemble - Thunderbolt 2 Audiointerface**  
Jürgen Wirtz



## 16 Sohn des Horus

**Merging Hapi – Netzwerkaudiowandler**  
Friedemann Kootz



## 51 Kraftpaket

**Lynx Hilo Referenz-A/D-D/A-Wandlersystem**  
Fritz Fey



## 26 Fly me to the Moon

**Audio-Interface und DSP-System Universal Audio Apollo 16**  
Friedemann Kootz



## 59 Symphony aus der neuen Welt

**Audiointerface Apogee Symphony I/O und Symphony 64 Thunderbridge**  
Friedemann Kootz



## 33 Andiamo Ohé

**DirectOut Technologies Andiamo.MC**  
Friedemann Kootz



## 66 Die Wandlerwelt auf den Schultern

**USB-Audiointerface Prism Sound Atlas**  
Friedemann Kootz



**Jetzt Studio Magazin Abonnent werden!**

**Studio Presse Verlag GmbH**  
Geschäftsführer Fritz Fey

**Verlags- und Redaktionsanschrift**  
Beethovenstraße 163-165  
D-46145 Oberhausen  
Telefon (0208) 606064  
Fax (0208) 601631  
E-Mail: info@studio-magazin.de  
www.studio-magazin.de

**Herausgeber + Chefredakteur**  
Fritz Fey  
fritz@studio-magazin.de

**Redaktion**  
Friedemann Kootz

friedemann@studio-magazin.de  
Jürgen Wirtz  
juergen@studio-magazin.de  
Michael Kemkes  
michael@studio-magazin.de  
Marcus Döring  
marcus@studio-magazin.de

**Finanzen und Abonnenten**  
Ulrike Meurer  
uli@studio-magazin.de

**Anzeigenleitung und Druckunterlagen**  
Fritz Fey  
fritz@studio-magazin.de

**Layout/Titeldesign**  
Patrizia Casagrande  
patrizia@studio-magazin.de

**Bankverbindungen**  
Geno-Volks-Bank Essen e.G.  
Konto: 560 327 301, BLZ 360 604 88  
PostGiroamt Essen  
Konto: 6072-435

**Jahresabonnement Studio Magazin**  
Inland: 70,- Euro inkl. Versandkosten und MwSt.  
Ausland: 85,- Euro inkl. Versandkosten zzgl. MwSt.  
Kündigung: 6 Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes schriftlich beim Verlag  
Der Abonnementspreis wird jährlich im voraus in Rechnung gestellt

Nachdruck oder Verwendung in elektronischen Medien, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages. Für unverlangt eingesandte Fotos und Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge entsprechen nicht unbedingt der Meinung der Redaktion.

**Erfüllungsort und Gerichtsstand**  
ist Oberhausen  
Anzeigen haben keinen Einfluss auf redaktionelle Inhalte  
Copyright beim Verlag

**Produktion MedienConcept**



NETWORK. AUDIO. VIDEO.  
smart IP live production infrastructure.



If it wasn't an mc<sup>2</sup> console  
we would just have called it ...

# UNBELIEVABLE!

mc<sup>2</sup> 36: The new all-in-one console by Lawo!

- # unbelievable sound
- # unbelievable ease-of-use
- # unbelievable value for money



**CLICK HERE!**



[www.lawo.com](http://www.lawo.com)





FRIEDEMANN KOOTZ, FOTOS: FRIEDEMANN KOOTZ

# Frischzellenkur

USB- & FIREWIRE-AUDIOINTERFACE RME FIREFACE 802

Als das erste Fireface 800 im Jahr 2004 auf den Markt kam, war es ein Meilenstein. Das erste professionelle Audiointerface mit der damals noch jungen FireWire 800 Schnittstelle. Die damals allen anderen externen Schnittstellen überlegene Lösung von Apple hatte als entscheidenden Nachteil die hohe Exklusivität für Apples Mac. Dabei war es als IEEE 1394b eigentlich als offener Standard angelegt. Dennoch, vor allem wegen der Abwärtskompatibilität zur verbreiteten FireWire 400 Schnittstelle konnte sich das Fireface 800 fest am Markt etablieren. So fest, dass es auch nach dem Erscheinen des deutlich leistungsfähigeren Fireface UFX seine Position behaupten konnte und dementsprechend auch weiterhin am Markt blieb. Nun, nach 10 Jahren wurde auf der Musikmesse in Frankfurt der offizielle Nachfolger (der das UFX von Anfang an nicht sein sollte) vorgestellt. Er hört auf den Namen Fireface 802, verbindet viel Bewährtes mit modernen Möglichkeiten und will versuchen, an den Erfolg seines Vorgängers anzuknüpfen.



Hatte das Fireface 800 seinen Namen direkt von der Wahl der Schnittstelle bekommen, so wurde das 802 wohl eher als Identifikationsmerkmal übernommen. Denn hinsichtlich der Computerschnittstellen unterscheidet sich das 802 von seinem Vorgänger. Genau wie die beiden Fireface UFX und UCX ist das 802 mit zwei unabhängigen Computeranschlüssen ausgestattet. Der Anwender hat die freie Wahl zwischen USB und FireWire, allerdings nur in der 400er Variante mit geringerer Bandbreite. FireWire 800 konnte sich im PC-Markt nie richtig durchsetzen und Apple verzichtet inzwischen selbst bei vielen Produkten darauf. FireWire 400 ist hingegen noch an vielen Systemen verfügbar, einfach nachrüstbar und bis heute eine stabile Lösung für Audio und Video. Bandbreite ist bei beiden Formaten reichlich vorhanden und so kann man gut mit den neuen Buchsen auskommen. Wer uns jetzt schlechte Recherche unterstellt, weil auf dem 802 eine FireWire 800 Buchse zu sehen ist, dem sei gesagt, dass dies mechanisch zwar zutrifft, die Elektronik dahinter jedoch nur mit der Bandbreite von 400 arbeitet. Die Buchse wurde wohl aus Kompatibilitätsgründen beibehalten.

## Überblick Hardware

Der augenscheinlichste Unterschied zum Fireface 800, aber auch zu allen bisherigen Audiointerfaces, ist die neue Gehäuseoptik. Das mit den MADI-Konvertern im letzten Jahr eingeführte Design bricht deutlich mit dem bisherigen, welches durchaus streitbar schick war, jedoch immer sofort die Markenassoziation geweckt hat. Vor allem auf die Bedruckung des Gehäuses mit einem Blockschaltbild wurde verzichtet. Die neue Front besteht aus einer durchgängigen Aluminiumplatte, die nur von wenigen Bedienelementen unterbrochen wird. Auf der linken Seite befinden sich die vier Kombo-Buchsen, die sich sowohl für Mikrofon- (XLR), als auch Line- oder Instrumentenpegel (Klinke) eignen. Zugeordnet sind jeweils ein analoges Poti zur Verstärkungseinstellung, sowie zwei LEDs, von denen die eine für die Meldung aktiver Phantomspeisung oder der aktivierten DI-Funktion und die andere als simples Pegelmeter genutzt wird. Der rote Zustand warnt hier nicht vor bevorstehender Verzerrung, sondern signalisiert, dass die Vollaussteuerung bereits überschritten wurde. Zum Aussteuern wäre eine frühere Warnung hilfreicher. Ebenfalls etwas schwierig zu identifizieren ist die Farbe der Phantomspeisungsanzeige. Das sehr grüne Gelb lässt sich erst auf den zweiten Blick von einem anliegenden Signalpegel unterscheiden. Rechts neben den Fronteingängen findet sich ein blau abgesetzter Bereich. Hier sind die beiden Kopfhörerbuchsen mit zugehörigen Lautstärkepotis, der Hauptschalter und einige Statuslampen untergebracht.



## Ohrenschmaus...

für professionelle Studioanwendungen

- Klangoptimierte Mikrofon- und Instrumentenkabel
- Mehrfach geschirmte High-End-Multipaarkabel
- Große Auswahl an SDI-/ HDTV-Videoleitungen
- Hartvergoldete Qualitäts-Steckverbinder von HICON und NEUTRIK
- Individuell konfigurierbare Verteilsysteme für Studioteknik
- Professioneller Support



Glasfaser- und Glasfaser-Hybrid-Übertragungssysteme



Robuste High-Quality Steckverbinder



**SOMMER CABLE**

GRATISKATALOG ANFORDERN!

SOMMER CABLE GmbH

Audio • Video • Broadcast • Medientechnik • HiFi  
 info@sommercable.com • www.sommercable.com





Diese melden anliegende und gültige Signale für die Digital-schnittstellen und Wordclock, die etablierte Verbindung via FireWire oder USB zum Computer, sowie ein- oder ausgehende MIDI-Daten. Auch die Rückseite bietet Altbekanntes. Auf der linken Seite ein Pärchen MIDI-Ein- und Ausgänge, die drei bereits erwähnten Computeranschlüsse für FireWire (als 400er und 800er Buchse, jedoch mit 400er Controller) und USB 2.0, Wordclock-Ein- und Ausgänge und ein Mini-DIN-Anschluss für die hauseigene Fernbedienung (siehe unten). An diesen Bereich schließen sich die digitalen Schnittstellen an. Je zwei optische ADAT-Ein- und Ausgänge, für insgesamt 16 Kanäle bei 44,1/48 kHz Abtastrate (acht bei 88,2/96 kHz). Eine davon kann alternativ als optischer S/P-DIF-Anschluss genutzt werden. Weiterhin einmal AES/EBU (transportiert zwei Kanäle pro Richtung bei allen Abtastraten) mit professionellen XLR-Buchsen. Den Abschluss bilden je acht analoge Ein- und Ausgänge, die mit symmetrischen Klinkenbuchsen ausgestattet wurden. Der große Unterschied zum Fireface 800 liegt hier darin, dass alle acht rückseitigen Eingänge gleichzeitig mit den vier Mikrofoneingängen auf der Front nutzbar sind. Es stehen also von Haus aus insgesamt 12 analoge Eingänge zur Aufnahme bereit. Beim Fireface 800 musste man zu Gunsten aller vier Fronteingänge auf zwei Eingänge auf der Rückseite verzichten, insgesamt bot es also 10 analoge Eingänge.

## Vergleich Fireface 800

Elektronisch gesehen haben das Fireface 800 und sein Nachfolger 802 nicht mehr viel gemein. Und auch auf der Ausstattungsseite hat sich einiges getan. Einige der wichtigsten Unterschiede wurden mit dem Verzicht auf ‚echtes‘ FireWire 800, dem Design und den gleichzeitig zur Rückseite nutzbaren Fronteingängen bereits erwähnt. Das alte Fireface besaß zusätzlich die Möglichkeit, eine sogenannte Timecode-Optionskarte zu installieren, die ersatzlos entfallen ist. Hier konnten sowohl Videosync, als auch Longitudinal Time Code (LTC) verarbeitet werden, was sicher für vergleichsweise wenige Anwender eine große Relevanz hatte. Ebenfalls entfallen ist der frontseitige Instrumenteneingang, da alle vier front-

seitigen Klinkenbuchsen nun auch auf eine sehr hohe Eingangsimpedanz geschaltet werden, und damit als DI genutzt werden können. Die alte Mikrofonverstärkergeneration konnte maximal +60 dB Gain anbieten. Dieser Wert ist um über 6 dB gesunken (siehe Messtechnik). Die digitale S/P-DIF-Schnittstelle fehlt nun ebenfalls, dafür gibt es das AES3-Anschlusspärchen, welches natürlich auch mit S/P-DIF betrieben werden kann. Neben der neuen Analogtechnik, den aktualisierten Wandlern und dem neuen Computeranschluss ist das 802 nun auch mit einem DSP (ein Prozessor zur Audiosignalverarbeitung, Digital Signal Processor) ausgestattet, welcher die Nutzung von Totalmix FX ermöglicht.

## Vergleich Fireface UFX

Natürlich findet sich im Fireface 802 zum Teil neuere Technologie, als im inzwischen auch nicht mehr brandneuen UFX. Durch die Verwendung anderer Wandlerchips konnte die Latenz bei der Wandlung um fünf Samples (0,1 ms bei 48 kHz Abtastrate) reduziert werden, ein vernachlässigbarer Unterschied. Allerdings sagt RME selbst, dass die beiden in der Klangqualität auf einem Niveau liegen und nicht übereinander angeordnet sind. Das Fireface UFX verzichtet auf die FireWire 800 Buchse. Stattdessen sind die ersten beiden Analogausgänge als XLR-Buchsen ausgeführt, was gerade beim Anschluss von Aktivmonitoren durchaus angenehm ist. Die großen Unterschiede finden sich auf der Front des UFX. Hier steckt zum Beispiel ein zweites MIDI-Anschlusspärchen. Die vier Mikrofoneingänge sind nicht manuell über ein analoges Poti auszusteuern, sondern werden digital aus der Software heraus gestellt und sind damit speicherbar. Dementsprechend arbeiten die Mikrofonstufen des UFX auch mit einer anderen Technologie, basierend auf dem bekannten, weit verbreiteten und guten PGA2500 Chip, einem digital steuerbaren Vorverstärker mit maximal +65 dB Gain. Die Front des UFX bietet darüber hinaus ein Farbdisplay, auf dem alle Ein- und Ausgangspegel abgelesen und verschiedene Einstellungen vorgenommen werden können. Die USB-Host-Buchse bietet die Option einen Massenspeicher (Speicherstick oder Festplatte) an das UFX anzuschließen, um bis zu 34 Kanä-





# Wo es auf Kreativität ankommt...



The SoundShack



M&E Studios



Stone Postproduction, Bratislava

**NUAGE**   
Yamaha & Steinberg

Die leistungsstarke Kombination von Nuage und Nuendo 6.5, welche von führenden Studios auf der ganzen Welt eingesetzt wird, stellt eine kreative Plattform bereit, die ihresgleichen sucht.

Dank dem ausgesprochen intuitiven Workflow im Bereich Editing, Mixing und Recording, bietet Nuage Ihnen die Möglichkeit, sich ganz auf die Kreativität einer Produktion zu fokussieren und Ihren Kunden so ein optimales Ergebnis, von der Aufnahme über die Bearbeitung, bis hin zur Sprachsynchronisation und Musikproduktion, zu bieten.

Sprechen Sie jetzt mit Yamaha und erfahren Sie, wie Nuage auch Ihrem Unternehmen helfen kann, eine revolutionäre Optimierung ihrer kreativen Resultate herbeizuführen.



 **YAMAHA**   
commercial audio

Für weitere Informationen besuchen Sie: [www.yamahaproaudio.com](http://www.yamahaproaudio.com)

Connect with experience

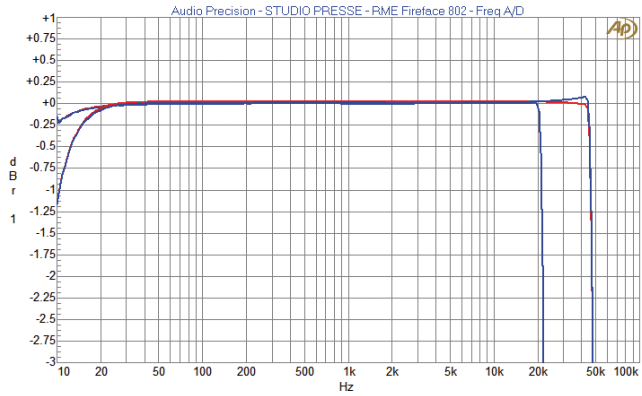


Diagramm 1: Amplitudenfrequenzgang bei 44,1 kHz und 96 kHz Abtastrate der Mikrofoneingänge (rot) und der Line-Eingänge auf der Rückseite (blau)

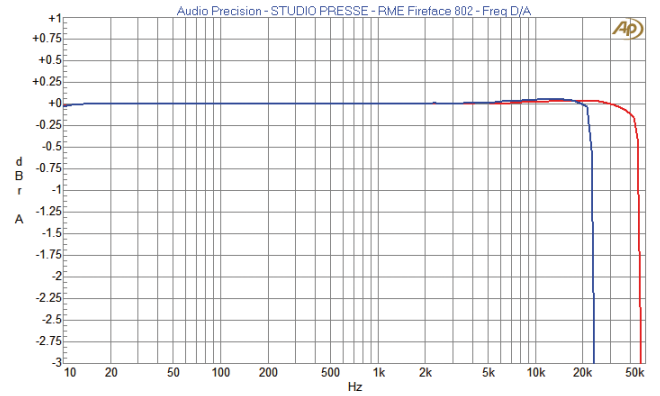


Diagramm 2: Amplitudenfrequenzgang der Line-Ausgänge bei 48 kHz (blau) und 96 kHz (rot) Abtastrate

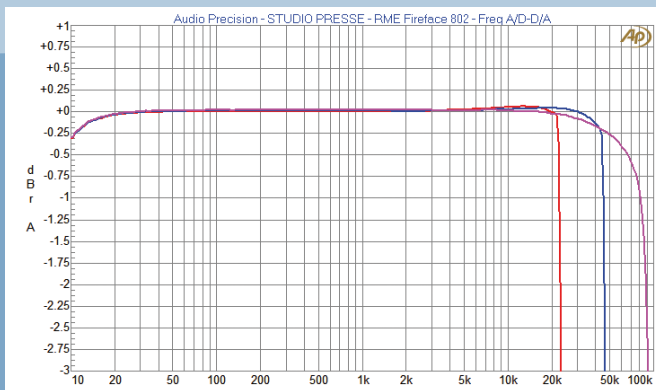


Diagramm 3: Amplitudenfrequenzgang der Strecke über A/D-D/A bei 48 kHz (rot), 96 kHz (blau) und 192 kHz (magenta) Abtastrate

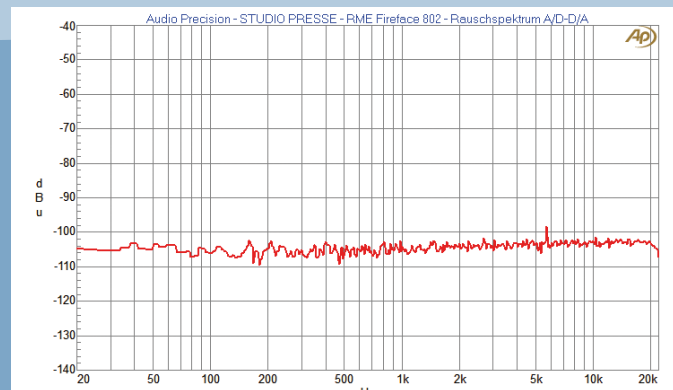


Diagramm 4: Störungsfreies Rauschspektrum der Strecke über A/D-D/A

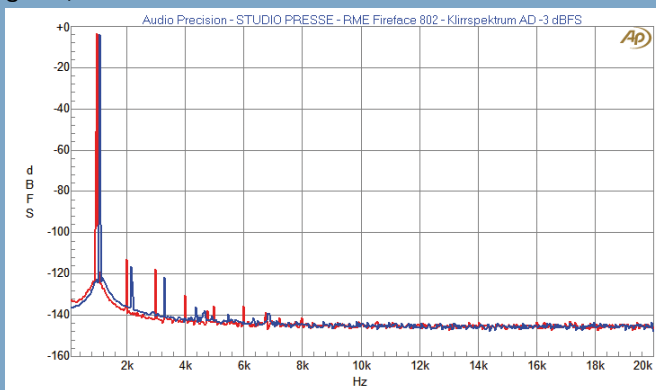


Diagramm 5: Klirrspektrum A/D-Wandler der Mikrofoneingänge (rot) und der Line-Eingänge (rot) bei -3 dBFS Eingangspegel

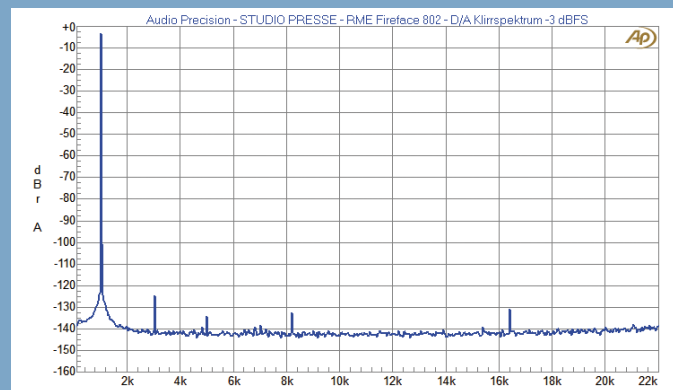


Diagramm 6: Klirrspektrum D/A-Wandler bei -3 dBFS Eingangspegel

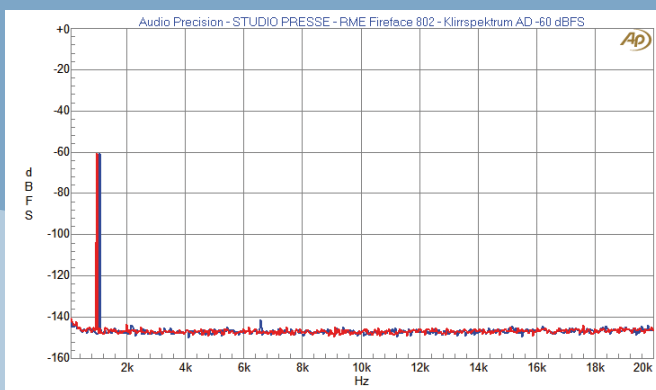


Diagramm 7: Klirrspektrum A/D-Wandler der Mikrofoneingänge (rot) und der Line-Eingänge (rot) bei -60 dBFS Eingangspegel

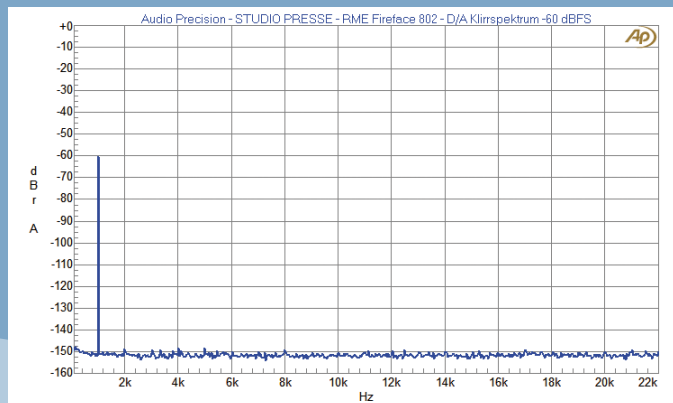


Diagramm 8: Klirrspektrum D/A-Wandler bei -60 dBFS Eingangspegel



le gleichzeitig, und ohne Umweg über den Computer, aufzeichnen. UFX kann also als Backup- oder Standalone-Recorder genutzt werden. Die Möglichkeiten von Totalmix FX unterscheiden sich zwischen den beiden Firefaces nicht.

## Messtechnik

Bei unseren Messungen am Fireface 802 zeigte sich, dass die Angaben im Handbuch umfangreich und genau sind. Bei einigen Werten konnten wir mit unserem Testexemplar sogar bessere Werte aus unserem Audio Precision locken, als der Hersteller selbst sie angibt. Der in Diagramm 1 gezeigte Amplitudenfrequenzgang des A/D-Wandlers ist sowohl bei 44,1, als auch bei 96 kHz linealglatt und ohne Makel. Die beiden blauen Kurven zeigen einen Line-Eingang auf der Rück-, die roten einen Mikrofoneingang auf der Frontseite. Ebenso vorbildlich verhalten sich die D/A-Wandler. Die Überhöhung in den Höhen liegt bei etwa 0,1 dB. Schaut man sich die gesamte Kette über A/D- und D/A-Wandler an, so findet man auch hier keine Probleme. Die beiden Wandler spielen problemlos zusammen. Interessanterweise fällt hier auf, dass die leichte Höhenbetonung bei 192 kHz Abtastrate nicht mehr auftritt und ein Hörer das Signal dadurch vielleicht mi-

nimal matter empfindet. Auch bei Rauschpegel und Dynamik verhält sich das Fireface 802 vorbildlich. Bei Maximalverstärkung rauscht die Strecke über Mikrofoneingang zu Analogausgang bei -71,2 dBu (RMS ungewichtet, 22 Hz bis 22 kHz). Der maximale Ausgangspegel beträgt +13 dBu, wodurch sich eine tolle Gesamtdynamik von 84,2 dB (RMS ungewichtet, 22 Hz bis 22 kHz) ergibt. Reduziert man die Mikrofonverstärkung auf den Minimalwert +6 dB, so steigt die Gesamtdynamik auf 110,6 dB (RMS ungewichtet, 22 Hz bis 22 kHz). Auf die Eingangsstufe soll ein genauere Blick geworfen werden. Sie rauscht bei Maximalverstärkung (52,2 dB real, 54 dB nominal) bei -84,5 dBFS (RMS ungewichtet, 22 Hz bis 20 kHz). Dieser Wert steht direkt als nutzbare Aufnahmedynamik zur Verfügung. Reduziert man die Verstärkung auf unseren Praxisbezugswert von +40 dB, so stehen bereits 96,7 dB zur Verfügung, mit Minimalverstärkung 112,6 dB. Der Line-Eingang bietet mit 113,4 dB noch minimal mehr Dynamik. Dies alles sind Werte an denen man das Niveau heutiger Geräte dieser Klasse erkennen kann, die inzwischen jedoch auch erwartet werden dürfen. Das störungsfreie Rauschspektrum der analogen Strecke über die beiden Wandlerstufen ist in Diagramm 4 abgebildet. Auch das obere Ende der Dynamik liefert gute Messwerte. Der Line-

# Anpassungsfähig! PROFESSIONELL DETAILLIERT KOMPAKT

Die aktiven Nahfeld-Monitore überzeugen mit Crimson-Woofer und Polyesterfaser-Hochtöner. Anpassungsfähig an verschiedenste Umgebungen - die PX-Serie von Fostex ist für Dein Studio optimal geeignet.



Führende Fachmagazine bestätigen in Testberichten:  
In diesen Monitorboxen steckt mehr als man Ihnen ansieht!

MA012015



Eingang weist bei -1 dBFS Eingangspegel einen THD+N von nur 0,0005 Prozent auf. Der Mikrofonvorverstärker fügt diesem Wert, der als reine Wandlermessung betrachtet werden kann, nur wenig hinzu. Der THD+N des Mikrofoneingangs bei Minimalverstärkung liegt bei 0,0006 Prozent, bei 40 dB Verstärkung immer noch bei guten 0,0018 Prozent. Die Diagramme 5 und 6 zeigen die Klirrspektren bei -3 dBFS Pegel für den A/D- und D/A-Wandler. Der Vollständigkeit halber zeigen die Diagramme 7 und 8 die entsprechenden Messungen bei -60 dBFS. Übersprechen konnten wir so gut wie nicht nachweisen, das Diagramm 9 zeigt das Ergebnis über die Frequenzen. Gemessen wurde eine komplette Strecke über A/D- und D/A-Wandler. Den Abschluss der Messtechnik macht die Gleichtaktunterdrückung (CMRR). Sie ist der einzige Parameter, den wir uns etwas besser gewünscht hätten, allerdings liegt er noch auf akzeptablem Level und ist in Diagramm 10 dokumentiert.

## Totalmix FX und Digicheck

Mit der Einführung des Fireface UFX begann RME damit, nach und nach die meisten seiner externen Audiointerfaces mit zusätzlichen Möglichkeiten in Form von DSP-Prozessen auszustatten. Ziel dahinter ist es, einfache Bearbeitungen, wie etwa EQ, Filter, Kompressor und Expander auch bei minimaler Latenz, also ohne Umweg über den Audiotreiber und die Workstation (DAW), nutzen zu können. Die Bedienung die-

ser Blöcke erfolgt direkt aus der hauseigenen Mischpult- und Routingoberfläche Totalmix. Steht ein DSP zur Verfügung, so wird Totalmix mit dem Kürzel FX erweitert. Die Anzahl der nutzbaren Effekte ist bei diesem Konzept nicht starr. Prinzipiell lassen sich die einzelnen Komponenten in jedem einzelnen Weg aktivieren. Eine runde Lastanzeige gibt Auskunft über die noch zur Verfügung stehenden Ressourcen. Die Qualität dieser Effekte ist brauchbar, aber in keiner Weise besonders. Das bedeutet, dass einfache Aufgaben, vor allem im (nahezu) latenzfreien Kopfhörermonitoring damit wunderbar ausgefüllt werden können, es jedoch keinen rationalen Grund gibt, die Ergebnisse auch in der Mischung oder gar direkt fest in der Aufnahme zu verwenden. Aber das ist auch nicht ihre Aufgabe. Die sonstige Oberfläche von Totalmix unterscheidet sich von Gerät zu Gerät eigentlich nur in der Anzahl der Kanäle. Zusatzfunktionen, wie die Steuerung der USB-Aufnahme im Fireface UFX, stehen natürlich nicht zur Verfügung. Wer sich einmal an die Möglichkeiten von Totalmix gewöhnt und ihren Bedienungsumfang schätzen gelernt hat, findet sich auch beim Fireface 802 sofort zurecht. Mehr als eine Dreingabe ist das kostenlose Digicheck. Es bietet einen umfangreichen Satz an aufwändigen und hochpräzisen Messinstrumenten. Digicheck arbeitet mit allen RME-Produkten und stellt zum Beispiel Pegelmeter, Analyzer, Korrelationsmesser und Goniometer, Loudnessanzeigen nach internationalen Standards (ITU und EBU) und einen eigenständigen Festplattenrecorder bereit. Da die Messdaten auf der Karte direkt berechnet werden, ist die CPU-Last dabei erfreulich gering.

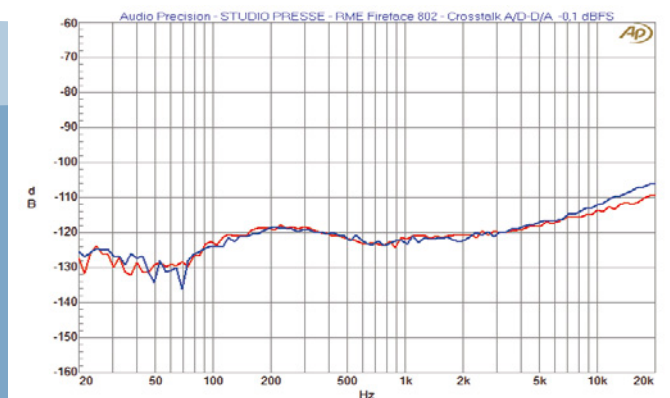


Diagramm 9: Übersprechen zweier benachbarter Kanäle über die Strecke A/D-DA

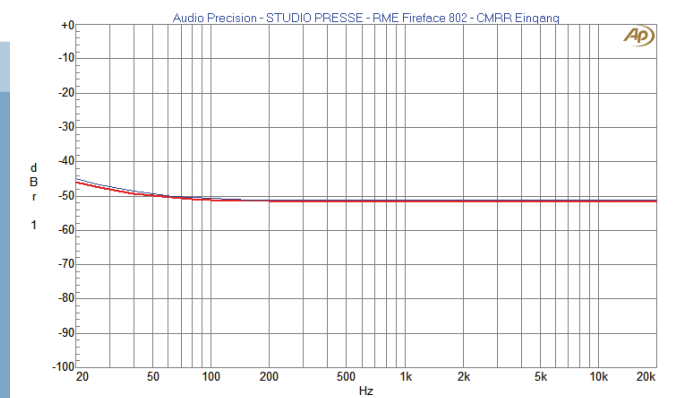


Diagramm 10: Unsymmetriedämpfung Mikrofoneingänge



---

## Class Compliant Modus

---

Class Compliant Mode bezeichnet einen Zustand des Gerätes, in dem es nicht mit dem hauseigenen Treiber von RME, sondern mit einem Standardtreiber angesprochen wird. Dies hat weder für den Mac noch für den PC einen Vorteil gegenüber den ‚echten‘ Treibern. Aber dadurch ist es möglich das Fireface 802 mit einem iPad oder iPhone von Apple zu nutzen. Notwendig ist hierfür ein Adapterkabel, welches sich nicht im Lieferumfang befindet (Camera Connection Kit oder Lightning auf USB-Kabel). Etwas umständlich ist die Umschaltung zwischen Class Compliant und dem Normalbetrieb. Hierfür muss das 802 zunächst mit einem Rechner verbunden werden. In Totalmix FX kann dann eine Option aktiviert werden, die das Fireface 802 nach dem nächsten Neustart ohne Computerverbindung in Class Compliant umschaltet. Mal eben spontan wechseln, ohne den Rechner vorher anzuwerfen, geht nur, wenn man eine Advanced Remote Control (siehe unten) sein Eigen nennt, mit der eine Tastenkombination zum ‚Umbooten‘ verfügbar wird. Das iPad erlaubt die Aufnahme mit mehr als zwei Kanälen ab iOS 5, möchte man auch Mehrkanalwiedergabe, muss es mindestens iOS 6 sein. Auf dem iPhone ist iOS 7 Mindestvoraussetzung. Die Steuerung der Ein- und

Ausgänge kann über die iOS-App Totalmix FX for iPad erfolgen. Wie viele Ein- und Ausgänge unterstützt werden, hängt von der jeweilig genutzten Audio-App ab.

---

## Fernbedienung

---

Optional kann das Fireface 802 mit einer sogenannten Advanced Remote Control fernbedient werden. Diese kleine Steuereinheit ist in einem blauen Tischgehäuse, welches dem Babyface ähnelt, untergebracht. Sie bietet acht Funktionstasten und einen großen Multifunktionsdrehgeber. Da die Verstärkung der Mikrofoneingänge und der Pegel der Kopfhörer beim 802 fest über die Potis der Frontplatte geregelt werden, bleibt der Drehgeber an der Remote mit dem Pegel des Hauptausgangs belegt. Durch Druck auf den Drehgeber wird DIM ausgelöst. Die anderen Tasten sind auf einfache Weise aus Totalmix FX heraus mit verschiedenen Funktionen zu belegen. Dazu gehört auch die Möglichkeit gespeicherte Setups direkt aufzurufen. Alternativ kann die, sehr sinnvoll gewählte, Standardbelegung genutzt werden, deren Funktionen auch auf das Gehäuse gedrückt wurden. Hier finden sich Talkback, Monosummierung, Stumm schalten, die beiden Kopfhörerwege und ein externer Eingang können auf die Lautspre-

jünger

When audio matters.

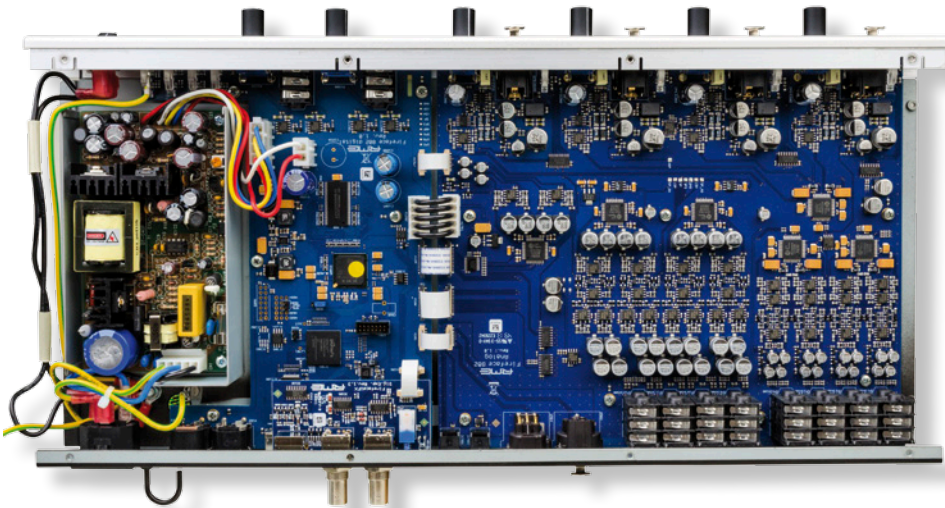


cher geschaltet werden. Eine Status-LED signalisiert den aktivierten Zustand. Die Advanced Remote funktioniert gut, die Haptik ist sehr angenehm. Man muss jedoch vollständig auf eine optische Pegelüberwachung verzichten und weiß somit auch beim Einschalten nicht, auf welchem Niveau der aktuelle Lautsprecherausgang liegt. Leider ist das fünf Meter lange Anschlusskabel fest mit dem Gerät verbunden. Über die

Möglichkeit der Verlängerung des Kabels gibt es im Internet nur einen Erfahrungsbericht, der nicht sehr ermutigend klingt.

## Praxis und Hören

Wir konnten das Fireface sowohl im Vergleich zu unseren Referenzsystemen im hauseigenen Studio, als auch zum Fireface UFX hören. Das Ergebnis fällt sehr eindeutig aus. Die vom Fireface 802 gebotene Audioqualität liegt auf sehr hohem Level. Gerade der Vergleich mit dem Fireface UFX bot uns die Erkenntnis, dass wir es hier tatsächlich nicht mit zwei (audio-technisch) übereinander angeordneten Geräten zu tun haben. Wir konnten minimale Unterschiede in der Klangfarbe der Wiedergabe feststellen, jedoch ohne uns entscheiden zu können, einem von beiden den Vorzug zu geben. Die Stereolokalisation ist einwandfrei, der Kanalgleichlauf der Ausgänge ohne Makel. Insgesamt sind die RME-Wandler, wie gewohnt, eher neutral und analytisch. Eine dem alten Fireface gelegentlich vorgeworfene Kühle liegt ihm jedoch fern. Mit einem Blick auf das PreisLeistungsverhältnis schafft RME hier ein Topprodukt, welches mit dem UFX auf Augenhöhe rangiert. Auch die Eingänge haben uns gut gefallen, wobei die Präferenz hier geschmacklich minimal zum UFX ging. Die maximale Verstärkung von rund 53 dB ist aus unserer Sicht kein Nachteil, denn die sehr rauschfreien Vorverstärker erlauben eine problemlose Anpassung kleiner Pegel in der Nachbearbeitung. Allein im Livemix könnten sich hier Probleme mit sehr unempfindlichen Mikrofonen ergeben. Etwas schade ist die Tatsache, dass der AES3-Eingang nur alternativ, aber nicht gleichzeitig zum optischen S/P-DIF-Eingang genutzt werden kann (leider auch beim UFX). Für die Stabilität der Treiber und der Steuer-Software gilt das Gleiche, wie für alle bisherigen RME-Audiointerfaces. Wenn überhaupt, können nur sehr wenige andere Hersteller hier mithalten. Unser Testgerät lief unter Windows 7 64 Bit mit minimaler Latenz ohne das kleinste Problem. Selbst





aufwändige Versuche, das Gerät aus der Ruhe zu bringen, scheiterten. Einzig die Wechsel von USB auf Firewire und zwischen UFX und 802 war nicht ohne Neustart des Rechners zu bewerkstelligen. Dies ist keine Kritik in irgendeiner Weise, da es ausschließlich für die Testpraxis eines Fachredakteurs eine Rolle spielt.

## Fazit

Das Fireface 802 kostet nach unverbindlicher Preisempfehlung des Herstellers 1.599 Euro, bereits inklusive der Umsatzsteuer. Damit ist es 500 Euro unter dem Fireface UFX angeordnet. Dieser Unterschied ist durch die Einschränkungen in der Ausstattung gerechtfertigt und beide Produkte ergänzen sich wunderbar. Einen Nachteil in der Audioqualität muss niemand fürchten, wenn er sich zwischen beiden auf Grund dieses Kriteriums entscheiden muss oder möchte. Insgesamt übernimmt das Fireface 802 das Zepher von seinem Vorgänger Fireface 800 mit stolz geschwellter Brust, denn es muss seine Position im Portfolio nicht rechtfertigen. Die gewohnte Leistungsfähigkeit der RME-Software trifft auf makellose Audioqualität und eine umfangreiche Ausstattung. Nicht zuletzt kann sich der Käufer des 802 sicher sein, dass er ein Produkt kauft, welches langfristig und umfangreich unterstützt wird. Das alte Fireface hat inzwischen 10 Jahre auf dem Buckel und wird noch immer mit neuer Firmware und Treibern für alle aktuellen Systeme versorgt. Nur wenige Hersteller von Computerhardware können eine solche Produktphilosophie bieten. RME ist hier

aus gutem Grund international die Referenz. Mit dem Fireface 802 nimmt RME ein Produkt ins Portfolio, welches diesen Anspruch in die nächste Generation trägt. Uneingeschränkt zu empfehlen. Weiter so!



## Smarter als Andere!

### Flexibelste USB-Audiokonvertierungen mit unserem neuen MC-1.2

Die meisten USB-Konverter wandeln USB-Streams zu den bekannten digitalen Schnittstellen – nicht so unser neuer MC-1.2! Dieser ermöglicht auch die Umsetzung digitaler Audiosignale in USB-Streams, um diese zurück in einen Rechner oder Musik-Server zu senden. Zusätzlich bewirken low-jitter Audiotaktoszillatoren und ultra-low-noise Schaltungstechnik i.d.R. eine akustisch hörbare Verbesserung des Audiosignals, weshalb sich der MC-1.2 auch als audiophile Schnittstelle zwischen Rechnern/Musik-Servern und DACs bestens eignet.

# MC-1.2





FRIEDEMANN KOOTZ, FOTOS: FRIEDEMANN KOOTZ

# SOHN DES HORUS

MERGING HAPI – NETZWERKAUDIOWANDLER

Die Vorliebe für altägyptische Motive hat bei den Produkten der Schweizer Firma Merging bereits eine längere Tradition. Mit Horus, einem der Hauptgötter der Zeit der Pyramiden, wurde 2011 ein netzwerkfähiges Wandler-System vorgestellt, welches für einige Begeisterung in der Audioszene sorgte und sich mühelos in die oberste Qualitätskategorie derzeit verfügbarer Wandler einsortierte. Zum Beginn dieses Jahres präsentierte Merging nun Hapi, dessen Name historisch betrachtet auf einen der Söhne des Horus zurückgeht. Hapi war, zusammen mit seinen drei Brüdern, als Schutzgott für die mumifizierten Innereien der Verstorbenen verantwortlich. Es gibt sicher schönere Aufgaben und so kann sich Hapi wohl glücklich schätzen in diesem Jahrhundert mehr mit feiner Audioqualität, statt mit balsamierten Lungen zu tun zu haben.



Die Namenswahl für Hapi ist dabei keinesfalls zufällig, sondern basiert auf zwei konkreten Faktoren. Das Produkt Hapi basiert technisch auf Horus, setzt auf die gleichen Interfacekarten und kann somit tatsächlich als abgespeckter Verwandter betrachtet werden. Der andere Grund ist trivial, denn die drei Brüder des Hapi haben leider fast unaussprechbare Namen. Damit aber zunächst genug von ägyptischer Mythologie, stattdessen beschäftigen wir uns intensiv mit Hapis Eigenschaften als Audiointerface.

## Überblick Hardware

Hapi ist technisch gesehen wirklich so etwas wie der Sohn des Horus, denn in seinen entscheidenden Details kommt die gleiche Hardware zum Einsatz. Dies sind neben der Hauptplatine, auf der unter anderem das Netzwerkinterface sitzt, vor allem die notwendigen Interfacekarten. Das Gehäuse von Hapi ist ein optisches Highlight. Auf einer Höheneinheit finden sich auf der Front zur Menünavigation ein Endlosdrehgeber und ein zugehöriges Farbdisplay. Rechts außen sind zwei Kopfhörerbuchsen angeordnet, von denen eine 3,5 mm und eine 6,3 mm misst. Der Vorteil ist vor allem für mobile Einsätze nicht zu unterschätzen, wo es manchmal praktisch ist, nicht erst nach einem Adapter suchen zu müssen. Beide Anschlüsse können alternativ oder gleichzeitig genutzt werden, wobei sie sich nicht unabhängig ansprechen lassen. Die linke Seite des Gehäuses schmückt ein Paviankopf, das Symbol des Horussohn Hapi. Die Besonderheit ist, dass der Kopf als Relief in die Front eingelassen ist. Das daneben liegende Merging-Markensymbol der beiden Pyramiden ist gummiert und bietet neben der Druckfunktion die Möglichkeit, je nach Gerätezustand unterschiedlich hinterleuchtet zu werden. Im Normalbetrieb leuchtet das Logo in einem angenehmen Blauton. Die größere der beiden Tasten fungiert als Powerknopf. Zum Ausschalten muss sie einige Sekunden gehalten werden. Die kleinere Taste bringt den Anwender auf die zuvor eingestellte ‚Homepage‘ der Menünavigation zurück. Auf der Rückseite finden sich neben dem Stromanschluss zwei Slots für Interfacekarten. Als feste Schnittstellen sind hier zwei Netzwerkports auf RJ45 (wobei der Redundanzport derzeit softwareseitig noch nicht unterstützt wird), vier AES-Ein- und Ausgänge auf D-Sub-25, ein optisches Anschlusspärchen für ADAT oder S/PDIF, ein BNC-Pärchen für die Wordclocksynchronisation und eine D-Sub-15-Buchse für die Synchronisation. Mit Hilfe einer Kabelauflösung kann hier auf je zwei Midi-Ein- und Ausgänge, je einen LTC-Ein- und Ausgang, sowie einen Video Referenzgang zugegriffen werden.

## Interfacekarten

Derzeit bietet Merging sechs unterschiedliche Interfacekarten an. Diese sind zwei analoge, achtkanalige Eingangskarten (Premium und Standard) mit Mikrofonvorverstärkern und Direktausgängen, zwei ebenfalls achtkanalige D/A-Wandlerkarten (Premium und Standard) und zwei MADI-Karten (Singlemode und Multimode) mit insgesamt 128 Kanälen über je ein optisches und ein elektrisches (koaxial, BNC) Anschlusspärchen. Bei den Analogkarten unterscheiden sich die Premium- und Standardversionen in der maximalen Abtastrate. Bei Standard ist mit 192 kHz PCM Schluss, bei der Premiumversion stehen zusätzlich 384 kHz, DXD und alle DSD-Formate zur Verfügung. Die MADI-Karte bietet zwei unterschiedliche optische Schnittstellen, wobei die verbreitetste Variante das Multimode-Interface ist und nur wenige Systeme mit Singlemode-Lichtwellenleitern arbeiten. Merging hat bereits angekündigt, dass es demnächst eine weitere analoge Schnittstellenkarte geben wird. Dort werden je acht analoge Ein- und Ausgänge auf einer Karte untergebracht sein, was vor allem für Hapi, mit seiner begrenzten Anzahl Erweiterungsslots, praktische Vorteile hat. Bei dieser Karte muss natürlich auf die Direktausgänge verzichtet wer-

**SONTRONICS** **ARIA**  
Vocal-Mikrofon mit Seele

## Ravenna – Ein Schnellüberblick

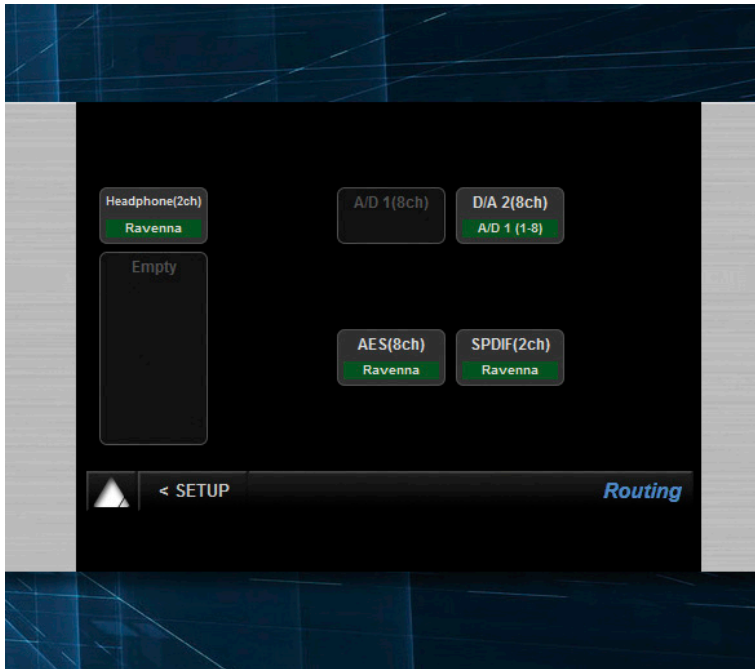
Ravenna basiert auf Protokollen im dritten Netzwerklayer des OSI-Modells, also dem sogenannten IP-Layer. Ravenna benötigt keine besondere Netzwerkhardware, sondern lässt sich in bestehende Systeme integrieren, so lange bestimmte Technologien beziehungsweise Protokolle von den aktiven Netzwerkkomponenten verarbeitet werden können. Das Datentransportprotokoll gestattet prinzipiell jede Form von Paketinhalt. Ausgelegt ist Ravenna für digitale Audiosignale im Format AES/EBU mit 16 oder 24 Bit, sowie allen Standardabtastraten von 32 bis 192 kHz. Dabei ist die freie Architektur kein Hindernis für exotische Formate (zum Beispiel DXD oder DSD), Video oder zum Beispiel Floating Point Audiosignale mit 32 Bit. Natürlich müssen sowohl Sender, als auch Empfänger mit dem Format arbeiten können. Alle Datenformate werden vollständig transparent übertragen. Eine Abtastratenwandlung findet nicht statt. Das bedeutet, dass auch kodierte Inhalte, wie zum Beispiel Dolby- oder DTS-Streams, mit Ravenna übertragen werden können. Die Entwicklerfirma ALC Networkx setzt bei Ravenna im Prinzip auf eine bestehende Protokollsammlung. Das bedeutet, dass für alle Aufgaben innerhalb des Netzwerkes offene und etablierte Standards genutzt werden. Außer der Datenstruktur innerhalb des Datenpakets, werden alle Ebenen der Übertragung nach Prinzipien der IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), IETF (Internet Engineering Task Force), W3C (World Wide Web Consortium) und anderen internationalen Organisationen realisiert. Der größte Anteil der Protokolle entstammt aus der sogenannten Internetprotokollfamilie (IP-Suite). Ravenna unterstützt Mechanismen zur Dienstgütereverwaltung (Quality of Service, QoS) und kann Streams darüber priorisieren. Die Paketdatenübertragung verhindert natürlich, dass ein Audiostream seine Taktinformation implizit mit sich trägt. Die separate und vor allem hochpräzise Taktübertragung im gesamten Netzwerk ist also auch für Ravenna ein essentielles Problem. Gelöst wird es mit dem ‚Precision Time Protocol‘ PTP. Ein zentraler Taktgeber im System sendet seine derzeitige Zeitinformation an alle angeschlossenen Netzwerkteilnehmer, die sogenannten Nodes. Ein Node gleicht seinen internen Takt mit dem eingehenden Zeitstempel ab und kann so den eigenen Takt synchron halten, ohne ihn direkt aus einem Taktsignal zu extrahieren. Die eigentliche Übertragung von Nutzdaten erfolgt auf verschiedenen Ebenen. Innerhalb Ravenna wird hierfür das Real-Time Transport Protocol (RTP) genutzt, welches seine Daten in UDP-Paketen versendet. Allerdings ist es damit nicht getan. In unserem Audionetzwerk übernimmt das sogenannte Real-Time Streaming Protocol (RTSP) die Organisation des Datentransports, etabliert die Transportverbindung zwischen Sender und Empfänger, verwaltet Rückmeldungen beider Seiten und verhandelt und garantiert die QoS.

den. Ebenfalls in der Entwicklung befindet sich eine Karte mit GPI/O-Anschlüssen und Sony 9-Pin-Steuerungsanschlüssen (RS422).

## Einstellungen & Praxis

Unabhängig von der Netzwerk-Audiofunktionalität erfolgt auch die Bedienung über die Netzwerkschnittstelle, direkt in einem Browser. Alternativ können alle Funktionen auch auf dem Frontdisplay aufgerufen und eingestellt werden. Die Bedienung erfordert hier etwas Geduld, denn es gibt keinen ‚Zurück‘-Knopf, sondern die Druckfunktion des Drehgebers muss eine Sekunde gehalten werden. Man gewöhnt sich schnell an dieses Konzept. Auf der Bedienoberfläche sollten zunächst die Grundeinstellungen vorgenommen werden. Die wichtigste liegt in der Wahl der Synchronisationsquelle. Allerdings ist es unglücklich gelöst, dass die Abtastrate in einem anderen Untermenü ausgewählt wird. Läuft das Gerät im Sync, kann mit dem Routing fortgefahren werden. Die Senken im Gerät sind grundsätzlich unabhängig von den physikalischen Quellen. Das bedeutet, dass zum Beispiel die Eingänge aus Ravenna im Gerät nochmals einem Ziel (einer Senke) zugewiesen werden müssen. Dies ist auch nötig, denn wenn der D/A-Wandler (Senke) auch von der AES- oder einer eventuell eingebauten MAD1-Eingängen (beides Quellen) angesprochen werden können soll, muss er individuell routbar sein. Das Routing erfolgt generell in Achtergruppen. Diese Einschränkung ist manchmal etwas schade. Es ist beispielsweise nicht möglich, zwei Kanäle aus Ravenna via AES auszugeben, während die anderen AES-Ausgänge vom A/D-Wandler gespeist werden. Allerdings lassen sich einige der dadurch entstehenden Begrenzungen mit etwas Routinggeschick innerhalb der DAW umgehen. Beim Kopfhörerausgang wird ebenfalls zunächst eine Schnittstellen-Achtergruppe angewählt; die dann aus dieser Gruppe aufgeschalteten Kanäle werden über einen zweiten Menüpunkt selektiert. Die analogen Eingänge können individuell zwischen Line- und Mikrofonpegel umgeschaltet werden. Bei Line-Eingängen wird die Mikrofonvorstufe vollständig umgangen. Hier sind also keine klanglichen Beeinflussungen zu erwarten. Pro Kanal können Phantomspeisung, Polaritätstausch, ein 10 dB Pad und ein 80 Hz Hochpassfilter (12 dB/Oktave) aktiviert werden. Als praktische Hilfe können im Webbrowser Gruppen gebildet werden. Kanäle, die einer Gruppe zugewiesen sind, reagieren gemeinsam auf Befehle. So ist es beispielsweise möglich, allen Kondensatormikrofonen eine Gruppe für die gemeinsame Phantomspeisung und allen Schlagzeugmikrofonen für die gemeinsame Aussteuerung zuzuweisen. Pegeländerungen werden innerhalb einer Gruppe relativ zueinander ausgeführt. Die Aussteu-





Routingansicht in der Weboberfläche

erungsanzeigen für die analogen Schnittstellen (in Achtergruppen) auf dem Frontdisplay sind natürlich entsprechend klein, aber gut aufgelöst. Leider wurde dies in der Weboberfläche versäumt. Hier gibt es nur das Übersichtsfeld aller im Gerät verlaufender Signalwege und auf dieser Seite befinden sich nur große ‚Schachteln‘ die ihre Farbe von Grün über Gelb nach Rot umschalten, dabei aber den Rücklaufzeiten eines Pegelmeters folgen. Ein Kasten ist also manchmal noch länger grün, obwohl das Signal längst weg ist. Dies genügt, um Übersteuerungen zu vermeiden; eine differenzierte Pegelbeurteilung ist hier leider unmöglich und muss alternativ innerhalb der DAW erfolgen. Auch die analogen Ausgänge können einzeln parametrisiert werden. Neben einer Pegelanpassung besteht hier die Möglichkeit, das Rekonstruktionsfilter zwischen einem steileren und einem sanfteren Verlauf umzuschalten. Das Rekonstruktionsfilter ist dafür verantwortlich, den Frequenzgang des Signals zu glätten und die bei der Wandlung zwangsweise entstehenden Obertöne zu entfernen. Dies geschieht bei der ausgangsseitigen Überabtastung (Oversampling) des Signals. Der Hauptvorteil des weicheren Filterverlaufs liegt darin, dass die Latenz etwas geringer ist. Für zeitkritische Anwendungen ist das weiche Filter also von (geringem) Vorteil. Die klangliche Auswirkung dieser beiden Filterfunktionen muss an dieser Stelle unbetrachtet bleiben.



Mikrofonvorverstärker-Seite mit gruppierten Kanälen (farblich hinterlegt)

## Software & Ravenna

Merging stellt für Hapi und Horus eine Reihe Software zur Verfügung. Der wichtigste Teil davon ist der Ravenna ASIO beziehungsweise Core Audio Treiber. Er ermöglicht es, (fast) jede beliebige Gigabit-Ethernetschnittstelle zu einem Audiointerface werden zu lassen. Um geringe Latenzen zu erreichen, ist es natürlich notwendig, eine Netzwerkkarte mit bestimmten Eigenschaften zu nutzen. Hierzu gehört die Bereitstellung des sogenannten Precision Time Protocols, dem PTP. Natürlich bietet Merging eine solche Karte als besonders geeignete Audiokarte an. Doch auch wenn zum Beispiel die eingebaute Netzwerkschnittstelle in einem Laptop nicht alle Kriterien erfüllen kann, ist sie dennoch oft für Latenz-unkritischen Be-

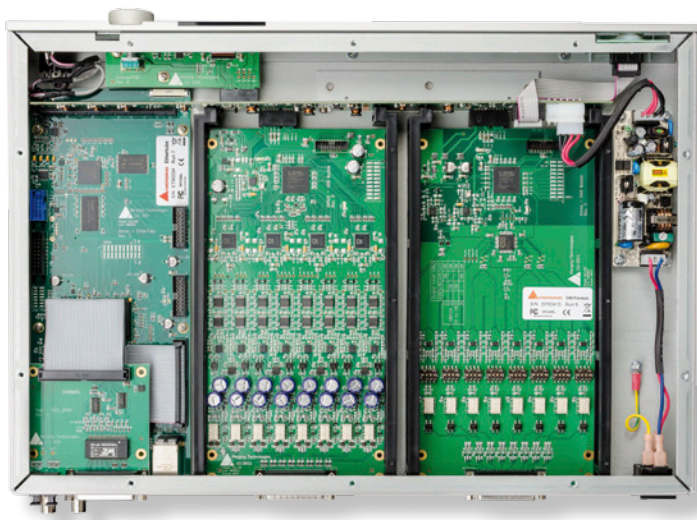
# GERÄT KAPUTT?

## Dann brauchen Sie einen Audio-Service!

Reparatur · Wartung · Restaurierung  
von Studio- und Musik-Equipment

**Audio-Service Ulrich Schierbecker GmbH**

Telefon +49 (0)40 85 17 70 - 0 · Fax +49 (0)40 8 51 27 64  
mail@audio-service.com · www.audio-service.com



stellt werden sollen. Anschließend können diese in der DAW-Software angesprochen werden; genau wie physikalische Anschlüsse einer herkömmlichen Audiokarte. Die DAW selber merkt also nicht, ob sie mit einem Netzwerk oder einer physikalischen Karte spricht. Auch die ASIO Puffer müssen ganz herkömmlich eingestellt werden und richten sich nach der Leistungsfähigkeit des Computers. Die vom Treiber bereitgestellten DAW-Kanäle werden anschließend über die zweite Software, Ravenna Easy Connect, mit dem gewünschten Gerät, in unserem Fall also Hapi, verknüpft. Was auf den ersten Blick verwirrend wirkt, ist aber dennoch logisch und letztendlich auch recht schnell nachvollziehbar und sehr flexibel. Glücklicherweise können die Geräteschnittstellen innerhalb von Hapi und auch alle in Ravenna verfügbaren Kanäle mit individuellen Namen versehen werden, so dass man insgesamt gut den Überblick behalten kann. Für derlei Aufgaben muss die Ravenna-Verwaltungswebsite aufgerufen werden. Ein Rechtsklick auf das Symbol des Gerätes in MTDDiscovery und die entsprechende Website kann mit ‚Open Advanced‘ geladen werden. Damit ist auch schon der Name der dritten Software im Bunde genannt. MTDDiscovery dient der Identifikation und Verwaltung aller im Netzwerk befindlichen Merging/Ravenna-Geräte. Ein unersetzliches Werkzeug bei der Einrichtung des Netzwerkes und für Systeme, die mit einem DHCP-Server verwaltet werden.

## Messtechnik

Das ist wieder einer dieser Tage, an denen das Messen besonderen Spaß macht. Wenn unser Audio Precision von vornherein Werte ausspuckt, bei denen man sich nur eine schöne Formulierung für den Messtext überlegen muss und nicht denkt: ‚Wie sag‘ ich es dem Kinde?‘. Die Ein- und Ausgänge waren für unsere Messungen auf +24 dBu entsprechend 0 dB-FS konfiguriert. Bei den in Diagramm 1 gezeigten Amplitudengängen fällt auf, dass es auch bei Hapi einen Pegelversatz zwischen den Standardabtastraten 44,1 kHz und 48 kHz, sowie allen Vielfachen davon gibt. Wer also einen Vergleich zwischen zum Beispiel 48 kHz und 96 kHz anstellt, sollte auf einen sauberen Pegelabgleich achten. Derlei geringe Abweichungen sind nicht als Lautstärkeunterschied wahrnehmbar, wohl aber in einer fälschlichen Präferenz des laueren Signals. Ansonsten sind die Frequenzgänge wie erwartet einwandfrei. Merging verschiebt, wie inzwischen viele Hersteller (auch beim Lynx Hilo, siehe unten), bei höheren Abtastraten lediglich den Einsatzpunkt der Digitalfilter und lässt den grundlegenden Frequenzgang natürlicherweise nach oben auslaufen, ohne seinen Verlauf künstlich zu beeinflussen. Dies ist vor allem in den A/D-Frequenzgängen von Diagramm 2 gut zu erkennen. Der Direktausgang ermöglicht es, den analogen Frequenzgang der Eingangsstufe in Diagramm 3 zu betrachten und mit den gewandelten zu vergleichen. Die Frequenzgänge der drei Diagramme wurden am Line-Eingang ermittelt, unterscheiden sich jedoch nicht von denen mit aktiviertem Mikrofonvorverstärker. Der D/A-Frequenzgang in Diagramm 4 zeigt den Unterschied der beiden Rekonstruktionsfilter, die sich über das Menü auswählen lassen. Die Eingangsstufe rauscht bei Line-Pegel mit 118,6 dBFS (RMS, ungewichtet, 22 Hz bis 20 kHz) und stellt sich damit an die Spitze der bisher von uns gemessenen (konventionellen) Wandlerysteme. Diese Dynamik ist tatsächlich auch praktisch nutzbar, denn der D/A-Wandler schafft es, dieses Signal wieder in die analoge Welt zu übersetzen. Er rauscht bei -100,9 dBu, was mit seiner maximalen Aussteuerung von +23,4 dBu eine herausragende Dynamik von 124,3 dB (RMS, ungewichtet, 22 Hz bis 20 kHz) ergibt. Besser geht derzeit nicht. Über die gesamte Strecke von A/D- zu D/A-Wandler ergibt sich ein nutzbarer Dynamikumfang von über 117 dB (RMS, ungewichtet, 22 Hz bis 20 kHz). Schaltet man von Line- auf Mikrofoneingang um, so bleibt





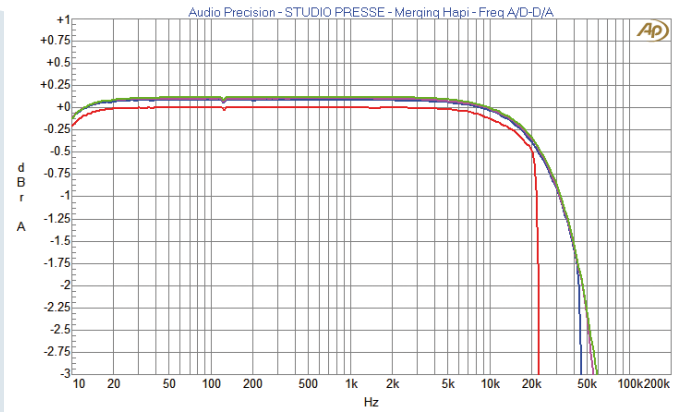


Diagramm 1: Amplitudenfrequenzgang A/D-D/A bei 48 kHz (rot), 96 kHz (blau), 192 kHz (magenta) und 384 kHz (grün) Abtastrate

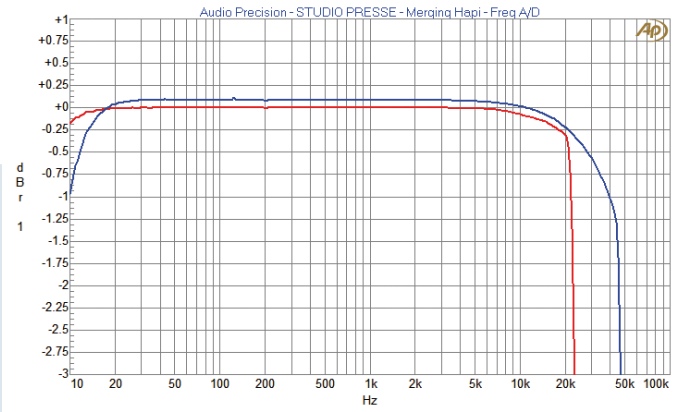


Diagramm 2: Amplitudenfrequenzgang A/D-Wandler bei 48 kHz (rot) und 96 kHz (blau) Abtastrate

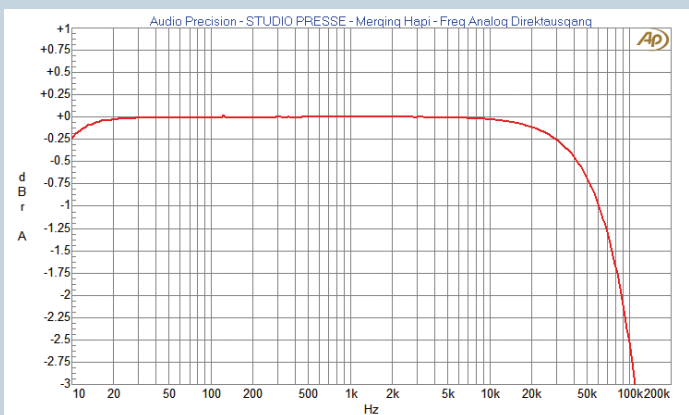


Diagramm 3: Analoger Amplitudenfrequenzgang des Direktausgangs

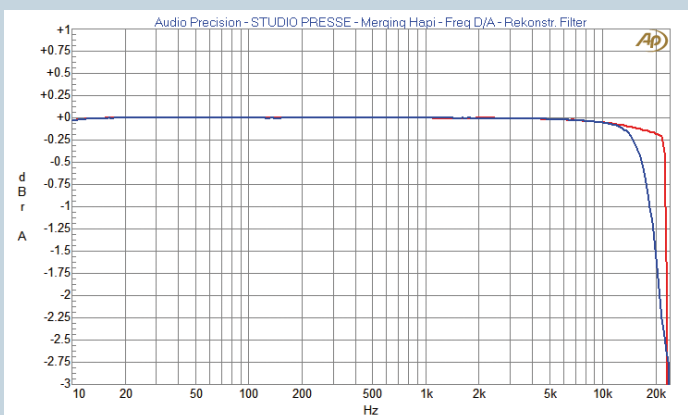


Diagramm 4: Amplitudenfrequenzgang des D/A-Wandlers bei 48 kHz Abtastrate mit den zwei unterschiedlichen Einstellungen des Rekonstruktionsfilters

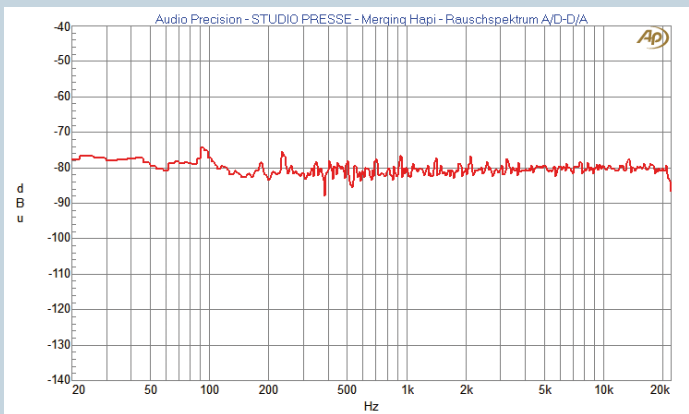


Diagramm 5: Störungsfreies Rauschspektrum der Strecke A/D-D/A bei maximaler Verstärkung

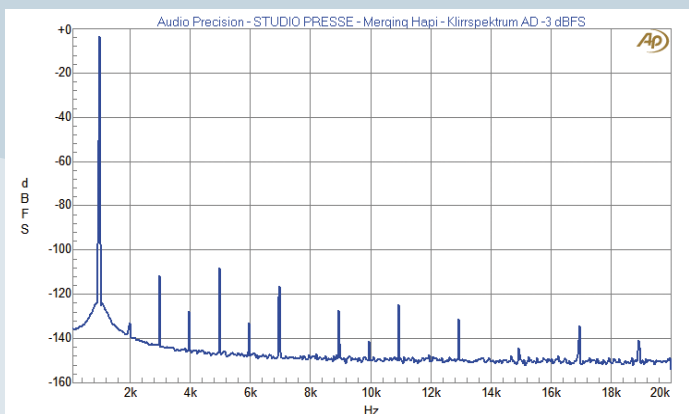


Diagramm 6: Klirrspektrum des A/D-Wandlers bei -3 dBFS Ausgangspegel









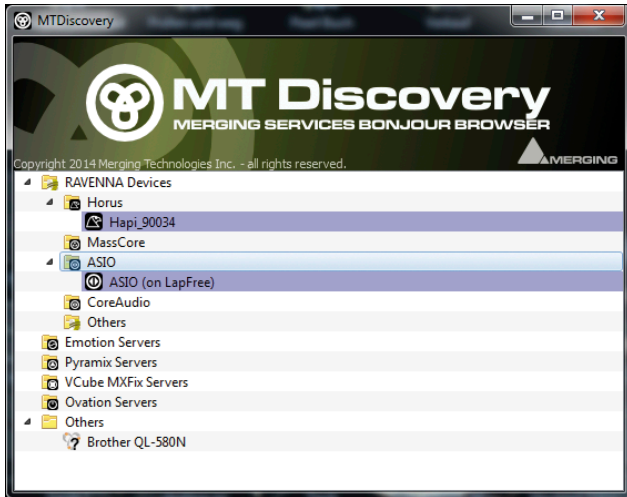




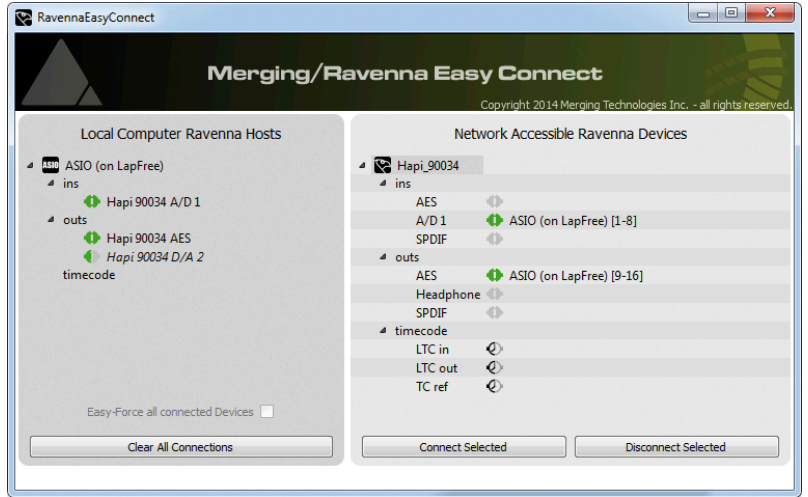


## Recording | Mixing | Mastering

Krummenackerstr. 218 • D-73733 Esslingen/Neckar  
Tel.: 0711-46915185 • Fax: 0711-46915187



MT Discovery zum einfachen Auffinden der Geräte im Netzwerk



Easy Connect übernimmt das Routing zwischen Gerät und Ravenna

der Dynamikumfang am A/D ohne Verstärkung zunächst mit 118,9 dB nahezu identisch, ja sogar etwas besser. Bei maximaler Verstärkung von +66 dB steigt das Rauschen auf -71,8 dBFS (RMS, ungewichtet, 22 Hz bis 20 kHz) an. Beim Praxiswert von +40 dB Mikrofonvorverstärkung erreicht das Rauschen -97,6 dBFS (RMS, ungewichtet, 22 Hz bis 20 kHz). Es liegt damit zum Beispiel zwischen den Werten von Fireface 802 und Prism Sound Atlas. Das äquivalente Eingangsruschen (EIN) bei Maximalverstärkung liegt bei 124,9 dB und sinkt bei +40 dB Verstärkung auf 124,7 dB ab. Die Werte für EIN wurden dabei über die Wandlerstrecke bestimmt und nicht am Direktausgang, da dieser eine geringere maximale Verstärkung von +40 dB aufweist. Das störungsfreie Rauschspektrum der Strecke über A/D-D/A bei maximaler Vorverstärkung findet sich in Diagramm 5. Damit geht es weiter beim Klirr, genauer gesagt bei THD+N. Bei einer Messung am Extremwert von -0,1 dBFS konnten wir für die Gesamtstrecke A/D-D/A einen sehr guten THD+N von 0,00087 Prozent ermitteln. Der A/D-Wandler allein weist einen THD+N von 0,0006

Prozent, der D/A-Wandler von 0,00038 Prozent auf. Beide Werte wurden bei -1 dBFS ermittelt. Der Wandler gehört nicht zu den Modellen, deren Klirrneigung zur Vollaussteuerung hin ansteigt. Die Klirrspektren der beiden Wandlerstufen bei -3 dBFS finden sich in den Diagrammen 6 und 7. Bleibt noch die Betrachtung des Kopfhörerverstärkers. Beide Buchsen arbeiten parallel. Sie werden immer mit derselben Quelle versorgt und lassen sich nicht individuell, sondern nur gemeinsam im Pegel anpassen. Diagramm 8 zeigt den Amplitudenfrequenzgang des Ausgangs bei maximalem Ausgangspegel. Der maximale Ausgangspegel an unserer Testlast von 30 Ohm liegt bei +3 dBu. Damit gehört der Verstärker eher zu den leiseren Kandidaten. Die maximale Verstärkung ist jedoch mit einem Dynamikumfang von 101,9 dB sehr rauscharm. Und auch der THD+N liegt bei +10 dB Verstärkung (maximal +12 dB möglich) bei sehr guten 0,00124 Prozent. Der Kopfhörerverstärker ist vor allem für den mobilen Einsatz gut geeignet, einen dezidierten Studioverstärker ersetzt er jedoch nicht, und das ist auch in Ordnung.

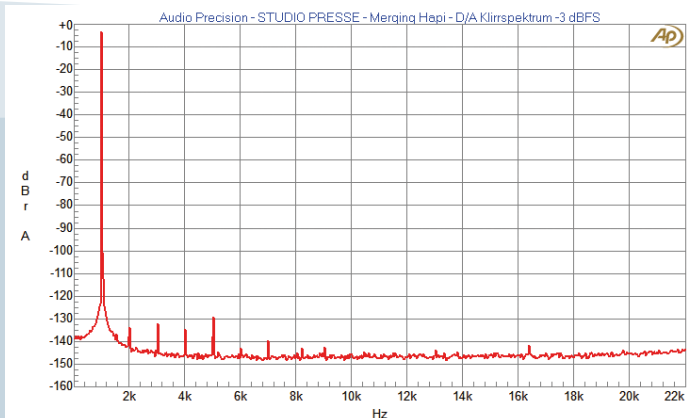


Diagramm 7: Klirrspektrum des D/A-Wandlers bei -3 dBFS Eingangspiegel

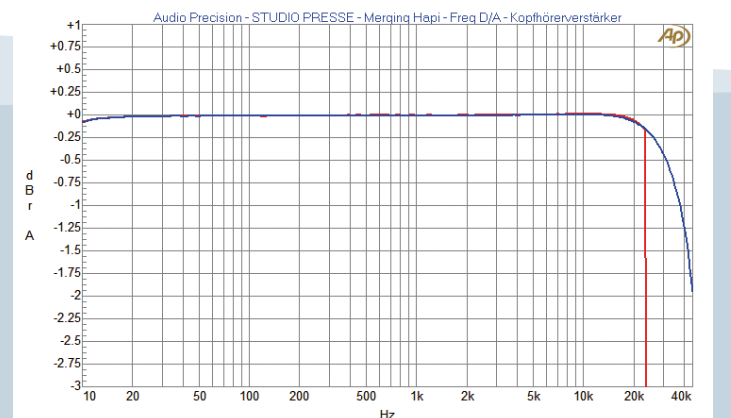


Diagramm 8: Amplitudenfrequenzgang des Kopfhörerausgangs bei maximalem Ausgangspegel, 48 kHz (rot) und 96 kHz (blau) Abtastrate





Metering in der Weboberfläche

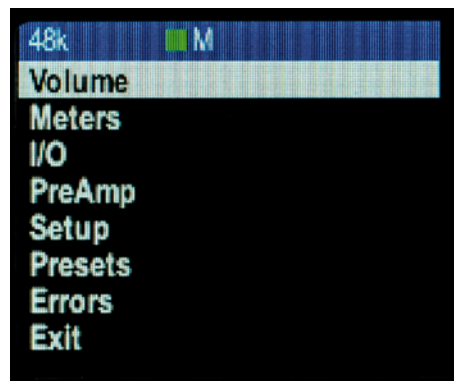
## Hören

Das Setup eines Ravenna-Netzwerks geht relativ schnell von der Hand, sobald man es einmal gemacht hat. Und so war es für den Praxistest dann auch sehr einfach, ein kleines Testnetz zu installieren. Besonders praktisch ist dabei die MTDDiscovery-Software, da sie alle Geräte im Netzwerk sofort sichtbar und vor allem steuerbar macht. Ohne MTDDiscovery müssen die vergebenen IP-Adressen entweder fest sein oder aber man muss sich beim DHCP-Server über die vergebenen Adressen informieren. Unser Hörtestsetup bestand darin, dass uns die Workstation in meinem Büro über Ravenna das Audiosignal zuspilte, während wir im Studio saßen und uns beim Vergleichshören konzentrierten. Darüber hinaus nutzten wir Mikrofonsignale zum direkten Vergleich der A/D-Wandler und des Mikrofonvorverstärkers. Um bei diesem hohen Klangniveau einen bekannten Bezugspunkt zu haben, entschieden wir uns zu einem Direktvergleich mit unserem Masteringwandler Hilo von Lynx. Der Preis pro Kanal liegt beim Lynx mit etwas über 1000 zu rund 640 Euro bei Hapi noch etwas höher. Natürlich sind beide in der Ausstattung nicht direkt miteinander konkurrierend, wodurch sich dieser Preisvergleich etwas relativiert. Da wir sie jedoch von vornherein als klanglich ebenbürtig betrachten, schien uns hier ein fairer Vergleich möglich. Diese Annahme sollte sich sehr schnell bestätigen. Um es auf den Punkt zu bringen, es war weder Fritz Fey noch mir möglich, die D/A-Wandler der beiden Geräte zuverlässig auseinander zu halten. Konnten wir vermeintlich einen Unterschied ausmachen, so verlor er sich im nächsten Durchgang Blindtest wieder. Letzten Endes kamen wir beide zum selben Ergebnis, dass es uns nicht möglich ist, die beiden D/A-Wandler sicher zu unterscheiden. Absolut gesehen kann Hapis D/A mit feinsten Detailauflösung trumpfen. Die Lokalisation

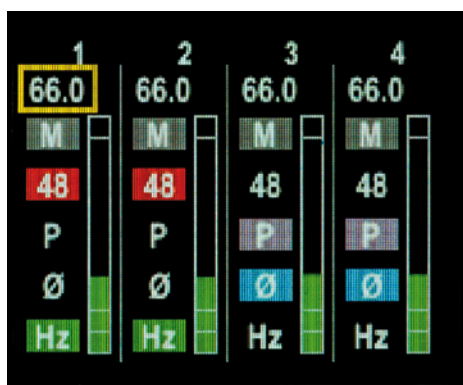
der verschiedenen Signalquellen ist messerscharf, die Staffellung in die räumliche Tiefe wunderbar differenziert, die spektrale Darstellung ausgewogen und frei von Betonungen oder gar ‚Löchern‘. Nicht umsonst konnte sich Hilo bei uns als Referenz im Studio durchsetzen. Hapi steht dem in keiner Weise nach, sondern reiht sich munter ein in die Spitzenklasse der Wandlertechnik. Am anderen Ende der Signalkette fiel es uns leichter, Unterschiede wahrzunehmen. Hapi bot gegenüber Hilo eine etwas bessere Präzision in den oberen Mitten und unteren Höhen. Also in dem Bereich, wo sich vor allem Stimmen tummeln und ihre wichtigsten Merkmale ausspielen. Wir empfanden den qualitativen Unterschied beide ähnlich, kamen jedoch auch beide zu einem vergleichbaren Urteil in der Quantifizierung dieses Unterschiedes. Man muss schon eine sehr gute Abhörsituation haben, um auf diesem Niveau Unterschiede hören zu können. Umso mehr Spaß macht es, sie tatsächlich zu entdecken. Hapi bietet eine enorme Detailauflösung, die das Signal plastisch und natürlich in unseren Abhörraum übersetzt. Vor allem die feinen Details in den Höhen können ihre mikrodynamischen Unterschiede hervorragend erhalten und wurden nicht egalisiert. Die von uns beobachteten Charakterunterschiede blieben auch erhalten, als wir die Wandler mit höheren Abtastraten betrieben. Die analoge Vorstufe könnte hier vielleicht entscheidender sein, als der Wandlertakt selbst. Die hohe Audioqualität, die an unsere Ohren drang, war jedoch nicht unerwartet. Horus befindet sich in einigen der absoluten Topstudios im Einsatz, wozu zum Beispiel die Masteringsuite von Darcy Proper (Interview in dieser Ausgabe) gehört. Einige der feinsten Ohren unserer Branche kamen zum gleichen Urteil wie wir. Der Qualitätsanspruch von Merging verwundert nicht, denn schließlich ließ man Horus antreten, die Nachfolge des Sphynx2-Interface von Digital Audio Denmark (DAD AX24 mit eigener Merging-Frontplat-



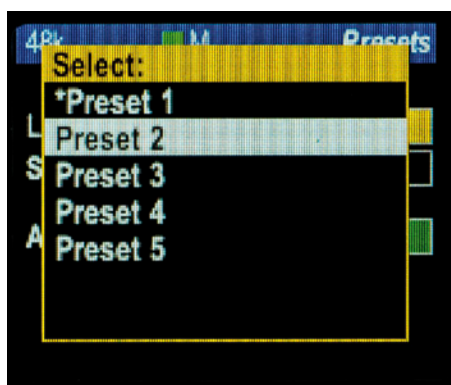
Routing



Hauptmenü



Vorverstärker



Presets



Eingangspegel

te) zu übernehmen. Es galt also einen Wandler zu entwickeln, der das anerkannte Qualitätsniveau der AX24 toppen können sollte.

## Fazit

Wenn man den absoluten Preis von Hapi in unserer Testkonfiguration betrachtet, so ist es schon eine ganze Stange Geld, die man auf den Tisch legen muss. Der deutsche Vertrieb Digital Audio Service in Hamburg nennt in seinem Onlineshop die folgenden Preise: Das Hapi Basisgerät kostet 2.019 Euro, die A/D-Wandlerkarte in der Premiumversion AD8P 1.785 Euro und die Premium-D/A-Karte DA8P 1.309 Euro. Insgesamt also 5.113 Euro, allerdings bereits inklusive der gesetzlichen Umsatzsteuer.

er. In Relation zur gebotenen Leistung und im Vergleich mit der direkten Konkurrenz verliert dieser Preis jeglichen Schrecken. Hinzu kommt, dass Hapi das mit Horus eingeführte Qualitätsniveau nun für eine große Zahl von Anwendern zugänglich macht, die bisher vom Funktionsumfang von Horus und dem entsprechend aufgerufenen Preis überfordert wurden. Hapi bietet eine zukunftsfähige Netzwerk-Schnittstelle mit riesigen Erweiterungsmöglichkeiten, professionelle Synchronisationsoptionen, herausragende Wandler und Mikrofonvorverstärker. Insgesamt ergibt Hapi ein Paket, welches sicher einen gewissen Eintritt verlangt, dafür jedoch auch auf der ganzen Linie überzeugen kann. Es ist eben nicht nur ein Audiointerface, sondern viel mehr darüber hinaus. Die Anwendungsbereiche sind schier unerschöpflich. Mastering, Live-Aufnahme mit analogem Split, Aufnahme-studio, Mobilrecording, Broadcast... schöne neue Netzwerkwelt. Und dann dazu dieser Sound...







# Analoge Audio Plug Ins der Spitzenklasse für Frontends • Processing • Stereo Mastering

Stellen Sie Ihren Channel Strip, Ihr Bearbeitungs-Kit oder Ihr Stereo Mastering Setup so zusammen wie Sie möchten. ToolMod bietet Ihnen Module für alle Anwendungen in horizontalen und vertikalen Versionen mit + 30 dBu Headroom und 120 dB Dynamikbereich



Alle ToolMod Komponenten lassen sich auf jede Art zusammenstellen, beliebig erweitern und umkonfigurieren - zu Preisen, die auch in das Budget eines kleineren Studios passen. Zum Beispiel:

## Die ToolMod Mic-PreAmps



**TM101 Mic-Pre mit Eingangübertrager**  
Der klassische adt-audio Mikrofonverstärker, der Transparenz und Wärme in einziger Art vereint.  
Preis: € 395.00 \*)

**TM102 diskreter Mic-Pre**  
Der neutrale Mic-Pre mit diskreter Eingangsstufe und schaltbarer Belastung des Mikrofons  
Preis: € 365.00 \*)

ToolMod verwendet die gleichen Komponenten, die auch in unseren Produktionsmischpulten eingesetzt werden. Der Verzicht auf eine teure Optik und der Fokus auf die klanglichen und technischen Eigenschaften ermöglichen ein für diese Qualitätsklasse ungewöhnliches Preisniveau.

ToolMod können Sie direkt ab Werk bei uns beziehen:  
E-Mail: [sales@adt-audio.com](mailto:sales@adt-audio.com)  
Tel.: +49 2043 51061  
[www.adt-audio.de](http://www.adt-audio.de)  
[www.adt-audio.com](http://www.adt-audio.com)

## Die ToolMod Stereo Mastering Geräte



**TM222** - der Stereo Mastering Compressor mit zahlreichen Zusatzfunktionen, der mehr als 10 dB Lautheitsgewinn ohne Verlust an Natürlichkeit ermöglicht.  
Preis: € 830.00 \*)



**TM205** der Stereo Mastering Equalizer mit 3 vollparametrischen Bänder für komplexe Bearbeitung von Stereosignalen.  
Preis: € 850.00 \*)

**TM105 der universelle 5-Band EQ**  
für seidigen Glanz und transparente Bässe  
Preis: € 370.00 \*)



**TM112 der variable Kompressor**  
für alle Fälle mit Zusatzfunktionen für druckvolle Bässe und extreme Lautheit ohne Pumpen  
Preis: € 360.00 \*)



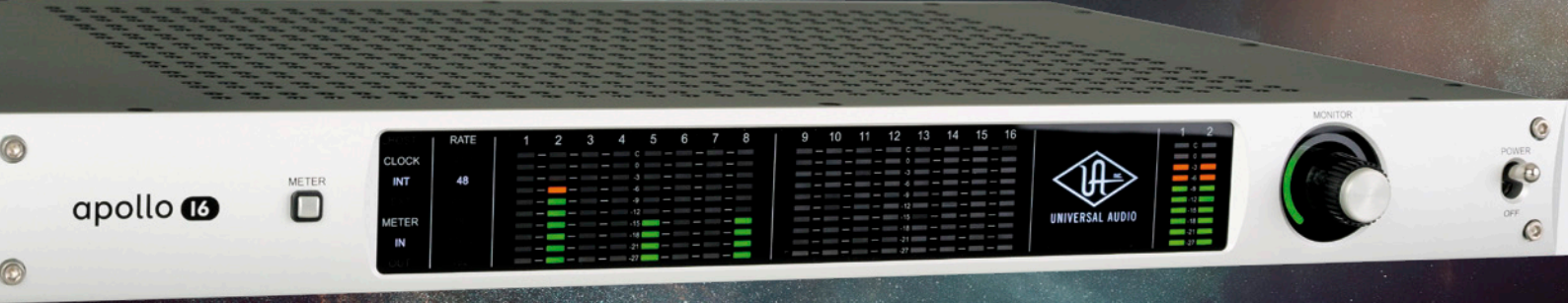
**TM215 der Stereo Mastering Limiter**  
Extrem schneller Spitzenbegrenzer für die unhörbare Ausregelung von Peaks.  
Preis: € 495.00 \*)



**TM130 die M/S Matrix**  
mit Basisbreiten- und Richtungsreglung, kombiniert mit einem elliptischen EQ, für Mastering und Stereo Mikrofone  
Preis: € 615.00 \*)

ein 1HE-Rahmen mit Netzgerät und Verbindungskabel kosten zusammen €441.00 \*)  
\*) alle Preisangaben verstehen sich zzgl. MwSt. und Versandkosten,





Friedemann Kootz, Fotos: Friedemann Kootz

# FLY ME TO THE MOON

## Audio-Interface und DSP-System Universal Audio Apollo 16

Vor fast genau einem Jahr konnten wir die erste Generation von Universal Audios zu diesem Zeitpunkt neuen Ansatz testen, die erfolgreiche UAD-DSP-Plattform mit einem Audio-Interface zu kombinieren. Die Idee hinter diesem Konzept lag sehr nah, denn Universal Audio gehört zu den wenigen Herstellern, die über ein exklusives Know-how, sowohl im Bereich der Analog-, als auch DSP-basierten Digitaltechnik aufweisen können. Es lässt sich fast eine Art Schleife erkennen, wenn man die Entwicklungsgeschichte von UA betrachtet. Nach der Wiedergründung des Unternehmens durch die Söhne des ursprünglichen Inhabers Bill Putnam, wurde der Weg verfolgt, die legendären Geräte (LA-2A, 1176 etc.) der ersten Generation als digitale Abbilder zu reproduzieren. Das Ergebnis dieses Vorhabens trug den Namen UAD-1. Diese DSP-Karte und ihre Nachfolger konnten einen kommerziellen Erfolg generieren, der in dieser Form bis heute ohne Vergleich geblieben ist. Möglicherweise lässt sich die UAD und ihre Software inzwischen als einziges echtes Kultobjekt der Generation PCI-Karte bezeichnen. Wer hätte gedacht, dass dies überhaupt je geschieht. Inzwischen wurde die UAD-Plattform auf verschiedene Schnittstellen und Konzepte übernommen. So stehen neben PCIe- und Firewire-Varianten eben nun auch die beiden Apollos bereit, womit die Schleife geschlossen wäre. Denn Apollo bringt eben die analogen Qualitäten der Firma zurück in die Reihe und verbindet beide Entwicklungsstränge.



ensemble  
Thunderbolt™ Audio Interface

# ensemble

## Thunderbolt™ Audio Interface



## 30x34 Thunderbolt Audio Interface

- Thunderbolt 2-Anschluss für extreme geringe Latenzen (1,1 ms Round Trip @ 96 kHz / 32 Buffer)
- 8 Mikrofonvorverstärker mit bis zu 75 dB Vorverstärkung und „Advanced Stepped Gain“ Technologie
- 2 frontseitige Gitarren Ein-/Ausgangs-Kanäle mit Class A JFET Eingängen und Dual Mode Re-Amp Ausgängen
- Talkback Funktionalität mit eingebautem oder externem Mikrofon inklusive frei zuweisbaren Kontrolltastern
- 2 PurePower Kopfhörerausgänge
- 10 individuell zuweisbare analoge Eingänge
- 16 analoge Ausgänge mit Apogee's Premium Wandlern



Designed in California  
Made in U.S.A.

[www.apogeedigital.com](http://www.apogeedigital.com)



Das Recall-Plug-In kann in jeder DAW-Session mit gespeichert werden. Es sichert die zugehörigen Einstellungen des Apollo 16-Mischpultes

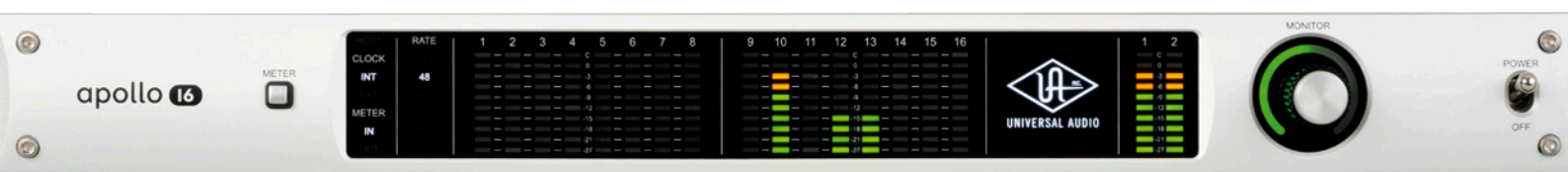
Das Apollo-Interface ist mit seiner Hardwareumsetzung und Schnittstellenauswahl dafür konzeptioniert, als zentrales Element in einem kleinen Studio zu agieren. Neben Mikrofonvorverstärkern stehen auch Kopfhörerausgänge bereit, die es erlauben Aufnahmen ausschließlich mit einem Laptop zu realisieren. Für die Ansprüche und Arbeitsumgebung in einem größeren Studioumfeld bietet Apollo zwar auch einige Möglichkeiten, jedoch auch reichlich Redundanz, so dass es in einem ‚Profiumfeld‘ nur wenig Resonanz finden konnte. Konsequenterweise hat sich Universal Audio daher entschieden, Apollo mit einem neuen Schnittstellenkonzept und angepasster Software anzubieten. Das Ergebnis ist Apollo 16, welches zugunsten von mehr Line-Kanälen auf einige Fähigkeiten der ‚Urversion‘ verzichtet und sich dadurch besser in ein Studioumfeld integrieren lässt.

## Hardware

Die spartanisch ausgestattete, aber sehr elegante Front bietet deutlich weniger Bedienelemente, als noch bei Apollo. In einem schwarz abgesetzten Anzeigebereich wird die aktive Verbindung zum Hostcomputer, eine gültige interne oder externe Taktquelle und die Abtastrate signalisiert. Gerade diese Anzeigen wurden bei Apollo noch schmerzlich vermisst. Über 16 zehnstufige Pegelmeter können al-

le analogen Ein- und Ausgänge überwacht werden. Allerdings nicht gleichzeitig, die Auswahl zwischen Ein- und Ausgangsmetering erfolgt über eine Taste. Zusätzlich stehen ein Monitorlautstärkendreher mit schickem LED-Kranz und ein separates Pegelmeter für den Monitorausgang bereit. Der massive Powerschalter vervollständigt die Bedienelemente. Alle weiteren Eingriffe erfolgen über die Software, wobei auch die Stellung des Monitorlautstärkereglers abspeicherbar ist. Im Gegensatz zu Apollo gibt es Apollo 16 bisher ausschließlich in einer DSP-Version. Die Ausstattung an DSP-Leistung entspricht der einer UAD-Quad PCIe-Karte. Als fest eingebaute Computerverbindung wird Firewire 800 angeboten. Dieses Interface findet sich in der exakt gleichen Hardwarevariante auch im Apollo, wodurch sich dieselben Probleme bei der Kompatibilität ergeben. Apollo 16 kann nicht mit einer UAD-1 kombiniert werden und es besteht keine Unterstützung für Macs mit PowerPC-Architektur. Es hat sich auch nichts an der Inkompatibilität zum 2007er Mac Book Pro geändert, wobei dies im Jahr 2013 wohl kaum noch eine Rolle spielen dürfte. Allerdings gibt es eine Reihe von Mac Book Pro Modellen, die ihr Firewire800-Interface in Verbindung mit Apollo 16 nur mit halber Geschwindigkeit nutzen können. Dieser Umstand könnte kritisch werden, wenn eine Kaskadierung der Hardware angestrebt wird – prüfen konnten wir dies leider nicht. Wer sich für Apollo 16 interessiert und ein nicht mehr brandaktuelles Mac Book Pro sein Eigen nennt, sollte vor dem Kauf die ausführliche Apollo-Supportseite auf [www.uaudio.com](http://www.uaudio.com) besuchen. Seit dem Ende des letzten Jahres werden Apollo, und natürlich jetzt auch Apollo 16, auf dem Windows-PC unterstützt. Unser Test erfolgte ebenfalls in dieser Umgebung, so dass wir bereits ein positives Ergebnis bescheinigen können. Als Option für beide Geräte gibt es eine Thunderbolt-Interfacekarte. Obwohl Thunderbolt in der Theorie eine hervorragende Schnittstelle ist, bleibt sie bisher doch fast ausschließlich auf Mac-User beschränkt. Thunderbolt-Erweiterungskarten oder gar Implementierungen auf PC-Mainboards sind bisher nur sehr wenig verbreitet. Auf einigen Technologieweb-sites wird bereits über ein mögliches Ende der Verbreitung von Thunderbolt für den PC-Markt spekuliert. Fakt ist, dass Acer für seine Produkte bereits seinen Rückzug aus dem Thunderbolt-Segment, zugunsten von USB 3.0 entschieden hat. Dabei ist Thunderbolt eigentlich die schnellere Schnittstelle und bietet derzeit eine höhere Datenrate, als USB 3.0 sie schaffen kann. Letztendlich entscheidet, wie immer, der Markt über die Chancen der Schnittstelle. USB scheint auch heute noch günstiger zu implementieren zu sein. Zurück zu Apollo 16. Wird die Thunderbolt-Schnittstelle installiert, so bleibt Firewire weiterhin nutzbar. Die Firewire-Buchsen kön-





nen zum Beispiel mit externen Festplatten oder einer UAD-Satellite genutzt werden. Wer ein Apollo 16 mit Thunderbolt besitzt, bekommt also ein Firewire-Hub kostenlos „oben drauf“. Natürlich kann auch Thunderbolt noch als Kette erweitert werden, die Datenrate des Formats schafft reichlich Luft für weitere Verbindungen. Als Audioschnittstellen bietet Apollo 16, wie es der Name schon verrät, jeweils 16 analoge Ein- und Ausgänge, physikalisch als symmetrisch belegte D-Sub25-Buchsen ausgeführt. Elektrisch beschaltet sind die Buchsen nach AES59-Standard (allgemein als ‚Tascam-Belegung‘ bekannt). Zusätzlich stehen eine AES/EBU-Schnittstelle auf XLR-Buchsen, sowie ein analoger Monitorausgang bereit. Letzterer ist ebenfalls als symmetrisches XLR-Armaturen-pärchen ausgeführt. Diesem Ausgang sind der Drehgeber und die Monitor-LED-Kette auf der Front zugeordnet. Zur externen Synchronisation stehen Wordclockein- und ausgänge mit schaltbarer Terminierung bereit. Überraschenderweise

findet sich zusätzlich ein Anschlusssatz im optischen MADI-Format.

## Kaskadierung

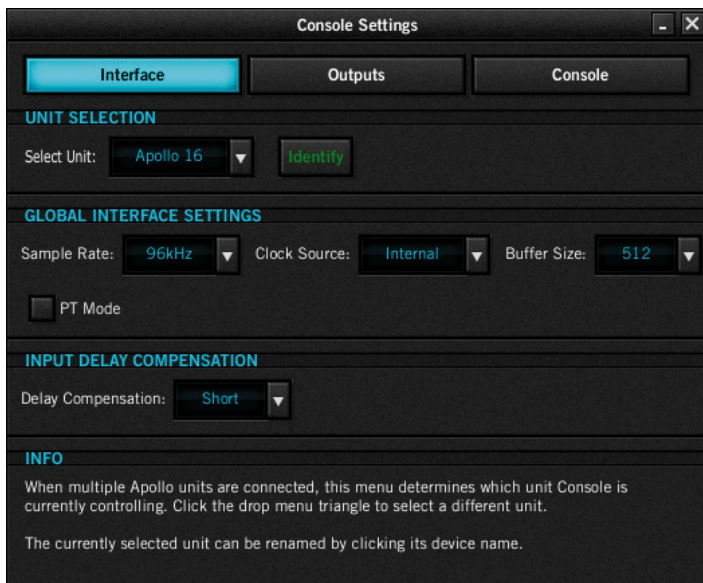
Die Kaskadierung eines digitalen Audiosystems erfordert prinzipiell die Betrachtung dreier wichtiger Komponenten. Zunächst müssen alle Steuerdaten im Treiber korrekt übergeben werden, damit alle beteiligten Geräte zum Beispiel wissen, wenn sich Einstellungen ändern. Darüber hinaus müssen alle Verbundgeräte absolut samplesynchron laufen, da es sonst zu Knacksern kommen kann. Als drittes müssen verschiedene Audiowege überführt werden. Dies ist besonders wichtig, wenn es eine Applikation mit Mischpult-funktionalität gibt. Hier müssen Summenbusse und Subgruppen über alle Geräte laufen, damit sich ein komplettes System ergibt. Aber auch, wenn diese Funktionalität nicht

# Well prepared!

Was auch immer kommt: Mit den HD-Koax- oder superflexiblen Mikrofon-Kabeln von CORDIAL bist du auf alles bestens vorbereitet. So wird die hohe Qualität deiner „Signale“ auch über längere Distanzen erstklassig übertragen.

Otto-Hahn-Straße 20 · D-85221 Dachau · Phone +49 (0) 8131.99 697-0 · Fax +49 (0) 8131.99 697-29 · www.cordial.eu





Das Console Settings Fenster gibt Überblick über die globalen Parameter wie Abtastrate, Synchronisationsquelle und die Puffergröße der Audiotreiber



Im Apollo 16-Mixer werden alle Ein- und Ausgänge verwaltet. Hier ist es möglich, nahezu latenzfreie Kopfhörermischungen zu erstellen, die mit den bekannten UAD-Plug-Ins bearbeitet werden

gewünscht wird, so bleiben dennoch Funktionen wie zum Beispiel PFL, AFL und Solo. Damit ein angeschlossener Monitor mit allen Eingängen genutzt werden kann, muss er schließlich über einen Audiobus versorgt werden. Diese Probleme haben sehr weitreichende Konsequenzen, denn sie zeigen, dass es eben nicht genügt, zwei Module über ein

Firewire- oder Thunderboltkabel zu verbinden. Letzteres ist zwar prinzipiell möglich, führt jedoch zu deutlich erhöhten Latenzen, was in den seltensten Fällen vom Anwender toleriert würde. Universal Audio setzt daher auf eine separate Übertragung der Audiodaten. Für Apollo kann zu diesem Zweck eine der beiden ADAT-Schnittstellen genutzt werden. Da ADAT jedoch nur acht Kanäle überträgt, fällt diese Option für die flexible Übertragung im Apollo 16 weg. Stattdessen wurde eine MADI-Schnittstelle implementiert, deren Zweck einzig die Übertragung der Audiodaten bei der Kaskadierung ist. Damit wird jedoch auch sofort deutlich, dass es eine gemeinsame Kaskadierung von Apollo und Apollo 16 vermutlich nicht geben wird. Auch wenn Universal Audio dies bisher nicht vollständig ausschließt, liegt die Forschung auf diesem Gebiet wohl eher weiter unten in der Schublade. Vielleicht wäre es besser gewesen, bereits Apollo mit MADI auszustatten, um weiteren Entwicklungen offen gegenüber zu stehen. Wir haben die Daten auf der MADI-Schnittstelle untersucht und festgestellt, dass das Format völlig protokollgerecht genutzt wird. Der Abgriff von Audiokanälen und auch deren Rückführung ist prinzipiell möglich, wenn auch in der Software nicht explizit vorgesehen, daher mit viel Mühe verbunden und bietet kaum Flexibilität. Zur Kaskadierung ist neben der MADI-Verbindung noch eine Reihenschaltung mit Firewire oder Thunderbolt nötig. Das System arbeitet ‚plug-and-play‘ und muss nicht konfiguriert werden. Die Kanäle beider Module tauchen in der Mixersoftware nebeneinander auf. Ein kleiner Stolperstein liegt im Konfigurationsfenster. Obwohl hier zwischen beiden Apollo 16 gewechselt werden kann, beziehen sich alle globalen Einstellungen immer auf beide Geräte. Eine zusätzliche Kontrolle, zum Beispiel der Synchronisationsquelle auf beiden Geräten ist nicht notwendig.

## Software

Da sich die Software von Apollo 16 in weiten Teilen nicht von der Apollo-Variante unterscheidet, soll an dieser Stelle nur ein kurzer Überblick über die Funktionalität gegeben werden. Das Softwarepaket besteht generell aus drei Komponenten. Die erste sind die UAD DSP-Plug-Ins, welche einzeln lizenziert werden können und dann sowohl in der DAW, als auch im Mixer zur Verfügung stehen. Sie unterscheiden sich nicht von den Plug-Ins, die für separate UAD-Karten angeboten werden und stehen inzwischen vollständig auf 64 Bit Architektur (VST und AU) portiert zur Verfügung. Für Pro Tools bleibt bisher noch eine Lücke, da es nur 32 Bit RTAS-, aber noch kein AAX-Format gibt. Allerdings ist Universal Audio in der Umsetzung auf AAX weit



fortgeschritten; mit der Veröffentlichung wird in den nächsten Monaten fest gerechnet. Die zweite Software ist selbst ein DAW-Plug-In, welches keine eigene Audiofunktionalität besitzt. Es kann in jeder DAW-Session genutzt werden, um die Parameter der dritten Systemkomponente Apollo 16-Mixer, innerhalb des Projektes zu speichern und wieder aufzurufen. Hierfür muss zum Speichern oder Laden nur eine Synchronisationstaste gedrückt werden. Der Vorteil dieser halbmanuellen Synchronisation liegt darin, dass alle Einstellungen des Systems immer komplett zusammen sind, ohne dass sie zwingend angewendet werden. Hat sich zum Beispiel in der Verkabelung des Studios etwas geändert und man öffnet ein älteres Projekt, so wird das konfigurierte Mischpult nicht sofort ‚über den Haufen geworfen‘. Die dritte und wichtigste Komponente des Systems ist der Apollo 16-Mixer. Er bietet nicht nur Überblick und Kontrolle über alle ein- und ausgehenden Kanäle, sondern erlaubt auch das Einschleifen von UAD-Plug-Ins in die Aufnahme- und Ausspielkanäle oder Kopfhörerwege. Da der Signalfluss in diesem Fall nicht über den Computer läuft, arbeitet das System trotz aktiver Plug-Ins mit Latenzen unter zwei Millisekunden. Neben den physikalischen Schnittstellen am Gerät können in der Kanalanzeige auch sogenannte ‚virtuelle Kanäle‘ erzeugt werden. Über diese ist es zum Beispiel möglich, die Ausgänge von virtuellen Instrumenten in der DAW auf einen Apollo 16-Kanal heraus zu führen. Der Mixer summiert alle Kanäle und spielt das Ergebnis auf dem Monitorausgang der Apollo 16 Hardware aus. Weil Apollo 16 keine Kopfhöreranschlüsse besitzt, wurde das Monitorsystem auf eine einfache Cue-Mixer-Architektur umgestellt. Hierbei handelt es sich um vier Stereo-Sends, die allerdings keine Inserts aufweisen, und somit nicht mit Plug-Ins bearbeitet werden können. Möchte man dennoch Plug-Ins nutzen, so muss man auf die beiden ‚echten‘ Aux-Sends zurückgreifen. Deren Returns können den Cue-Wegen natürlich zugemischt werden. Die Mixeroberfläche weist hier eine kleine Tücke auf. Es scheint, als seien immer nur zwei Sendewege aktiv. Tatsächlich laufen alle Sendewege, egal ob Aux oder Cue, permanent und können mit dem Dropdownmenü in die beiden ‚Slots‘ des Mixers eingeblendet werden. Schmerzlich vermisst haben wir Subgruppen, um beispielsweise Drums bei der Aufnahme gemeinsam zu verdichten. Auch wenn die Architektur etwas starr erscheint, bietet sie doch Lösungen für viele Anwendungen. Ob wünschenswerte Erweiterungen, zum Beispiel auf vier Aux-Wege oder eben Subgruppen und Busse, Hardwarebeschränkungen unterliegen oder mit einer zukünftigen Softwarerevision nachgereicht werden können, konnten wir nicht abschließend klären.

---

## Erweiterungen nach Redaktionschluss

---

Eigentlich war dieser Bericht bereits geschrieben, als wir noch von einem sehr interessanten Update der Software erfuhr. Allerdings können wir diese Informationen nur ungetestet weitergeben, da uns Apollo 16 nicht mehr zur Verfügung stand. Nach einer kurzen Recherche gab es für uns jedoch keinen Grund anzunehmen, dass das Update nicht hält, was es verspricht. Zunächst können die Aux-Sends nun separat zwischen Post- und Prefader-Abgriff umgeschaltet werden. Die Umschaltung gilt jeweils für den gesamten Aux-Send und ist nicht pro Quellkanal umschaltbar. Außerdem erlaubt es nun jeder Kanal im Apollo 16-Mixer, bis zu acht Mono- oder vier Stereo-Ausgänge gleichzeitig anzusprechen. Hierzu können im Dropdownmenü zur Ausgangsauswahl nun mehrere Häkchen gesetzt werden, ein bestehendes Routing wird nicht automatisch aufgehoben, wenn ein neues gesetzt wird. Diese Art des Routings arbeitet jedoch nicht summierend. Das bedeutet, dass ein Ausgang immer nur von einer Quelle angesprochen werden kann. Möchte man mehrere Kanäle summiert auf einen Ausgang schalten, so bleibt weiterhin der Ausweg über die Aux- oder Cue-Busse. Die bei Abgabe des Artikels aktuelle Version 7.2 steht allen Apollo und Apollo 16 Anwendern kostenlos auf der Universal Audio Website zur Verfügung. Wer seine Plug-Ins auf dem aktuellen Stand hält, kommt also automatisch in den Genuss der neuen, sogenannten ‚Flexrouting‘-Funktionen des Apollo 16-Mischpultes.

---

## Messtechnik

---

Auch Apollo 16 musste sich auf unserem Messtisch bewähren, wobei sich der Aufwand für unser Audio Precision auf Grund der relativ einfachen Analogstruktur in Grenzen hielt. Insgesamt macht Apollo 16 einen hervorragenden Eindruck und ein Blick in den Apollo-Test aus dem letzten Jahr zeigt uns, dass die messtechnischen Ergebnisse in allen Hinsichten noch einmal, wenn auch nur minimal gesteigert werden konnten. Dies ist natürlich zu einem großen Teil der reduzierten Signalführung geschuldet, da sich keine zusätzliche Elektronik für Instrumenten- und Mikrofoneingänge im Gehäuse befinden. Intern arbeiten in beiden Geräten sowohl auf der DA-Seite, als auch bei den AD-Wandlern die exakt gleichen Wandlerchips von AKM (AD) und Cirrus Logic (DA). Hinter dem DA-Wandler wurde jedoch die analoge Anbindung geändert. Die in Diagramm 1 gezeigten Amplitudenfrequenzgänge bei 44.1, 48, 88.2 und 96 kHz Abtastrate sind bis hinunter zu 20 Hz völlig glatt und ausge-

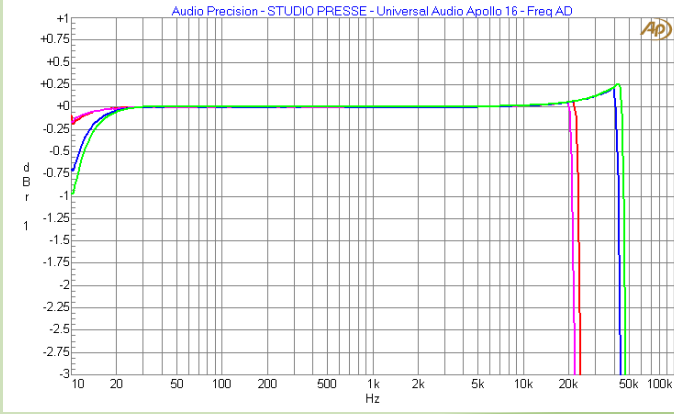


Diagramm 1: Der Amplitudenfrequenzgang der AD-Wandler bei 44.1 (magenta), 48 (rot), 88.2 (blau) und 96 kHz (grün) Abtastrate

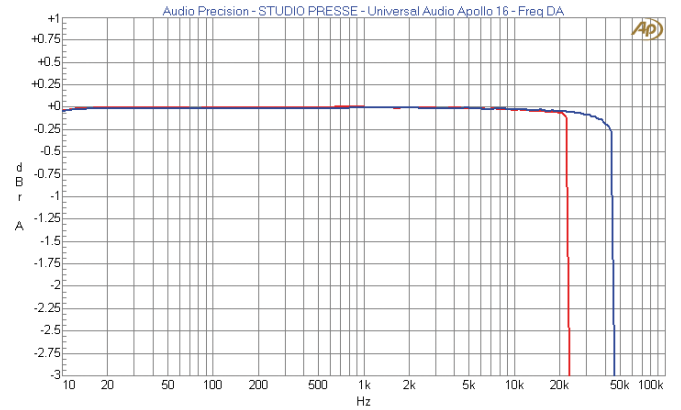


Diagramm 2: Der Amplitudenfrequenzgang der DA-Wandler bei 48 (rot) und 96 kHz (blau) Abtastrate

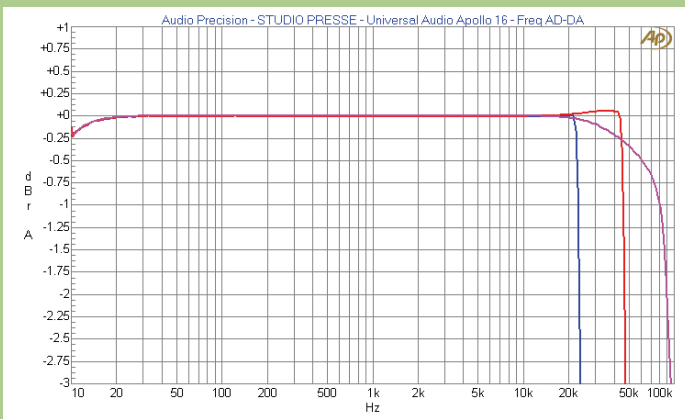


Diagramm 3: Der Amplitudenfrequenzgang der Gesamtwandlerstrecke AD-DA bei 48 (blau), 96 (rot) und 192 kHz (magenta)

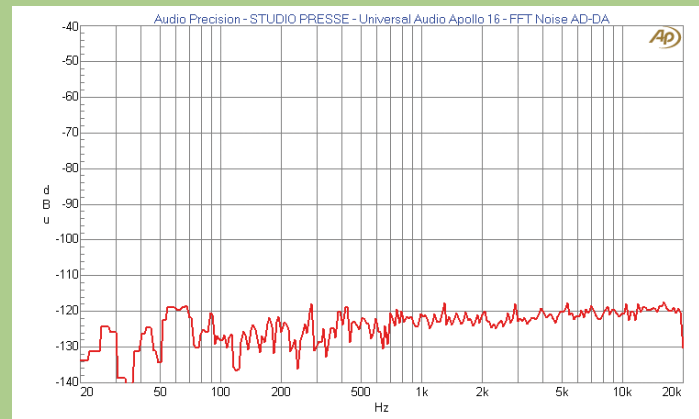


Diagramm 4: Das Rauschspektrum der AD-DA-Wandlerstrecke ist ausgeglichen und frei von tonalen Störungen

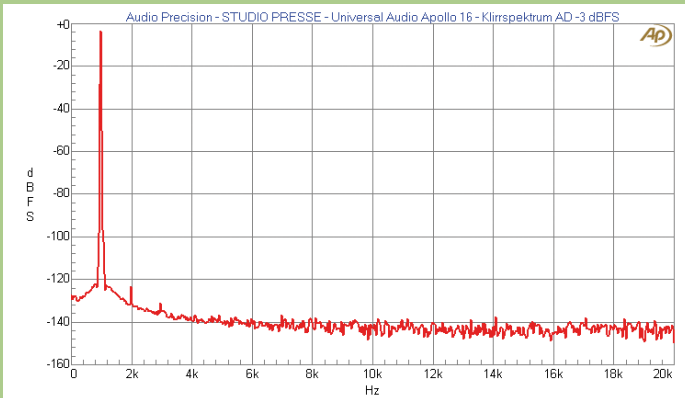


Diagramm 5: Klirrspektrum des AD-Wandlers bei -3 dBFS

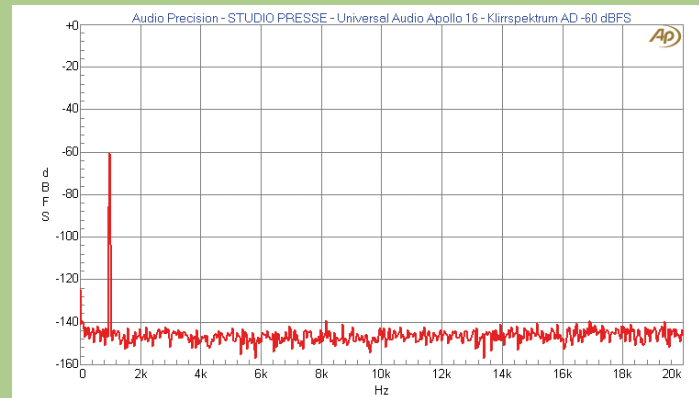


Diagramm 6: Klirrspektrum des AD-Wandlers bei -60 dBFS

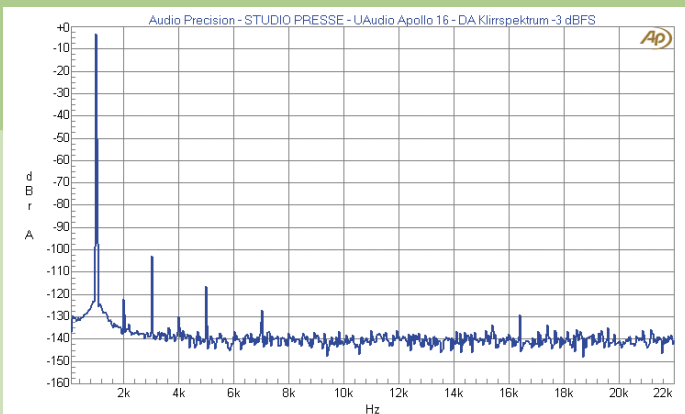


Diagramm 7: Klirrspektrum des DA-Wandlers bei -3 dBFS

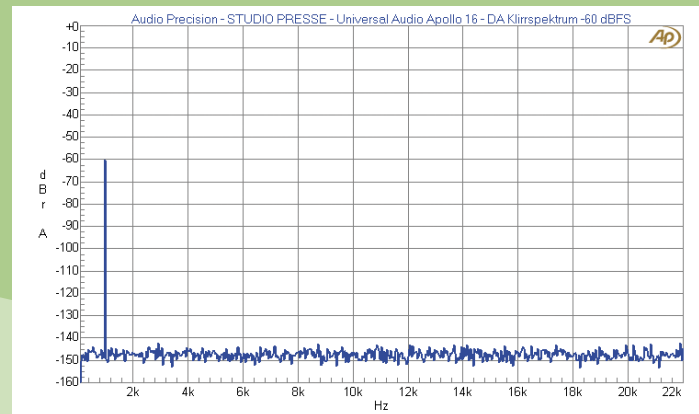


Diagramm 8: Klirrspektrum des DA-Wandlers bei -60 dBFS



glichen, die minimalen Unterschiede darunter, können aus unserer Sicht klanglich vernachlässigt werden. Auch die in Diagramm 2 gezeigten Amplitudenfrequenzgänge der DA-Wandler sind völlig frei von Makeln. Nutzt man die Gesamtstrecke aus AD- und DA-Wandler, so bekommt man am ‚Ende‘ den in Diagramm 3 dargestellten, hervorragenden Gesamtfrequenzgang. Da wir es bei dieser Messungen mit einer für das Messgerät vollständig analogen Signalstrecke zu tun hatten, konnten wir Apollo 16 hierfür auch im Modus 192 kHz testen, was bei den anderen Messungen mit involvierter Digitalschnittstelle mit unserem Messsystem leider nicht möglich ist. Da wir es in den letzten Ausgaben mehrfach negativ angemerkt haben, fällt diesmal positiv auf, dass die absoluten Pegel bei allen getesteten Abtastraten deckungsgleich sind. Dadurch wird ein klanglicher Vergleich für jeden Anwender uneingeschränkt möglich. Dies sollte allerdings eigentlich selbstverständlich sein. Die Messung des Dynamikumfangs der AD-Wandlers lieferte das sehr gute Ergebnis von 117,3 dB RMS unbewertet (22 Hz bis 22 kHz), womit sich ein Abstand von einem Dezibel zum Apollo ergibt. Auch die Ausgänge liefern mit 112,5 dB RMS unbewertet (22 Hz-22 kHz) ein einwandfreies Bild ab und liegen eineinhalb Dezibel oberhalb von Apollo. Das in Diagramm 4 gezeigte Rauschspektrum der AD-DA-Strecke weist eine kleine Besonderheit auf, da es zu den tiefen Frequenzen hin etwas abfällt. Eine Brummstörung kann hier völlig ausgeschlossen werden, das Rauschen wirkt sich neutral auf den Signalweg aus. Da das Klirrvverhalten maßgeblich

von den Wandlern abhängt, verwundert es nicht, dass die Diagramme 5 bis 8 nahezu exakt auf die entsprechenden Messungen von Apollo passen. Auch hier gibt es keinerlei Anlass für Kritik.

## Hören und Praxis

Aufgrund des hohen Niveaus aktueller Wandler und deren Peripherie ist es eine besonders heikle Aufgabe, sich einem Hörtest zu stellen. Wir hatten zum Zeitpunkt des Tests ein weiteres Gerät im Haus, welches sich messtechnisch nahe-

**SCHOEPS**   
Mikrofone

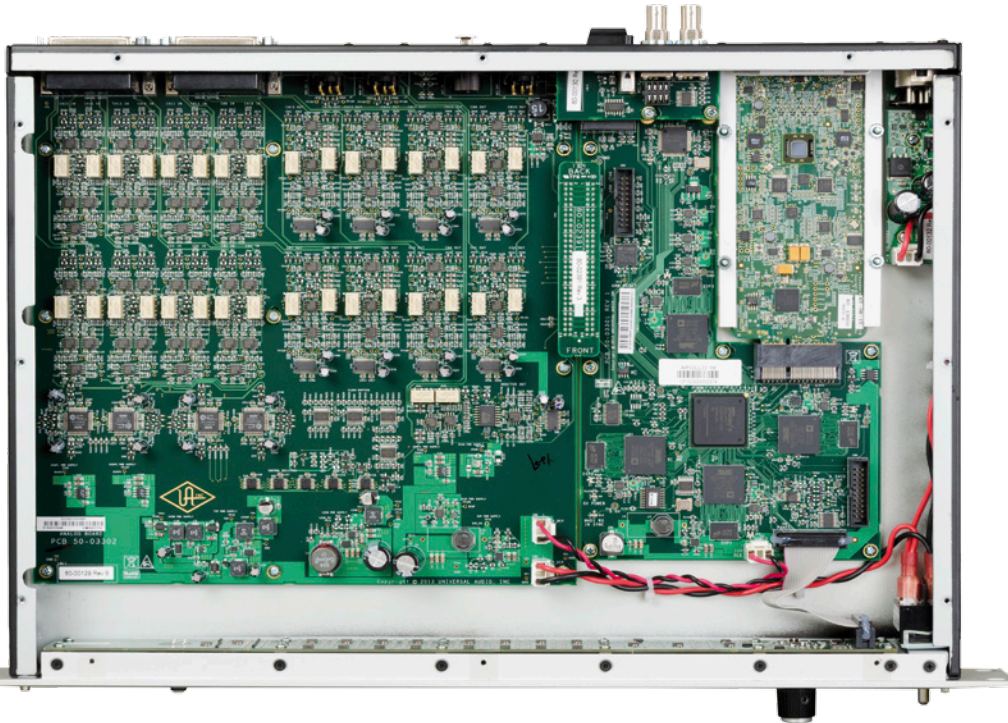


Schoeps goes Studio

The V4 on YouTube

SCHOEPS GmbH  
Karlsruhe, Germany  
Tel. +49 721 943 200

[www.schoeps.de](http://www.schoeps.de)  
[mailbox@schoeps.de](mailto:mailbox@schoeps.de)  
[facebook.com/SchoepsMics](https://facebook.com/SchoepsMics)



bei der Aufnahme festgehalten werden sollte. Man muss sich mit dem gewählten Sound recht sicher sein. Aber das muss man spätestens nach der Auswahl eines Preamps schließlich auch.

## Fazit

Als Apollo auf den Markt kam, konnte uns das Konzept sofort überzeugen. Die nun erfolgte Systemerweiterung mit Apollo 16 stellt den logisch folgenden Schritt dar und wurde aus unserer Sicht hervorragend umgesetzt. Preislich bewegt sich Apollo 16 zurzeit bei 3.000 Euro Straßenpreis und ist damit rund 600 Euro teurer als das vergleich-

bare Apollo Quad. Hinzu kommt auf Wunsch die rund 500 Euro teure Thunderbolt-Erweiterung. Das ist ein stolzer Preis, allerdings umfasst er bereits die UAD-DSP-Leistung einer Quad-Karte, die sonst mit rund 1.000 Euro zu Buche schlägt. Mit dann verbleibenden, theoretischen 2.000 Euro für 16 analoge Ein- und Ausgänge der gebotenen Qualität, geht die Investition aus unserer Sicht völlig in Ordnung. Noch vor wenigen Jahren hätte man auf diesem Qualitätsniveau ein Vielfaches gezahlt. Aber die Ansprüche steigen natürlich parallel zu den Produkten. Apollo 16 macht viel Spaß und bietet eine tolle Ausstattung, worüber sich nicht zuletzt auch der deutsche Exklusivvertrieb SEA freuen dürfte. Wer sich neu mit hochwertigen Wandlern ausstatten möchte, sollte einen intensiven Blick in Richtung Apollo 16 werfen. Dies gilt natürlich besonders für Freunde der Qualität der UAD-Plug-Ins. Allerdings sollten auch Anwender aufmerken, die sich ansonsten auf analoge Technik verlassen. Denn wo bekommt man sonst Wandler mit abschaltbarer Möglichkeit echten ‚Sound‘ zu erzeugen. Selbst wenn man die Software nur nutzt um die Aufnahme mit ‚Klangbildnern‘ zu bestücken und sonst auf Plug-In-Einsatz verzichtet, ist Apollo 16 eine echte Alternative. Man denke sich etwa die Anwendung mit Bandmaschinen in jedem Aufnahmekanal. Die DAW als Bandmaschinenersatz, mit hochwertigem Bandmaschinen-sound. Ein spannender Gedanke.

zu exakt auf dem gleichen Niveau bewegt. Der Vergleich der AD-DA-Wandlerstrecke zeigte die klangliche Neutralität beider Systeme wunderbar auf. Einen Sieger konnten wir nicht ausmachen. Absolut gesehen verhält sich Apollo 16 gegenüber der analogen Quelle sehr neutral und zurückhaltend, was jegliche Tendenz zu Eigenklang angeht. Transienten werden präzise erhalten, besonders scharfe S-Laute behalten ihre sauberen Konturen und werden nicht ‚verzischelt‘. Nach all den Wandlern, die wir in den letzten Monaten zur Verfügung hatten, können wir ohne roten Kopf behaupten, dass die Qualität der aktuellen Gerätegeneration wirklich hervorragend ist. Um noch eine minimale Verbesserung zu bekommen, muss man überdimensional tiefer in die Tasche greifen. Was Apollo 16 fehlt, ist ein ausgeprägter Charakter. Dies ist jedoch keine Kritik. Im Gegenteil, denn durch das besondere Konzept kann der Anwender die Eingangskanäle schon für die Aufnahme auf Wunsch mit hervorragenden Charaktermaschinen, in Form von UAD-Plug-Ins erweitern. Dabei ist es völlig egal, ob man zum Beispiel die Klangveränderung der Bandsimulation als besonders realistisch betrachtet. Mischt man sie in der Dimensionierung bei, in der klangfärbende Vorverstärker ihr ‚Mojo‘ hinzusetzen, so kann man mehr als hervorragende Klangvariationen erzeugen. Mehrere Wandler in einer Box. ES bleibt dann einzig die Entscheidung, ob ein Klang wirklich schon

zu exakt auf dem gleichen Niveau bewegt. Der Vergleich der AD-DA-Wandlerstrecke zeigte die klangliche Neutralität beider Systeme wunderbar auf. Einen Sieger konnten wir nicht ausmachen. Absolut gesehen verhält sich Apollo 16 gegenüber der analogen Quelle sehr neutral und zurückhaltend, was jegliche Tendenz zu Eigenklang angeht. Transienten werden präzise erhalten, besonders scharfe S-Laute behalten ihre sauberen Konturen und werden nicht ‚verzischelt‘. Nach all den Wandlern, die wir in den letzten Monaten zur Verfügung hatten, können wir ohne roten Kopf behaupten, dass die Qualität der aktuellen Gerätegeneration wirklich hervorragend ist. Um noch eine minimale Verbesserung zu bekommen, muss man überdimensional tiefer in die Tasche greifen. Was Apollo 16 fehlt, ist ein ausgeprägter Charakter. Dies ist jedoch keine Kritik. Im Gegenteil, denn durch das besondere Konzept kann der Anwender die Eingangskanäle schon für die Aufnahme auf Wunsch mit hervorragenden Charaktermaschinen, in Form von UAD-Plug-Ins erweitern. Dabei ist es völlig egal, ob man zum Beispiel die Klangveränderung der Bandsimulation als besonders realistisch betrachtet. Mischt man sie in der Dimensionierung bei, in der klangfärbende Vorverstärker ihr ‚Mojo‘ hinzusetzen, so kann man mehr als hervorragende Klangvariationen erzeugen. Mehrere Wandler in einer Box. ES bleibt dann einzig die Entscheidung, ob ein Klang wirklich schon





FRIEDEMANN KOOTZ, FOTOS: FRIEDEMANN KOOTZ

# Andiamo Ohé

DIRECTOUT TECHNOLOGIES ANDIAMO.MC

Kennen Sie dieses einfühlsame Lied von Hans Albers, Lapaloma Ohé? In unserer Redaktion hat es dieses Werk binnen weniger Tage geschafft, sich zu einem Stück Musica non grata zu entwickeln. Als wir die Lieferung von DirectOut Technologies erhielten, begann ein ungenanntes Mitglied unserer Redaktion den Namen des Testgerätes mit eben jener Melodie zu singen. Und, er hörte nicht mehr damit auf. Mit diesem menschlichen Drama hat der Andiamo.MC natürlich überhaupt nichts zu tun, denn was kann er für den Irrsinn unserer Redaktionskollegen. Aber es zeigt doch, wie sehr wir Klänge und Musik mit Erinnerungen, Emotionen oder einfach nur Worten verknüpfen. Schöner ist es natürlich, wenn es ein Gerät schafft, selbst Emotionen zu erzeugen, auf die man sich beim nächsten Mal berufen kann.

Würde man den Andiamo.MC schlicht als Wandler bezeichnen, so täte man ihm Unrecht. Andiamo.MC bietet 32 analoge Ein- und Ausgänge. Allerdings können die Eingänge nicht nur mit Line-Pegel umgehen, sondern sind mit 32 digital gesteuerten Mikrofonvorverstärkern ausgestattet. Damit gehört Andiamo.MC, mit seinen zwei Höheneinheiten, zu den Geräten mit der höchsten Packungsdichte auf dem Markt. DirectOut Technologies selbst bezeichnen das Gerät als ‚Microphone Controller‘.

## Andiamo-Serie

DirectOut Technologies ist eine noch recht junge Firma mit Sitz im sächsischen Mittweida. Entwicklung und Fertigung erfolgen vollständig hierzulande. Sowohl der Geschäftsführer Stephan Flock (Emil Berliner Studios), als auch viele Teammitglieder, sind selbst aktive Tonmeister und Toningenieure. Man weiß hier also sehr genau, welche Anforderungen von den Kollegen an ein professionelles Produkt gestellt werden. Mit der Andiamo-Serie bietet DirectOut Technologies (auch D.O.TEC genannt) ein umfangreiches Programm an Wandlerkombinationen, in kompakten 19 Zoll-Gehäusen mit einer oder zwei Höheneinheiten. Begonnen wurde die Serie mit Andiamo, einem 32 kanaligen AD- und DA-Wandler in einer Höheneinheit. Als digitales Ausgangsformat wird MAD1 angeboten, mit dem Andiamo 2 sogar als redundanter Doppelausgang. Wer digitale Ein- und Ausgänge benötigt, kann auf Andiamo XT zurückgreifen. Auf zwei Höheneinheiten vereint dieses Gerät die analogen Ein- und Ausgänge von Andiamo und erweitert sie um die gleiche Anzahl AES/EBU-Wege. Hier können also ganze 64 Spuren in beide Richtungen verarbeitet werden. Auch von Andiamo XT gibt es eine Variante ‚2‘, welche eine redundante MAD1-Anbindung bietet. Außerdem sind die AES/EBU-Eingänge bei der Variante Andiamo XT SRC mit Abtastratenwandlern ausgestattet. Allen Andiamo-Geräten gemein sind die redundanten Doppelnetzteile. Zukünftig werden viele Geräte von D.O.TEC auch mit Netzwerkanbindung (zum Beispiel Ravenna) zur Verfügung stehen.

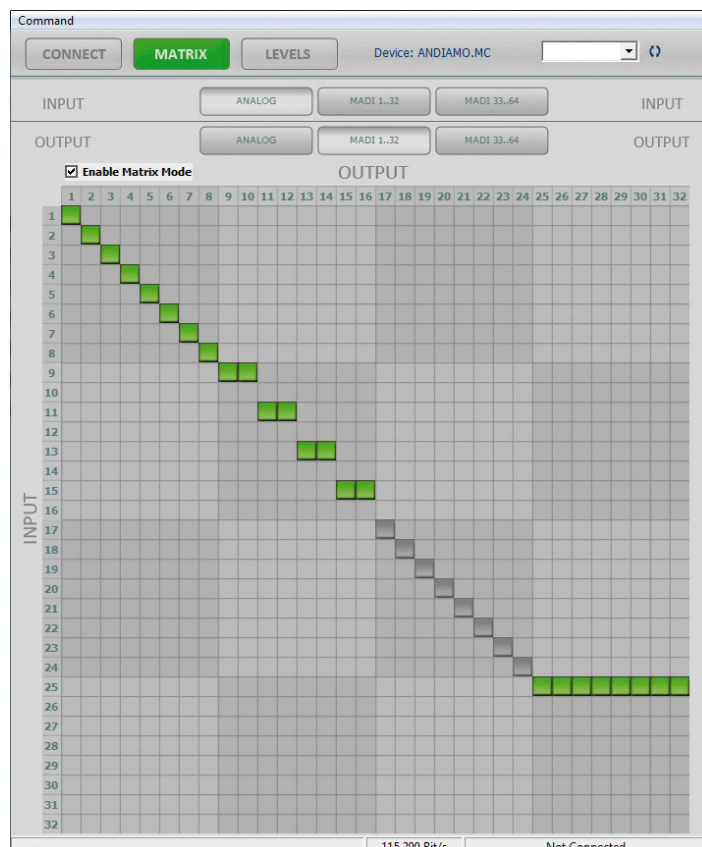
## Ausstattung

Die Geräte von DirectOut Technologies strahlen alle eine gewisse technische Nüchternheit aus, die allerdings ansprechend und hochwertig wirkt. Das Gehäuse mit zwei Höheneinheiten ist auf der Front mit vier Haltebügeln ausgestattet, die nicht nur ein sehr komfortable Tragehilfe im mobilen Einsatz darstellen, sondern sich durch ihre Öffnung an der Oberseite auch hervorragend als Kabelführung eignen. Dieser Vorteil kommt natürlich besonders zum Tragen, wenn ein Gerät Anschlüsse auf der Vorderseite aufweist. Die Andiamo-Serie hat alle ihre Anschlüsse auf der Geräterückseite, dennoch konnten wir schon bei unserem Test die Vorzüge genießen, weil das darauf abgestellte Audiointerface einige Kabel auf der Front abführt. Als digitale Schnittstelle steht MAD1 zur Verfügung. Anders als die anderen Geräte der Andiamo-Serie ist MC immer mit zwei MAD1-Armaturen ausgestattet. Allerdings kann ausgewählt werden, ob zwei optische oder ein optischer und ein koaxialer Port eingebaut sind. Die Ein- und Ausgänge liegen in Achtergruppen auf D-Sub-Buchsen nach AES59-Standardbelegung (Tascam-Standard) an. Zusätzlich stehen ein Wordclockein- und -ausgang, eine USB-Buchse (Typ B) für die Fernsteuerung, sowie eine neunpolige D-Sub-Buchse für die beiden GPO zur Verfügung. Die beiden Netzteile können separat zugeschaltet werden, ihr Zustand wird auf der Frontplatte separat signalisiert. Die Frontseite wird von Pegel- und Status-LEDs dominiert. Die gesamte Bedienung erfolgt über vier Funktionstaster oder alternativ über eine Fernbedienungssoftware. Die Pegel aller 32 Eingangskanäle können über eine dreistufige LED-Kette überwacht werden. Für die Ausgänge wird der Pegel nur mit einer grünen LED angezeigt, deren Helligkeit dem Pegel grob folgt. Sehr verwirrend ist die Tatsache, dass die Anzeigen für das Pad und die Phantomspeisung optisch eher den Ausgängen zugeordnet sind. Dies ist sicher der Modularität von Frontplatte und Anzeigeelektronik geschuldet, fördert jedoch nicht die Übersichtlichkeit. Auf der rechten Seite findet sich

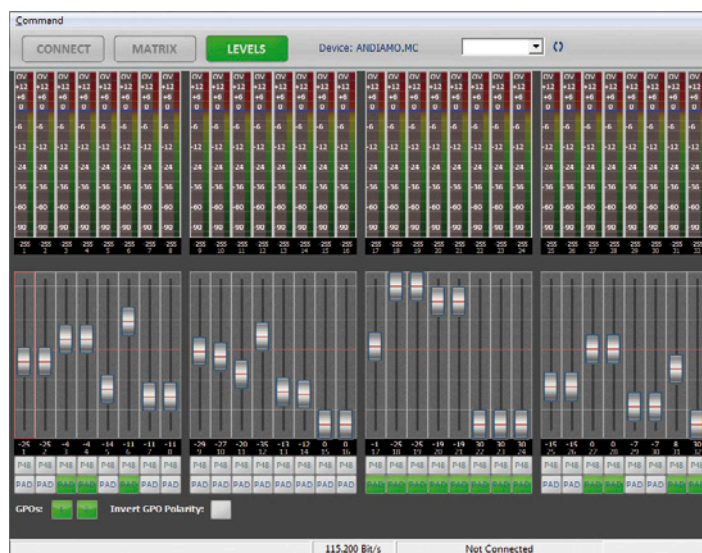




ein Funktionsblock, in dessen oberen Teil die Empfindlichkeit, die Phantomspeisung und das Pad für den aktuell gewählten Kanal angezeigt werden. Eine Besonderheit stellt die Empfindlichkeit dar. Bei den meisten Geräten wird sie bei neutraler Verstärkung angegeben. Zum Beispiel könnte ein Wandler so kalibriert werden, dass ein maximaler Eingangspegel von +18 dBu zur digitalen Vollaussteuerung führt. Nutzt man nun einen Mikrofonvorverstärker und hebt das Signal um 20 dB an, so darf der maximale Eingangspegel vor dem Verstärker nur noch -2 dBu betragen, was aber nicht direkt ersichtlich ist, sondern Kopfrechnen erfordert. Dennoch sind wir an diese Art der Darstellung gewöhnt und stellen die Verstärkung relativ selbstverständlich und ohne großes Nachdenken als positiven Gainwert ein. Dies ist auch immer dann sinnvoll, wenn der Verstärker autark läuft und vom Anwender selbst an einen Wandler angeschlossen und angepasst wird. Im Andiamo.MC sind Vorverstärker und Wandler fest verkoppelt und aufeinander abgestimmt. Hier hat es eigentlich keinen Vorteil die Verstärkung anzugeben. DirectOut Technologies nutzt daher einen anderen Ansatz, der nach einer kurzen Eingewöhnungszeit völlig selbstverständlich benutzt werden kann. Es wird die Eingangsempfindlichkeit, also ohne Kopfrechnen, angegeben. Bei neutraler Verstärkung führt ein Eingangspegel von 0 dBu zur digitalen Vollaussteuerung. Möchte man mehr Eingangsverstärkung, so senkt man den Wert für die Vollaussteuerung ab. Die Skala der Verstärkung reicht also von 0 bis -55 dBu. Bei aktiviertem Pad (Vordämpfung um 30 dB) verschiebt sich die Empfindlichkeit entsprechend auf den Bereich +30 bis -25 dBu. Für den Anwender hat dies den großen Vorteil, dass die Anpassung des angeschlossenen Gerätes sofort deutlich wird. Wenn man weiß, dass der maximale Linepegel eines angeschlossenen Gerätes zum Beispiel bei +24 dBu liegt, so stellt man diesen Wert auch am Andiamo.MC ein (eventuell mit einem Dezibel zusätzlicher Sicherheit) und die beiden Geräte sind sofort optimal abgeglichen. Dies hat den weiteren Vorteil, dass die Skala und Ausgangspegelanzeige des sendenden Gerätes sofort für die Aussteuerung nutzbar ist. Hat man diese Herangehensweise einmal verinnerlicht (auch wir hatten am Anfang mit Stirnrundeln reagiert), so möchte man diese Art der Anzeige nicht mehr missen. Die Einstellung des Verstärkungswertes über die Frontplatte ist jedoch etwas ‚hakelig‘. Da alle Anzeigen nur mit LEDs und nicht mit Displays signalisiert werden, musste man sich mit einer Additionsfunktion helfen. Alle Zehnerstufen sind als LED direkt vorhanden. Darüber hinaus gibt es je eine LED für die Werte zwischen -1 und -5. Um zum Beispiel den Wert

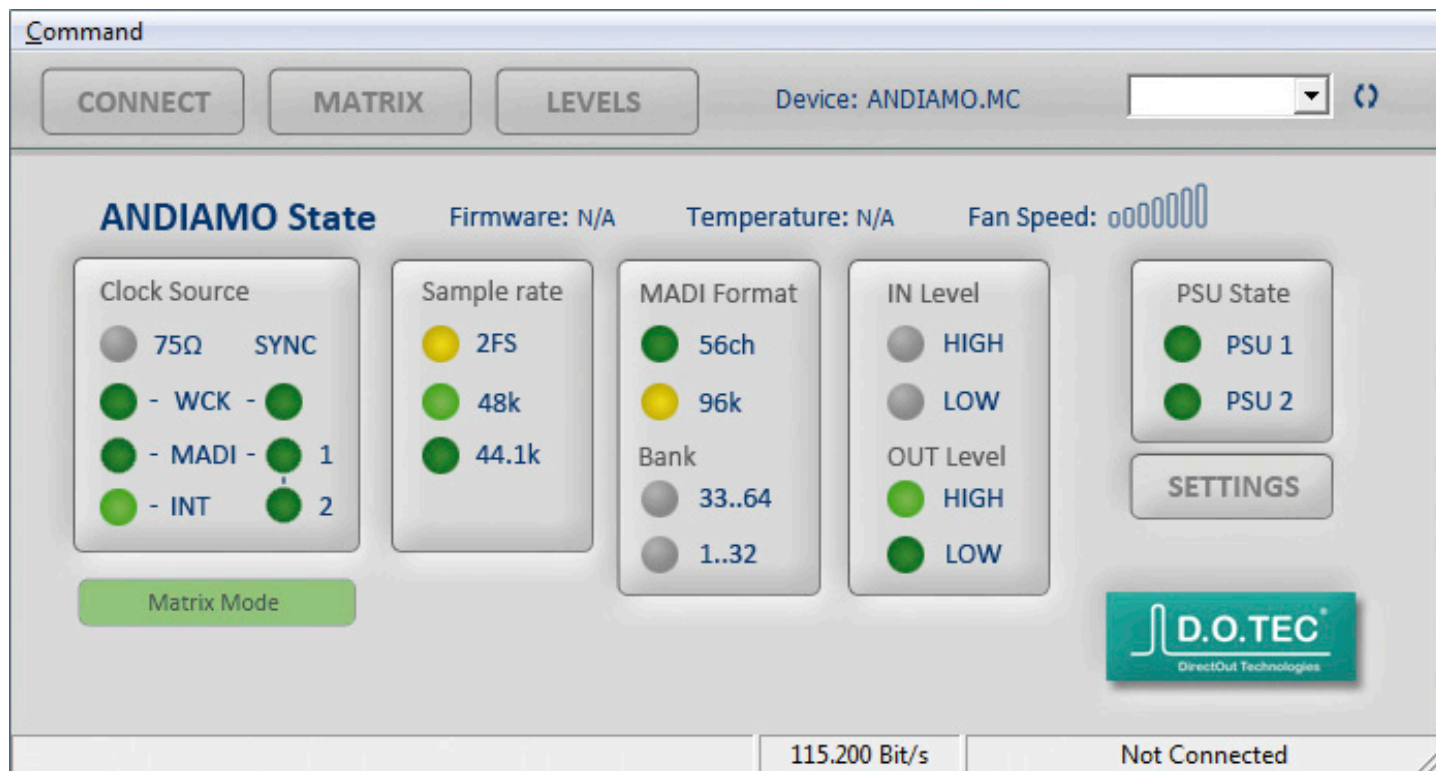


Das Routing erfolgt über eine komfortable Matrix. Aktive Routings werden durch einen grauen Verknüpfungspunkt signalisiert. Die grauen Verknüpfungen weisen darauf hin, dass die Senke auf einer anderen Matrixunterseite bereits geroutet wurde



Die Pegel werden als maximale Empfindlichkeit eingestellt. Hat man sich an diese Darstellung gewöhnt, so ist sie sinnvoller nutzbar als ein reiner Verstärkungswert

-23 darzustellen, leuchten die LED für -20 und für -3. Ein Wert von -37 bringt die LEDs für -30, -5 und -2 zum Leuchten. Mit einer Siebensegmentanzeige wäre dies sicher etwas übersichtlicher zu realisieren gewesen. Unterhalb der



Im Settings-Dialog der Andiamo-Remote können die Grundeinstellungen etwas komfortabler, als auf der Frontplatte vorgenommen werden

Pegelanzeige befinden sich allgemeine, nicht kanalbezogene Anzeigen für das Fernsteuerprotokoll (siehe folgend), die Taktquelle und Abtastrate, die MADI-Bank (Kanäle 1 bis 32 oder 33 bis 64) und das MADI-Format (die Umschaltung zwischen 56 und 64 Kanälen), sowie den 96 kHz MADI-Frame. Außerdem können alle analogen Ausgänge gemeinsam zwischen hohem (+24 dBu) und niedrigen (+15 dBu) Ausgangspegel umgeschaltet werden.

## Andiamo-Remote

Die Verbindung zwischen dem Gerät und der Software Andiamo-Remote wird im einfachsten Fall über USB realisiert. Die Installation geht sehr schnell von der Hand, es müssen drei Treiber installiert werden, die auf der Website des Herstellers bereitliegen. Nach der Installation kann die Software gestartet und das Gerät über die Connect-Taste angesprochen werden. Nutzt man die Software mit mehreren Geräten, so werden diese über verschiedene virtuelle Com-Ports angesprochen, die mit einer Dropdown-Liste ausgewählt werden können. Die Hauptseite zeigt einen Überblick über die Statusparameter. Sie entspricht im Funktionsumfang den im letzten Abschnitt beschriebenen Anzeigeblock auf der rechten Frontseite des Gerätes. Zusätzlich kann die Firmwareversion, Temperatur und Lüftergeschwindigkeit abgelesen werden. Die

Andiamo-Remote funktioniert mit allen drei Geräten der Andiamo-Serie. Erfreulicherweise kann die Software auch ohne angeschlossenes Gerät voll genutzt werden. Außer den aktiv zurückgemeldeten Parametern (Lüfter, Temperatur etc.) stehen alle Parameter zur Verfügung. Durch den Offlinemodus wird es für uns Redakteure nicht nur unheimlich einfach in Ruhe Screenshots anzufertigen, ohne im Studio beim Gerät sitzen zu müssen, sondern natürlich vor allem für den Anwender sehr einfach, Konfigurationen vorzubereiten, anzupassen und abzulegen. Alle Parameter werden in ein gemeinsames File geschrieben. Das Rücklesen erfolgt selektiv für die Routingmatrix, die Grundeinstellungen und die kanalbezogenen Einstellungen der Eingänge. Dies hat den großen Vorteil, dass zum Beispiel die Verstärkungseinstellungen und Phantomspeisung für verschiedene Aufnahmesituationen abgespeichert werden können, ohne dass die Einstellungen für die Taktquelle, Abtastrate etc. jeweils beachtet werden müssen. Der einzige Nachteil liegt darin, dass zum vollständigen Zurücksetzen des Gerätes auf einen gespeicherten Zustand drei Ladevorgänge nötig werden. Hier wäre eine Dialogbox mit Auswahlhäkchen etwas praktischer. In der Software gibt es zwei Parameter, die dort exklusiv verstellt werden können. Dies sind die Konfiguration der Schwellwerte für die Lüfterdrehzahl und die Redundanzverwaltung der beiden MADI-Anschlüsse, also die Konfiguration der Signal-



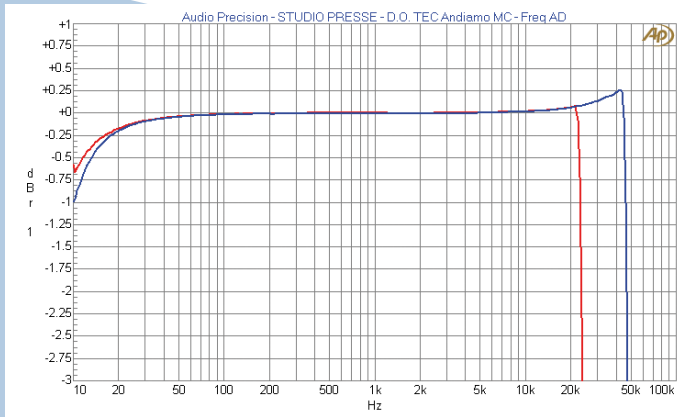


Diagramm 1: Der Frequenzgang der AD-Wandler bei 48 kHz (rot) und 96 kHz (blau) Abtastrate

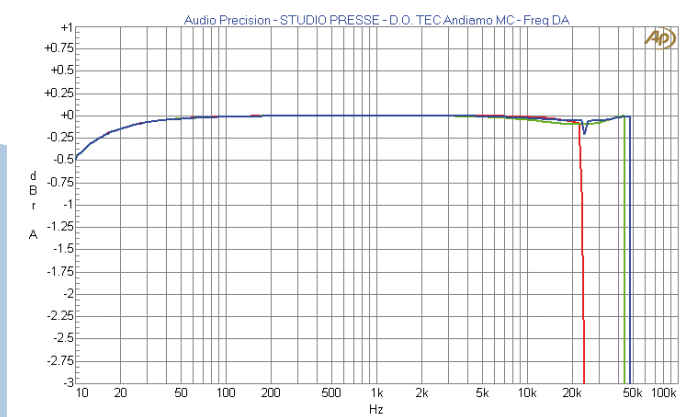


Diagramm 2: Der Frequenzgang der DA-Wandler bei 48 kHz (rot), 88,2 kHz (grün) und 96 kHz (blau) Abtastrate. Bei der kleinen Senke in der blauen Kurve handelt es sich um einen Messfehler

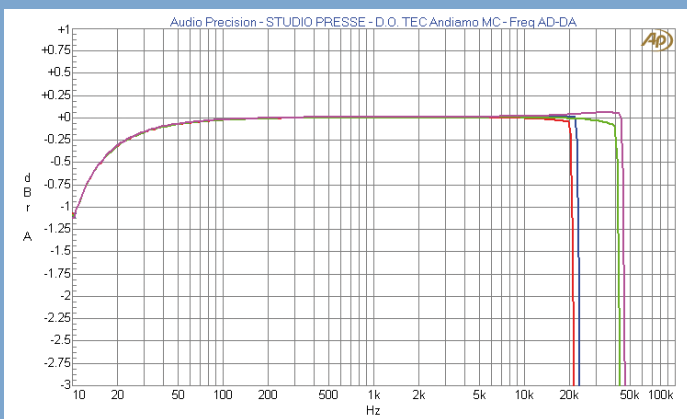


Diagramm 3: Der Frequenzgang der Gesamtstrecke AD-DA bei allen vier Abtastraten

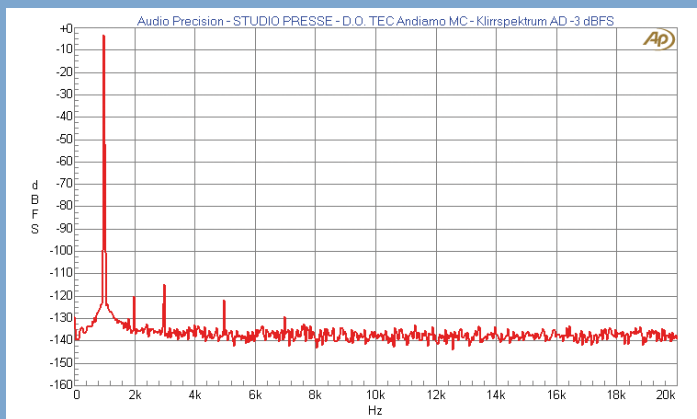


Diagramm 4: Klirrspektrum des AD-Wandlers bei -3 dBFS

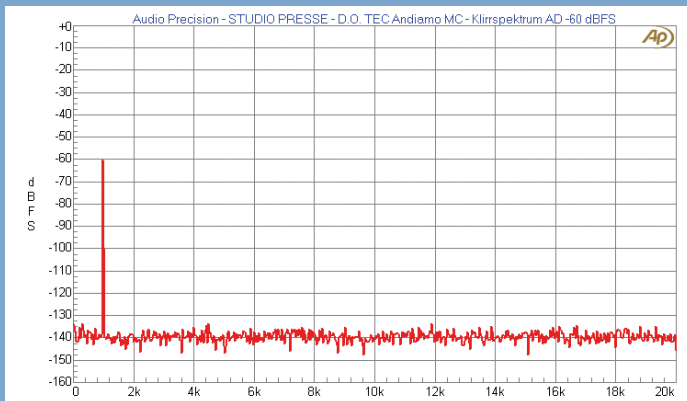


Diagramm 5: Klirrspektrum des AD-Wandlers bei -60 dBFS

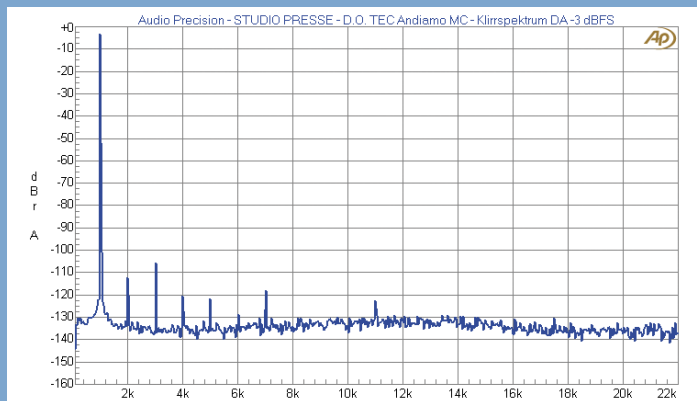


Diagramm 6: Klirrspektrum des DA-Wandlers bei -3 dBFS

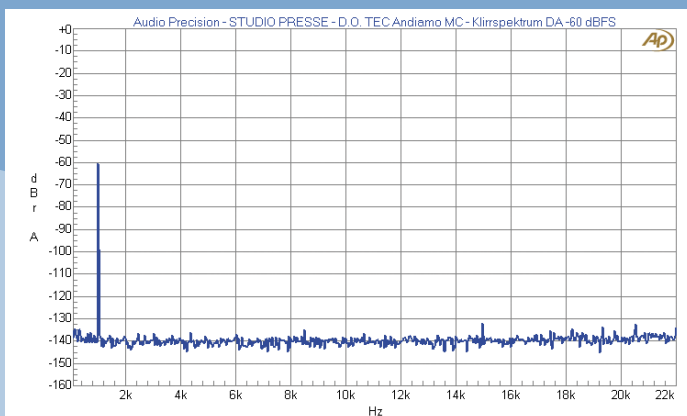


Diagramm 7: Klirrspektrum des DA-Wandlers bei -60 dBFS

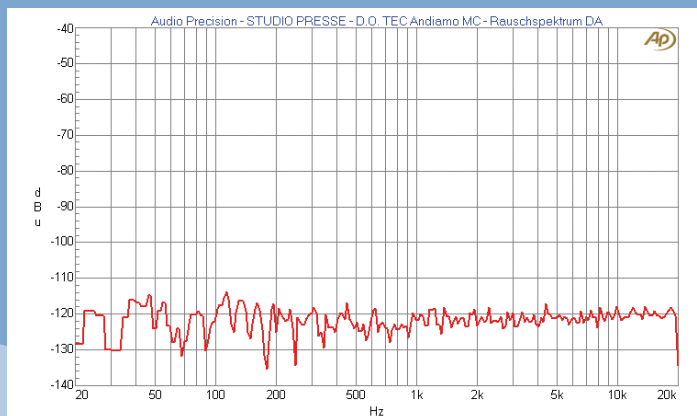
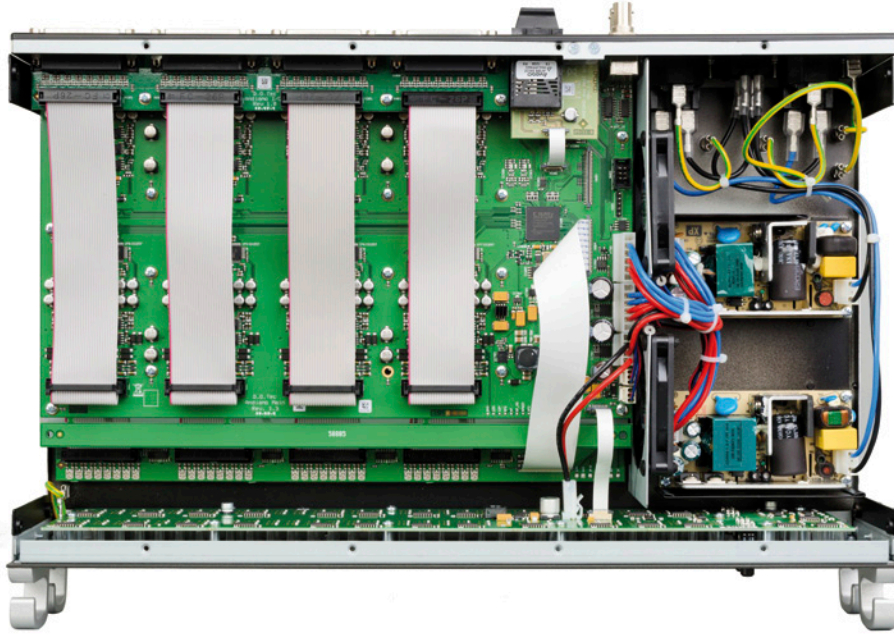
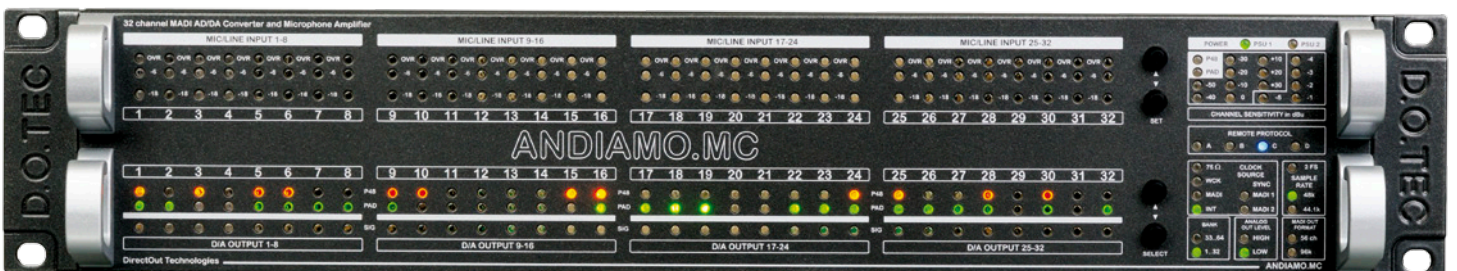


Diagramm 8: Rauschspektrum des DA-Wandlers. Es sind keine tonalen Störungen erkennbar



übergabe im Fehlerfall. Es ist möglich, zwischen zwei Redundanzvarianten zu wählen. Fällt der Haupteingang aus, so wird automatisch auf den zweiten Eingang umgeschaltet. Unterschieden wird darin, ob das System ungeachtet der Rückkehr des Hauptsignals auf dem Nebenweg weiter läuft (Redundancy active) oder ob zum Hauptsignal zurückgekehrt wird (Prio to MADI 1/2). Auch das Deaktivieren der Redundanz ist natürlich möglich, indem das Gerät auf einen Eingang festgesetzt wird (Force to MADI 1/2). In der Standardeinstellung werden alle Wege gerade durchgereicht. Das bedeutet, dass die analogen Eingänge 1 bis 32 direkt auf den MADI-Ausgängen 1 bis 32 oder wahlweise 33 bis 64 ausgegeben werden. Andersherum werden die ersten 32 Wege vom MADI-Eingang direkt auf die Wandler geschaltet. Um diese starre Verbindung aufzuheben, kann der Matrixmodus aktiviert werden. Die entsprechende Matrix verzichtet dabei darauf, alle Ein- und Ausgänge in einem Fenster anzuzeigen. Dies unterstützt die Übersichtlichkeit, zumal Scrollen der Seite nicht notwendig ist. Um also einen analogen Eingang auf einen analogen Ausgang zu legen, wählt man sowohl als Quelle (Eingänge), als auch als Senke (Ausgänge) die Untermatrix ‚Ana-

log‘. Hier können die entsprechenden Wege einfach durch Klicken gesetzt werden. Besteht bereits eine Verbindung zu einer Senke innerhalb eines anderen Fensters, so wird diese Verbindung als graues Kästchen angezeigt. Durch Setzen einer neuen Verbindung wird die bestehende getrennt, da die Matrix nicht addierend wirkt. Jede Senke kann nur mit einer Quelle verknüpft werden, anders herum kann eine Quelle natürlich mehrere Senken ansprechen. Die Bedienung der Matrix geht intuitiv und schnell von der Hand, neben einfachem Klicken wird auch Ziehen mit der Maus unterstützt, um komplette Reihen zu setzen oder aufzulösen. Einzig eine Funktion zum kompletten Zurücksetzen haben wir vermisst. Am besten ist es, wenn man sich vor dem ersten Routing eine neutrale Matrix abspeichert. Auf der dritten Seite der Software kann die Vorverstärkung für die Wandlereingänge angepasst werden. Auch hier wird als Skala für die Verstärkungswerte die maximale Eingangsempfindlichkeit verwendet. Aktiviert man die Pad-Schaltung, verschiebt sich der Regelbereich entsprechend. Etwas verwirrend ist die Skala der Pegelanzeigen, deren Werte bis +14 dBFS reichen. Der höchste Pegel liegt natürlich bei 0 dBFS, der digitalen Vollaussteuerung, die auch die Über-





---

---

steuerungswarnung auslöst. Der Hintergrund dieser Skala wurde uns von D.O.Tec erläutert. Mittelfristig ist es geplant, auch die Ausgänge in ihrem Pegel (digital, also vor dem Wandler) anpassen zu können. Innerhalb des Systems können Signale auch über 0 dBFS hinaus ausgesteuert werden. Da diese am Wandler natürlich zu einer Übersteuerung führen würden, ist der gesamte Bereich oberhalb von 0 dBFS rot markiert. Derzeit ist es jedoch noch nicht möglich den Ausgangspegel digital zu verändern. Aus diesem Grund stehen in der Software auch keine Ausgangspegelmeter bereit. Allerdings wäre es hilfreich, zum Beispiel für das Routing, auch hier einen Überblick zu bekommen, ob Pegel in einem bestimmten Kanal anliegt. Die letzte Option auf dieser Seite besteht darin, die beiden General Purpose Ausgänge, die GPOs, zwischen Öffner und Schließer umzuschalten und auszulösen. Andiamo-Remote muss nicht über die USB-Schnittstelle angebunden, sondern kann auch als echte Fernsteuerung genutzt werden. Hierfür wird eine MIDI-über-MADI-Verbindung genutzt. Diese Verbindung kann zum Beispiel von den Geräten Exbox.Midicom, Producer.Com oder M1.k2 bereitgestellt werden. Auch Teile der MADI-Serie von RME können eine solche Verbindung etablieren. Die MIDI-Informationen werden hierbei in die frei verwendbaren (und außerhalb dieser Anwendung eigentlich niemals genutzten) Userbits des MADI-Datenstroms eingebettet und beim Empfänger extrahiert. Über diese MIDI-Verbindung ist es zum Beispiel denkbar, die Verstärkungsregelung im Studio auf einen einfachen MIDI-Controller zu legen und damit sofort im Zugriff zu halten. Allerdings haben wir diese Anwendung nicht ausprobieren können. In Zukunft wird es möglich sein, das Gerät für verschiedene Fernsteuerprotokolle zu konfigurieren und damit von verschiedenen Quellen zu bedienen. Hierfür sind mehrere Protokolle parallel konfigurierbar. Das aktuell gewählte wird auf der Frontplatte über vier blaue LEDs signalisiert. Allerdings ist diese Funktionalität zum Testzeitpunkt noch nicht implementiert.

## Messtechnik

---

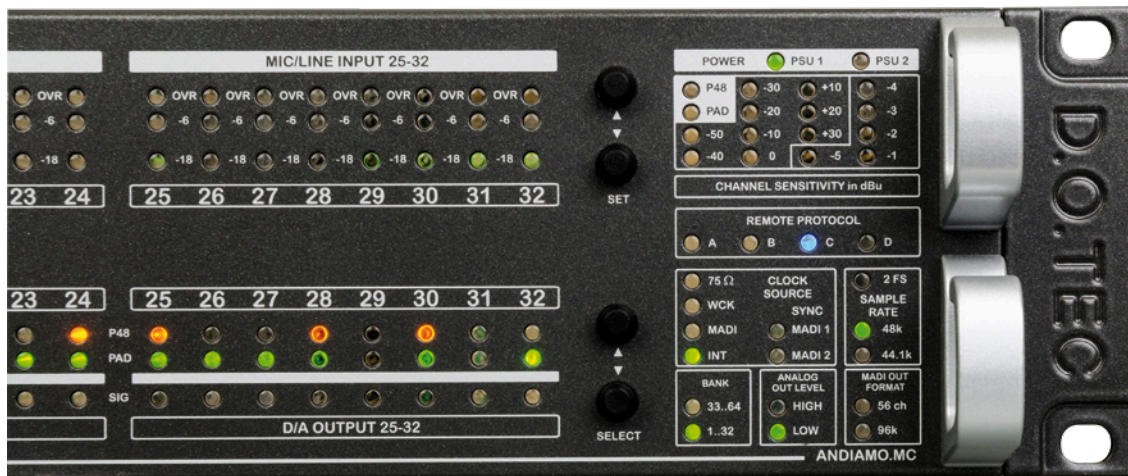
Auch bei DirectOut Technologies haben wir es mit einer Firma zu tun, die mit viel Know-how und Sorgfalt an ihre Produkte herangeht, weshalb unsere Messungen mit dem Audio Precision System Two entspannt vonstattengingen. Das äquivalente Eingangsrauschen liegt mit glatten 128 dB auf höchstem Niveau. Durch die direkte Anbindung an den Wandler ist es natürlich noch spannender zu schauen, welche Gesamtdynamik damit am Eingang nutzbar

ist. Mit einer Gesamtdynamik von rund 109 dB RMS effektiv unbewertet 22 Hz bis 22 kHz inklusive Vorverstärker ergibt sich ein sehr gutes Bild. Der in Diagramm 1 gezeigte Amplitudenfrequenzgang bei 48 und 96 kHz zeigt ein sehr ausgeglichenes Verhalten, bis hinauf zur Filterung. Vor allem fällt positiv auf, dass es keinen Pegelunterschied zwischen den beiden Abtastraten gibt, so dass der direkte Vergleich und auch die Umschaltung nach dem bereits erfolgten Einpegeln jederzeit möglich ist. Am anderen Ende der Signalkette zeichnet auch der DA-Wandler ein hervorragendes Bild. Mit 114,4 dB RMS effektiv unbewertet 22 Hz bis 22 kHz, haben unsere Messungen sogar noch ein besseres Ergebnis gezeigt, als es der Hersteller selbst angibt. Damit liegt der DA-Wandler deutlich oberhalb des derzeitigen Standards. Die in Diagramm 2 sichtbare, kleine Anomalie im Amplitudenfrequenzgang bei 96 kHz scheint durch einen Messfehler verursacht zu sein. Davon abgesehen ist auch der DA-Wandler spektral einwandfrei bei allen Abtastraten. Das Messergebnis über die gesamte AD-DA-Strecke ist in Diagramm 3 illustriert. Das Klirrverhalten des AD-Wandlers ist vorbildlich. Die Diagramme 4 und 5 zeigen die Ergebnisse bei -3 und -60 dBFS. Auch die DA-Wandler weisen ein kritikloses Klirrspektrum auf, wie in Diagramm 6 und 7 zu erkennen ist. Auch das in Diagramm 8 gezeigte Rauschspektrum des DA-Wandlers ist frei von tonalen Störungen und dies trotz der Anwesenheit von gleich zwei Netzteilen. Bedenkt man die hohe Packungsdichte des Gerätes, so sind alle Messergebnisse nicht nur gut, sondern hervorragend. In vielen Punkten ist ein Kanal des Andiamo.MC nur von einem hochpreisigen Einzelgerät zu toppen.

## Praxis und Hören

---

Die vielen Funktionen, die das Gerät in nur zwei Höheneinheiten vereint, machen es leider nötig zwei Lüfter im Gehäuse zu verbauen. Diese laufen im Betrieb sehr ruhig und leise, sind jedoch wahrnehmbar, wenn das Gerät auf dem Tisch steht. In einer extrem kritischen Aufnahmesituation kann dies zu einem kleinen Problem werden. Allerdings konnten wir die Lüfter schon nicht mehr hören, wenn sich das Gerät auf dem Boden in einem Meter Abstand befindet. Das Menü erlaubt es, die Lüfter bei niedrigen Betriebstemperaturen gänzlich zu stoppen. Bei ausreichender Belüftung kann diese Option durchaus genutzt werden. Darüber hinaus ist der praktische Umgang mit dem Gerät entspannt, das Gehäuse und die Stecker sind von sehr guter Qualität. Bei dem positiven Gesamteindruck waren wir natürlich auf die Ergebnisse unserer



Hörtests gespannt. Da es nicht möglich ist, das analoge Signal der Mikrofonvorverstärker ohne eine Wandlung abzugreifen, haben wir uns diesmal entschieden, nicht unseren Standardvorverstärker zum Vergleich heranzuziehen. Stattdessen nutzten wir ein hochwertiges Audiointerface mit seinen eingebauten Vorverstärkern als Bezugspunkt. Beim Vergleich mit Mikrofonsignalen konnten wir eine enorme Verwandtschaft zwischen beiden Probanden feststellen. Dennoch schien Andiamo.MC im Vergleich noch eine Nuance druckvoller und präsenter zu sein. Bei genaueren Tests fiel auf, dass die Durchzeichnung bei Signalen mit extrem kleinen Pegeln noch etwas besser ist. Eine Färbung konnten wir nicht feststellen, die Signale werden sehr präzise und natürlich wiedergegeben. Ein weiterer Vergleich mit unseren Standardwandlern im Verlags-Studio, welche zugegebenermaßen nun schon einige Jahre auf dem Buckel haben, zeigte den Klassenunterschied und die Entwicklung in der Wandlertechnologie der letzten Jahre. Die Signale wirkten durchweg frischer, druckvoller und vor allem dreidimensionaler. Die Vergleichssignale waren dagegen regelrecht flach und matt. Entscheidender ist jedoch, Andiamo.MC muss auch den Vergleich mit unserem Stereoreferenzwandler nicht scheuen. Hier waren Unterschiede nur in geschmacklicher Tendenz wahrnehmbar. Andiamo.MC spielt in einer erstaunlich hohen Klangliga. Zu Recht, denn die Ansprüche sind, auch durch die große Konkurrenz für derlei Systeme, heutzutage höher denn je.

## Fazit

Es ist schon erstaunlich, welches absolute Niveau und welches PreisLeistungsverhältnis aktuelle Wandler inzwischen erreicht haben. Andiamo.MC zeigt, was zu diesem Preis derzeit möglich ist. Der Kunde muss sich im Prinzip nur noch entscheiden, welche Klangfarbe er sich wünscht. Aus unserer Sicht ist der Ansatz von Andiamo.MC genau richtig, viele Kanäle mit hoher Neutralität zu digitalisieren und dem Anwender danach alle Möglichkeiten zur Klangbeeinflussung offen zu lassen. Man erkennt, dass DirectOut Technologies auch den anspruchsvollen Broadcast-Markt im Auge hat. Die dafür zu erfüllenden Qualitätsanforderungen können für alle anderen Anwender nur von Vorteil sein. Robustheit, saubere Verarbeitung und hohe Zuverlässigkeit sind Dinge, die jeder Anwender gern mitnimmt, wenn er dafür auch noch hervorragende Klangergebnisse bekommt. Habe ich vor Kurzem noch davon gesprochen, dass ein Wandler heute mehr bieten muss, als nur ein paar Wege aus der und in die digitale Domäne, so erfüllt auch Andiamo.MC dieses Kriterium mit Bravour. Ganze 32 Mikrofonvorverstärker mit Wandlern, entsprechend viele DA-Kanäle, redundante Netzteile und MADI-Schnittstellen, Fernsteuerbarkeit und das ganze zum Listenpreis von 6.998 Euro, zuzüglich der Umsatzsteuer, ist schon eine Hausnummer, auf die sich andere Lösungen einlassen müssen. DirectOut Technologies zeigt mit Andiamo.MC eindrucksvoll Qualitätsanspruch in jeder Hinsicht und erhält von uns dafür eine uneingeschränkte Empfehlung!



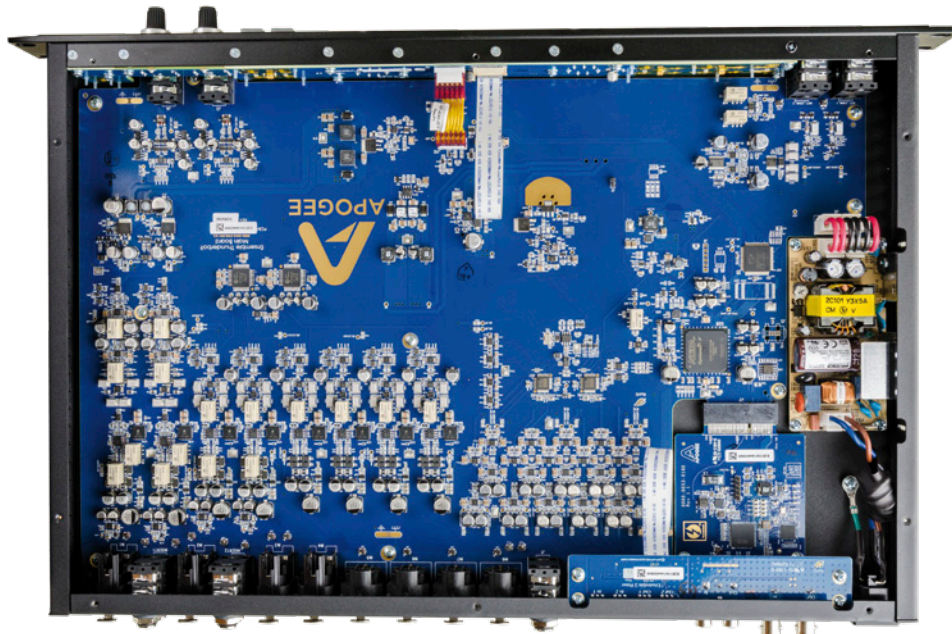


JÜRGEN WIRTZ, FOTOS: FRIEDEMANN KOOTZ

# POTZ **BLITZ**

APOGEE ENSEMBLE -  
THUNDERBOLT 2 AUDIOINTERFACE

Nachdem wir vor zwei Monaten mit dem Symphony I/O Audiointerface ein schon länger verfügbares Apogee-Produkt unter die Lupe genommen hatten, folgt nun ein ganz frisches Produkt. Die Neuauflage des Ensemble ersetzt das bisherige, seit 2007 unverändert bestehende Audiointerface und übernimmt technisch aktualisiert die Produktverbindung zum ‚Prosumer‘-Markt des Herstellers, zwischen Apogee Symphony und den verschiedenen kleineren Interfaces. Das Kernmerkmal ist die computerseitige Anbindung via Thunderbolt, wodurch ‚blitzschnelle‘ Datenzugriffszeiten zur DAW und höhere Kanalzahlen möglich werden. Das neue Ensemble beinhaltet neben speziell entwickelten Schaltungen auch Hersteller-Technologien aus anderen Geräten, darunter die Netzteil- und DA-Wandler-Topologie aus dem Symphony I/O.



Die Thunderbolt-Schnittstelle stellt die zurzeit ideale Verbindung für ein externes Audio-Interface dar und entspricht einer intern verbauten Kartenverbindung mit 4 x PCI-Express. Obwohl das Ensemble ein ‚Thunderbolt 2‘ Gerät ist, reicht die Übertragungsgeschwindigkeit der ersten Generation von Thunderbolt für sämtliche Verbindungen und Sampleraten vollkommen aus. Es ist also abwärtskompatibel zu allen bestehenden Apple Computern mit diesem Anschluss. Im Ensemble kommt zudem eine optimierte proprietäre Anbindung an Apples CoreAudio Treiberschnittstelle mit direktem Speicherzugriff (Direct Memory Access). Dadurch können Arbeitsspeicherbereiche autark gelesen und beschrieben werden. Dies ermöglicht es, kleine Verarbeitungspuffer bis zu 32 Samples auch bei großen rechenintensiven Projekten anzuwenden, ohne eine nennenswerte zusätzliche Belastung der CPU-Prozessoren im Computer darzustellen. Ob die schnellstmögliche Geschwindigkeit aussetzerfrei gewährleistet werden kann, hängt natürlich trotzdem von der DAW, Computerkonfiguration und Projektgröße ab. Jedoch ist eine vergleichbare Performance eigentlich nur mit einer internen PCIe-Verbindung möglich. Auf ‚[www.gearslutz.com](http://www.gearslutz.com)‘ veröffentlichte im Oktober 2014 Don Spacht von Apogee Electronics die festgestellten Round Trip-Werte des neuen Ensemble, gemessen an Logic Pro X als DAW. Bei gestellten 32 Samples schafft das Thunderbolt-Interface die Strecke mit 44,1 kHz Taktrate in 2,86 ms, bei 96 kHz in 1,1 ms und bei 192 kHz Taktrate in 0,78 ms. Damit gehört das neue Ensemble zu den schnellsten Interfacesystemen am aktuellen Markt und übertrifft selbst das hauseigene Symphony I/O System, so-

wohl mit PCIe- als auch Thunderbridge-Integration (von Don Spacht unter gleichen Bedingungen gelistet mit 3,4 ms bei 44,1 kHz / 1,83 ms bei 96 kHz / 1,42 ms bei 192 kHz). Zur Veranschaulichung, wie die Laufzeitunterschiede eines identischen Systems, aber anderer Hardware-Schnittstelle sein können, hier die veröffentlichten Round Trip-Zeiten des Symphony I/O im USB-Modus: 5,7 ms bei 44,1 kHz und 3,9 ms bei 96 kHz (192 kHz wird nicht unterstützt). Leider können traditionell nur Apple User Apogee-Interfaces betreiben, allerdings bleiben Windows-Betriebssysteme, was die Thunderbolt-Technologie betrifft, ohnehin bislang auf breiter Herstellerfront außen vor. Nach wie vor fehlen hier verbindliche technische Standards und es sieht leider eher nicht danach aus, dass sich dies in naher Zukunft ändert.

## Übersicht

Das Ensemble kommt statt der traditionellen Apogee ‚Silber‘-Optik mit Rosa nun in einem schwarzen Look daher. Auch in Bezug auf die Ausstattung hat sich zum Vorgänger einiges verändert. Die Thunderbolt Version stellt nun bis zu 30 Eingangs- und 34 Ausgangsverbindungen zur DAW zeitgleich bereit. Das integrierte Talkback-Mikrofon belegt allerdings in dieser Rechnung ein Stereo-Eingangspaar, weshalb eigentlich 28 Eingänge vorhanden sind. An analogen Verbindungen werden acht Eingänge mit Mikrofonvorverstärkern geboten, die sich auch als Line-Eingänge betreiben lassen und als Canon XLR-Buchse ausgeführt sind. Die ersten vier Eingänge stellen noch



einen zusätzlichen HiZ-Betriebsmodus für hochohmige Instrumente bereit, steckbar via XLR/Klinke-Kombibuchse. Die Vorverstärker verfügen über ordentliche +75 dB Verstärkung. Hier wird die Apogee ‚Advanced Stepped-Gain‘-Technologie eingesetzt, eine mehrstufige Verstärkerschaltung, die auch in anderen Apogee Produkten – vom Duet 2 bis zum Symphony – in unterschiedlich umgesetzter Form verbaut ist. Gegenüber den kleineren Interfaces Duet 2 und Quartet bieten die Vorverstärker hier laut Hersteller einen höheren Dynamikumfang, unter anderem, weil die dreistufige Netzteil-Technologie des Symphony I/O verwendet wird. Die 8 analogen Eingänge findet man rückseitig, auf der Vorderseite sind zwei weitere analoge Eingänge vorhanden: ‚Guitar Input‘ 1 und 2. Dies sind spezielle Instrumenten-Eingänge mit einer eigenen Class A JFET-Verstärkerschaltung, auf die wir später zurückkommen. Alle genannten Eingänge bieten zuschaltbares Apogee Soft-Limiting als analogen Übersteuerungsschutz oder zur bewussten Klangfärbung. Die AD-Wandler im Ensemble sind eine Neuentwicklung und versprechen eine neutrale Wand-

## Thunderbolt

Thunderbolt ist ein von Intel entwickelter Schnittstellenstandard und arbeitet mit PCI-Express und DisplayPort Protokoll. Man erkennt diese Schnittstelle am Blitz-Symbol einer physikalisch ansonsten identischen Mini-DisplayPort Steckverbindung. Mit Thunderbolt Kupferkabeln können Geräte mit bis zu 3 Meter Abstand verbunden und mit Strom versorgt werden. Zurzeit gibt es Handel keine optische Schnittstellenverbindung. Bis zu sechs Geräte können in einer seriellen Daisy-Chain kommunizieren. Jedes Gerät verfügt über einen eigenen Controller, der die Datenströme zur Übertragung multiplext. Thunderbolt arbeitet mit zwei Vollduplex Kanälen von je 10 Gb/s Datenübertragungsraten, die mit Thunderbolt 2 auch zu einem Datenkanal gebündelt werden können (20 Gb/s). Das besondere Merkmal ist eigentlich nicht die Übertragungsgeschwindigkeit, denn diese wird schon länger mit der 10-Gigabit-Ethernetschnittstelle erreicht. Thunderbolt enthält neben zwei DisplayPort-Kanälen einen PCI-Express-Datenkanal (4 x), der eine sehr niedrige Latenz auch bei kleinen Datenpaketen ermöglicht. Dadurch kann Thunderbolt externe Peripherie mit einer Geschwindigkeit betreiben, als wäre sie intern verbaut. Im Vergleich zu USB 3.0 und eSATA sind die Kabel um ein vielfaches teurer, da jedes Thunderbolt-Kabel mit vier Signalprozessoren bestückt wird, um die hohen Datenübertragungsraten zu erreichen. Thunderbolt 1 und 2 verwenden die gleichen Kabel und unterscheiden sich technisch nicht. Thunderbolt 3 soll PCI Express 3.0 kompatibel werden und Übertragungsraten bis 40 GB/s ermöglichen.

lung mit verbessertem Dynamikumfang gegenüber den kleineren Apogee Geräten. Die verbauten DA-Wandler entsprechen der im Symphony I/O verwendeten Technologie mit ESS 32-Bit Chips. Die DACs im Ensemble sollen daher laut Hersteller nur minimal von den Messdaten der Flaggschiff-Wandler abweichen. An analogen Ausgängen verfügt Ensemble nun über 10 Verbindungen mit Line-Pegel und zwei ‚PurePower‘-Stereo-Kopfhörerverstärkern mit je eigenem Wandler. Die Ausgänge 1 und 2 (Monitor Out) sind als symmetrische Klinkebuchse ausgeführt, während 3 bis 10 über eine Sub-D-Buchse mit Tascam Belegung abgegriffen werden können. Hinzu kommen noch zwei spezielle ‚Guitar‘ Ausgänge an der Front (Out 11 und 12), die einen impedanzangepassten Instrumentenpegel für nachträgliches Re-Amping liefern. Für digitale Verbindungen stehen zwei optische Toslink-I/Os und eine koaxiale Cinch-I/O Schnittstelle bereit. Über die optischen I/O-Ports können 16 digitale ADAT-Verbindungen mit bis zu 48 kHz hergestellt werden oder SMUX-Kanäle mit bis zu 96 kHz Taktrate. Wahlweise können sie jeweils auch im S/PDIF-Betrieb arbeiten, bei 44,1 bis 96 kHz Taktfrequenz. Der koaxiale S/PDIF stellt eine zusätzliche digitale Verbindung bereit und unterstützt bis zu 192 kHz. Ensemble verfügt zudem über einen BNC-Wordclock Ausgang und Eingang (inklusive schaltbarem Abschlusswiderstand) und zwei Thunderbolt-Anschlüsse (um das Gerät seriell in einer Daisy-Chain Kette integrieren zu können).

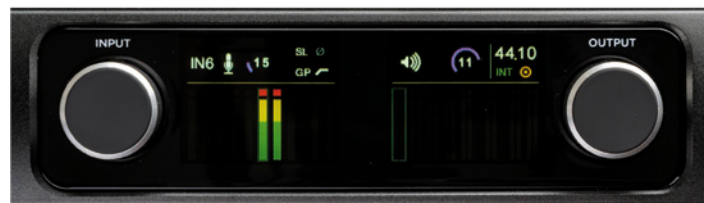
Auch die Bedienoberfläche verzeichnet einen Zuwachs an Elementen. Direkt neben den beiden zentral angebrachten OLED-Displays befinden sich zwei große Drehgeber: Der linke ist für haptische Eingangsparameterstellung zuständig, der rechte regelt stets die Abhörlautstärke der Monitor-Sektion. Auf den Displays werden alle Pegel der analogen Kanäle mit mehrfarbigen Peak-Metern und einer ‚Over‘-Anzeige dargestellt; auf dem linken Display die Eingänge (jeweils mit Mono-Balken) und auf dem rechten Display alle analogen Ausgänge mit Stereo-Balken (inklusive der beiden Kopfhörer-Ausgangspaare). Das linke Display stellt im oberen Bereich mit Symbolen eingestellte Parameter und Verstärkungsfaktor des selektierten Eingangs dar, das rechte Display zeigt den relativen Abhörpegel und aktive Monitor-Parameter (Mute, -15 dB Dim und Mono-Summierung) des zuletzt gestellten Monitor-Ausgangsverstärkers (Monitor Out, Headphone Out 1 oder 2), sowie Samplerate, Clock-Master und Verbindungsstatus (Thunderbolt/Stand-alone). Ganz rechts außen, oberhalb der beiden Kopfhörerbuchsen, befinden sich zwei Drehgeber zur direkten Pegelstellung der beiden Kopfhörerverstärker. Die Drehgeber am Gerät beherbergen auch einen

Tastschalter, der bei den drei Ausgangs-Drehgebern zwischen stummem und aktivem Ausgang umschaltet. Der ‚Input Controller Knob‘ stellt bei Drehbewegung den Eingangsverstärkungspegel des ausgewählten Kanals und schaltet bei Tastendruck zum nächsten Eingangskanal weiter. Zu seiner linken befinden sich zehn Tastschalter, welche alle analogen Eingänge repräsentieren (‚Input Select Buttons‘). Durch kurze Betätigung einer dieser Tasten wird der entsprechende Eingang direkt ausgewählt. Ein ausgewählter Kanal zeigt oberhalb der Peak-Meter symbolisch den konfigurierten Eingangstypus (Line, Mic oder Instrument), den gestellten Verstärkungsfaktor und alle weiteren Parameterzustände an. Der gewählte Kanal ist im Display an einer Umrandung seiner Pegelanzeige erkennbar. Außerdem leuchtet der entsprechende Tastschalter des gewählten Eingangs. Ein langer Druck (1 Sekunde) auf eine der Eingangskanal-Tasten wechselt in den Kanal-Konfigurationsmodus. Das linke Display wechselt nun in eine Listenansicht mit allen Kanal-Parametern. Per Drehgeber kann durch Drehen eine Funktion angewählt werden, per Tastendruck wird eine Funktion ausgesucht. Danach kann per Drehung die Funktion parametrisiert werden (zum Beispiel ein Wechsel von Line-Pegel auf stellbaren Mikrofoneingangspegel). Per Tastendruck verlässt man die angewählte Funktion wieder und kann erneut durch Drehen im Listenmenü eine andere Funktion auswählen. Das Listenmenü wird entweder manuell durch einsekündigen Kanal-Tastendruck verlassen oder es schließt sich automatisch nach 15 Sekunden Eingabe-Inaktivität.

Zur rechten Seite des Displays befinden sich vier weitere, mit den Buchstaben A bis D beschriftete ‚Assignable Buttons‘. Es handelt sich um frei belegbare Taster, vorwiegend für Monitoring und speziellere Gerätefunktionen. Im Werkzustand wird mit ‚A‘ das Talkback aktiviert, mit ‚B‘ die historische Spitzenpegelanzeige am Display zurückgesetzt, ‚C‘ schaltet eine direkte ‚Thru‘-Verbindung von ‚Guitar Input 1+2‘ zu ‚Guitar Output 1+2‘ und ‚D‘ schaltet Ausgänge stumm.

## Funktionalität

Allumfassende Konfigurationen werden über Apogee Maestro 2 unter MacOS vorgenommen, weshalb wir nun auf die Software-Ebene wechseln. Die Maestro 2 Software wird vom Hersteller verwendet, um sämtliche Apogee-Interfaces zu verwalten und zu steuern. Vorteilhaft ist auch, dass komplette Settings gespeichert und wieder hergestellt werden können. Zurzeit können nicht mehrere Ensembles im Verbund an einem Computer gemeinsam betrieben wer-



Gerätefront mit Pegelanzeigen und Symbolen

den. Sind mehrere Apogee-Interfaces am Computer angeschlossen, kann zwischen den Geräten gewechselt werden. Das neue Ensemble wird als ‚Ensemble Thunderbolt‘ gemeldet. Unter diesem Namen wird es auch als CoreAudio-Device aufgeführt. Die Software ist in Menü-Reitern organisiert. Diese können per Mausklick oder per Tastaturkürzel ausgewählt werden. Wer Maestro 2 kennt, weiss, dass man sich auch ohne Vorkenntnisse gut zurechtfindet.

In den Menüs ‚Input‘ und ‚Output‘ werden die analogen Ein- und Ausgänge des Ensemble konfiguriert. Alle digitalen Verbindungen bieten hier nur grafische Pegelkontrolle, je nach Konfiguration dieser Schnittstellen passen sich Kanalanzahl und Beschriftung an. Die ersten acht analogen Eingänge können sowohl mit Mikrofonvorverstärker (3 kOhm Impedanz) oder als Line-Eingang betrieben werden (wahlweise + 4 dBu und – 10 dBV; 5 kOhm Impedanz). Inputs 1 bis 4 bieten den bereits erwähnten Modus mit HiZ-Instrumenteneingang. Bei Wechsel auf diesen Betriebsmodus schaltet im Gerät ein Relais um, dadurch wird in den Signalweg vor dem Vorverstärker ein Impedanzwandler zugeschaltet (Eingangsimpedanz > 2 MOhm). Im Mikrofon- und Instrumentenbetrieb bietet Apogee Ensemble pro Kanal ein zuschaltbares Hochpassfilter (mit 12 dB/Oktave bei 80 Hz), Polaritätstausch und für Kondensatormikrofone selbstverständlich auch 48 Volt Phantomspannung. Inputs 1 und 2 verfügen außerdem über einen symmetrischen analogen Einschleifweg hinter dem Vorverstärker, vor dem Soft-Limiter, der im Maestro-Fenster 2 per ‚In‘ Tastfeld aktiviert und per Relais hinzugeschaltet wird. An jedem analogen Eingangskanal kann der Apogee ‚Soft Limiter‘ aktiviert werden, der dann ab -4 dBFS Eingangspegel als analog ausgeführter Pegelbegrenzer zugreift. Mit dem ‚Group‘-Feature können fünf Eingangsgruppen gebildet werden, deren Mitglieder automatisch im Pegel gemeinsam gestellt werden. Die vor Gruppierung gestellten Verstärkungspegel verbleiben und werden mit der Gruppenfunktion relativ gestellt, wie bei einer Trim-Funktion. Das Talkback-Mikrofon kann als Mono-Schallquelle über den DAW-Eingang 9-10 abgegriffen werden. An DAW Eingang 11 und 12 liegen die beiden hochohmigen Class A





JFET DI-Gitarreneingänge Guitar 1 und 2 an. Diese Eingänge wurden speziell für E-Gitarren Aufnahmen konzipiert und sollen einen ‚Vintage‘-Toncharakter liefern. Dabei handelt es sich um ‚Bootstrapping‘-Schaltungen. Eine solche elektrische Schaltung nutzt den Effekt von Kondensatoren aus, die bei geringen Strömen ihre Spannung nur wenig ändern. Sie ziehen eine Potenzialänderung, die auf einer Seite auftritt (Eingang) schlagartig auf die andere Seite (Ausgang). Eine so rückgekoppelte Verstärkerschaltung bewirkt einen sehr hohen Eingangswiderstand, der von Apogee mit ‚ultra-high‘ beworben wird – konkrete Impedanzangaben fehlen. Passend zu den beiden Eingängen gibt es die zwei Ausgänge Guitar 1 und Guitar 2. Sie dienen als direkter analoger Durchschleifweg (‚Thru‘) zu einem Gitarrenverstärker oder können im Modus ‚From Software‘ ein DAW-Signal weiterreichen (Out 11-12). Die Ausgänge bilden das passende Gegenstück zu den JFET DI-Eingängen, um Gitarrenverstärker oder spezielle Gitarreneffektgeräte mit Signalen versorgen. Eine ‚Unity Gain‘-Funktion kann eine automatische Ausgangspegelanpassung für exaktes Re-Amping übernehmen, welche dann in Bezug zum gestellten Eingangsverstärkungspegel am Guitar Input den Ausgangspegel abschwächt. Kreative Geister können über einen DAW-Insert von Guitar Out zu Guitar In Gitarreneffektgeräte ‚tontechnisch korrekt‘ einschleifen, zum Beispiel Bodentreter oder Pedale. Die Konfiguration der Guitar-Ausgänge kann am Ensemble selbst nur über die frei belegbaren Funktions-Taster A bis D erfolgen. In der Maestro Software befinden sich die Parameter in der ‚Output‘-Sektion.

Dort können auch die Arbeitspegel der analogen Ausgänge bestimmt werden (+4 dBu oder -10 dBV), außerdem befindet sich hier ein eigener Bereich für die Monitoring-Funktionalität des Ensemble.

Das Stereo-Ausgangspaar 1-2 ‚Monitor Output‘ kann zwar auch als normaler, fest definierter Stereo-Line-Ausgang arbeiten, dient aber zunächst voreingestellt als regelbarer, in 1 dB Schritten reduzierbarer Abhörkanal (Regelbereich 0 dB bis -63 dB). Dies ist der ‚Stereo‘-Modus der Monitoring-Funktionalität. Ist Apogee Ensemble als Ausgabegerät in der Systemeinstellung ‚Ton‘ definiert, lässt sich dieser Abhörpegel alternativ auch über die Lautstärke-Funktionstasten der Apple-Tastatur steuern. Alternativ kann über diese Tasten auch der Kopfhörerausgang 1 oder 2 eingestellt werden. Die Monitoring-Funktionalität des Ensemble lässt sich auf Wunsch auch mit mehreren angeschlossenen Abhörmonitoren (mit 2 oder 3 Lautsprecherpaaren) oder im 5.1 Modus Surround-Modus betreiben. Hierfür werden automatisch die fortlaufenden Line-Ausgänge verwendet, also die Ausgangspaare 3-4 und 5-6. Zwischen den Abhörpaaren kann in der Maestro 2 Software gewechselt werden, zusätzlich bieten sich auch die frei belegbaren Funktionstasten A bis D am Gerät an: Entweder können Tasten direkt auf ein Abhörpaar umschalten oder eine Taste wechselt der Reihe nach zwischen den ‚Speaker Sets‘. Im Surround-Betriebsmodus werden die Ausgänge 1-6 für eine angeschlossene 5.1 Abhöre gemeinsam geregelt. Übrigens können alle Ausgänge in 1 dB Schritten im Ausgangspegel reduziert werden (Trim-Funktion). Dadurch können zum Beispiel Lautsprecherpaare im Pegel zueinander angeglichen werden. Im Maestro ist es zudem möglich, mehrere Ausgangspaare gleichzeitig zu aktivieren, am Gerät selber ist dies nicht möglich.

Im Reitermenü ‚Output Routing‘ können CoreAudio-DAW-Ausgänge bei Bedarf auf andere Hardwareausgänge aufgesteckt werden – auch auf mehrere Hardwareausgänge



(zum Beispiel DAW Out 1-2 auf Ausgang 1-2, 3-4 und zusätzlich auf einen Kopfhörerweg). Hier können auch für direktes DSP-Monitoring gewünschte Hardware-Ausgangsverbindungen der vier Software-Mixer hergestellt werden. Die auf die Maestro-,Mixer‘ 1 bis 4 gesteckten Hardware-Ausgangspaare dienen danach ausschließlich für den Monitor-Abhörweg. Es können auch mehrere Ausgänge am gleichen Software Mixer angeschlossen werden (um beispielsweise in der Regie hören zu können, welche Mischung am Kopfhörerausgang vorliegt). Die dazugehörigen Mischpulte finden sich im Reitermenü ‚Mixer‘. Die vier Mixer können im Fenster optisch ein- und ausgeblendet werden. An Quellen stehen in den Mixern alle analogen und digitalen Eingangsverbindungen bereit, zusätzlich ein ‚Software Return‘ Stereo-Weg. Über diesen Weg kann pro Mischer ein Core-Audio-DAW-Ausgangspaar zugemischt werden. Dadurch ist es auch möglich, verschiedene DAW Monitormischungen an Maestro-Mixern bereitzustellen. Selbstverständlich werden in den Mixern ‚Solo‘ und ‚Mute‘ angeboten und alle Eingänge und Summen-Pegel können in 1 dB Schritten -47 dB bis +6 dB gestellt werden. Die Faderposition unterhalb -47 dB schaltet einen Mischkanal stumm, Kanäle können manuell beschriftet werden.

Im nächsten Reitermenü ‚Input Routing‘ können alternative Zuteilungen der physikalischen Eingänge zu DAW- Eingängen vorgenommen werden. Es werden stets Stereo-Paare gemeinsam aufgesteckt, Mehrfachzuweisungen sind möglich, aber keine Mischung mehrerer Hardware-Eingänge auf einen DAW-Eingang.

Verbleiben noch die Maestro-Menüs ‚Device Settings‘ und ‚System Setup‘. Im ersteren können die Funktionsschalter ‚A‘ bis ‚D‘ belegt, für das Talkback die Quelle (internes Mikrofon oder externes Mikrofon an Input 8) und die Ziele (Headphone 1, 2 und Output 9-10) bestimmt werden, sowie digitales Toslink-Format und Wordclock Termination. Unter ‚System Setup‘ finden sich verbleibende Optionen, wie Clock-Quelle (intern, via Digitalschnittstelle oder Wordclock), interne Samplerate (44,1 bis 192 kHz), historisches Verhalten der ‚Peak Hold‘ und ‚Over‘ Anzeigen (unendlich, 2 Sekunden, aus) und welcher Ausgang mit den Computertastatur-Lautstärketasten gesteuert wird (Speaker, HP1 oder HP2).

## Messtechnik

Der Apogee Ensemble ist umfangreich ausgestattet und bietet zum Beispiel die Möglichkeit, über die Insert-Ausgänge analoge Messungen durchzuführen. Wir können einen ausführlichen Blick in die technischen Innereien wer-

## Round Trip Latency

Dieser Wert gibt in einer DAW-Umgebung an, wieviel Zeit ein wiedergegebenes Tonsignal benötigt, um bei direkter Signalverbindung von Interface-Ausgang zu Interface-Eingang seinen Weg zurück in die DAW zu finden. Dabei werden alle entstehenden Einzel-Verzögerungen oder Latenzen erfasst. Der Hersteller hinterlässt im Treiber alle notwendigen Daten seiner Interface Hard- und Softwarelaufzeiten für den DAW-Host, um eine samplegenaue Kompensation dieser Laufzeitverzögerung für Tonaufnahmen gewährleisten zu können. Die Round Trip-Zeit gibt als Vergleichswert auch an, wie ‚unmittelbar‘ auf Hörereignisse reagiert werden kann. Die wirksame Latenz ist aber kürzer, wenn Parameteränderungen in der DAW vorgenommen werden oder etwa Software-Instrumente gesteuert werden. Hier wirkt sich keine vollständige ‚Paketumlaufzeit‘ – wie ‚Round Trip‘ im Deutschen bezeichnet wird – auf die Reaktion aus. Die wirksame Latenz ergibt sich in solchen Fällen aus der Laufzeit-Summe der eingestellten Audiotreiber-Puffergröße, des Verarbeitungspuffers am DAW-Ausgang, jeglichem zusätzlichen Bearbeitungspuffers innerhalb der Audio-Interface-Umgebung sowie der Laufzeitverzögerung durch DA-Wandlung. In dieser Rechnung wären noch keine Bearbeitungspuffer etwaiger DAW Plug-Ins oder Instrumente beziehungsweise Latenzen von Eingabegeräten (Midi oder ähnlich) mit einbezogen. Wird die Taktrate erhöht, werden alle Puffer der Signalstrecke proportional schneller bearbeitet und die Latenz reduziert sich entsprechend. Beim vollen Round Trip kommen zusätzlich noch die Laufzeiten durch AD-Wandlung, eventueller zusätzlicher Bearbeitungspuffer im Interface (zum Beispiel Routing, DSP-EQ) und des Verarbeitungspuffers am DAW-Eingang hinzu. Arbeitet man bei einer live gespielten Tonaufnahme mit ‚Software Monitoring‘, durchläuft die DAW also vollständig, gilt als Verzögerung der Round Trip. Musikalische Performance und auch ton-technische Bedienung können durch entstehende Laufzeiten zu ‚falschen‘ Interaktionen zur Musik und unterbewusst zu Stress führen. Deswegen ist eine möglichst kurze, besser nicht vorhandene Latenz der Idealzustand. Bietet ein Audio-Interface integrierte DSP-Mischer für ‚Zero Latency‘-Monitoring, können die Puffer von Treiber und DAW umgangen werden. Es verbleiben aber mindestens die Laufzeiten der AD- und DA-Wandlung und der DSP-Verarbeitung im Interface. Wirklich latenzfreies Monitoring ist ausschließlich in der analogen Tonstudioteknik möglich. Welche Latenz tatsächlich wahrnehmbar ist, ist umstritten. Klar ist aber, dass kleinste Laufzeitdifferenzen zu einer anderen Wahrnehmung der eigenen Stimme bei einer Aufnahme mit Kopfhörerwiedergabe führen. Der Hörabstand zur Schallquelle stellt eine weitere Laufzeitgröße oder Latenz dar, die nicht vergessen werden sollte und mit circa 3 ms pro Meter Abstand zur Hörquelle nicht unbedeutend ist.



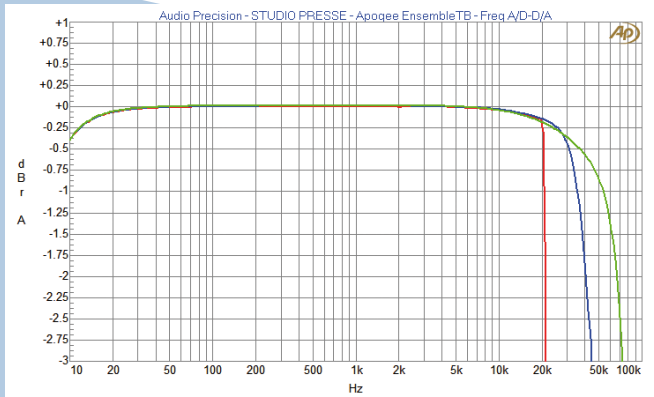


Diagramm 1: Amplitudenfrequenzgang der Strecke über A/D und D/A bei 44,1 kHz (rot), 96 kHz (blau) und 192 kHz (grün) Abtastrate

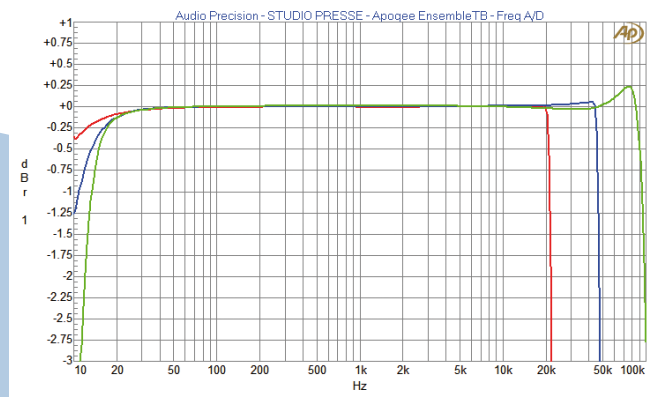


Diagramm 2: Amplitudenfrequenzgang des A/D-Wandlers bei 44,1 kHz (rot), 96 kHz (blau) und 192 kHz (grün) Abtastrate

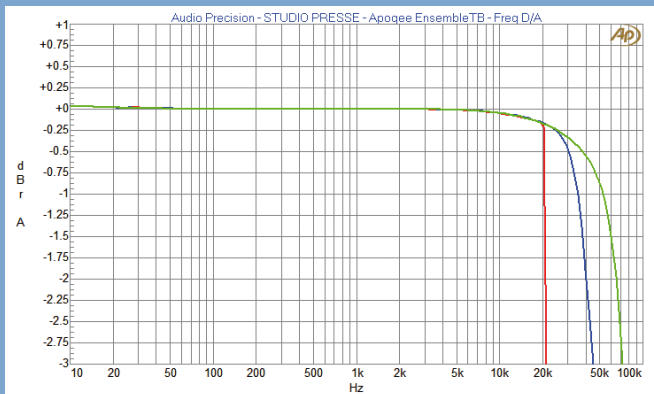


Diagramm 3: Amplitudenfrequenzgang des D/A-Wandlers bei 44,1 kHz (rot), 96 kHz (blau) und 192 kHz (grün) Abtastrate

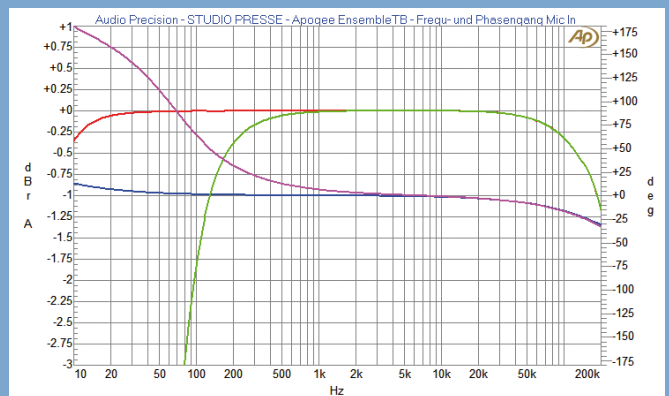


Diagramm 4: Amplituden- (rot) und Phasenfrequenzgang (blau) des Mikrofonvorverstärkers am analogen Insert-Ausgang. Die grüne Kurve zeigt das aktivierte Hochpassfilter und magenta dessen Phasengang

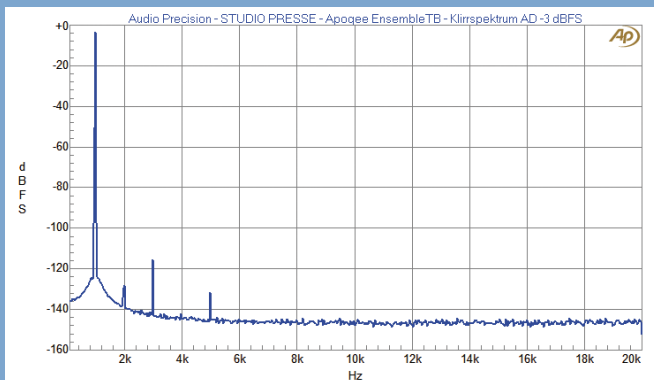


Diagramm 5: Klirrspektrum des A/D-Wandlers bei -3 dBFS Eingangspegel

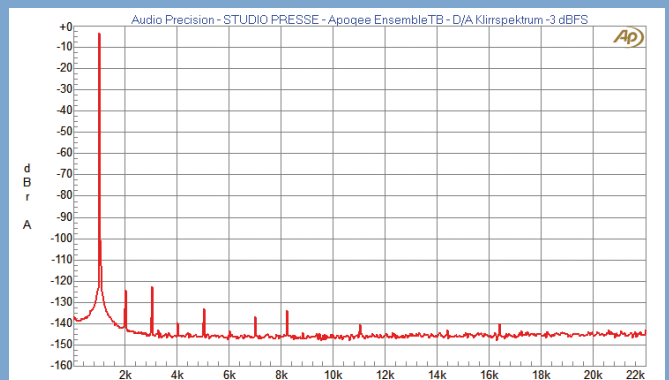


Diagramm 6: Klirrspektrum des DA-Wandlers bei -3 dBFS

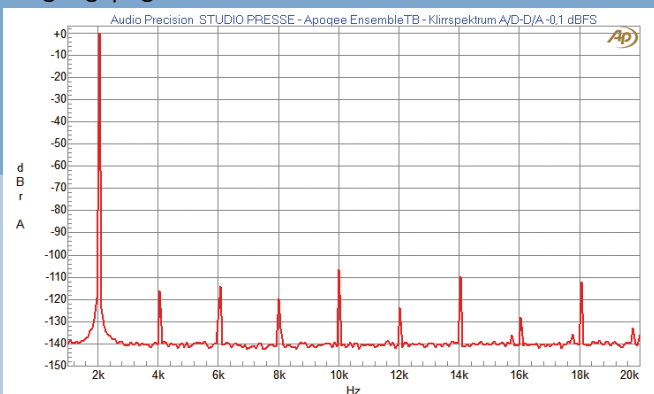


Diagramm 7: Klirrspektrum der gesamten Strecke über A/D- und D/A-Wandler bei -0,1 dBFS Aussteuerung

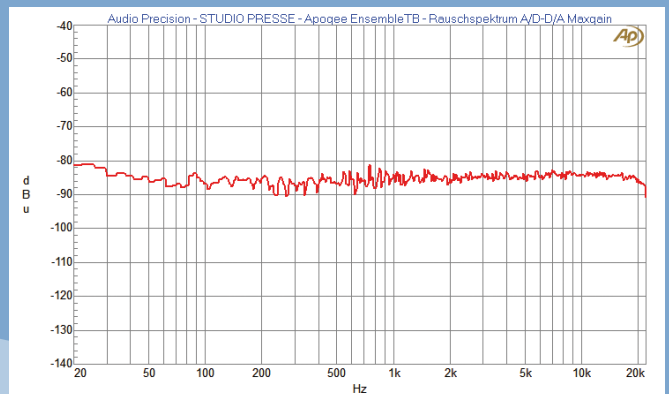


Diagramm 8: Störungsfreies Rauschspektrum der gesamten Strecke über A/D- und D/A-Wandler, inklusive Mikrofonvorverstärker bei maximaler Verstärkung

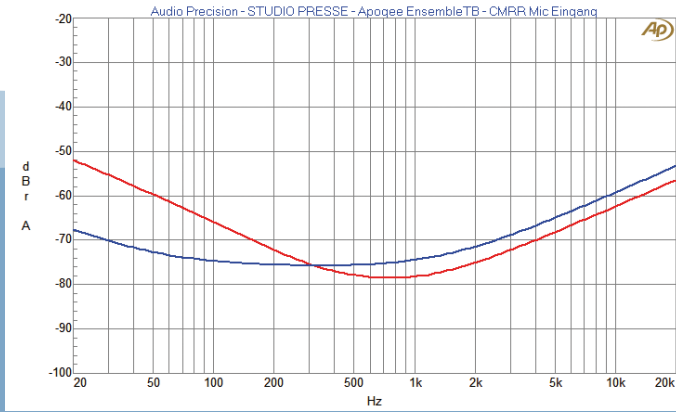


Diagramm 9: CMRR (Gleichtaktunterdrückung) zweier Mikrofonvorverstärker

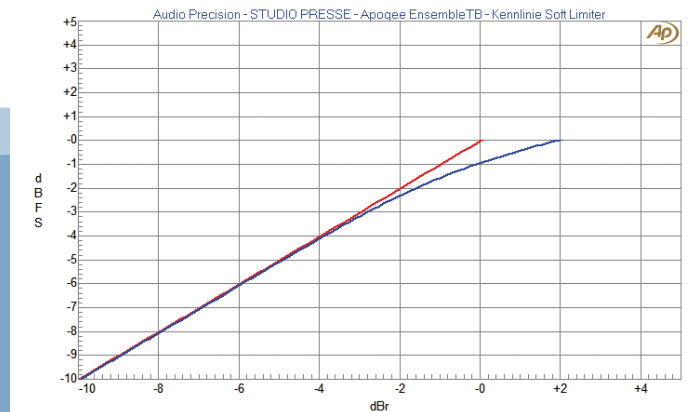


Diagramm 10: Kennlinie ohne (rot) und mit (blau) aktiviertem Soft Limiter

fen. Also geht es los, mit dem Audio Precision Skalpell in der Hand, zu sehen, was da drin so vor sich geht. Wie immer beginnen wir mit den Amplitudenfrequenzgängen über die gesamte Wandlerstrecke von A/D zu D/A, um einen ersten Eindruck zu gewinnen. Das Diagramm 1 zeigt die exemplarischen Messungen bei 44,1 kHz, 96 kHz und 192 kHz Abtastrate (Sample Rate). Auffälligkeiten sind hier, wie erwartet, nicht zu entdecken und auch die Pegel bleiben über die Abtastraten konstant. Diagramm 2 illustriert separat die gleichen Messungen für den A/D-Wandler. Er zeigt das gleiche Verhalten, wie viele seiner Artverwandten und fällt bei höheren Abtastraten unter 20 Hz steiler ab. Woher dieser Effekt stammt ist eine Frage, deren Beantwortung wir uns hiermit einmal vornehmen herauszufinden. Da kann wohl nur der Wandlerhersteller aushelfen. Der Vollständigkeit halber folgt mit Diagramm 3 noch die Darstellung der D/A-Wandler Frequenzgänge. Der Mikrofonvorverstärker ist bei den Frequenzgängen kein bestimmender Faktor, wie sich in der analogen Messung, dargestellt in Diagramm 4, am Insert-Ausgang zeigt. Der Amplitudengang läuft hier sauber nach oben aus und fällt bei 100 kHz erst um 0,3 dB ab. Außerdem zeigt das Diagramm das Verhalten mit aktiviertem Hochpassfilter. Das Klirrverhalten der Eingangsstufe ist ohne Makel. Der A/D-Wandler mit aktiviertem Line-Eingang weist bei -1 dBFS einen THD+N von 0,00027 % auf. Schaltet man den Mikrofonvorverstärker hinzu, so wird er zum dominierenden Element und THD+N steigt auf 0,00045 %, allerdings ohne Verstärkung. Unser Praxiswert von 40 dB Verstärkung lässt THD+N auf 0,001 % ansteigen, womit wir auch den hervorragenden Maximalwert des Gerätes erreicht haben. Ein gleichsam neutrales Bild liefert auch der D/A-Wandler. Hier haben wir es mit einem THD+N von 0,00028 % bei -3 dBFS und 0,00026 % bei -1 dBFS zu tun. Die Wandler haben

daher auch keinen signifikanten Einfluss auf den Gesamt THD+N, wenn man die Strecke vom Mikrofoneingang über A/D und D/A betrachtet. Die entsprechenden Klirrspektren der A/D- und D/A-Wandler finden sich in den Diagrammen 5 und 6. Die gesamte Wandlerstrecke über A/D und D/A kurz unter Vollaussteuerung (-0,1 dBFS) findet sich in Diagramm 7. Spannend wird es beim Rauschen, denn hier ist natürlich neben der reinen Leistungsfähigkeit der Line-Ein- und Ausgänge vor allem die Kombination aus A/D-Wandler und Mikrofonvorverstärker gefordert. Die A/D-Wandler rauschen bei Line-Eingang mit guten -115,4 dBFS. Schaltet man den Vorverstärker ohne aktive Verstärkung hinzu, so sinkt dieser Wert auf -113,7 dBFS. Beide Werte, wie immer, ungewichtete RMS Pegel im Band 22 Hz bis 22 kHz. Mit 40 dB Verstärkung erreicht Ensemble noch immer gute -104,2 dBFS. Bei Maximalverstärkung 75 dB dann noch immer gut nutzbare -70,9 dBFS. Wie sein Bruder Symphony I/O ist Ensemble also in dieser Disziplin gut aufgestellt, auch wenn er dessen Werte nicht ganz erreicht. Das äquivalente Eingangsrauschen EIN des Vorverstärkers liegt bei Maximalverstärkung auf 125,5 dB und bei 40 dB Verstärkung bei 123,4 dB. Beide Werte spielen im Mittelfeld, aber eben auch kaum eine Rolle, da die Kombination mit dem Wandler in der Praxis entscheidender ist. Zum Abschluss noch der Wert des Dynamikumfangs über die gesamte A/D-D/A-Strecke bei Line-Eingangspegel; 113,8 dB. Das störungsfreie Rauschspektrum bei Vollverstärkung findet sich in Diagramm 8. Übrigens, wer nur den Vorverstärker nutzen will und über den Insert-Ausgang abgreift, kann diesen bis +27 dBu aussteuern (THD+N 0,5 %) oder nur bis +26 dBu gehen um den THD+N auf 0,00125 % zu halten. Die Gleichtaktunterdrückung des Mikrofoneingangs in Diagramm 9 ist ebenfalls in Ordnung. Leider konnten wir die hochohmigen Instrumenteneingänge aus technischen





Gründen nicht bewerten. Im Rahmen unserer Artikelserie zum Thema Messen, werden wir uns damit ebenfalls auseinandersetzen und in Zukunft auch einen Blick darauf werfen können. Zum Abschluss betrachten wir den sogenannten Soft Limiter. Eine vergleichbare Einrichtung haben wir bereits bei Symphony I/O kennen gelernt. Der Limiter sitzt direkt vor dem Wandler und erfasst das analoge Signal am Insert-Ausgang nicht. Seine Kennlinie ist in Diagramm 10 dargestellt. Der Limiter ist messtechnisch nicht unbedingt neutral. Ohne Limiter liegt der THD+N bei Eingangsspegel -1 dBFS, wie erwähnt, bei 0,00045 %. Schaltet man den Soft Limiter bei unveränderten Pegelverhältnissen hinzu, so steigt THD+N auf hohe 3,85 % an. Die schnelle Schaltung scheint sich bei statischen Signalen nicht zu stabilisieren, soll jedoch auch eigentlich nur als ‚Notbremse‘ dienen; muss also schnell sein. Die gute Nachricht: verlässt man den Regelbereich (-20 dBFS), so tritt mit aktivem Soft Limit kein Unterschied im THD+N mehr auf. Bei -10 dBFS steigt er noch auf 0,005 %, bei -5 dBFS auf 0,14 %.

## Praxis

Schon beim Auspacken fällt die solide Verarbeitung positiv auf. Alle Drehgeber fühlen sich gut an, Steckverbindungen sind solide befestigt und vermitteln den Eindruck, dass man auch im portablen Einsatz lange Zeit Freude mit Ensemble haben wird. Das von der Hersteller-Webseite frisch heruntergeladene Softwarepaket lässt sich problemlos unter MacOS 10.9.3 (der Mindestanforderung) installieren. Nach einem Neustart wird das angeschlossene Ensemble sofort erkannt und eine Software fordert zum automatischen Firmwareupdate auf. Knapp zwei Minuten später ist das Gerät aktualisiert und betriebsbereit. Für den Praxistest verwendete ich auf einem aktuellen Mac Mini Modell meine – zurzeit – bevorzugte MacOS DAW Logic Pro in Version 9.1.8. Logic Pro X bietet zwar für das neue Ensemble ein Apogee-Kontrollfeld innerhalb der DAW, sämtliche Funktionen werden aber erst mit der Maestro 2 Applikation möglich, die ohnehin auch alle anderen CoreAudio kompatiblen DAWs

(Pro Tools, Cubase, Nuendo etc.) ausschließlich verwenden. Das Ensemble verhielt sich unter Logic Pro 9.1.8 stabil. Mit Ausnahme des Apogee-Kontrollfeldes, dass in dieser DAW-Version das Thunderbolt-Ensemble nicht richtig erkennt und mit Abstürzen quittiert. Zur Interface-Geschwindigkeit und CPU-Performance kann ich Hervorragendes berichten: Eine gestellte Buffergröße von 32 Samples lief anstandslos, selbst bei komplexeren Projekten. Der Round Trip wurde in Logic 9 bei 44.1 kHz mit 2,8 ms angezeigt, auch die anderen veröffentlichten Zeiten von Apogee bestätigten sich durchweg (wie die beworbenen 1,1 ms bei 96 kHz). Das ist eine hervorragende Treiber- und Latenz-Performance und das nicht nur für ein externes Gerät! Die OLED-Anzeigen am Gerät zeigen gut ablesbar und übersichtlich sämtliche analoge Ein- und Ausgangspegel. Einpegeln von Signalen ist durch das direkte Anwählen des Eingangskanals über individuelle Anzeigen sehr intuitiv gelöst. Auch das erweiterte Kanalmenü ist gut umgesetzt, was das Gerät tatsächlich auch ohne Maestro 2 gut und schnell bedienbar macht. Bequemer ist es anfangs per Maus, aber nach kurzer Einarbeitung geht die Konfiguration auch mit dem Drehgeber ‚ruck zuck‘. Im ersten Moment eigenartig ist, dass auf DAW Input 9-10 das Talkback-Mikrofon liegt, und dadurch Guitar Input 1 und 2 auf Input 11 und 12 weiterrücken. Das hat der Hersteller aber gemacht, weil das Gerät über 10 analoge Line-Ausgänge verfügt, aber ‚nur‘ 8 Eingänge. Dadurch dient der Stereo-Eingang des Talkback-Mikrofons als ‚Lückenfüller‘ 9 und 10. Um die Instrumenteneingänge am Ensemble bewerten zu können, habe ich sie mit meinem SKC Bogart Carbon E-Bass als Quelle bespielt und mit einer externen Aktiv-DI-Box von Radial verglichen. Dabei durchlief auch das Signal von der externen DI-Box ein Ensemble PreAmp und AD-Wandler. Ergebnis: Die ‚normalen‘ Instrumenteneingänge an den Eingängen 1 bis 4 schneiden sehr gut ab, hörbare Unterschiede zur Radial-Box konnte ich nicht wahrnehmen. Auch die Wellenformen der aufgezeichneten Tonspuren in der DAW deckten keine Unterschiede in Bezug auf Impulstreue auf. Einfach nur vollständig und neutral, gut so. Die Guitar Inputs 1 und 2, mit JFET Class A Vorstufe, verhalten

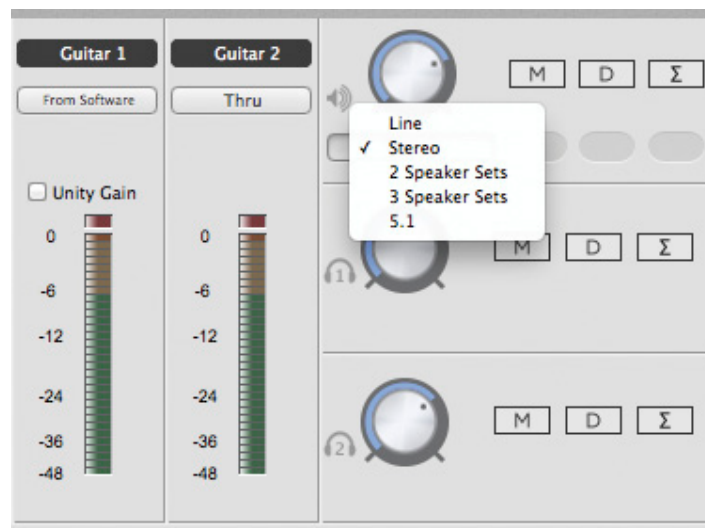


dem E-Bass zu einem kleinen Tick mehr Präsenz. Allerdings ist dies selbst im direkten A/B Vergleich fast nicht wahrnehmbar. In Zuge der Bass-Aufnahmen habe ich auch die Apogee Soft-Limit Funktion ziemlich provokant getestet. Ob man diese zusätzliche Dynamikschaltung im Signalpfad haben möchte, ist im 24 Bit Zeitalter sicherlich eine Frage der Philosophie und Vorgehensweise beim Aussteuern. Tatsächlich kann dieser analoge Limiter Pegelspitzen sehr zuverlässig abfangen, was dann erwartungsgemäß deutlich unauffälliger klingt, als ein Übersteuern der AD-Stufe. Das gelingt auch gut bei einzelnen Signalspitzen einer aufgenommenen Stimme – womit wir gleich zum Mikrofonvorverstärker im Gerät kommen. Diese wirkten auf mich so neutral und ehrlich, wie ich sie auch von anderen Herstellergeräten mit dieser Verstärkertopologie kenne, mit dem typischen aber unerschwelligen ‚Apogee-Sound‘. Wahrscheinlich liegt dies an den AD-Wandlern des Herstellers, denn Tonsignale besitzen nach Digitalisierung mit dem Ensemble einen subtilen Eigencharakter ‚schöner als in Wirklichkeit‘. Ohne die gute Abhörsituation in der verlagseigenen Tonregie wären diese Feinheiten wahrscheinlich nicht aufgefallen. Dies sei aber nicht zur ‚Selbstbeweihräucherung‘ erwähnt, sondern soll zum Ausdruck bringen, dass die heutige Wandlertechnik in dieser Preisregion/Ausstattung einfach verdammt gut geworden ist. Die DA-Wandler im Ensemble sind hingegen ein kleines Highlight und legen die Messlatte in dieser Klasse noch etwas höher: Sie klingen einen Tick runder im Bass und Höhenbereich beziehungsweise generell noch ‚analoger‘ im Klangbild als unser für den Hörtest hinzugezogenes Vergleichsprodukt, dessen Namen wir fairnesshalber an dieser Stelle nicht erwähnen möchten, welches aber ebenfalls über sehr gute Wandlertechnik verfügt.

## Fazit

Apogee schickt mit dem aktualisierten Ensemble ein Multifunktionswerkzeug ins Rennen, das unter seiner Haube eine Vielzahl an Features sehr geschmeidig vereint und klangqualitativ hoch punkten kann. Durch die Thunderbolt-

Schnittstelle und gute Treibereinbindung platziert es sich in Sachen Latenz und Performance in der Hitliste ganz weit nach oben. Es bietet Toningenieuren und Musikern eine voll-digitale portable Umgebung auf schnellstem Niveau, mit hochwertigen analogen Verbindungen und beinhaltet sämtliche Funktionen, die man im professionellen Projektstudio erwartet – und einiges mehr. Alle Komponenten werden qualitativ dem Herstellernamen gerecht, aber insbesondere die DA-Wandler können klanglich nachhaltig beeindruckend. Zum ausgewiesenen Listenpreis von knapp 2.500 Euro plus Steuer beim deutschen Vertriebspartner Sound Service erhält man ein moderates und hervorragend klingendes, auf einer Höheneinheit sehr kompaktes aber vollständiges Tonstudio mit ‚Blitz‘-Anschluss. Gute Arbeit!



Screenshot Monitoring





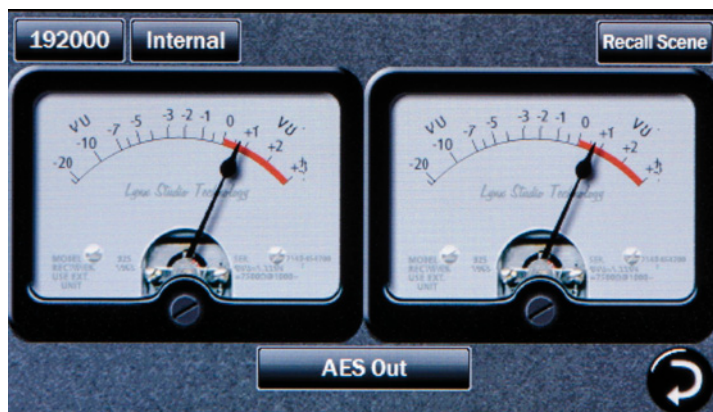


FRITZ FEY, FOTOS: FRIEDEMANN KOOTZ

# Kraftpaket

## LYNX HILO REFERENZ-A/D-D/A-WANDLERSYSTEM

Sie werden sich wundern, was man alles über einen augenscheinlichen Stereo-AD/DA-Wandler schreiben kann, aber der Hilo ist wirklich weitaus mehr als das. In den vergangenen Jahren hat sich in Sachen ‚Wandlerentwicklung‘ auf breiter Front eine Menge getan, einmal abgesehen von den renommierten Edelmarken, die schon seit Jahren bewiesenermaßen nach den Sternen greifen. Als ich erst kürzlich einen unserer betagteren Wandler gegen ein anderes, auch nicht mehr ganz jugendlich-frisches Modell aus unserem Bestand hörte, musste ich unweigerlich die Augenbrauen hochziehen. Dass ein solch drastischer Unterschied in der Klangqualität schon in länger vergangenen Jahren möglich war, wollte selbst ich nicht so richtig glauben, zumal ich seinerzeit schon sehr zufrieden mit dem Verlierer dieses Hörvergleichs war, der klanglich im Vergleich, etwas übertrieben formuliert, wie mit einer aufgelegten Wolldecke daherkam. Umso erstaunter war ich, den Hilo gegen den ‚Gewinner‘ dieses eher zufällig entstandenen Vergleichs zu hören. Da geht tatsächlich noch was und auch dies nahm ich mit einigem Respekt zur Kenntnis, wengleich der Unterschied nicht mehr so gewaltig, aber dennoch überraschend groß ausfiel. Damit habe ich natürlich schon ein ganz wichtiges Ergebnis unseres Tests vorweggenommen, jedoch hoffe ich, dass Sie sich nicht mit einem solchen Kurzstatement zufriedengeben und trotzdem weiterlesen. Ich darf Ihnen verraten, dass es sich lohnt.

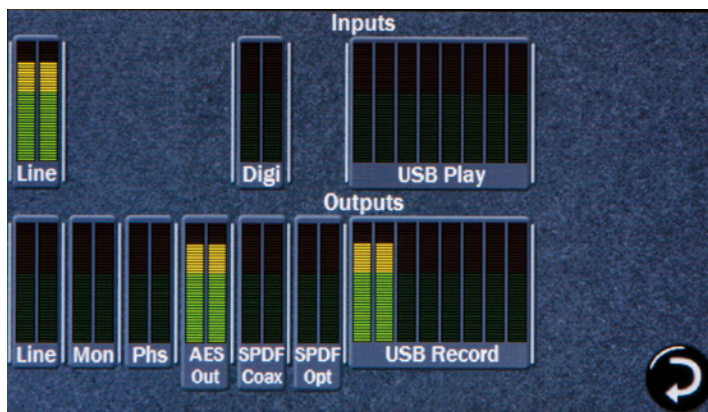


Realistische VU-Meter Darstellung

Lynx Studio Technology, um zumindest einmal den vollständigen Namen aufzuschreiben, wurde bereits im Jahre 1988 gegründet und feiert in diesem Jahr sein 15. Betriebsjubiläum. Bislang hatte sich das Unternehmen ausschließlich mit digitalen Entwicklungen auseinandergesetzt, die in festem Zusammenhang mit der Nutzung eines Computers standen: LynxTwo, L22, AES-16 PCI- und PCIe Karten oder das Aurora-Wandler-Interface-System. Mit der Entwicklung des Hilo Referenz-Wandlers möchte der Hersteller seine Kompetenz unter Beweis stellen, sowohl Profis als auch Privatinteressenten mit audiophilem Anspruch begeistern können – eine Strategie, die mittlerweile viele Pro-Audio-Hersteller verfolgen, um die Reichweite und damit den Umsatz durch die Adressierung eines weitaus größeren Marktes zu ‚optimieren‘.

## Überblick

Ein Stück computeraffine Kompetenz steckt auch im Hilo-System, das sich zu Recht so nennen darf, denn tatsächlich vereinigt das Produkt mehrere Geräte in einem: AD-Wandler, DA-Wandler, Kopfhörerverstärker und USB-Audio-Interface mit insgesamt 12 Ein- und 16 Ausgängen. Für den USB-Betrieb sind für den Produktionsbetrieb jedoch faktisch nur die Analogeingänge zu nutzen, alle anderen Möglichkeiten liegen auf der digitalen Transferebene, sind deshalb aber nicht zu unterschätzen. Als Stereo-Wandler verspricht das Gerät eine hochwertige, zweikanalige AD-Wandlung in Mastering-Qualität auf bis zu drei Stereo-Ausgänge gleichzeitig (Main Out, Monitor Out und Headphones Out), jeweils mit eigenen DA-Wandlern. Insofern ist auch ein, wenn auch sehr einfacher ‚Monitor-Controller‘ integriert. Der Kopfhörerverstärker ist nicht nur eine hübsche Beigabe, sondern wurde unter Berücksichtigung höchster Ansprüche entwickelt. Ein besonderer Leckerbissen und augenfälligstes Merkmal des Hilo in seinem schlicht-schicken Gehäuse ist die Be-



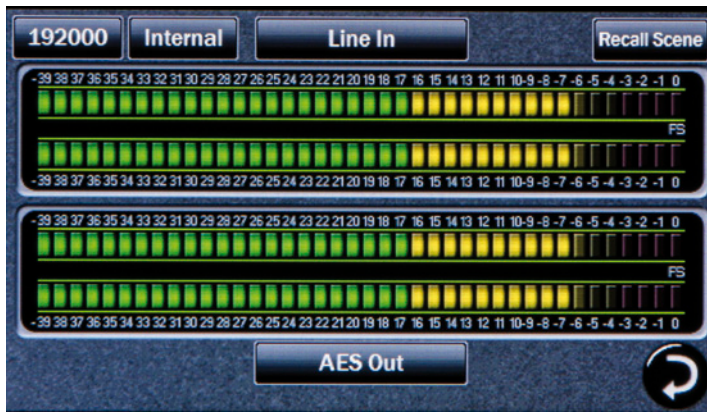
All-I/O Darstellung mit gut ablesbaren, miniaturisierten Peakmetern

dienung über einen 10 mal 7,5 Zentimeter großen, berührungsempfindlichen Bildschirm mit guter Auflösung und vielen Darstellungsebenen, der das Arbeiten mit dem Gerät zu einer besonderen Erfahrung macht. Aber auch diese ergonomische Lösung ist keine Spielerei, sondern hat handfeste Vorteile, die in Übersicht und schneller Handhabung zum Ausdruck kommen. Da das Gerät sehr komplex ist, fällt es ein wenig schwer, den richtigen Einstieg zu finden. Beginnen wir also ganz pragmatisch mit der Anschlusstechnik und deren begleitender Funktionalität. Der Hilo verfügt über analoge Stereo-Ein- und Ausgänge, AES/EBU- und S/P-DIF (koaxial und optisch) Schnittstellen, ADAT (8 Kanäle 48 kHz, 4 Kanäle 96 kHz und 2 Kanäle 192 kHz) und USB-Ein- und Ausgänge. Der optische Toslink-Port kann auf 8kanal-ADAT umgeschaltet werden. Das integrierte USB-2-Interface ist 16kanalig ausgelegt. Wird eine höhere Abtastrate als 96 kHz gewünscht, steht ein achtkanaliger Modus zur Verfügung, der Abtastraten bis 192 kHz und DSD-Wiedergabe unterstützt. Die Wiedergabe kann über die USB-Hostverbindung, aber auch über die anderen digitalen Eingänge (AES3 und S/P-DIF) erfolgen. Hilo unterstützt dazu den kürzlich verabschiedeten DoP V1.1 Standard, der eine Methode beschreibt, DSD-Audio-Signale über PCM-Frames zu transferieren.

## Bedienung

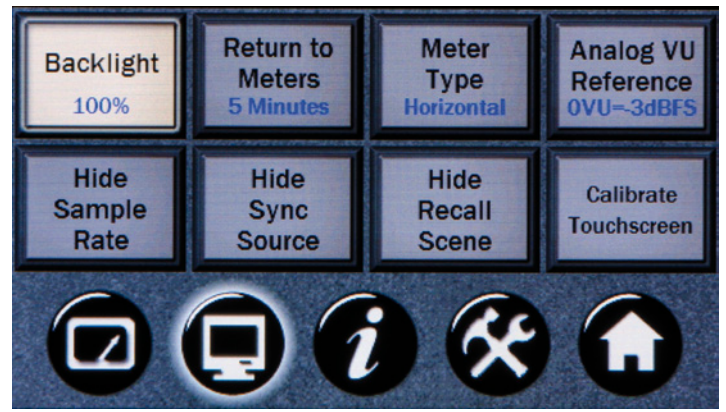
Der Touch-Bildschirm ist in fünf Haupt- und diverse ‚Unterseiten‘ ähnlich einer Website gegliedert, die jeweils sinnvoll in Gruppen oder Funktionen zusammengefasst sind. Die Hauptmenüpunkte sind durch eine piktogrammarartige Bedienleiste dargestellt, oberhalb derer die zur Verfügung stehenden Funktionen sichtbar werden: ‚Meters‘, ‚Display‘, ‚Information‘, ‚Tools‘ und ‚Home‘. Machen wir uns also auf den Weg. Mit der Schalttaste ‚Meters‘ erfolgt die Umschaltung der grafischen Ausführung der Pegelinstrumente,





Zwei horizontale Peakmeter, separat wählbar für Ein- und Ausgang

die mit der aktuell verfügbaren Firmware-Version zur Verfügung gestellt werden. Bislang gibt es ein zweiteiliges, horizontal angeordnetes Peakmeter, das beliebige Ein- und Ausgangsquellen jeweils paarweise gleichzeitig abbildet. Alternativ dazu wird eine VU-Meter-Darstellung angeboten, die sich ballistisch sehr authentisch verhält und ebenfalls wahlweise beliebige Ein- und Ausgänge anzeigen kann. Schließlich gibt es auch noch eine ‚All-I/O‘-Darstellung, die sämtliche verfügbaren Ein- und Ausgänge gleichzeitig als miniaturisierte, aber dennoch gut ablesbare Peakmeter anbietet. Um in der Reihenfolge der Bildschirmdarstellung zu bleiben, folgt rechts daneben die Display-Seite, die verschiedene, die Darstellung betreffende Parameter beinhaltet. Hier ein paar Beispiele: Hintergrundbeleuchtung mit DIM-Zeitsteuerung und Abdunklungsgrad, Zeiteinstellung, wie schnell die Menüseite (egal, wo man sich gerade befindet) wieder zur Meter-Darstellung zurückkehrt, direkte Anwahl der Metering-Darstellung, die aber auch über die Meter-Darstellung selbst erfolgen kann oder analoge VU-Referenz. Innerhalb der Metering-Darstellung lassen sich wahlweise zusätzliche Informationen wie Abtastrate, Sync-Quelle oder Szenen-Recall eingliedern. Schließlich existiert auf dieser Seite auch ein Kalibrierungsmenü für den Touch-Bildschirm. Auf der Informationsseite werden Statusangaben zum digitalen Eingang, digitalen Ausgang, den verschiedenen Abtastraten und wichtige Systemdetails gemacht. Die eigentliche Systembedienung verteilt sich auf die Hauptseiten ‚Tools‘ und ‚Home‘. Unter ‚Tools‘ können die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden; es sind aber auch komplette Geräteeinstellungen als Szenen speicherbar, können mit einem Namen versehen und wieder aufgerufen werden. Insgesamt sechs Speicherplätze stehen hierfür zur Verfügung. Der integrierte Abtastratenwandler kann hier ein- und ausgeschaltet werden. Weicht die eingehende Abtastrate von der im Hilo gesetzten ab, findet automatisch die Wandlung bis zu



Beispiel ‚Display-Einstellungen‘

einem Rechenverhältnis von 16:1 statt und wird auf dieser Seite als solches angezeigt. Empfängt das Gerät eine zur internen Einstellung identische Abtastrate von einer asynchronen Quelle, zum Beispiel von einem CD-Player, der nicht als Clock-Slave zum Hilo arbeiten kann, taktet der SRC das digitale Eingangssignal neu und synchronisiert es auf den Hilo-Takt. Auf der ‚Tools‘-Seite lässt sich des Weiteren der USB-Modus (8 oder 16 Kanäle) umschalten, der DSD-Modus aktivieren (führt zu einer automatischen Umschaltung auf 8 Kanäle mit 192 kHz), ein Testton mit variablem Pegel auf alle verfügbaren Ausgänge senden und schließlich auch noch bestimmen, was das Gerät tut, wenn man es am rückwärtig angeordneten Netzschalter einschaltet. Wahlweise geht das Gerät direkt in den Betrieb oder startet im Standby-Modus, der ein zusätzliches Einschalten über die blau beleuchtete Soft-On-Taste auf der Frontseite erfordert. Die ‚Home‘-Seite bildet den letzten, ganz rechts angeordneten Funktionsblock. Hier erfolgt die Umschaltung der Abtastrate bei interner Taktung und die Wahl der Sync-Quelle (intern, WCLK, WCLKx2, WCLKx4, ‚digital in‘ und ‚ADAT in‘. Das mit SynchroLock bezeichnete Anzeigefeld meldet den Status der Synchronisierung zum internen, aber auch zu einem externen Taktgeber. Bei vorliegender externer Taktquelle benötigt der Hilo eine vergleichsweise lange Zeit bis zum Lock-Status, was sich durch einen vermutlich aufwändigeren Analyse-Prozess der Taktquelle erklären lässt. Hier erfolgt ebenfalls die Umschaltung des optischen Ports zwischen S/P-DIF und ADAT, die Anpassung der analogen Ein- und Ausgangspegel in acht vorgegebenen Stufen und die Umschaltung des digitalen Eingangs (AES oder S/P-DIF optisch beziehungsweise koaxial). Der letzte Menüpunkt gestaltet sich etwas komplexer, denn hier kommen wir auf die Output-Mix Routing-Seite, die einen 32 x 32 Mixer beinhaltet. Der Bildschirm ist hierbei zweigeteilt, zeigt alle Auswahlmöglichkeiten auf der Eingangsseite, sowie jeweils ei-

nen (angewählten) Ausgang auf der Ausgangsseite. Da wir an dieser Stelle noch nicht weitergehend in den Tonfall einer Bedienungsanleitung abgleiten wollen, sei pauschal gesagt, dass hier jeder Eingang mit jedem beliebigen Ausgang verbunden werden kann (im USB-Betrieb immer paarweise Ein- und Ausgänge). Über die eigentliche Routing-Funktion hinaus kann jedoch jede I/O-Kombination auch noch mit einem individuellen Eingangspegel versehen werden. Mehrere Eingänge können den gleichen Ausgang, ein Eingang kann mehrere Ausgänge ansprechen. Im USB-Recording- oder Host-Betrieb können auf diese Weise auch separate Mischungen für Musiker während einer Overdub-Sitzung auf den Kopfhörerausgang ausgegeben werden.

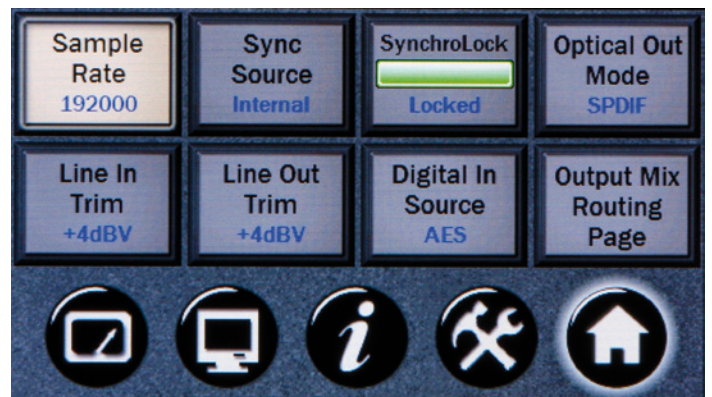
## Output Mix Routing Page

Abgesehen von einigen routinemäßigen Systemeinstellungen, die bei der praktischen Arbeit mit dem Hilo zu erfolgen haben, ist die Routing Page die eigentliche Zentrale, mit der die Signalzuweisung und die Pegelverhältnisse eingestellt werden. Der Umgang mit diesem speziellen Teil der GUI bedarf einiger grundsätzlicher Erklärungen. Die Zweiteilung des Bildschirms und der intuitive Umgang damit erfordern eine prinzipielle Denkweise. Da stets alle Eingänge angezeigt sind, jedoch immer nur ein Ausgang, muss man, um schnelle Übersicht zu erhalten, immer bezogen auf die Ausgangsseite agieren: Das Wählen eines Ausgangs zeigt auf der Eingangsseite, welche Eingänge auf diesen Ausgang geschaltet sind. Will ich also wissen, welche Eingänge welchem Ausgang zugeordnet sind, muss ich demzufolge den Ausgang anwählen, der mich aktuell interessiert und nicht etwa den Eingang. Allerdings muss ich dann, das ist der kleine Wermutstropfen dieses Konzeptes, um sicher zu gehen, alle Ausgänge durchsehen, damit nicht versehentlich unerwünschte Eingänge mit dem jeweiligen Ausgang spre-

chen. Dies kann man allerdings insofern relativieren, dass man in den meisten Fällen mit festen Konfigurationen im Zusammenhang mit einer bestimmten Anwendung arbeiten wird, die als komplette Szene abgespeichert werden können. Auf diese Weise kann ich sichergehen, dass mir, angesichts der Komplexität der Möglichkeiten, keine Fehlroutings unterlaufen. Im Werkzustand wird eine Konfiguration angeboten, von der aus man seine Konfiguration einrichten kann. In diesem Zustand ist das USB-Play-Pärchen 1&2 allen Ausgängen zugeordnet, um sicherzustellen, dass eine im Computer auf 1&2 abgespielte Quelle zunächst einmal überall ankommt. Zusätzlich sind der Monitor Out mit USB 3&4, der Kopfhörerverstärker mit USB 5&6, der digitale XLR Out mit USB 7&8, der digitale Coax Out mit USB 9&10, der digitale Optical Out mit USB 11&12 und die ADAT-Kanäle 1 bis 8 mit USB 9 bis 16 verbunden, letzteres vorausgesetzt, der Hilo befindet sich im 16kanal-Modus. Die ADAT-Kanäle erscheinen nur dann im Display, wenn ADAT als optisches Format gewählt wurde. Alle anderen Eingänge sind standardmäßig stummgeschaltet, beziehungsweise nicht zugeordnet. Alle Ausgänge sind hingegen aktiv. Die drei digitalen Eingänge des Gerätes sind eingangsseitig als eine Quelle dargestellt und laufen dementsprechend auch immer parallel – nicht so die digitalen Ausgänge, die einzeln dargestellt und spezifiziert sind. Die USB-Record-Busse korrespondieren mit den Eingangsoptionen der Produktionssoftware auf MacOS oder Windows. Auch hier gibt es eine Standardeinstellung ab Werk, die folgendermaßen aussieht: Line In auf USB Record 1&2, Digital In auf USB Record 3&4, ADAT In 1 bis 8 auf USB Record 9 bis 16 – USB Record 5&6 und 7&8 sind nicht zugeordnet. Es gibt zwei Möglichkeiten der Signalzuordnung, die durch eine kleine ‚Checkbox‘ bestimmt wird, die mit einem Häkchen versehen ist oder nicht. ‚Single Tap Source Enable‘ gibt vor, ob eine Eingangsquelle mit einem Ausgang durch einmaliges Tippen

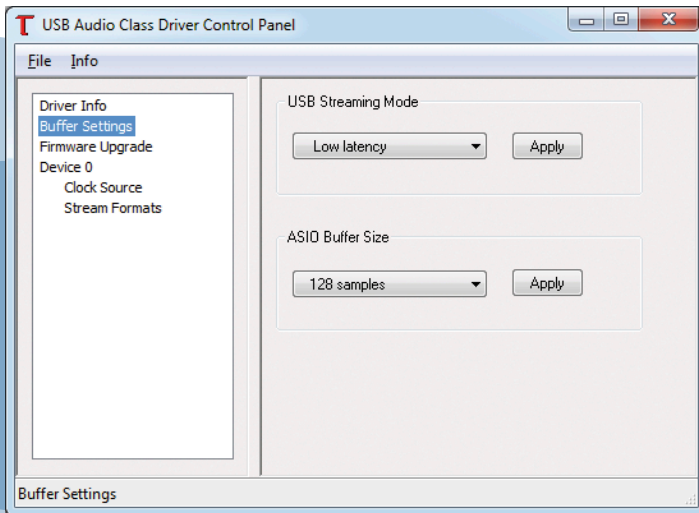


Routing Page: Links alle Eingänge, rechts der gerade gewählte Ausgang zur Eingangszuordnung inklusive Pegel



Beispiel ‚Home‘-Seite





USB Control-Panel



Reichhaltige Anschlusstechnik inklusive LT-USB-Interface-Karte

auf die entsprechende Schaltfläche verbunden wird. Dieses erfolgt dann unmittelbar mit dem voreingestellten Pegel. Um eventuelle Unfälle einer totalen Übersteuerung des Ausgangs zu verhindern, kann man diesen Bedienungsschritt auch zweiteilig gestalten. Dann gerät die gewählte Eingangsquelle lediglich durch Tippen der Schaltfläche in den Fokus und muss in einem zweiten Schritt mit der separaten Mute-Taste aktiviert werden. Bevor man dies tut, hat man jedoch die Chance, den Eingangspegel zu wählen, dessen Skala bis +12 dB reicht. Da mehrere Quellen einem Ausgang zugeordnet werden können, besteht hier am ehesten die Gefahr einer Übersteuerung des Ausgangs. In diesem Fall empfiehlt es sich, mit den Eingangspegeln auf Sicherheitsabstand zu gehen, oder aber den digitalen Ausgangspegel der Ausgänge ‚Monitor Out‘ oder ‚Phones Out‘ herabzusetzen, da dieser die Ansteuerung des DA-Wandlers bestimmt. Ist auf dem Touch-Display einer dieser beiden Ausgänge angewählt, entdeckt man eine Schaltfläche, die zwischen ‚Analog‘ und ‚Digital‘ wechselt. Für diese beiden Ausgänge lässt sich nämlich sowohl der digitale als auch der analoge Ausgangspegel regeln. Pegeleinstellungen, dies sei zur generellen Arbeitsweise erwähnt, können direkt auf dem Touch-Display durch Anfassen des entsprechenden Reglers, alternativ jedoch durch Drehen des sich auf der Frontplatte befindlichen großen Drehgebers erfolgen. Die Praxis hat gezeigt, dass der Drehgeber mit seiner viel feineren Haptik (0.5 dB Schritte) eindeutig die bessere Wahl ist. Durch Drücken dieses Drehgebers wechselt man zwischen Ein- und Ausgangspegel-Fader. Was die Pegel der Eingangsquellen betrifft, werden diese als Bestandteil der Quellenzuweisung individuell abgespeichert. Die Ausgänge können sich keinen Ausgangspegel, der einer Quelle zugeordnet ist, merken, sondern dieser muss prinzipbedingt immer für alle Eingangsquellen gelten.

## Die Anschlusstechnik

Die Rückseite des Gerätes offeriert eine Fülle von Anschlüssen, wobei die USB2-Host-Funktion serienmäßig integriert ist. Deshalb beginnt der Reigen auch mit der dazugehörigen USB-Buchse. Darunter sind die analogen Stereo-Ein- und Ausgänge mit XLR-Armaturen angeordnet. Rechts neben diesen befinden sich zwei ebenfalls symmetrische Klinkenbuchsen für den Monitorausgang, daneben die XLR-AES-In- und Out-Anschlüsse. Darüber die optischen Ports für S/P-DIF und ADAT, sowie die koaxialen RCA/Cinch S/P-DIF Digital-Ein- und Ausgänge. Als letztes sind die BNC-Buchsen für Wordclock In/Out zu nennen. Frontseitig ist der Kopfhörer-Klinkenanschluss zu finden.



## USB

Die in unserem Testgerät verbaute LT-USB Karte erlaubt das Streaming von 16 Kanälen bis 96 kHz Abtastrate, beziehungsweise acht Kanälen bei 192 kHz zwischen Computer und Interface. In beide Richtungen wohlgerneht. Natürlich kann Hilo diese Möglichkeiten nicht voll nutzen, allerdings kann die Karte auch in den größeren Aurora-Interfaces eingesetzt werden. Die Steuerung erfolgt über eine einfache Software, die den Zugriff auf die wichtigsten Treiberfunktionen ermöglicht. Eine Fernsteuersoftware, wie sie für die Geräte der Aurora-Serie vorgesehen ist, gibt es derzeit nicht. Allerdings ist sie durch das Bedienkonzept mit dem großen Touch-Display auch nicht notwendig. Zur Latenzeinstellung benötigt LT-USB zwei Vorgaben. Die Einstellung des USB Streaming Mode und natürlich die ASIO Puffergröße. Die Kombination aus beiden Werten legt die absolute Latenz des Systems fest. Leider ist und bleibt USB2 auf vielen Systemen eine wackelige Angelegenheit, so dass wir, auf unserem nicht mehr brandneuen Testlaptop, nicht zuverlässig mit der kleinsten Latenz arbeiten konnten. Die darüber liegenden Einstellungen funktionieren jedoch ohne Einschränkungen, belasten allerdings die CPU entsprechend. Betrachtet man LT-USB für den eigentlich Zweck im Hilo, nämlich als Zweikanal-Ausspiel- und -Aufnahmeweg, zum Beispiel beim Mastering, bei Überspielaufgaben oder beim Mischen in der DAW, so ist sie eine tolle Lösung, um ohne weitere Peripherie arbeiten zu können. Bei Anwendungen, in denen kleinste Latenzen benötigt werden, sehen wir eher eine externe Lösung. Allerdings sollten auch Anwender mit zusätzlichem Audiointerface durchaus in Erwägung ziehen, LT-USB dennoch zu verwenden, denn der Vorteil einer schnellen Lösung für ‚unterwegs‘ ist manchmal nicht zu unterschätzen.

## Messtechnik

Wie nahezu jedes unserer Testgeräte, landete auch der Lynx Hilo auf unserer Testbank und musste die strengen Untersuchungen unseres Audio Precision System Two Cascade über sich ergehen lassen. Dabei bot Hilo ein durchweg hervorragendes Bild, ohne sich die geringsten messtechnischen Schwächen zu erlauben. Wie immer begann der Testlauf mit dem Amplitudenfrequenzgang (Diagramm 1), welcher auf den ersten Blick sofort als tadellos auffällt. Schaut man genauer hin, so zeigen sich zwei zusätzlich positive Details. Zunächst scheinen der Einsatzpunkt und die Filterfunktion der Anti-Aliasingfilter sehr sauber gestaltet. Darüber hinaus unterscheiden sich die beiden Messungen bei 96 kHz und 192 kHz nicht etwa in der Bandbreite des Spektrums, sondern nur durch die Steilheit der Filterkurve. Da sich die Steilheit direkt auf das Phasenverhalten auswirkt, bringt 192 kHz also hier den Vorteil im Phasengang auf den Tisch, ohne sich mit zusätzlichen und unnötigen HF-Signalen zu belasten. Lynx kann diese Herangehensweise nutzen, da die einzuhaltende Grenzfrequenz bei 192 kHz Abtastrate etwa bei 95 kHz liegt. Genug ‚Platz‘ also, um eine sanfte Filterfunktion unter zu bringen, die beim entscheidenden Grenzpunkt eine ausreichende Dämpfung aufweist. Eine kluge Entscheidung. Bei den separaten Messungen der beiden Wandlerstufen mussten wir leider auf diese Kurve verzichten, da unser Messsystem nur mit digitalen Audiosignalen bis 96 kHz arbeiten kann. Die in den Diagrammen 2 und 3 gezeigten Kurven bestätigen das gute Bild der Gesamtmessung des Amplitudenfrequenzgangs. Die Gesamtdynamik des Systems ist an beiden Wandlern ganz hervorragend. Für den A/D-Wandler ergibt sich eine nutzbare Gesamtdynamik von 118,9 dB RMS unbewertet (22 Hz bis 20 kHz) bei 48 kHz und 119,1 dB RMS unbewertet (22 Hz bis



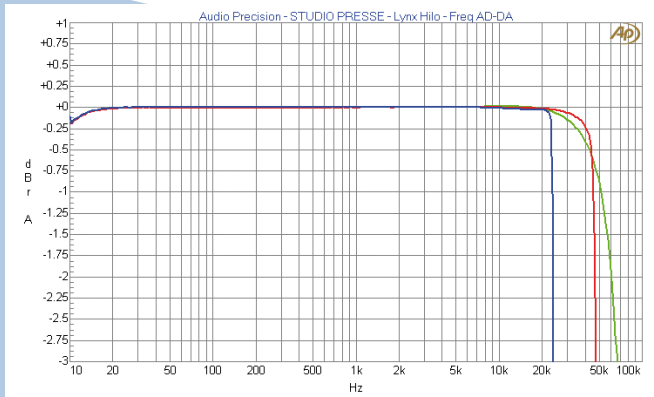


Diagramm 1: Amplitudenfrequenzgang der Strecke über A/D und D/A bei 44,1 kHz (rot), 96 kHz (blau) und 192 kHz (grün) Abtastrate

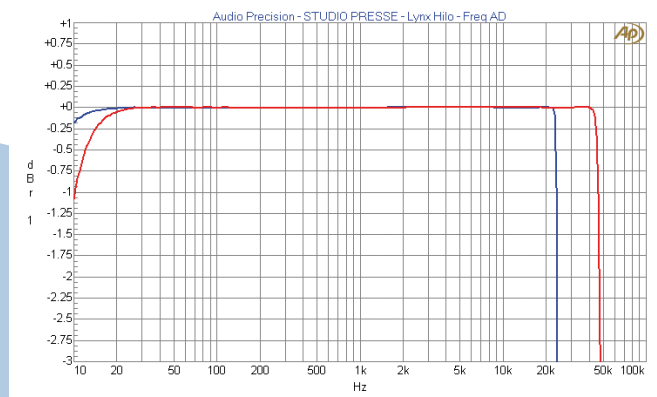


Diagramm 2: Amplitudenfrequenzgang des A/D-Wandlers bei 48 (blau) und 96 (rot) kHz Abtastrate

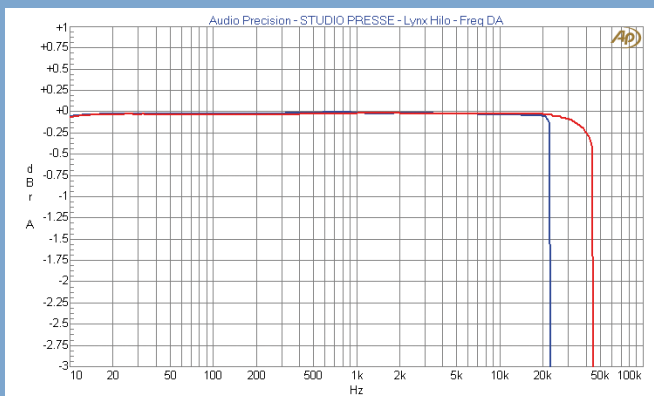


Diagramm 3: Amplitudenfrequenzgang des D/A-Wandlers bei 48 (blau) und 96 (rot) kHz Abtastrate

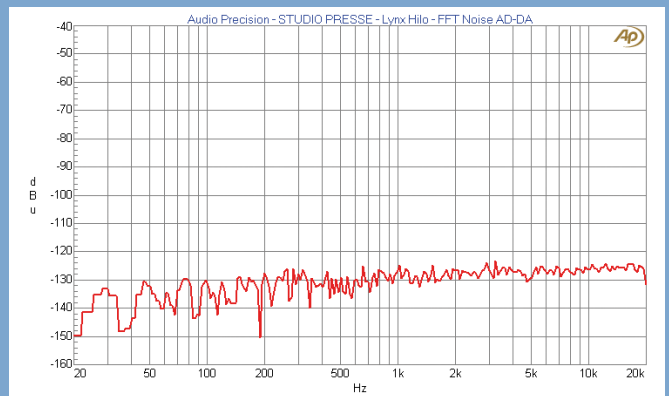


Diagramm 4: Rauschspektrum der Gesamtstrecke über A/D- und D/A-Wandler

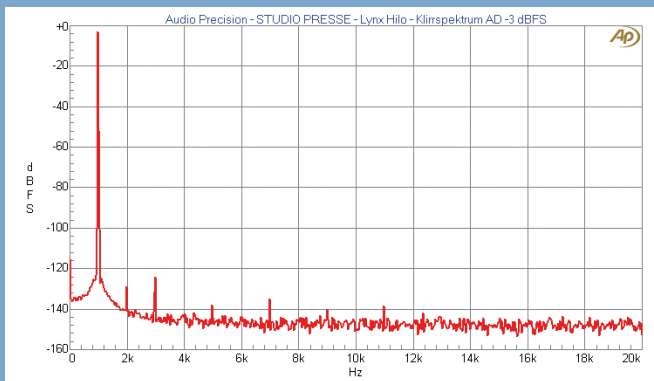


Diagramm 5: Klirrspektrum des A/D-Wandlers bei -3 dBFS

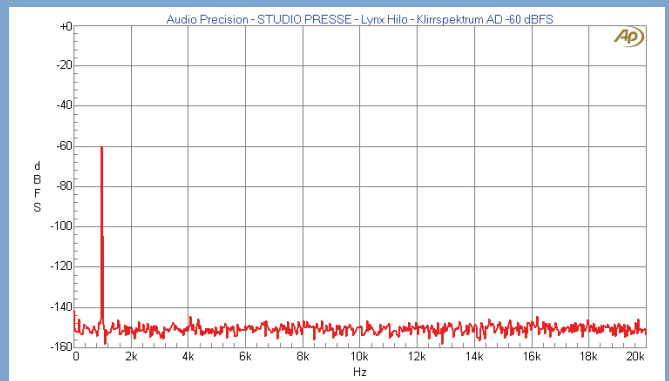


Diagramm 6: Klirrspektrum des A/D-Wandlers bei -60 dBFS

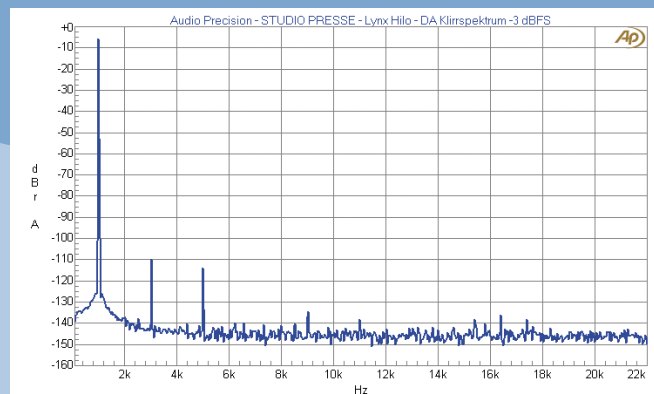


Diagramm 7: Klirrspektrum des D/A-Wandlers bei -3 dBFS

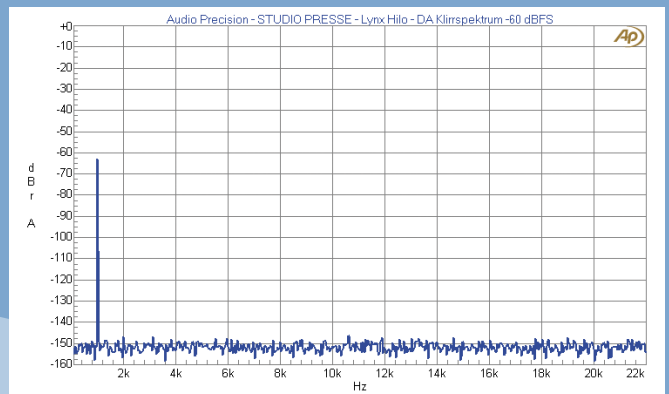


Diagramm 8: Klirrspektrum des D/A-Wandlers bei -60 dBFS

20 kHz) bei 96 kHz Abtastrate. Auf der D/A-Seite bekamen wir ebenso erfreuliche Messwerte von 117,3 dB RMS unbewertet (22 Hz bis 22 kHz) bei 48, und entsprechend 117,4 dB, unter gleichen Kriterien, bei 96 kHz Abtastrate. Über die gesamte A/D-D/A-Wandlerstrecke ergibt sich daraus eine exzellente Dynamik von 115,1 dB RMS unbewertet (22 Hz bis 22 kHz). Auch das in Diagramm 4 gezeigte Rauschspektrum verhält sich absolut neutral und ‚sauber‘. Den Abschluss machen die Messungen der Klirrcharakteristik. Interessant ist dabei immer die Klirrneigung auf den letzten dB ‚in Richtung Vollaussteuerung‘. Dafür wird der Wandler mit einem Messton stimuliert, dessen Pegel 3 dB unter Vollaussteuerung liegt. Diese Messungen sind, separat für den A/D- und den D/A-Wandler, in den Diagrammen 5 und 7 dokumentiert. Hier liegt Hilo deutlich über dem Niveau der meisten Standardwandler. Er reiht sich in dieser Disziplin in die gleiche Klasse ein, in der auch der wunderbare UA Apollo 16 rangiert, allerdings übertrifft Hilo letzteren in allen anderen Kriterien. Die Vergleichsmessungen, bei einem Messtonpegel von -60dBFS, gezeigt in den Diagrammen 6 und 8, weisen keinerlei Auffälligkeiten auf. Auch zu geringeren Pegeln hin können einige Wandler zu klirren beginnen, allerdings ist dies heutzutage seltener geworden. Durch das allgemein hohe Qualitätsniveau kann sich kein Hersteller mehr solche ‚Nachlässigkeiten‘ leisten. Lynx Hilo bietet die Möglichkeit DSD über USB von einem Computer zu streamen. Leider konnten wir diese Möglichkeit, und deren technische Eigenschaften, nicht auf den Prüfstand setzen, denn es gibt keinen geeigneten externen Eingang. Da sich DSD-Streams mit unseren Messmitteln nicht direkt erfassen lassen, müssen wir diesen Bereich daher schuldig bleiben. Bei allen klassischen PCM-Formaten liefert Hilo wunderbare Ergebnisse und darf sich daher guten Gewissens in der Mastering-Klasse zuhause fühlen.

## Hören

Eingangs schon in aller Kürze vorweggenommen, muss der Hersteller keinen roten Kopf bekommen, den Begriff ‚Referenz‘ in der Produktbezeichnung zu tragen. Dieser Wandler ist, was seine Durchzeichnung, Präzision und Durchsichtigkeit betrifft, in seiner Preisklasse nicht schlagbar. Der Vergleich mit einem Benchmark DAC-1 aus unserem Fundus, der auch nach heutigen Maßstäben wirklich nicht schlecht klingt, hatte gegen den Hilo keine Chance. Selbst der vielgelobte Abhörwandler in unserem Crane Song Avocet II Controller klingt noch eine Spur ‚diffuser‘, allerdings mit recht geringem Unterschied. Die räumliche Abbildung unseres CD-Testprogramms, die präzise Abbildung von Transienten, die Abgrenzung von Instrumenten, die Detailauflösung und die impulsstarke Wie-

dergabe im Bereich tiefer Frequenzen hat mich echt begeistert. Selbstverständlich bietet der Markt für den audiophilen Anspruch aus dem klanglichen Olymp Alternativen, die noch eins draufsetzen können. Diese bewegen sich dann jedoch in einer gänzlich anderen Preisklasse, die leicht auch das Vierfache oder mehr ausmachen kann. Ob ein solcher Wandler dann auch wirklich viermal besser klingt, muss jeder für sich selbst entscheiden. Der AD-Wandler des Hilo, den wir durch Aufzeichnung analoger Quellen auf den hörtechnischen Prüfstand stellten, spielt in der gleichen Liga wie der DA-Wandler. Unterschiede zwischen dem Original und der über den eigenen DA ausgespielten Fassung waren, wenn überhaupt, nur mit Mühe auszumachen. Die Diskussion darüber kann demzufolge nur unter Mastering-Ingenieuren geführt werden, die eine Klangpräzision allerhöchster Güte im Visier haben. Zum Schluss noch einige Bemerkungen zum Kopfhörerverstärker, den ich in Kombination mit meinem Audeze LCD-2 Kopfhörer testete. Obwohl ich schon einige Kopfhörerverstärker der Profiklasse unter dem Messer hatte, fehlte mir natürlich der direkte Vergleich. Dennoch kann ich sagen, dass der integrierte Kopfhörerverstärker durchaus in der ‚bezahlbaren Oberliga‘ mitspielen darf. Auch hier keine Beanstandungen darüber, der Hersteller hätte sich nicht ausreichend Mühe mit diesem funktionellen Detail des Gesamtsystems gemacht. Es gibt auch hier Besseres, kein Zweifel, aber pragmatisch betrachtet reicht die gebotene Qualität mehr als aus, um professionell auf hohem Niveau beurteilen zu können.

## Fazit

Mit dem Hilo liefert Lynx Audio Technology ein Wandler-System ab, das sowohl hinsichtlich der Wandlerqualität, klanglich und messtechnisch, als auch der reichhaltigen Ausstattung und Vielseitigkeit, eine neue Messlatte in seiner Preisklasse auflegt. Die Bedienung über ein Touch-Display ist keineswegs eine Spielerei, sondern setzt durchaus neue ergonomische Maßstäbe, die in der Praxis durch perfekte Übersicht und schnelles Arbeiten zum Ausdruck kommen. Der deutsche Vertrieb, die Digital Broadcast Systems TV-Studio Vertriebs GmbH, kurz DBS, nennt einen unverbindlichen Verkaufspreis von 2.190 Euro inklusive der Mehrwertsteuer. Dieses Preisniveau darf man durchaus als Überraschung bezeichnen, denn der Markt bietet in dieser Region praktisch keine Alternativen, die etwa hinsichtlich der messtechnischen Qualität mithalten könnten. Der Hilo ist ein echtes Kraftpaket auf sehr hohem klanglichem Niveau mit vielen Extras und Funktionen, die das Studiolernen einfacher und Profis mit hohen Ansprüchen für vergleichsweise wenig Geld glücklich machen können. Sehr gute Arbeit! Der Kandidat hat hundert Punkte...





FRIEDEMANN KOOTZ, FOTOS: FRIEDEMANN KOOTZ

# Symphony aus der NEUEN WELT

AUDIOINTERFACE APOGEE SYMPHONY I/O  
UND SYMPHONY 64 THUNDERBRIDGE

Es hat durchaus seine Vorteile, wenn man einen Testbericht für ein Gerät anfertigt, welches schon eine längere Zeit auf dem Markt ist. Die erste Euphorie hat sich gelegt, die Treiber und Firmware sind abgehangen, Zusatzmodule und Erweiterungen sind auf dem Markt und man kann sich eine ganze Menge Anwendermeinungen einholen. So geschehen beim diesmaligen Testgerät. Denn Symphony I/O als Audiointerface hat inzwischen bereits vier Jahre auf dem Buckel und gehört nun wirklich nicht zum letzten Schrei. Allerdings hat sich in diesem Zeitraum seit der Erstvorstellung die Hardwaresituation auf dem Mac sehr verändert, denn Apple-Rechner mit PCIe-Steckplätzen existieren nur noch auf dem Gebrauchtmarkt. Apogee hat daher letztes Jahr nachgelegt und bietet ein Thunderbolt-Interface, welches sich direkt mit Symphony I/O verbinden lässt und so die Arbeit bei minimalen Latenzen ermöglichen soll. Ein guter Zeitpunkt also, um einen Blick auf das Gesamtpaket Symphony zu werfen.



Da die Studio Magazin Redaktion seit Jahren Apple-frei ist, haben wir uns für diesen Test vom deutschen Apogee-Vertrieb Sound Service mit einem kompletten Testsystem inklusive Mac Mini versorgen lassen. Ein Freund des Hauses steuerte kurzfristig ein relativ aktuelles Mac Book Pro mit Apple Logic bei. Obwohl Apogee inzwischen eng mit Avid zusammenarbeitet und zwei als Pro Tools-Pakete angebotene Interfaces mit Treibern für Mac und PC im Programm hat, gibt es weiterhin keine entsprechenden PC-Treiber für die anderen Produkte im Portfolio des Herstellers. Unsere letzte Auskunft zur Zukunft von PC-Treibern aus diesem Jahr lässt auch keine Hoffnung auf Änderung dieser Politik aufkommen. Ursprünglich sah Apogee vor, das Symphony I/O mit einer PCIe-Steckkarte an den Rechner zu binden. Bereits angekündigt war damals, dass die Audioverbindung auch über die bereits integrierte USB-Schnittstelle realisiert werden soll. Dies ist inzwischen geschehen und so ergeben sich zusammen mit der Symphony-PCIe-Karte, Symphony 64 Thunderbridge, Pro Tools HD(X) und der Verbindung über AES viele Varianten der Nutzung des Wandlersystems.

## Symphony I/O

Bei Symphony I/O handelt es sich um ein Modulsystem, welches je nach Ausstattungswunsch mit einem oder zwei Erweiterungskarten bestückt werden kann. Das Grundgerät bietet, wenn man von den zwei Kopfhöreranschlüssen auf der Front absieht, keine analoge Audiokonnektivität. Auf der Rückseite finden sich je ein Wordclock-Ein- und Ausgang (per Schalter terminierbar), die sogenannten Loop-Anschlüsse zur Synchronisation mehrerer Symphony-Wandler, eine USB-Schnittstelle und zwei PC-32-Buchsen. Über letztere erfolgen die Audioverbindungen zum Computer. Das Format entspricht dabei weitestgehend, wie bei Apogee bereits seit vielen Jahren üblich, der Schnittstelle, die Avid für ihre Pro Tools HD- und, per Kabeladapter, HDX-Karten einsetzt. Symphony I/O kann direkt als Pro Tools Interface genutzt werden. Je nach Kartenbestückung meldet es sich innerhalb der Pro Tools Software als ein oder zwei

Avid HD I/O an. Wie erwähnt, kann die Verbindung zum Computer alternativ via USB erfolgen, hierzu mehr später im Praxisabschnitt. Symphony I/O Geräte der ersten Generation waren mit einer zusätzlichen Netzwerkbuchse ausgestattet. Diese ist ohne Funktion und wird auch in Zukunft nicht unterstützt werden. Die aktuelle Hardware-Revision ist nicht mehr mit dieser Buchse versehen. Das zwei Höheneinheiten große 19-Zoll-Gerät kann, wieder je nach Bestückung mit Interfacekarten, eine ganze Menge Wärme produzieren, so dass ein Lüfter im Gehäuse verbaut werden musste. Dieser ist leider auch bei manchen Gelegenheiten wahrnehmbar, trotzdem er durch Firmwareupdates in seinem Verhalten immer weiter optimiert wurde. Übrigens hat sich für Besitzer eines älteren Gerätes auch hier etwas getan. Die Entwickler bei Apogee haben sich entschieden, die Lüftungsschlitze auf der linken Gehäuseseite zu verschließen, wodurch sich der Luftzug im Gerät verbessert hat und der Lüfter dadurch mit geringerer Geschwindigkeit arbeitet. Wer ein früheres Modell mit offenen Lüftungsschlitzen besitzt, sollte sich an den Vertrieb wenden. Apogee versorgt die entsprechenden Kunden mit Magnetmatten, die im Gehäuse angebracht für luftdichten Abschluss sorgen. Die Gerätefront ist sehr edel gestaltet. Zur Bedienung finden sich hier zwei Endlosdrehgeber mit Druckfunktion, die verschiedene Aufgaben, in erster Linie aber die Lautstärkeregelung für die Kopfhörerbuchsen und den als Lautsprecheranschluss definierten Ausgang übernehmen. Durch Druck auf den rechten Drehgeber gelangt man in das Grundkonfigurationsmenü. Hier wird bestimmt, in welcher Betriebsart das System arbeiten soll. Neben PC-32-, gibt es hier den USB-, Pro Tools- oder Standalone-Betrieb. Ein Druck auf den linken Drehgeber leitet zur Auswahl der Taktquelle. Neben den beiden Drehgebern sind zwei Textdisplays untergebracht, die deren jeweilige Funktion anzeigen. Der schwarze Bereich in der Gehäusemitte verbirgt jedoch noch mehr Anzeigeelemente. Die wichtigsten sind zwei mal acht Pegelmeter, mit jeweils zehn Segmenten. Beide Achtergruppen können individuell auf die analogen oder digitalen Ein- und Ausgänge geschaltet werden. Welche Signalquelle auf den Metern liegt, wird mit kleinen Symbolen angezeigt. Außerdem sind die Taktquelle und aktuelle Abtastrate ablesbar.

## Module & Konfigurationen

Zurzeit bietet Apogee fünf verschiedene Schnittstellenmodule an. Das Modul ‚2x6 Analog I/O + 8x8 Optical + AES I/O‘ bietet zwei analoge Line-Eingänge auf XLR-Buchsen und acht analoge Line-Ausgänge auf einer D-Sub-Buchsen-

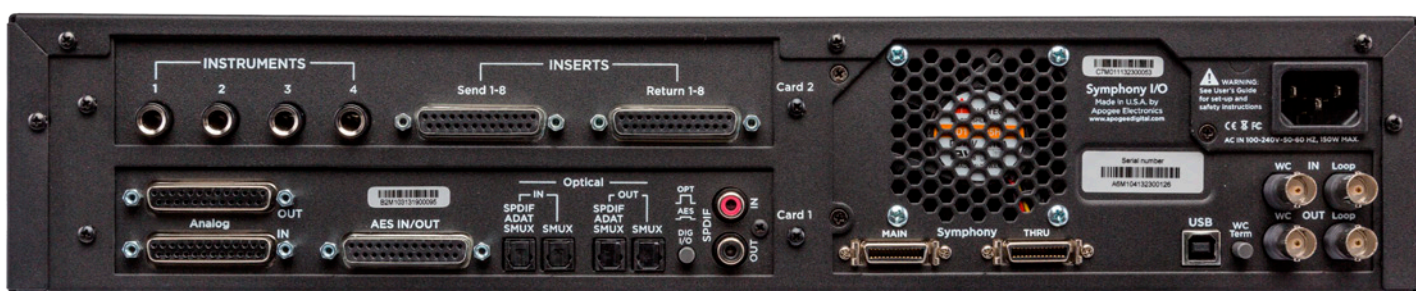


leiste. Zusätzlich je ein XLR-Buchsenpaar für AES/EBU-Signale, ein Pärchen optische Toslink-Buchsen für ADAT oder S/PDIF und ein Pärchen Cinch-Buchsen für elektrische S/PDIF-Signale. Allerdings muss ein anderer Eingang außer Betrieb gehen, sobald der S/PDIF-Eingang genutzt werden soll. Da nur eine optische Schnittstelle vorgesehen ist, halbiert sich die Kanalzahl im ADAT-Betrieb bei höheren Abtastraten. Das Modul ‚8x8 Analog I/O + 8x8 AES/Optical I/O‘ ist mit je acht analogen Line-Pegel Ein- und Ausgängen auf D-Sub-Buchsen ausgestattet. Zusätzlich bietet es acht Kanäle AES/EBU auf D-Sub oder acht Kanäle ADAT auf optischen Toslink-Anschlüssen. Diese sind jedoch nur alternativ nutzbar und werden über einen Schalter auf der Karte (von hinten zugänglich) ausgewählt. Entscheidet man sich für den ADAT-Betrieb, so sind bei dieser Karte auch 96 kHz bei voller Kanalzahl möglich. Hierfür sind die optischen Ein- und Ausgänge jeweils doppelt ausgeführt und arbeiten bei hohen Abtastraten im sogenannten SMUX-Verfahren, mit je vier Kanälen pro physikalischer Schnittstelle. Auch diese Karte hat ein zusätzliches Cinch-Anschlusspärchen für elektrische S/PDIF-Signale. Das dritte Modul im Bunde ist vielleicht das interessanteste und hört auf den Namen ‚16x16 Analog I/O‘. Es bietet je 16 analoge Line-Ein- und Ausgänge auf vier D-Sub-Buchsen und auch diesmal das obligatorische Cinch-Buchsenpärchen für S/PDIF-Signale. Das letzte Wandlermodul mit dem Namen ‚16 Analog IN + 16 Optical OUT‘, bietet 16 analoge Line-Eingänge auf zwei D-Sub-Buchsen und 16 ADAT-Ausgänge auf vier optischen Ausgängen. Auch hier ist durch SMUX der Betrieb unter 88,2 oder 96 kHz Abtastrate bei voller Kanalzahl möglich. Abgerundet wird das Modul, man erahnt es, durch ein Cinch-Buchsenpaar für S/PDIF-Signale. Schade, dass es kein entsprechend umgekehrtes Modul mit optischen Ein- und analogen Ausgängen gibt. Wer sich nun wundert, dass bisher ausschließlich Eingänge für Line-Pegel Erwähnung fanden, dem sei die etwas spezielle Karte ‚8 Mic PreAmp‘ ans Herz gelegt. Hierauf sind acht digital steuerbare Mikrofonvorverstärker mit 85 dB maximaler Verstärkung untergebracht. Die ersten vier Vorverstärker können alternativ als Instrumenteneingänge mit Klinkenbuchsen genutzt wer-

den. Die Karte besitzt keinerlei eigene Wandler und auch keine physischen Analogeingänge (mit Ausnahme der Klinkenbuchsen). Sie wird als Zusatzmodul mit einer der vorgenannten Karten verbunden und erweitert deren Line-Eingänge um die entsprechenden Vorverstärkerfunktionen. Das heißt natürlich, dass die 2x6-Karte mangels entsprechender Anzahl analoger Wandlereingänge hier außen vor bleibt. Durch den Formatfaktor als volle Interfacekarte ist die analoge Kanalzahl von Symphony I/O damit auf maximal 16 Analogeingänge begrenzt, von denen höchstens acht mit Mikrofonvorverstärkern ausgestattet sein können. Die Mikrofonvorverstärkerkarte bietet analoge Inserts (D-Sub-Buchsen für Send und Return) zwischen Verstärker und Wandler. Hier lässt sich also zum Beispiel ein Kompressor zwischen Verstärker und Wandler einschleifen. Apogee liefert Symphony I/O in 15 verschiedenen Konfigurationen, die alle aufzuzählen den Rahmen dieses Artikels sprengen würde. Letztendlich sind damit alle sinnvoll möglichen Kombinationen von zwei Modulen abgedeckt und der Anwender entscheidet sich anhand seines Schnittstellenbedarfs.

## Symphony 64 Thunderbridge

Für eine schnelle und hochkanalige Verbindung zum Computer empfiehlt Apogee Symphony 64 Thunderbridge. Ausgestattet ist das kompakte Modul mit zwei Thunderbolt-Schnittstellen, die eine Reihenschaltung mit anderen Geräten, wie zum Beispiel Festplatten, ermöglichen. Die Bandbreite von Thunderbolt genügt hier selbst anspruchsvollen Anwendungen. Auf der Audiseite verfügt Symphony 64 Thunderbridge über zwei PC-32-Schnittstellen mit jeweils 32 Kanälen pro Richtung. Insgesamt können also bis zu 64 Audiokanäle in beide Richtungen übertragen werden. Da Symphony I/O maximal 32 Kanäle verwalten kann, belegt ein Gerät auch immer eine ganze Schnittstelle, unabhängig von der tatsächlichen Modulbestückung. Ein Beispiel illustriert dies. Ein Symphony I/O mit 8x8+8MP ist physikalisch voll ausgebaut, verfügt jedoch nur über acht analoge und acht digitale Kanäle pro Richtung. Die übrigen 16 Kanäle, die die PC-32-Schnittstelle zur Verfügung stellt, blei-



ben in diesem Fall ungenutzt und können auch nicht über die Thru-Buchse am Symphony I/O ‚aufgefüllt‘ werden. Die Thru-Buchse ist bis heute ungenutzt und wird dies wohl auch bleiben. Stattdessen werden zwei Symphony I/O über die beiden Schnittstellen an der Symphony 64 Thunderbridge angebunden. In diesem Fall müssen noch zwei Loop-Sync-Kabel zwischen die beiden Geräten gesteckt werden. Die Thunderbridge kann als Master fungieren und seinen Takt über eine Wordclock-Buchse ausgeben. Neben Symphony I/O unterstützt die Thunderbridge auch den Anschluss von Wandlern aus der X-Serie (AD16X, DA16X), sowie Rosetta 200 und 800, so lange diese mit der X-Symphony Zusatzkarte bestückt wurden. Andere Wandler (zum Beispiel von Avid) sind nicht kompatibel.

## Messen

Die Messungen für diesen Test sind diesmal nicht an gewohnter Stelle entstanden. Wegen Transportschwierigkeiten konnten Tester und Testgerät nicht rechtzeitig in die Redaktion reisen. Ausgewichen wurde allerdings auf einen Messplatz mit einem Audio Precision 2722, dem gleichen Messsystem neuerer Generation, wie es sich auch an unserem hauseigenen Messplatz findet. Auch diesmal ist die Vergleichbarkeit also wieder vollkommen gesichert. Schauen wir, womit Symphony I/O uns beglücken kann. Wie immer beginnen wir mit dem Amplitudenfrequenzgang über die gesamte Wandlerstrecke von A/D zu D/A. Wie erwartet zeigen sich hier keine Besonderheiten; der Frequenzgang, abgebildet in Diagramm 1, verläuft sauber und ohne Beanstandungen. Positiv ist, dass der Absolutpegel bei den verschiedenen Abtastraten nicht verschoben wird. Bricht man die Messung in die beiden Wandlerstufen auf, so zeigt sich, dass der in Diagramm 2 sichtbare Frequenzgang des A/D-Wandlers bei steigender Abtastrate unten stärker begrenzt wird. Diese Filterung wirkt sich messtechnisch erst unterhalb von 20 Hz aus, ein klanglicher Einfluss auf darüber liegende Bassanteile kann jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die Messung bei 96 kHz (blaue Kurve) zeigt hier den besten Kompromiss. Der in Diagramm 3 dargestellte Frequenzgang des D/A-Wandlers verhält sich vorbildlich. Da das Gerät die Möglichkeit bietet, einen analogen Insertpunkt zwischen Wandler und Mikrofonvorverstärker zu schalten, konnten wir die technischen Daten des PreAmps ohne Wandlereinfluss bewerten. Der in Diagramm 4 abgebildete Amplituden- und Phasenfrequenzgang zeigt zunächst die neutrale Messung bei +40 dB Verstärkung. Hier verhält sich das Modul sehr linear bis in höchste Frequenzen. Der Frequenzgang ist bei 140 kHz erst um 0,2 dB

abgefallen. Die zweite Kurve zeigt die entsprechenden Resultate bei aktiviertem Hochpassfilter. Die Grenzfrequenz des Filters liegt bei 80 Hz, die Flankensteilheit im Bereich um 12 dB pro Oktave. Weiter geht es mit dem Dynamikumfang und hier zeigte sich Symphony I/O von seiner besten Seite. Der A/D-Wandler rauscht bei gewähltem Line-Eingang bei -116,2 dBFS RMS ungewichtet (22 Hz bis 20 kHz). Dieser Wert steigt nur gering, wenn der Mikrofonvorverstärker ins Spiel kommt. Ohne Verstärkung liegt das Rauschen bei gewähltem Mikrofoneingang bei -114,7 dBFS RMS ungewichtet (22 Hz bis 20 kHz). Bei 40 dB Verstärkung steigt das Rauschen auf sensationell geringe -106,2 dBFS RMS ungewichtet (22 Hz bis 20 kHz) und erreicht selbst bei maximaler Verstärkung von 85 dB nur -65,1 dBFS. Hatten wir es erst vor kurzem mit dem messtechnisch besten Wandler zu tun, so schiebt sich Symphony I/O an die Spitze, wenn es um die rauschärmste Mikrofonvorverstärker-Wandler-Kombination geht. Das äquivalente Eingangsruschen (EIN) liegt für den Vorverstärker bei knapp 126 dB RMS ungewichtet (22 Hz bis 22 kHz) unter Maximalverstärkung. Auch das zugehörige Rauschspektrum, ersichtlich in Diagramm 5, gibt keinen Anlass zur Kritik, wäre da nicht eine Einschränkung. Wird Symphony I/O mit der Symphony 64 Thunderbridge verbunden, so entsteht eine, vermutlich durch unglückliche Masseverbindungen verursachte, Brummstörung. Gegen die in Diagramm 6 gezeigte Störung haben wir kein adäquates Gegenmittel finden können. Leider verschlechtern sich dadurch die Messdaten geringfügig. Da es sich jedoch um ein Kombinationsproblem handelt und unter USB-Betrieb nicht auftritt, wollen wir es nicht dem Wandler selbst anlasten. Diagramm 7 zeigt die Wirkungsweise des analogen ‚Overkiller‘ am Mikrofoneingang, bei seinen verschiedenen Einstellungen. Es handelt sich hier um einen Kompressor mit sehr weichem Kom-

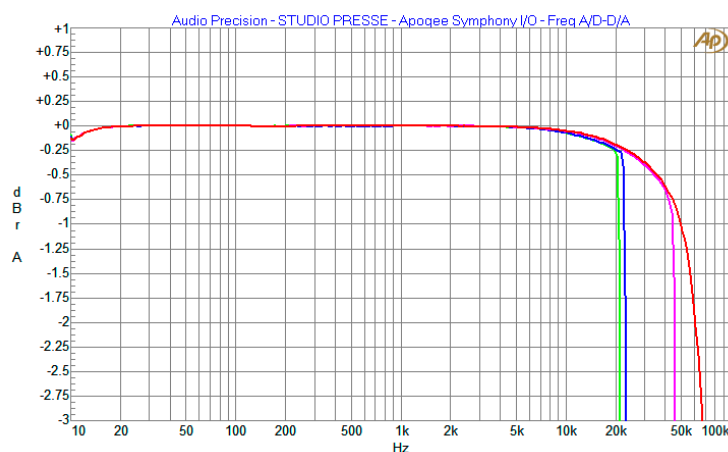


Diagramm 1: Amplitudenfrequenzgang der Strecke A/D-D/A bei 44,1 kHz (grün), 48 kHz (blau), 96 kHz (magenta) und 192 kHz (rot) Abtastrate



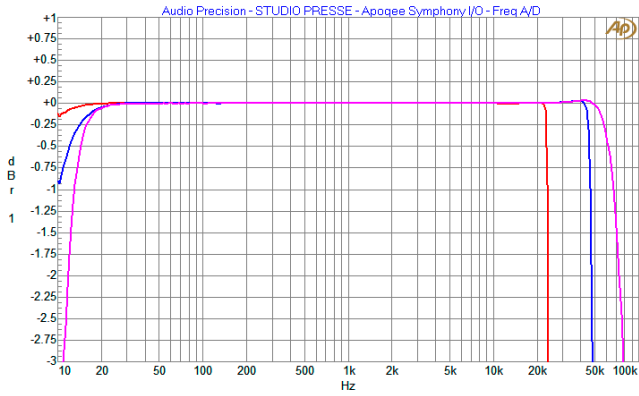


Diagramm 2: Amplitudenfrequenzgang des A/D-Wandlers bei 48 kHz (rot), 96 kHz (blau) und 192 kHz (magenta) Abtastrate

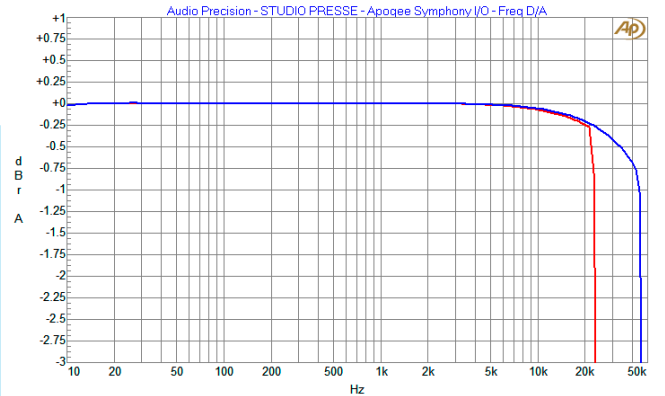


Diagramm 3: Amplitudenfrequenzgang des D/A-Wandlers bei 48 kHz (rot) und 96 kHz (blau) Abtastrate

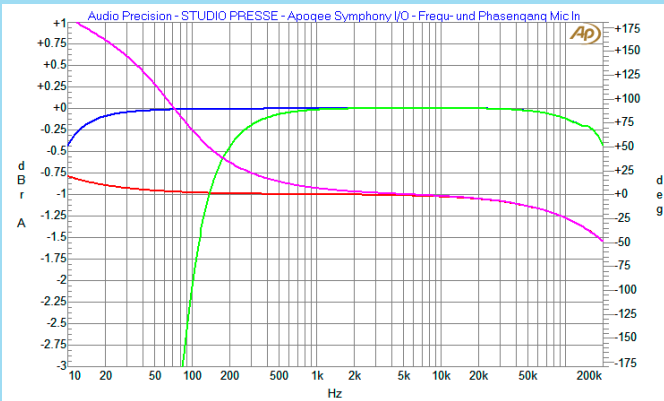


Diagramm 4: Amplituden- und Phasenfrequenzgang des analogen Mikrofonvorverstärkers im Neutralbetrieb (blaue und rote Kurve), sowie bei aktiviertem Hochpassfilter (grüne und magentafarbene Kurve)

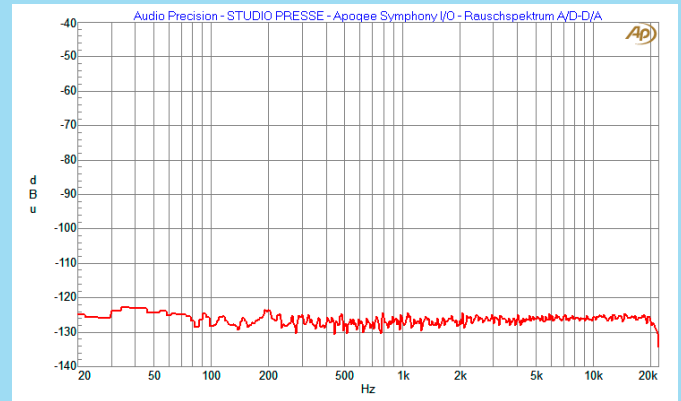


Diagramm 5: Rauschspektrum der Strecke über A/D-D/A, nur Wandler

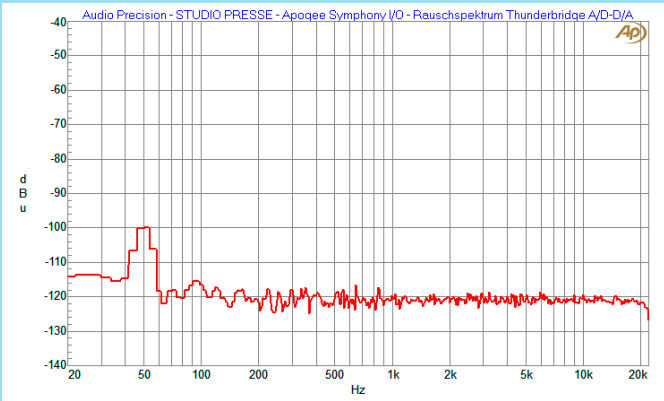


Diagramm 6: Rauschspektrum mit Brummstörung der Strecke über A/D-D/A mit angeschlossener Thunderbridge

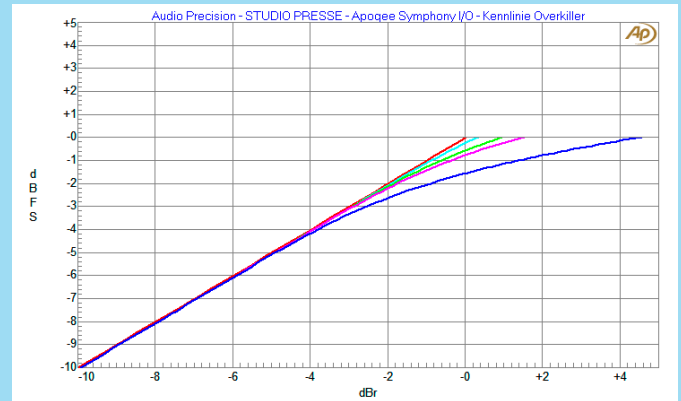


Diagramm 7: Kennlinien der Overkiller-Schaltung in seinen vier Einstellungen

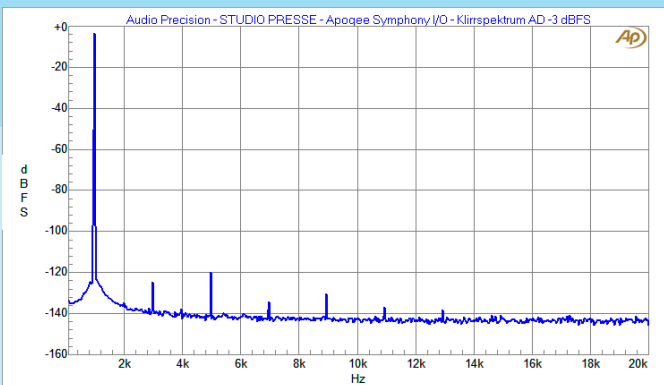


Diagramm 8: Klirrspektrum des A/D-Wandlers bei -3 dBFS Ausgangspegel

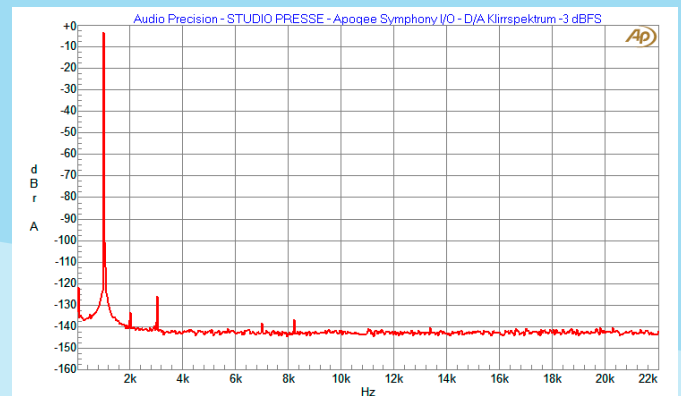
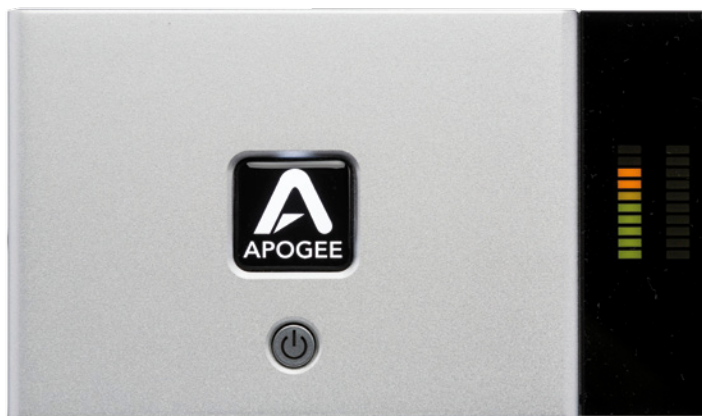


Diagramm 9: Klirrspektrum des D/A-Wandlers bei -3 dBFS Eingangspegel



pressionsknie, dessen Einsatzpunkt sich mit höheren Einstellungen nach unten verschiebt. Die Hochwertigkeit des Symphony I/O zeigt sich auch auf der D/A-Seite. Das Rauschen liegt hier bei -98,6 dBu RMS ungewichtet (22 Hz bis 20 kHz), woraus sich ein sehr guter Dynamikumfang von 122,6 dB ergibt. Misst man die gesamte Strecke über A/D- und D/A-Wandler (Line-Eingang), so liefert das Gerät einen wunderbaren Gesamtdynamikumfang von 115,4 dB RMS ungewichtet (22 Hz bis 20 kHz). Auch das Klirrverhalten zeigt sich tadellos. Mit einem THD+N von 0,00056 % bei -3 dB-FS am A/D-Wandler und 0,00052 %, ebenfalls bei -3 dB-FS, am D/A-Wandler, nimmt Symphony I/O auch hier einen Platz in der Oberliga ein. Die Diagramm 8 und 9 zeigen die zugehörigen Klirrspektren.

## Praxis & Hören

Da uns sowohl Thunderbolt als auch USB als Anbindung an den Mac zur Verfügung standen, haben wir die Gelegenheit genutzt, auch mit beiden Schnittstellen zu arbeiten. Der Vorteil von Thunderbridge ist dabei nicht von der Hand zu weisen, denn hier laufen auch größere Projekte mit geringster Latenz. Die Thunderbolt-Schnittstelle ist wirklich ein leistungsfähiger Schritt nach vorn; schade, dass er bisher nicht auf dem PC-Markt Fuß fassen konnte. Für Anwendungen, die nicht latenzkritisch oder nicht zu umfangreich sind, genügt es auch, die USB-Verbindung zu nutzen. Auch sie ist stabil und mit geringen Puffergrößen zu betreiben, so lange die Last des Projektes im Rahmen bleibt. Leider sind wir dabei jedoch an eine Beschränkung gestoßen, die USB am Symphony I/O mit sich bringt. Es können nur 16 Spuren pro Richtung übertragen werden. Wer also mit einem größeren System ausgestattet ist, muss zwingend auf eine andere Schnittstelle zurückgreifen. Dies tritt schnell ein, wenn zum Beispiel eine Digitalkarte und eine A/D-D/A-Karte mit je 16 Wegen in Betrieb geht. Die genannte Einschränkung ist fix, auch wenn 96 kHz als Abta-

strate genutzt werden. Positiverweise halbiert sich hier die Kanalzahl also nicht auch noch weiter, wenn doppelte Abtastraten genutzt werden. An dieser Kanalgrenze für USB wird sich nach Aussage von Apogee auch in absehbarer Zeit nichts mehr tun. Eine weitere Einschränkung betrifft die Taktquelle. Im USB-Betrieb kann Symphony I/O nur Master sein und nicht von außen getaktet werden. Gesteuert wird Symphony I/O über die so genannte Maestro 2 Software. Die Applikation verfügt neben den Grundfunktionen wie Routing, Pegeleinstellung, Phantomspeisung oder dem Overkiller, einem analogen Kompressor zum Schutz der Eingänge vor Übersteuerung, auch über zwei Mixer. Diese beiden Mixer bieten identische Funktionalität und arbeiten unabhängig voneinander. Ihre Ausgänge stehen in der Ausgangs-Routingmatrix als Quellen bereit, die sich einem beliebigen physischen Ausgang zuweisen lassen. Hierüber können nahezu latenzfrei zum Beispiel Kopfhörermischungen erstellt werden, ohne dass die DAW überhaupt involviert werden muss. Die Mixer können auch genutzt werden, wenn das Gerät in den Standalone-Modus geschaltet wurde. Symphony I/O lässt sich also auch als kleines Mischpult nutzen, wenn der Rechner gar nicht eingeschaltet ist. Das Gerät merkt sich die letzten Einstellungen. Ein Zugriff auf die Pegel ist dann natürlich nur sehr eingeschränkt über die beiden Drehgeber möglich. Übrigens sind die Einstellungen in den verschiedenen Betriebsmodi unabhängig voneinander. Wird das Gerät also zum Beispiel mal mit USB und mal als Standalone genutzt, so müssen die Mixer nicht jedes Mal umkonfiguriert werden. Insgesamt macht Maestro 2 einen guten und stabilen Eindruck. Die Konfiguration geht schnell von der Hand und ist weitestgehend logisch. Andere Systeme bieten etwas mehr Möglichkeiten, allerdings auch oft genug in Kombination mit deutlich gesteigener Komplexität, die manche Anwender vielleicht überfordert. Bleibt als letztes, und am Ende natürlich entscheidendes, Kriterium für oder gegen Symphony I/O noch der Höreindruck, den wir gewinnen konnten. Einige bekannte Köpfe werben damit, Symphony I/O in ihren Topstudios zu nutzen und die Messergebnisse sprechen eine eindeutige Sprache. Tatsächlich zeigte sich bei unserer Hörsession sofort, dass wir es mit einem Wandler auf höchstem Niveau zu tun haben. Als erstes untersuchten wir die D/A-Wandler und hörten verschiedene Stücke, Sprache und Einzelinstrumente bei 44.1, 48 und 96 kHz ab. Dabei zeigte sich, dass Symphony I/O vom Grundsound in der gleichen Richtung unterwegs ist, wie man es von älteren Apogee-Wandlern kennt und auch schätzt. Obwohl sich ein neutraler Grundcharakter zeigt, bleibt auch Symphony I/O irgendwie noch ein bisschen Rock'n'Roll. Dies



äußert sich in einer etwas geschönten Klangfarbe, die sofort gefällt, jedoch zum Beispiel bei einer Mischung zu einer leicht reduzierten Klarheit der Einzelinstrumente führt. Ich möchte diese Aussage jedoch etwas relativieren, da unser Vergleichsgerät (Merging Hapi Premium) auf absolute Neutralität ausgelegt ist und Unterschiede damit überhaupt erst hörbar werden. Der ansprechende Grundsound wird erst insbesondere relevant, wenn wir zur A/D-Seite und den Mikrofonvorverstärkern wechseln. Die Eingangsstufe prägt dem Eingangssignal einen subtilen Charakter auf, der sich bei uns immer als positiv heraus stellte. Egal ob bei Stimmaufnahmen durch Mikrofon oder mit analogen Summenquellen (Telefunken M15A) war dies wahrnehmbar. Symphony I/O klingt immer einen Hauch gefälliger als das Vergleichsgerät, aber eben auch gefälliger als die analoge Quelle.

## Fazit

Was bleibt damit als Fazit zu ziehen? Symphony I/O ist technisch gesehen ein hervorragender Wandler. Dennoch bleibt Apogee seiner Tradition treu und entwickelt kein Produkt, welches nach absoluter Neutralität strebt. Stattdessen kreierte es einen subtilen Charakter, der das Signal angenehm beeinflusst und aufwertet. Symphony I/O empfiehlt sich aus unserer Sicht als hervorragender Wandler und Vorverstärker in der Aufnahme, Produktion und Mischung. Das Fehlen der letzten Prozent Neutralität bemerkt jedoch nur, wer den direkten Vergleich zur Elite dieser Kategorie zieht. Der Preis unserer Testkonfiguration 8x8+8MP liegt im Handel bei rund 4.500 Euro, bereits inklusive der gesetzlichen Umsatzsteuer. Hinzu kommt auf Wunsch die Symphony 64 Thunderbridge, die mit einem Straßenpreis unter 450 Euro, ebenfalls inklusive Umsatzsteuer, zu Buche schlägt. Alternativ kann darauf verzichtet, und USB als Schnittstelle genutzt werden. Für rund 5.000 Euro bietet unser Testgerät eine tolle Klangqualität, stabile Treiber, exzellente technische Daten und ein attraktives Äußeres. Als kleiner Kritikpunkt bleibt der Lüfter, der wohl lei-



der ein notwendiges Übel darstellt. Am Ende halten wir wieder einmal fest, dass es schon erstaunlich ist, welche Qualität heute fürs Geld geboten wird. Apogee hat mit dem Symphony-System erfolgreich an die bisherige Tradition angeknüpft und liefert eine Weiterentwicklung des Sounds, für den der Hersteller bekannt ist. Eine Weiterentwicklung, die aus unserer Sicht in die genau richtige Richtung gegangen ist.





FRIEDEMANN KOOTZ, FOTOS: FRIEDEMANN KOOTZ

## Die Wandlerwelt auf den Schultern

USB-AUDIOINTERFACE PRISM SOUND ATLAS

Prism Sound gehört zu den Marken, die einen gewissen Nimbus haben, technische Möglichkeiten sehr weit auszureizen. Die Wandler des Herstellers haben einen hervorragenden Ruf in der Branche und schaffen eine gewisse Beruhigung. Der Anwender weiß, dass er sich um die Qualität keine Gedanken machen muss. Unterschiede finden sich nur in klanglichen Nuancen, die letztendlich geschmacklicher Natur sein müssen. Denn Neutralität ist doch nur eine Illusion in der Audiotechnik. Prism Sound müsste auch eigentlich gut wissen, wie man Wandler baut, denn die Firma fertigt auch hervorragende Messtechnik. Die besten Voraussetzungen hat Atlas also, sich im oberen Segment der USB-Audiointerfaces einzuordnen. Aber stimmt das auch alles so?





Atlas stellt das derzeitige Topmodell einer Serie dar, die mit dem Modell Orpheus (Test in Ausgabe 01/08) oder eigentlich mit dem Nachfolgemodell Lyra begann, denn Orpheus ist statt mit USB mit einer FireWire-Schnittstelle ausgerüstet. Technisch sind die verschiedenen Modelle ähnlich, ihre Ausstattung variiert je nach Größe und Budget. Unter der Haube arbeiten in allen Modellen weitestgehend dieselben Vorverstärker und Wandler, so dass die Entscheidung für Lyra 1 oder 2, Orpheus, Titan oder Atlas eigentlich nur nach dem persönlichen Bedarf getroffen werden muss.

## Überblick Hardware

Atlas ist als einziges Gerät der Serie mit einem zwei Höheneinheiten messenden Gehäuse ausgestattet. Das Design der Front folgt der Familie, wobei sich die leicht perlmuttweiße Front farblich von Lyra und Orpheus absetzt. Auf der Front finden sich links zwei Anschlüsse für hochohmige Instrumente, also zwei DI für Gitarren und andere Tonabnehmerkandidaten. Diese beiden Eingänge arbeiten alternativ zu den rückseitigen Mikrofon/Line-Eingängen 1 und 2. Wird ein Stecker eingeführt, schaltet Atlas automatisch auf die Fronteingänge um. Man kann die hinteren Eingänge also fest belegen und die Front bei Bedarf aufstecken. Auf der rechten Seite befinden sich zwei Kopfhörerbuchsen mit je einem zugeordneten, analogen Lautstärkepoti. Ein Universaldrehgeber mit LED-Kranz und der Powertaster runden die Bedienelemente ab. In der Mitte ist ein versenkter Infobereich untergebracht, in dem sich einfache Pegelmeter mit fünf Stufen für die Ein- oder Ausgänge, sowie diverse

Statuslichter zur Überwachung der Taktrate, Sync-Einstellung, Phantomspeisung, Eingangsquelle und dem Overkiller-Limiter finden. Die Rückseite bietet acht Kombibuchsen (XLR/Klinke) für die acht analogen Eingänge. Hierin liegt wohl auch der Grund für die Wahl des größeren Gehäuses, denn neben den vier zusätzlichen Buchsen wird ja auch im Innern Platz für die zugehörige Elektronik benötigt (und die entstehende Wärme muss abgeführt werden können). Die acht analogen Ausgänge sind leider nur mit symmetrischen Klinkenbuchsen bestückt. Ein Digitalanschlusspärchen findet sich sowohl mit elektrischen Cinch-Buchsen (Adapter auf XLR liegen bei), als auch als optischer Anschluss, der mit S/PDIF- oder ADAT-Signalen versorgt werden kann. Des Weiteren ein Midi-Anschlusspärchen, Wordclock-Ein- und Ausgang, der USB-Anschluss und eine derzeit noch nicht genutzte RJ45-Netzwerkbuchse. Außerdem wurde Atlas mit einem sogenannten MDIO-Optionsslot versehen, der verschiedene Schnittstellenmodule aufnehmen kann. Bisher sind noch keine MDIO-Karten erhältlich, auf der Website finden sich zumindest schon Bilder einer MDIO mit Pro Tools-Interface. Im Inneren von Atlas werkelt ein ARM-Prozessor, der für eine gewisse Zukunftssicherheit bei der Softwareentwicklung stehen dürfte. So ist es zum Beispiel wahrscheinlich relativ einfach, die vorgesehene Netzwerkschnittstelle anzubinden. Man darf also gespannt sein, welche Fähigkeiten Atlas in Zukunft bekommen wird. Auf der Wandlerseite verrichten hochwertige Chips von Cirrus Logic ihren Dienst, deren Qualitäten sich im Abschnitt Messtechnik beweisen müssen. Atlas kann bei voller Kanalzahl bis zu 192 kHz Abtastrate verarbeiten.



Die Routingseiten gleichen einem klassischen Mischpult mit verschiedenen Ausgängen



Auf der Inputs-Seite werden die Mikrofonvorverstärker und all ihr Zubehör parametrierbar

## Eingangsstufe

Die Mikrofonvorverstärker von Atlas arbeiten mit einem alten Bekannten, dem PGA2500 von Texas Instruments. Dieser sehr gute Vorverstärkerchip bietet neben seinen technischen Qualitäten vor allem den großen Vorteil, dass die Verstärkung digital gesteuert werden und somit vollständig in die Software einfließen kann. Prism ist mit der Wahl des PGA2500 nicht allein, er findet sich auch bei anderen Herstellern (zum Beispiel RME und Jünger Audio). Dennoch sollte man nicht dem Trugschluss unterliegen, dass diese Eingangsstufen alle gleich klingen würden. Der Chip lässt sich auf verschiedenste Art in das Frontend einbinden und so spielen alle ihren eigenen Charakter aus. Wird der Line-Eingang genutzt, so wird die Vorverstärkerschaltung komplett umgangen. Die Umschaltung zwischen beiden Eingängen erfolgt über die Belegung der rückseitigen Kombi-Eingangsbuchse. Steckt ein XLR-Stecker, so wird der Mikrofonvorverstärker angefahren, steckt jedoch eine Klinke, so geht das System von Line-Pegeln aus. Diese Herangehensweise hat in einer festen Installation den entscheidenden Nachteil, dass man beide Wege nicht über eine Patchbay auflegen kann. Die Eingänge sind noch auf der analogen Seite mit einem Limiter ausgerüstet, der auf den Namen Overkiller hört und die Wandler vor Übersteuerung schützen soll. Ebenfalls vor der Wandlung platziert, wurde ein analoges Hochpassfilter. Es bietet die Möglichkeit tieffrequente Störungen auszufiltern und die Wandler somit nicht

mit ungewollten Bassmodulationen zu belasten. Die ersten beiden Eingänge sind alternativ mit einem RIAA-Entzerrer ausgestattet, so dass ein Schallplattenspieler direkt an Atlas angeschlossen werden kann. Eine praktische Lösung für Masteringstudios, die bei Überspielungen den kürzesten Audioweg zwischen Nadel und Wandler haben möchten. Jeweils zwei Eingangskanäle können zusammen mit einer M/S-Matrix bearbeitet werden. Diese Funktionalität kann natürlich mit entsprechenden Stereomikrofonen genutzt werden, ist aber ebenfalls sehr praktisch im Mastering, wenn ein Teil der analogen Bearbeitung in M/S erfolgt.

## Ausgangsstufen

Die analogen Ausgänge können zwischen den Referenzpegeln +4 dBu und -10 dBV umgeschaltet werden. Interessant wird es jedoch, wenn man den digitalen Ausgang unter die Lupe nimmt. Zunächst erlaubt er die (oftmals gar nicht notwendige) Umschaltung zwischen AES3 und S/PDIF. Die beiden Signale unterscheiden sich hauptsächlich darin, dass der Kanalstatus zwischen Professional und Consumer wechselt. Eine Besonderheit stellt die Möglichkeit dar, das Signal am Ausgang mit einem Abtaststratenwandler auf eine andere Abtastrate zu konvertieren. Ein solcher Abtaststratenwandler (Sample Rate Converter, SRC) steht auch am Eingang zur Verfügung. Somit ist es möglich, Atlas innerhalb einer nicht synchronisierbaren Arbeitsumgebung als DAW-In-





Alle Ausgänge können mit dem Drehgeber verknüpft werden und stehen so, z.B. als Monitorweg im direkten Zugriff

terface einzubinden. Auch der Wechsel auf eine andere Abtastrate ist möglich, wenn zum Beispiel ein Live-Mitschnitt bei hoher Abtastrate, die Radioübertragung aus dem Ü-Wagen jedoch bei 48 kHz erfolgen soll. SRCs am Ausgang sind sehr selten. Es zeigt sich, dass Prism hier wirklich auf einen professionellen Markt mit anspruchsvollen Anwendern abzielt. Ebenfalls ein Alleinstellungsmerkmal, ist die Möglichkeit den Digitalausgang in der Wortbreite (Bitrate) zu reduzieren und diesen Vorgang mit Dither zu optimieren. Dither ist in erster Linie ein Rauschsignal, welches mit extrem geringem Pegel hinzugemischt wird. Um den negativen Einfluss des Rauschens weiter zu reduzieren und doch seine positiven Eigenschaften auf die Signalstruktur des wortbreitenreduzierten Datenstroms zu erhalten, kommt das sogenannte Noise Shaping zum Einsatz. Dabei wird die eigentlich linear verteilte Rauschenergie spektral angepasst. Einfach gesagt werden bestimmte Bereiche, in denen das menschliche Gehör besonders empfindlich ist, mit weniger Rauschanteil belegt, als unempfindlichere Regionen. Hierfür gibt es eine Vielzahl an Philosophien und Umsetzungen. Prism hat ein eigenes Verfahren entwickelt, welches auf den Namen Super Noise Shaping, kurz SNS, hört. Es steht in vier Varianten zur Verfügung, deren Einsatz von Prism anhand des ohnehin vorhandenen Rauschpegels des Originalsignals empfohlen wird. Für stärker rauschende Aufnahmen sollten SNS 1 und 2, für sehr ‚sauberes‘ Material 3 und 4 zum Einsatz kommen.

## Software

Die Steuersoftware des Atlas gleicht weitestgehend den anderen Modellen, unterscheidet sich hauptsächlich, wie die Hardware, in der Kanalanzahl und Schnittstellenverfügbarkeit. Grundsätzlich lassen sich hier viele Wege über eine eigene Mixerfunktionalität miteinander verknüpfen. Der alternative Weg über die DAW kann für jeden Ausgang separat ausgewählt werden. Das bedeutet, dass sich die Monitoringfunktionen bequem in der Software erledigen lassen, während die entsprechenden Eingänge in die DAW laufen und von dort separat zurückgeführt werden können. Ebenso ist es möglich, erzeugte Mischungen parallel auf mehreren Ausgängen auszugeben. Die Kopfhörerermischung für die beiden frontseitigen Kopfhörerbuchsen hat einen kleinen Nachteil. Sie kann nicht separat für beide Ausgänge vorgenommen werden, sondern erfolgt immer als Gesamtmix. Möchte man also in einer Aufnahme zum Beispiel dem Toningenieur mehr Freiheit im Monitoring erlauben, so muss dafür einer der analogen Ausgänge mit einem separaten Kopfhörerverstärker herangezogen werden. Der Drehgeber auf der Gerätefront bietet die Möglichkeit zur Lautstärkeregelung; durch Drücken wird ein Mute ausgelöst. Die Zuweisung auf den Drehgeber erfolgt auf der Output-Seite. Hier kann jeder der analogen oder digitalen Ausgänge angekoppelt werden. Für diese Wege dient er anschließend als Masterregler. Um versehentliches Stellen auszuschließen, lässt sich der Drehgeber auch Softwareseitig komplett verriegeln. Damit verschiedene Szenarien nicht jedes Mal wieder neu konfiguriert werden müssen, erlaubt die Software die Speicherung, und natürlich auch das Laden, aller Parameter in einer XML-Datei.

## Messtechnik

Die Erwartungen an Atlas waren hoch, denn erstens muss das Interface zum aufgerufenen Preis schon einiges bieten, zum anderen sind wir von Prism nur höchste Qualität gewohnt und die Orpheus-Serie steht dem in Nichts nach. Da es keine analogen Direktausgänge gibt, mussten wir für alle Messungen am Mikrofonvorverstärker den Umweg über zwei Wandlungen, A/D und D/A, nehmen. Die in Diagramm 1 gemessenen Frequenzgänge wurden am Mikrofoneingang mit aktivem Vorverstärker durchgeführt. Da die entsprechenden Messungen am Line-Eingang fast exakt gleich sind, haben wir auf ein zusätzliches Diagramm verzichtet. Prism Sound geht bei der Abtastung mit hohen Abtaststraten (176,4 und 192 kHz) den sinnvollsten Weg und reduziert die Filtersteilheit, anstatt unnötigen Hochfrequenz-

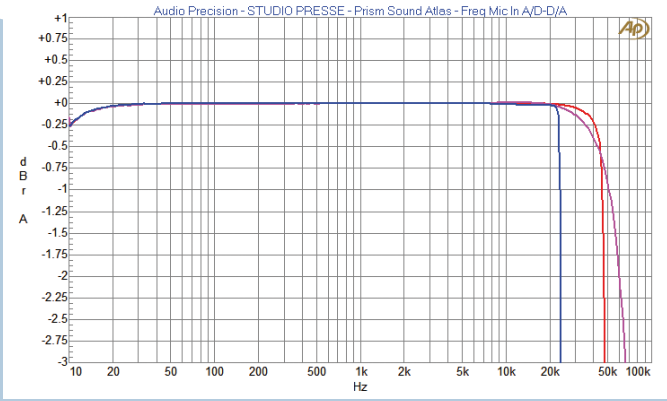


Diagramm 1: Amplitudenfrequenzgang der Strecke Mikrofonvorverstärker – A/D-Wandler – D/A-Wandler bei 48 kHz (blau), 96 kHz (rot) und 192 kHz (magenta)

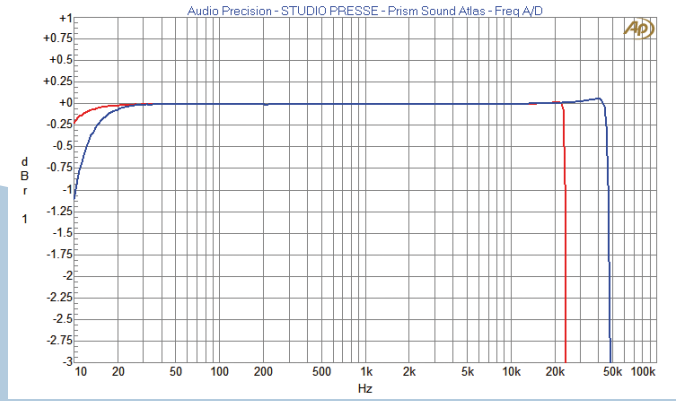


Diagramm 2: Amplitudenfrequenzgang des A/D-Wandlers bei 48 kHz (rot) und 96 kHz (blau)

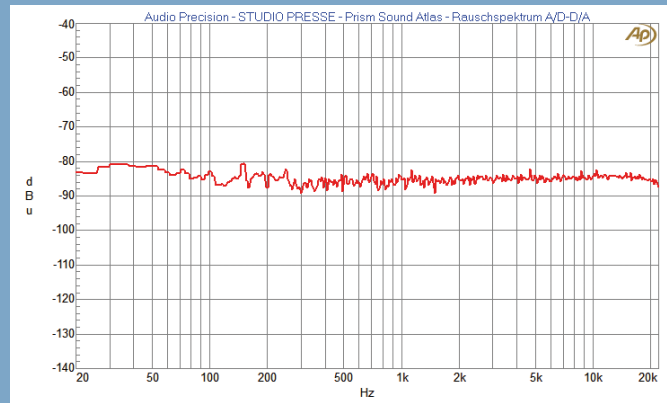


Diagramm 3: Rauschspektrum der Gesamtstrecke bei Maximalverstärkung

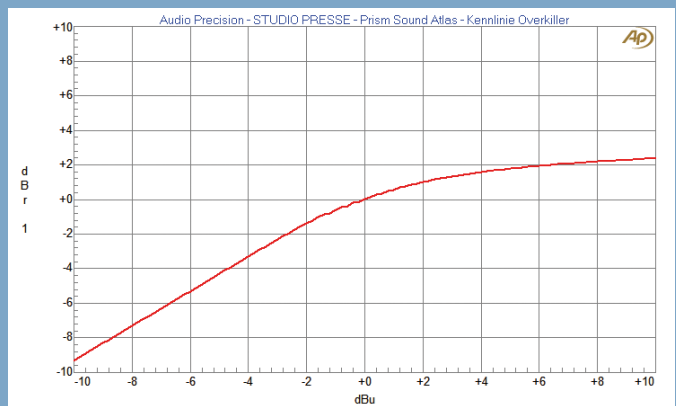


Diagramm 4: Kennlinie des Overkiller Limiters

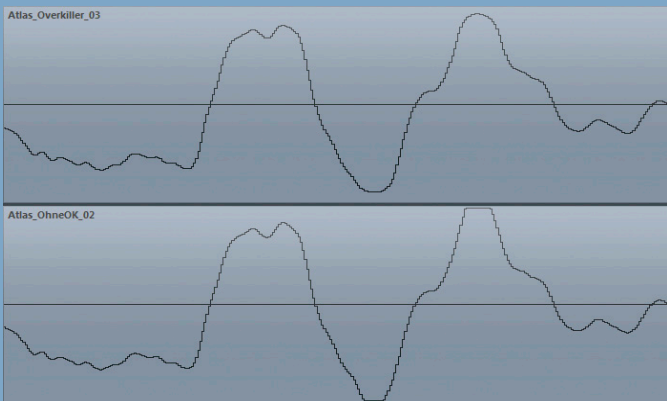


Diagramm 5: Dasselbe Signal auf zwei Eingängen, oben mit Overkiller, unten ohne

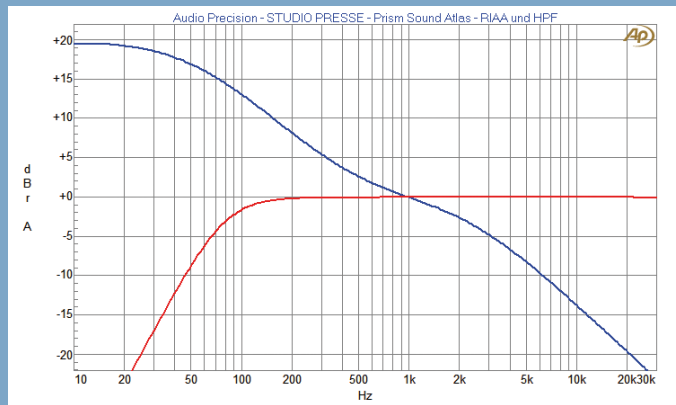


Diagramm 6: RIAA-Entzerrfilter (blau) und Hochpassfilter (rot)

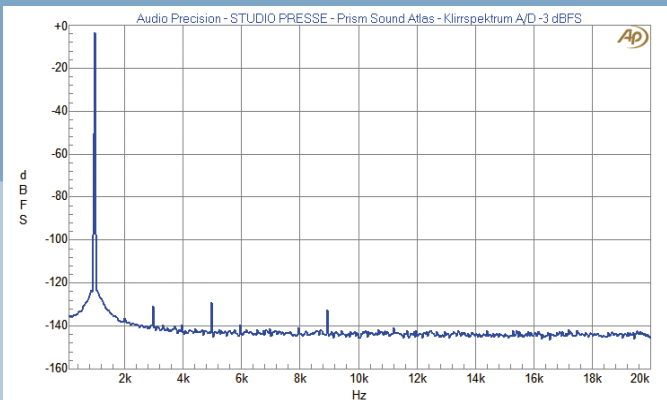


Diagramm 7: Klirrspektrum des A/D-Wandlers bei -3 dBFS

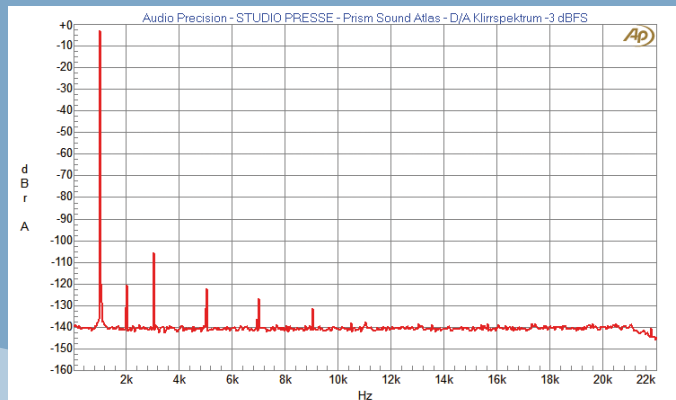


Diagramm 8: Klirrspektrum des D/A-Wandlers bei -3 dBFS



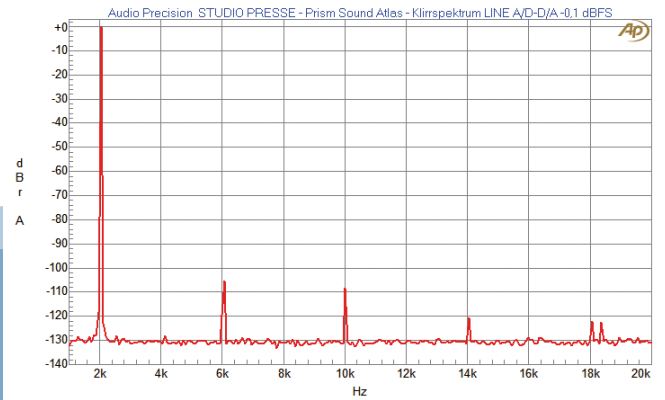


Diagramm 9: Klirrspektrum der Strecke Line-Eingang – A/D-Wandler – D/A-Wandler bei -0,1 dBFS

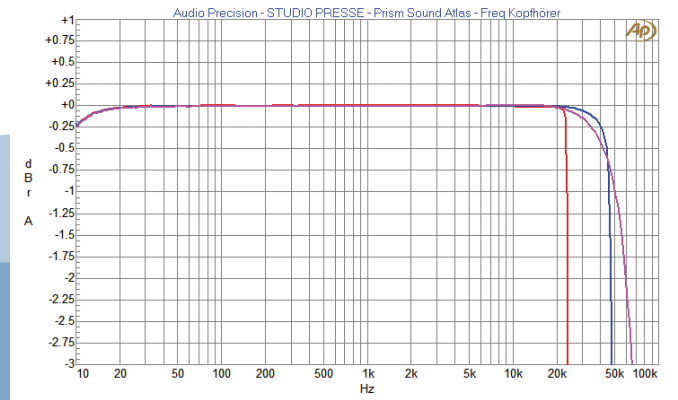


Diagramm 10: Amplitudenfrequenzgang des Kopfhörerverstärkers bei 48 kHz (rot), 96 kHz (blau) und 192 kHz (magenta)

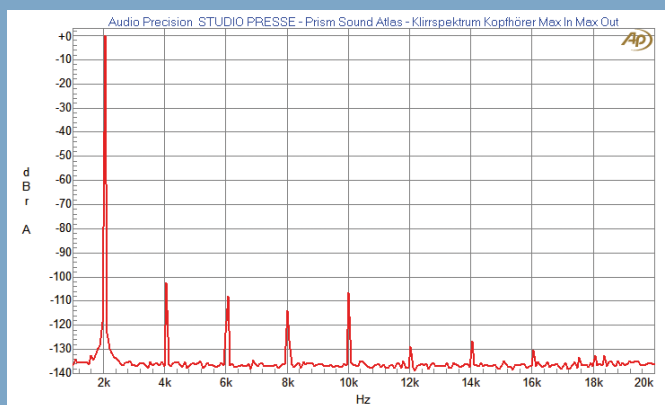


Diagramm 11: Klirrspektrum des Kopfhörerverstärkers bei Vollverstärkung und maximalem Eingangspegel

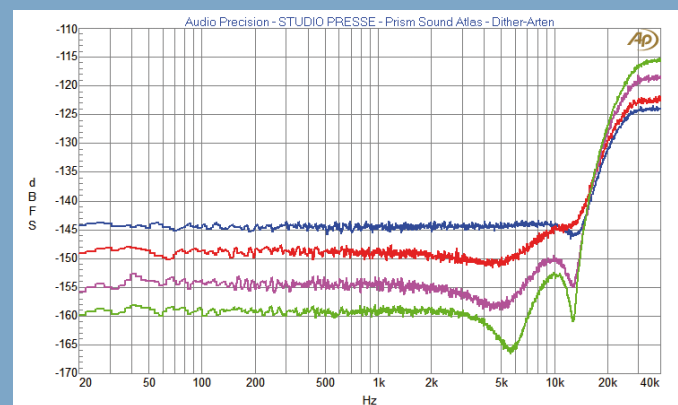


Diagramm 12: Super Noise Shaping – von oben nach unten SNS 1 bis 4

ballast in die Wandlung einfließen zu lassen. Der Frequenzgang ist bei allen Abtastraten, wie erwartet, linealglatt. Die gleiche Situation zeigt sich, wenn man den A/D- (Diagramm 2) und D/A-Wandler separat betrachtet. Die minimale Filterresonanz von 0,06 dB bei 96 kHz Abtastrate hat keinen Einfluss auf die Klangqualität. Die Mikrofoneingangsstufe weist eine Grundverstärkung von etwa 8,7 dB auf, hinzu kommen immer 10 dB aus dem Vorverstärker, die nicht abschaltbar sind. Durch die einstellbare Verstärkung über 55 dB (10 dB bis 65 dB) ergibt sich so eine Minimalverstärkung von 18,7 dB und eine Maximalverstärkung von 73,7 dB. Die Grundverstärkung muss bei unseren Messungen bedacht werden, denn um auf den Praxiswert von 40 dB zu kommen, muss am Verstärker 32 dB eingestellt werden und nicht 40 dB. Bei Maximalverstärkung rauscht der Verstärker bei -52,7 dBu (RMS, unbewertet, 22 Hz bis 22 kHz). Daraus ergibt sich ein sehr gutes äquivalentes Eingangsrauschen (EIN) von 126,4 dB. Wie bei allen Systemen, in denen der Vorverstärker fest an einen Wandler angebunden ist, hat der EIN nur einen informativen (und natürlich vergleichenden) Charakter. Tatsächlich ist die nutz-

bare Dynamik der entscheidende Wert. Der maximale Pegel der Wandler liegt bei +18 dBu. Für den Mikrofonvorverstärker ergibt sich so eine nutzbare Dynamik von 70,7 dB. Ein sehr gutes Ergebnis, bedenkt man die hohe Verstärkung, die dafür aufgebaut wird. Reduziert man die Verstärkung auf unseren Praxiswert von 40 dB, so fällt das Rauschen auf 84,6 dBu (RMS, unbewertet, 22 Hz bis 22 kHz) ab, wodurch der EIN zwar auf 124,6 dB fällt, die Dynamik aber auf 102,6 dB ansteigt. Bei der kleinsten einstellbaren Verstärkung stehen ganze 111,8 dB Dynamik zur Verfügung. Am wenigsten rauscht das System natürlich, wenn man statt des Mikrofonvorverstärkers den Line-Eingang nutzt. In diesem Fall gewinnt man noch einmal knapp 2 dB und landet bei 113,5 dB. Diese Messungen beziehen sich nur auf die A/D-Wandlerseite. Für die gesamte Strecke über Line-In, A/D- und D/A-Wandler stehen 110,8 dB zur Verfügung. Der D/A-Wandler schafft mit 113,3 dB einen vergleichbaren Wert. Das Rauschspektrum der Strecke über A/D-D/A bei maximaler Verstärkung am Mikrofoneingang ist in Diagramm 3 dargestellt. Es sind keinerlei tonale Störungen erkennbar. Die Eingangsstufe ist mit dem Overkiller genann-



ten Limiter bestückt, seine Kennlinie kann in Diagramm 4 betrachtet werden. Durch das weiche Kompressionsknie ist das System sehr unauffällig, kann Übersteuerungen jedoch trotzdem recht zuverlässig verhindern. Das Diagramm 5 zeigt dasselbe Eingangssignal einmal mit Overkiller (oben) und einmal ohne. Der überfahrene Wandler beim zweiten Signal ist sehr deutlich. Dennoch kann Overkiller natürlich keine Wunder bewirken und eine sorgfältige Aussteuerung bleibt weiter nötig. Diagramm 6 zeigt das Filter für die RIAA-Entzerrung und das Hochpassfilter. Damit kommen wir zu den Messungen von THD+N. Den Anfang machen hier die beiden Wandler. Bei -3 dBFS bleibt der THD+N des A/D-Wandlers unter 0,0004 %, der des D/A-Wandlers unter 0,0007 %. Die dazu gehörenden Klirrspektren finden sich in den Diagrammen 7 und 8. Bezieht man den Mikrofonvorverstärker mit ein und misst die gesamte Strecke über beide Wandler bei maximalem Eingangspegel, so steigt der Wert trotzdem nicht über 0,0007 %. Mit Line- statt Mikrofoneingang ergibt sich ein noch besseres Bild von 0,00064 %, Diagramm 9 zeigt das Spektrum der gesamten Strecke. Das alles sind hervorragende Werte, die den Anspruch des Wandlers eindrucksvoll verdeutlichen. Der Kopfhörerverstärker des Atlas ist nicht nur eine Dreingabe, sondern weist ebenfalls gute technische Daten auf. Der in Diagramm 10 gezeigte Frequenzgang gleicht dem bisher gewonnenen Bild und bestätigt, dass es sich hier wohl um den gleichen Wandler handelt. Der THD+N bei voll aufgedrehter Verstärkung erreicht an 30 Ohm einen Wert von 0,001 % bei maximalem Eingangspegel. Diagramm 11 zeigt das zugehörige Klirrspektrum. Natürlich ist dies kein praxisgerechter Wert, denn so laut kann niemand hören. Re-

duziert man den Eingangspegel auf 0 dBu, so steigt der THD+N auf 0,0024 % an. Dreht man am Lautstärkepoti, so geht dieser Anstieg natürlich weiter. Wer sehr leise hört, muss mit einem Anstieg auf 0,005 % ‚leben‘, darunter wird das Signal schon sehr leise und weder THD, noch Rauschen spielen eine entscheidende Rolle. Den Abschluss unsere Messungen macht das Diagramm 12, welches die Rauschspektren der vier verschiedenen Dither-Varianten darstellt. Atlas liegt mit seinen technischen Daten exakt auf dem Niveau des Focusrite Red und nur knapp unter Lynx Hilo. Eine Klasse, in der man sich gern aufhält.

## Praxis und Hören

Die Arbeit mit Atlas geht schnell von der Hand. Hat man sich einmal an die Bedienung der Software gewöhnt, so lassen sich fast alle Routings mit wenigen Handgriffen erreichen, speichern und wieder aufrufen. Das Kino auf der Frontseite ist durch seine Farbgebung und die milchige Verwischung der Konturen in erster Linie schick anzusehen. Eine echte Hilfe bei der Aussteuerung sieht aber anders aus. Zum Glück sind die Softwaremeter eine gut ablesbare Alternative. Da die Verstärkung der Mikrofonsignale ohnehin nicht ohne Computer angepasst werden kann, ist dieser Nachteil daher verschmerzbar. Treiber stehen für Windows Vista, 7 und 8, sowie für Mac OS X ab 10.5 bereit. Die USB-Verbindung hat sich selbst auf unserem, inzwischen deutlich gealterten und nie so richtig für USB-Audio ausgelegten Laptop als äußerst stabil erwiesen. Abstürze waren selbst bei ruppigen Treiberwechseln unter laufender DAW nicht zu provozieren; Atlas fand immer schnell und sicher seinen Weg zurück ins Leben. Die Übertragung aller Kanäle ist kein Problem, die erreichbaren Latenzen hängen stark vom System ab. So haben wir unsere Hörsession mit einem guten Gefühl starten können. Damit wir den Vorverstärker unter gleichen Bedingungen mit unserer Referenz vergleichen können, haben wir das Signal des externen Verstärkers auf einen Line-Eingang des Atlas geführt und beide Signale bei peinlich genau abgeglichenen Pegeln aufgezeichnet. In einem zweiten Hörvergleich wur-







de das Signal auf zwei Atlas-Vorverstärker geführt, wobei im einen Kanal der Overkiller seinen Dienst tat. Diese Signale wurden im Studio auf unserem Mastering-Wandler abgehört und miteinander verglichen. Die Qualitäten, die Atlas in dieser Disziplin zeigte, können sich mehr als hören lassen. Stimmen werden fein detailliert verstärkt und gewandelt, behalten eine extrem saubere und griffige Klangstruktur, ohne dass Bereiche zulaufen oder die Dynamik eingeschränkt würde. Im Vergleich zu unserer Vorverstärkerreferenz konnten wir allenfalls geschmackliche Unterschiede ausmachen. Atlas weist eine Nuance weniger Überhöhung in den Tiefen auf, wodurch er realistischer wirkt. Dafür zeigt sich eine Betonung des oberen Mittenbereichs, wodurch das Signal sogar dem Hörer etwas weiter entgegen tritt. Für Gesangsstimmen und dominante Instrumente eignet sich Atlas hervorragend. Der Overkiller konnte uns ebenfalls überzeugen, wenngleich es hier galt, Regelartefakte gegen Verzerrungen abzuwägen. Einen absolut neutralen Limiter kann es nicht geben und doch hätten wir das Ergebnis der Regelung einer Übersteuerung des Wandlers in allen Testsituationen vorgezogen. Die Krux bei einer solchen Schaltung liegt aber woanders, denn es muss oberstes Designziel sein, dass der Limiter absolut unauffällig ist, wenn er nicht gebraucht wird. Nur dann kann man ihn guten Gewissens aktivieren. Dieses Ziel verfehlt der Overkiller nur minimal. Mit aktiviertem Limiter scheint das Signal einen Hauch an Plastizität zu verlieren, es kann sich nicht mehr ganz so gut durchsetzen und wirkt nicht ganz so fein detailliert, wie das Vergleichssignal ohne Overkiller. Es empfiehlt sich also Overkiller bei den kritischsten Signalen im Studio nicht zu nutzen, wenn die Umstände es erlauben. Bei einem Live-Mitschnitt sieht die Situation zum Beispiel meistens ganz anders aus. Die Unvorhersehbarkeit gebietet dringend den Einsatz solcher Hilfsmittel und gerade hier, wo es keine Wiederholbarkeit gibt, ist Overkiller ein wahrer Segen. Der D/A-Wandler weist prinzipiell die gleiche Tonalität wie sein A/D-Gegenstück auf. Es zeigt sich eine leichte Betonung, die das Signal nach vorne holt.

Diese fanden wir im Vergleich zu unserer Mastering-Referenz jedoch minimal unnatürlicher. Vor allem die mikrodyamische Feinzeichnung leidet ein klein wenig, Hihats und Becken verschwimmen in ihrer Lokalisation etwas und gehen im Panorama mehr unter. Bei Einzelsignalen hingegen, nimmt man diese Eigenschaften eher wieder als positives Attribut wahr. Er klingt direkt, nach vorne und gibt Signalen Aufmerksamkeit, die sie benötigen und fordern. Nochmals sei erwähnt, dass wir hier von einem absoluten Topniveau sprechen. Die Unterschiede sind deutlich wahrnehmbar, aber sie sind eben auch stark geschmacklich gefärbt. Habe ich in der Einleitung von der Illusion der Neutralität gesprochen, so ist Atlas ein gutes Beispiel hierfür; neutral und doch mit einer Klangfarbe versehen. High-End-Wandler sind auch heute noch nicht alle gleich, aber sie bewegen sich weniger qualitativ über- und mehr nebeneinander.

## Fazit

Wir hatten etwas Bauchschmerzen wegen des Preises, den Atlas für die gemeinsame Reise einfordert. Knapp 6.000 Euro (inklusive Umsatzsteuer) sind eine ganze Menge Geld für die gebotene Ausstattung. Aber Atlas ist eben auch ein Stück feinsten Technik, deren klangliches Ergebnis den getriebenen Aufwand hörbar macht. Zum Glück kann man durch die verschiedenen Modelle der Baureihe eine sehr individuell an die eigene Arbeitssituation angepasste Entscheidung treffen. Wer zum Beispiel auf vier Mikrofonvorverstärker und Midi verzichten kann, ist mit Titan ebenso gut versorgt. Man darf gespannt sein, in welche Richtung sich Prism Sound mit den Optionsslots und der Netzwerkschnittstelle entwickeln wird. Ganz ohne Zweifel ist Atlas schon jetzt ein gelungenes Paket aus toller Klangqualität, guter Computeranbindung und ein paar Besonderheiten, die man sonst fast nirgendwo findet. Um den Bogen zur Einleitung zu schließen, ja, Prism Sound weiß wie man gute Wandler baut. Sie stecken in Atlas.

**MasteringWorks**  
High-end audio gear distribution

**MULTI-STATION 3 BAY**

Sterling, SUZALSKI SWIST, rochruapel, DANGEROUS MUSIC

www.masteringworks.com

**xpressor**  
DISCRETE CLASS-A STEREO COMPRESSOR

elysia

Auto, Fast, GRL 13, 14, 12

**JETZT AUCH IN 19 ZOLL**

Klingt umwerfend gut.  
Ist flexibel wie kein Zweiter.  
Kostet weniger, als du denkst.

**3ER**  
Professionelle Audiotechnik

Installation  
Konfektion  
Bestückung  
CAD  
Restauration  
Sonderanfertigung  
Modifikation  
Prototypen  
Akustikplanung

**3ER Professionelle Audiotechnik**  
Nils Dreyer  
Tel.: +49 (0)172 23 101 74  
E-Mail: info@3er-audio.de  
Internet: www.3er-audio.de

**Das Standardwerk zur analogen Tontechnik**

**Die analogen Hitmaschinen**  
2. Auflage  
Tonstudioteknik – die vergangenen 65 Jahre

Dieses Buch stellt die 200 bekanntesten Studiokomponenten (Bandmaschinen, Mischpulte und Analog-Hall) der vergangenen 65 Jahre vor – präsentiert mit technischen Daten und 458 Abbildungen. **2. Auflage**

**Ein Buch mit Zukunft!**  
**Nachdruck wegen Nachfrage!**

**Die analogen Hitmaschinen**  
Tontechnik – die vergangenen 65 Jahre  
Karl-Hermann von Behren

Softcover, 240 Seiten, 458 Abbildungen, DIN A 4,  
€ 29,80, ISBN 13: 978-3-9807636-4-6  
life media Verlag tonstudio GmbH,  
Fax (49) 0 42 03/74 87-36,  
Mail: life-media@t-online.de  
www.life-media.eu

**Neumann KH 310**  
Aktiver, geschlossener 3-Wege Monitor  
**1899,- € /Stk.**

**Neumann KH 120**  
Aktiver 2-Wege Bi-Amp Monitor  
ab **649,- € /Stk.**

**E-trap**  
Aktiver Tieftonabsorber  
**1899,- € /Stk.**

**BAG END**

**HÖRZONE**

Hörzone GmbH  
Balanstraße 34 · 81669 München  
Tel. 089-721 10 06 · info@hoerzone.de  
[www.hoerzone.de](http://www.hoerzone.de)

... in Schwarz und Weiß, ab Lager lieferbar!

**AVALON DESIGN**  
PURE CLASS A MUSIC RECORDING SYSTEMS

**V5 DI-RE-MIC PREAMPLIFIER**

**Avalon Europe**  
Tel. +49 89 81886949  
euroavalon@aol.com · [www.avalondesign.com](http://www.avalondesign.com)

**Avalon USA**  
Tel. +1 949 4922000

**tad**  
tontechnik arno düren

Planung & Installation von  
Audio-, Video- und Medientechnik

Raderbroich 38 41352 Korschenbroich info@tadnet.de www.tadnet.de  
Fon: +49 (0) 2161 649290 Fax: +49 (0) 2161 649297



Studio: Cinesound Berlin



...wir bauen Studios

- Messung
- Beratung
- Planung
- Akustikmodule
- Montage

[www.mbakustik.de](http://www.mbakustik.de)

**mbakustik**  
büro für akustik und studiodesign



habst.de • +49 (0) 30 695 34 895

**HABST**  
KABELANFAKTUR

**Master Clocks**  
**Signalverteiler**  
**Formatkonverter**  
**Abtastratenwandler**  
**Referenzgeneratoren**



**studio**  
**essentials!**

- Für
- A/V Recording
  - Post Production
  - Rundfunk
  - Bühne



**MTX-MONITOR.V3** Abhörverstärker



MTX-Monitor.V3 mit neuer, extrem neutraler Audioelektronik für anspruchsvolle Stereo-Abhöraufgaben im Studio- und High-End-Bereich. Kopfhörerverstärker und Messausgänge für Stereo-Peakmeter/Korrelator sind integriert. Alle Funktionen fernsteuerbar.

Unser Programm: analoge Stereo-Router und Summierer  
analoge Surroundrouter/Verteiler  
Symmetrier- und Verteilverstärker  
hochwertige Stromversorgungen

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

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

**FUNK TONSTUDIOTECHNIK** 10997 BERLIN PFUELSTR.1A TEL. 030-6115123 FAX 030-6123449



[www.apelton.de](http://www.apelton.de)

**Service · Know-How · Erfahrung**  
**Restaurierung · · · Überholung · · · Einmessung**  
**analoger Verstärker Effektgeräte Bandmaschinen**  
 Dipl.-Ing. Ulrich Apel VDT · Brückweg 23 · 53947 Nettersheim  
 Telefon 02440/959340 · Mobil 0170/9013523 · [uli.apel@web.de](mailto:uli.apel@web.de)





Linkes Ohr.  
Rechtes Ohr.  
Audiotools.



Audiotools Studioteknik  
Berndt H. Bauer

**MOBILE RECORDING**



[www.thein-productions.com](http://www.thein-productions.com)

**THEIN** THEIN Mobile Recording  
Am Fuchsberg 20  
D-28816 Stuhr  
Tel. 04206-297 087

- α modular
- α preisgünstig
- α bis 1800 mm
- α AB
- α ORTF
- α DECCA
- α Surround




[mikrofonschiene.de](http://mikrofonschiene.de)

**OTZ** TRONICS  
ANALOG  
DIGITAL  
AUDIO

- umfassende und kompetente Projektbetreuung von der ersten Beratung bis zum fertiggestellten Tonstudio
- Umbauten und Spezialanfertigungen
- Studioservice
- ausgewählte Audioprodukte

Tel.: 02833 / 9 26 51 Fax.: 02833 / 9 26 52  
Net: <http://www.otz.com> e-mail: [support@otz.com](mailto:support@otz.com)


Bernhard Ramroth Sevelener Str. 9 47647 Kerken

**CHECK OUT!**



Manufacturer of Broadcast Equipment

AIRMATE-USB  
AIRENCE-USB  
AIRLAB MK2  
LYRA  
AXUM  
TELEPHONE HYBRIDS



[www.d-r.nl](http://www.d-r.nl) [info@d-r.nl](mailto:info@d-r.nl) +31 294 418014

**kabeltronik®**



**Richtig gute Verbindungen**

Distribution und Fertigung von Spezial- & Standardkabel-Lösungen. Kundenspezifische Sonderkonstruktionen auch in kleinen Chargen.

Gerne erreichen Sie uns unter:  
[info@kabeltronik.de](mailto:info@kabeltronik.de) | [www.kabeltronik.de](http://www.kabeltronik.de)

**Pursuit of Excellence**  
Ein Name, ein Programm

Solid State Logic  
SOUND || VISION

**Zaor®**

*Pearl Mikrofonlaboratorium*

Mit unseren Edelmarken haben wir ein anspruchsvolles Vertriebs-Portefeuille für Kunden, die nicht das günstigste Angebot suchen, sondern Lösungen, die langfristig Freunde und Wertigkeit vermitteln. Gerne beraten wir sachkundig, liefern Testgeräte, planen Sonderanfertigungen und, und...



Hier ein Möbel, welches speziell für die Matrix von SSL entworfen wurde, es gibt auch bereits eine Version für Mackie D8b.

SSL ist eigentlich jedem ein Begriff, nur Pearl Mikrofone aus Schweden sind ein echter Geheimtipp! Die rechteckige Grossmembran klingt sehr offen und natürlich, Frequenzgang ist praktisch linear. Unbedingt testen!



Wir engagieren uns für unsere Kunden und ruhen nicht ehe SIE mit der Lösung zufrieden sind.

Darauf gebe ich ihnen mein Wort!



Klaus Gehlhaar, Musiker, Produzent und ProAudio-Experte seit 30 Jahren

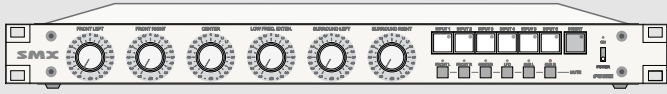
P.o.E. sarl

Informationen unter  
0172 673 5644 [info@zaor.de](mailto:info@zaor.de)  
[www.zaor.de](http://www.zaor.de)  
[www.pearl.poe-music.com](http://www.pearl.poe-music.com)  
[www.solidstatelogic.com](http://www.solidstatelogic.com)



# SMDC

5.1 SURROUND-ROUTER  
5.1 SURROUND-VERTEILER  
für höchste Ansprüche



- \* 6-Kanal SURROUND-Quellen auswählen (6x)
- \* 6-Kanal SURROUND-Quellen verteilen (6x)
- \* Stereo- u. 6-Kanalquellen gemeinsam abhören
- \* 6-Kanal-Einschleiffunktion (Insert)
- \* kanalgetrennte Pegel-Feinkorrektur + Mute
- \* vollsymmetrisch, Signalweg aktiv oder passiv
- \* exzellente Signalqualität
- \* THD 1kHz..... typ. 0,0001%
- \* Dynamik.....129 dB
- \* Gleichtaktunterdrückung 110 dB
- \* Übersprechen 10kHz < -120 dB
- \* 20Hz...20kHz..... +/- 0,01dB
- \* Noise..... - 105 dBu CCIR eff.
- \* Netzversorgung.....90..245V

INFOS: [www.funk-tonstudioteknik.de](http://www.funk-tonstudioteknik.de) E-MAIL: [funk@funk-tonstudioteknik.de](mailto:funk@funk-tonstudioteknik.de)  
**FUNK TONSTUDIOTECHNIK** D-10997 BERLIN PFUELSTR.1A TEL. 030-6115123 FAX 030-6123449

# D.A.I.S.

Digital Audio Interconnection System



Digitale Router-Systeme

Modifikationen

Interfaces

Studioequipment

Problemlösungen

**AUDIO-SERVICE**  
Ulrich Schierbecker GmbH

Schnackenburgallee 173  
22525 Hamburg

Tel.: +49-(0)40-851 770-0  
Fax: +49-(0)40-851 27 84  
[mail@audio-service.com](mailto:mail@audio-service.com)

[www.audio-service.com](http://www.audio-service.com)

## STUDIO MONITORING SOLUTIONS

Our focus, your mix.

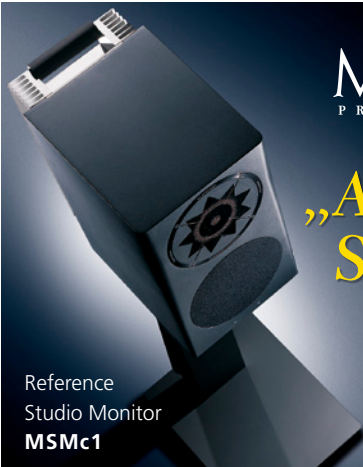


Vertrieb D&A: KORG & MORE – a Division of Musik Meyer GmbH

[krksys.com/de](http://krksys.com/de)

Sie haben bestimmt schon von uns gehört.

SST - Schallplatten Schneid Technik Brüggemann GmbH - [www.sst-ffm.de](http://www.sst-ffm.de)  
seit 1969



# MANGER

PRÄZISION IN SCHALL

„Achtung  
Suchtgefahr!“

Studiomagazin 11/11

Reference  
Studio Monitor  
MSMc1

[www.manger-msw.de](http://www.manger-msw.de)

## PASSIVER HIGH-END STUDIOMONITOR



**VERDADE**  
STUDIOMONITORE

HANDMADE IN GERMANY

[WWW.SKY-AUDIO.DE](http://WWW.SKY-AUDIO.DE)

# Vertrieb

# Direktvertrieb



# D.W. FEARN

# DAVE HILL DESIGNS

Pendulum Audio



Smart Research Ltd  
[www.smartresearch.co.uk](http://www.smartresearch.co.uk)



# slate pro audio

akzent  
audio

akzent audio • Jean Hund • Tulpenweg 4 • 76571 Gaggenau  
T 07225 913730 • [mail@akzent-audio.de](mailto:mail@akzent-audio.de) • [www.akzent-audio.de](http://www.akzent-audio.de)



# XL2 Audio- und Akustik Analysator

von Profis für Profis!

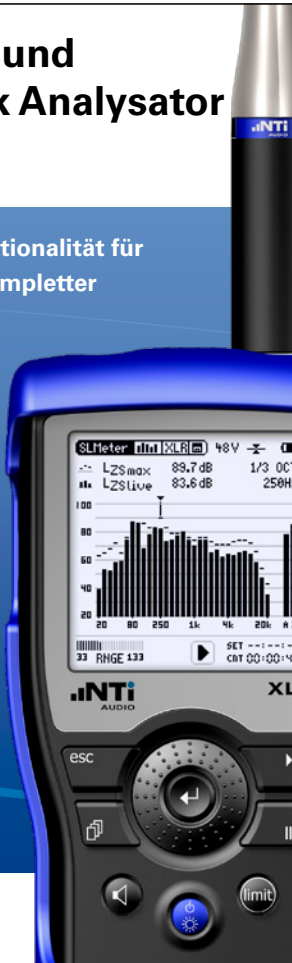
XL2 bietet kompromisslose Funktionalität für die Überprüfung und Wartung kompletter Audio-Systeme. Er analysiert:

- Audio Signale mit Frequenz- und Pegelmessung von 10 µV bis 25 V
- Klirrfaktor mit Eigenverzerrung von < -100 dB (0.001 %) typ.
- Schallpegel mit Güteklasse 1. Erfüllt alle Anforderungen der DIN 15905 mit Grenzwerten
- Terzpegel mit Logging Funktionen
- Nachhallzeit mit Terzauflösung
- Echtzeit FFT
- Polarität von Lautsprechern u. Kabel

Weitere Informationen unter:  
[www.nti-audio.com](http://www.nti-audio.com)



Schweizer Qualität



NEW

PT0760M

## Multichannel HD/SD Waveform Monitor



"Solutions in Audio & Video"




DK - Technologies

**HAUPTFUNKTIONEN PT0760M/00A**


- 1 x HD/SD-SDI, autoformat De-Embedder
- Module für AES Ein- und Ausgänge
- Module für analog Audio
- Dolby E/AC3-Decodermodul
- 5.1 Surround Sound Messung
- ITU-Loudness mit 400Hz oder 1 kHz Referenz

Email: [info@dk-technologies.com](mailto:info@dk-technologies.com) • Web: [www.dk-technologies.com](http://www.dk-technologies.com)  
 Tel: +49 (0)40-70103707 • Fax: +49 (0)40-70103705


DK-Technologies Germany GmbH, Tibarg 32c, 22459 Hamburg.





## Forsell Technologies SMP-2



Deutscher Vertrieb durch  
[www.adebar-acoustics.de](http://www.adebar-acoustics.de)



» NEUMANN.BERLIN

Smart. Sweet. Powerful.

Georg Neumann GmbH • Ollenhauerstraße 98 • 13403 Berlin • Germany • [www.neumann.com](http://www.neumann.com)

## FOR-TUNE

Vertrieb für professionelle Studioteknik




## Zuverlässige Verbindungen!



For-Tune Vertrieb • Krummenackerstr. 218 • D-73733 Esslingen/Neckar  
 Tel.: 0711-46915185 • Fax: 0711-46915187 • <http://www.for-tune.de>



### Unser Ziel: Die perfekte Übertragung von Ton-signalen.

Unsere innovativen Kabel werden in der Schweiz hergestellt und befriedigen höchste Ansprüche an die Klangqualität. Symmetrische und unsymmetrische Signalkabel, Lautsprecherkabel, Netzkabel: Wir bieten in jedem Fall aussergewöhnliche Lösungen an.

S.E.A. Vertrieb & Consulting GmbH  
 Auf dem Diek 6  
 D-48488 Emsbüren  
 Tel. +49 59 03 93 88-0  
 E-Mail [info@sea-vertrieb.de](mailto:info@sea-vertrieb.de)  
[www.sea-vertrieb.de](http://www.sea-vertrieb.de)

weitere Informationen unter [www.vovox.com](http://www.vovox.com)



## Full-Service zu Internetpreisen




Top 5 im Preisvergleich



Werden Sie Stützpunkthändler auf Provisionsbasis!

Händler-Anfragen bitte an [info@123cd.de](mailto:info@123cd.de)

[www.profi-mikrofonschiene.de](http://www.profi-mikrofonschiene.de)

OCT-Surround/INA5



DECCA-Tree



- flexibles Baukastensystem
- ein System für alle Konfigurationen
- hohe Stabilität bei geringem Gewicht
- Spannweiten bis 4m
- Montage auf Stativ oder hängend
- Winkelskala für ORTF, EBS, NOS, DIN, XY
- integrierte Zugentlastung
- unverlierbare Verbindungselemente



Hirscher Datentechnik GmbH  
Wöhrder Hauptstr. 31 · 90489 Nürnberg  
Tel. +49 (0) 911 58866-70  
[info@profi-mikrofonschiene.de](mailto:info@profi-mikrofonschiene.de)

**STELLER-ONLINE**  
pro audio und computertechnik



Professionelle  
Audio PC-Systeme  
Audio und Video  
Workstations  
Studiotechnik  
und Software  
Individuelle Beratung  
und Support

[www.steller-online.com](http://www.steller-online.com) | Tel.: +49 (0) 61 42 / 55 00 850

**VERTIGO SOUND**  
DISCRETE VCA COMPRESSION



[www.vertigosound.com](http://www.vertigosound.com)  
distributed by [www.hestudiotechnik.de](http://www.hestudiotechnik.de)

[www.solid-state-logic.com](http://www.solid-state-logic.com)

**SSL.**  
Let's make **music.**



**Duality & AWS 900+**



Die neuen Standards für Musikkonsolen

**XLogic**



Analoge Bearbeitung von SSL im Rack

**C200 HD & C300 HD**



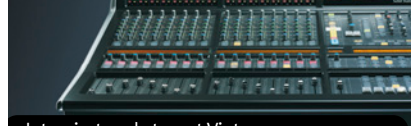
Digital und intuitiv mit Workstationsteuerung

**I/O Range**



Umfangreiches I/O-Angebot

**Matrix**



Integriert und steuert Vintage  
und Workstation(s)

**Duende**



SSL-Prozessoren in ihrer Workstation

Ob Home-, Projektstudio oder kommerzieller Multiplex - vom  
Workstationbeschleuniger bis zur definitiven Musikkonsole, unsere  
sämtlichen Produkte haben ein Ziel: ihre Kreativität zu entfesseln.

Entdecken sie die volle Bandbreite der SSL-Klangbearbeitung unter  
[www.solid-state-logic.com](http://www.solid-state-logic.com)

**Music.**  
**This is SSL.**

**Solid State Logic**  
SOUND | | VISION

SSL Germany; Direktkontakt Pulte: +49 175 721 4520 Direktkontakt sonstiges: +49 172 673 5644