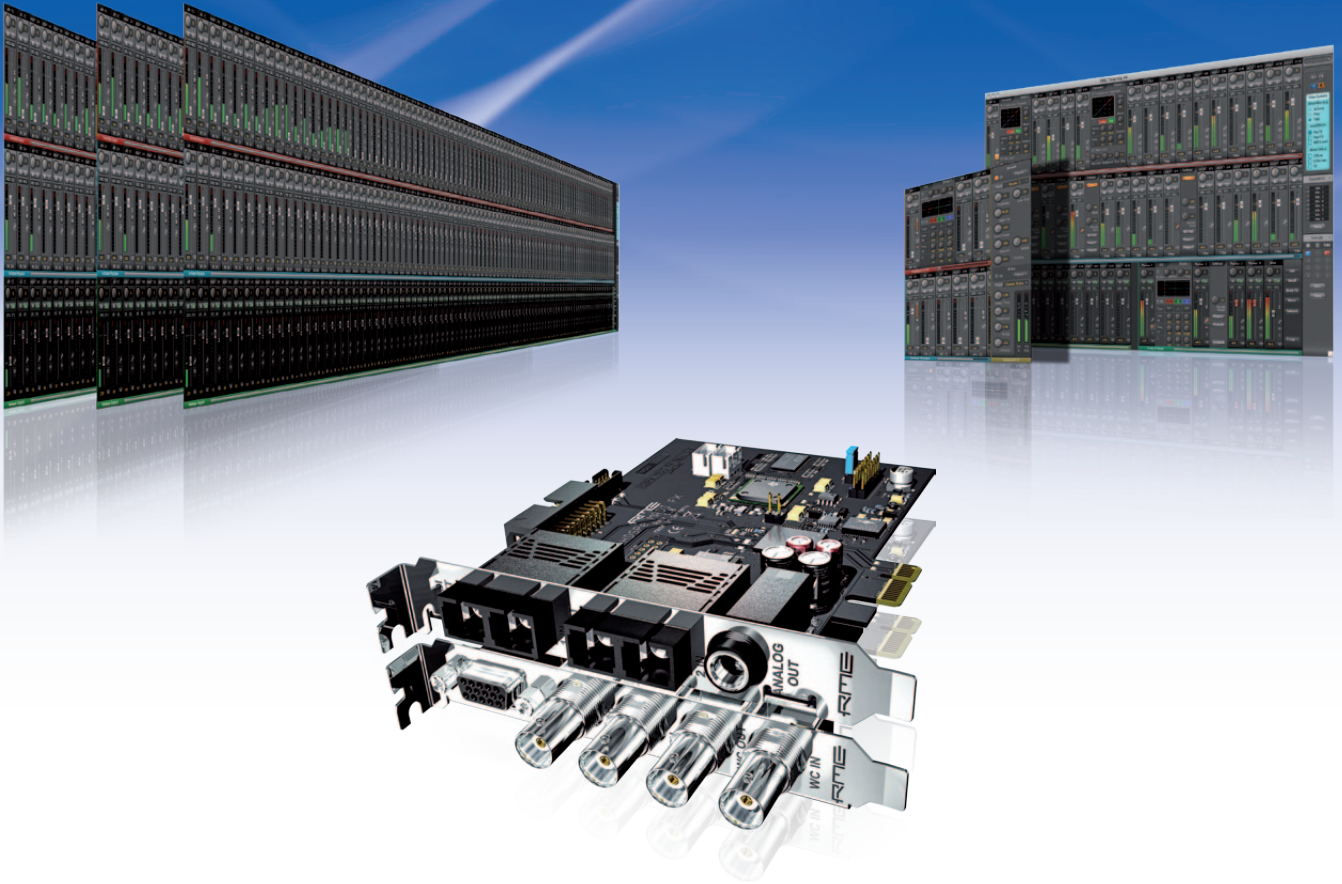


390 Kanäle  
Plus Effekte.



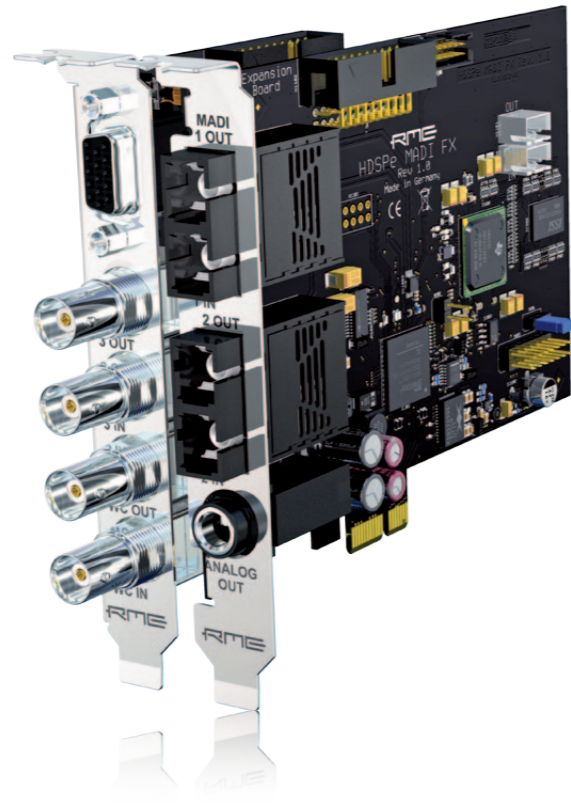
HDSPe **MADI FX**

**RME**

MADI TECH

# Überblick

390-Kanal 192 kHz Triple MADI PCI-Express-Karte



## Anschlüsse

- 194 Eingangs- / 196 Ausgangskanäle = 390 Kanäle
- 3 x MADI I/O (2 x optisch + 1 x koaxial)
- AES/EBU I/O (via Breakout-Kabel)
- Stereo Analog Out (Monitoring)
- Wordclock I/O
- 3 x virtueller MIDI I/O über MADI
- 1 x MIDI I/O über 5-pol DIN (Breakout-Kabel)
- TotalMix FX mit 192 kHz-Effekt-Engine

Die HDSpe MADI FX setzt einen neuen Meilenstein unter den RME-Audio-Interfaces. Nie zuvor gab es eine derart performante und zugleich mächtige Multikanal-Computerschnittstelle. 390 Kanäle! Drei MADI I/Os – zweimal optisch und einmal koaxial – werden von einem AES/EBU I/O und einem analogen Monitorausgang begleitet. Hinzu kommen ein Wordclock-I/O und insgesamt vier MIDI I/Os. Die komplette Technologie sowie alle Anschlüsse finden sich RME-typisch hochkonzentriert auf kleinstem Raum. Es wird lediglich ein PCIe-Slot auf dem Motherboard, sowie eine zweite freie Slotöffnung am Computer benötigt.

Um RMEs weltweit einzigartige Low-Latency-Performance auch mit derart vielen Kanälen zu garantieren, wurde ein neuer, modularer High-Tech Audio-Core entwickelt, der mehr als die dreifache Kanalzahl des bisherigen RME-MADI-Flaggschiffs verarbeitet, und dafür sogar eine noch geringere Systemlast benötigt. Einen leistungsfähigen Computer vorausgesetzt, lassen sich selbst bei Einsatz aller 390 Kanäle rekordverdächtige Latenzen von bis zu 32 Samples nutzen. Eine ausgefeilte Effizienztechnologie schaltet automatisch Kanäle, die aktuell nicht genutzt werden, in der Hardware ab, so dass diese keinerlei Rechenleistung benötigen. Mit einem einfachen Stereosignal wird der Computer nicht stärker belastet als mit einer simplen Stereo-Karte – trotz eines professionellen Multikanal-Systems mit fast 400 Kanälen!

Die neue Core-Technologie geht Hand in Hand mit einer speziellen TotalMix FX-Version, um die enorme Kanalzahl effizient und praxisgerecht nutzen zu können.

Neben zahlreichen Performanceoptimierungen, die den 4096-Kanal Mixer der MADI FX genau so flüssig reagieren lassen wie sein vom Fireface UFX bekanntes Gegenstück (1800 Kanäle), und einem schnelleren DSP für eine höhere Anzahl an EQs und Kompressoren, betrifft dies vor allem die Handhabbarkeit der schier Masse an Kanälen. Eine neue Hide-Technik erlaubt es, unbenutzte Kanäle optisch auszublenden. Hide-Setups lassen sich speichern und jederzeit laden, um beispielsweise per Mausclick zwischen der Anzeige des Drum- und des kompletten Band-Mixes zu wechseln.

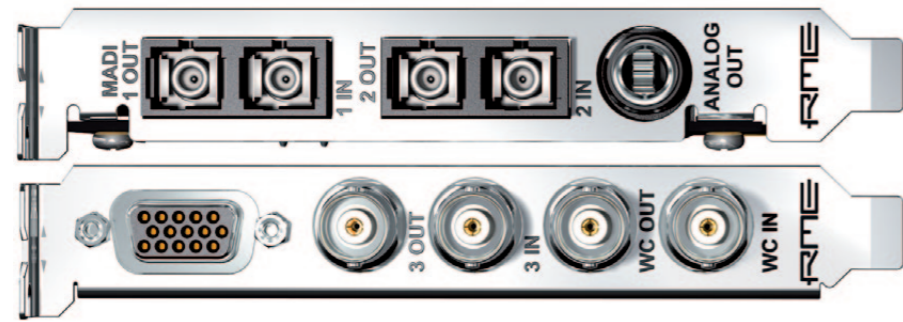
Ausgestattet mit der 192-kHz-Effektengine des Fireface UFX, und einem noch schnelleren DSP, lässt sich ein latenzfreies Monitoring mit zahlreichen EQs, Dynamikkompressoren, sowie Hall und Echo direkt auf der Karte erstellen, völlig unabhängig von der laufenden DAW-Software.

Die integrierte TotalMix-Matrix erlaubt zudem ganz nebenbei den Einsatz der MADI FX als MADI Router. Im Gegensatz zu den meisten Routerlösungen kann dabei jeder Kanal einzeln beliebig geroutet werden - und zwar auch mit beliebigem und pro Routing unterschiedlichem Gain. Natürlich lassen sich die zusätzlichen MADI-Ports auch per TotalMix zur Weiterleitung oder Neuzusammenstellung der an den Inputs hereinkommenden Signale nutzen. TotalMix unerreichte Flexibilität verwandelt jeden denkbaren Anwendungsfall in praktische Realität.

RMEs einzigartige Seamless Redundancy Operation nutzt die 3 MADI I/Os, um professionellen Anwendern einen fehlersicheren Redundanz-Modus zur Verfügung zu stellen. Im SRO-Modus arbeitet die Karte als Single-MADI-Input-Device zur Aufnahme von bis zu 64 Kanälen, die beiden anderen I/Os stehen für die redundante Datenübertragung zur Verfügung. Bei Ausfall des MADI-Eingangs wird automatisch auf einen der beiden anderen Eingänge umgeschaltet. Der Audio-Strom wird dabei nicht unterbrochen. Ein Wechsel oder die Synchronisation auf eine andere Clock-Quelle ist nicht erforderlich. Die durch einen externen Fehler verursachte Unterbrechung wird auf wenige Samples reduziert.

Hinzu kommen aktive Jitter-Unterdrückung, RMEs einzigartiges Meter- und Analyse-Werkzeugset DIGICheck - inklusive des neu integrierten EBU R128 Meterings - und der nahezu identische Betrieb unter Windows und Mac OS.

# Eingänge + Ausgänge



## 3 x MADI I/O

Die MADI FX verfügt über zwei optische und einen koaxialen MADI-I/O\*. Damit stehen insgesamt 192 Eingänge und 192 Ausgänge im MADI-Format gleichzeitig zur Verfügung (bei 44,1 und 48 kHz). Bei 96 kHz sind es 96/96 und bei 192 kHz immer noch 48/48 Ein- und Ausgänge.

Die HDSPe MADI FX bietet damit ausreichend Audiokanäle für jedes denkbare Projekt, und genug Reserven, um mit den Bedürfnissen mitzuwachsen. In der Regel sind zwei optische MADI-I/Os ausreichend, um ein größeres Studio- oder Live-Setup mit großen Kabellängen umzusetzen. Der zusätzliche koaxiale MADI I/O sorgt für ein Höchstmaß an Flexibilität, und stellt daneben eine preiswerte Möglichkeit der Konvertierung zwischen beiden Formaten dar.

\* Bei den auf der HDSPe MADI FX verwendeten optischen Steckverbindern handelt es sich um den SC-Industriestandard in Multimode-Technik. Der koaxiale MADI I/O ist als 75 Ohm BNC ausgeführt.

## Analog Monitoring Output

Die MADI FX verfügt über einen analogen Stereo-Monitorausgang in Referenzqualität mit RMEs bewährter Low-Latency-Wandler-Technologie. Der Ausgang ist bestens geeignet für hoch- und niederohmige Kopfhörer.

Dank der leistungsfähigen Monitoring-Sektion in TotalMix lassen sich beliebige Eingangskanäle, aufgezeichnete Tracks, oder komplexe Submixes wiedergeben. Die ausgereifte Cue-Funktion erlaubt beispielsweise jeden der 98 Stereo-Submixes mit einem einzigen Mausklick abzuhören.

## AES/EBU I/O

Ein rein auf MADI-I/Os beschränktes Audiointerface benötigt kostspielige Wandler, um eine Konvertierung, oder auch eine einfache Sync-Verbindung, zu anderen digitalen Formaten durchzuführen. Wer mit MADI arbeitet hat oft auch AES/EBU-Geräte im Einsatz, und möchte diese problemlos an seine DAW anbinden.

Die HDSPe MADI FX besitzt daher auch einen Digital-I/O im professionellen AES/EBU-Format. Damit lässt sich mit einem einfachen AD/DA-Wandler (z. B. RMEs ADI-2) ein weiterer Monitoring-Ausgang, oder auch ein Talkback-Setup realisieren. Selbst der Anschluss eines externen, digitalen Effektgerätes ist ohne ein externes, oft kostspieliges MADI-AES/EBU-Interface, sofort möglich. Der AES/EBU-I/O kann aber auch zur Synchronisation verwendet werden, z. B. mit Steinbergs Synchronizer und Taktgeber, der Nuendo Sync Station..

## MIDI-Integration und Fernsteuerung

Die HDSPe MADI verfügt über vier MIDI-I/Os:

- 1 x extern per Breakoutkabel
- 3 x intern über virtuelle MIDI Ports, je einer pro MADI I/O

RMEs MADI-Produkte übertragen standardmäßig nicht nur 64 Audiokanäle mit einer einzigen Verbindung, sondern auch gewöhnliche MIDI-Signale. Jeder MADI-I/O der MADI FX verfügt über einen virtuellen MIDI-I/O im Betriebssystem, der separat angesprochen werden kann. Damit wird MIDI problemlos über die gleichen Leitungen und Entfernungen übertragen wie die MADI-Signale.

Alle MIDI-Daten reisen unsichtbar im MADI-Datenstrom mit. Am anderen Ende können die Daten von RME-MADI-Geräten als normales MIDI über DIN-Buchsen ausgegeben werden. MIDI-over-MADI erlaubt zudem eine Fernsteuerung aller RME MADI-Geräte, inklusive des Auslesens und Setzens des kompletten Gerätestatus. Dadurch lassen sich die großen MADI-Übertragungsentfernungen, bei denen Host-Rechner und Geräte weit getrennt – z. B. in FOH und Bühne - voneinander aufgestellt sind, erst praktisch sinnvoll nutzen.

Selbstverständlich lassen sich mehrere RME-Geräte an einem MADI-I/O über einen einzigen MIDI-Kanal kontrollieren. Alle angeschlossenen Einheiten verfügen über eine eigene ID.

RME stellt eine kostenlose Fernsteuerungssoftware für Mac und PC zur Verfügung, die neben den virtuellen auch jeden anderen MIDI-I/O im System für Fernsteuerung und Statusabfragen externer RME MADI-Geräte nutzen kann.

## Wordclock I/O

Ein Wordclock I/O mit schaltbarer Terminierung komplettiert das Schnittstellenangebot der HDSPe MADI FX.

Während viele MADI-Geräte eine zusätzliche Wordclock- oder AES-Leitung benötigen, kann die HDSPe MADI FX dank RMEs SteadyClock die Referenzclock jitterarm direkt aus dem MADI-Signal extrahieren, und so Verbindungen über lange Strecken noch einfacher machen.

Der Wordclock-Eingang verarbeitet vollautomatisch Signale in Single, Double oder Quad Speed.

## Verfügbare Kanäle mit unterschiedlichen Samplerraten:

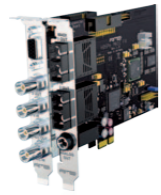
Sample Rate	Analog	AES/EBU	MADI	Total In/Out
44.1/48 kHz	0/2	2/2	192/192	194/196
88.2/96 kHz	0/2	2/2	96/96	98/102
176.4/192 kHz	0/2	2/2	48/48	50/52



# MADI . Made by RME

ADAT on Steroids?

Digitales MADI-Multicore



HDSPe MADI FX

390-Kanal PCI Express-Karte



Optische Kabel

2 x 64 Kanäle . bis zu 2000 m



ADI-6432

64-Kanal AES/EBU frontend

mit optischen und koaxialem MADI I/Os

Der Einsatz von MADI (= Multichannel Audio Digital Interface) bietet die einzigartige Möglichkeit, bis zu 64 Kanäle über ein einziges Kabel zu übertragen. Technisch handelt es sich dabei um 32 AES/EBU-Signale, die im Multiplex-Verfahren übertragen werden. Zur Auswahl stehen optische Glasfaserkabel oder elektrische, koaxiale BNC-Kabel. Optische MADI-I/Os sind dabei nicht nur preislich deutlich im Vorteil: Während koaxiale Kabel Distanzen von bis zu 100 Metern erlauben, sind mit dünnen, optischen Glasfaserverbindungen bis zu 2000 Metern möglich - undenkbar mit traditionellen analogen Multicores. Optische MADI-Glasfaserkabel haben zudem den Vorteil einer kompletten galvanischen Trennung.

Ein weiterer, entscheidender Vorteil von MADI gegenüber ADAT oder AES/EBU ist die Kaskadierbarkeit externer Geräte. Analog Wandler, Mikrofon-Vorverstärker oder Konverter zu AES/EBU oder ADAT können beliebig an einem einzigen MADI-Strang kombiniert werden. Ein dünnes, optisches Doppelkabel für Signale und Fernsteuerung in beide Richtungen führt vom DAW-Rechner zum Geräterack im Aufnahmerraum oder auf der Bühne. Die Rack-Geräte sind mit kurzen, zentimeterlangen MADI-Kabeln in Reihe verbunden. Bei 64 Eingangskanälen können so beispielsweise für ein Studio- oder Bühnensetup 24 Kanäle mit Mikrofon-Vorverstärkern und weitere 24 Kanäle mit AD-Wandlern kombiniert werden, wobei immer noch 16 Kanäle für weitere analoge oder digitale Eingänge frei bleiben.

MADI spielt damit seine Stärken vor allem in Produktionshäusern mit vielen vernetzten Räumen, oder bei Broadcast-Außenaufnahmen großer Sport- und Live-Events aus. Aber selbst in kleinen Musikstudios, bei denen der Abstand zu Rack und Aufnahmerraum schnell mehr als 15 m betragen kann, lässt MADI problemlos AES/EBU- oder ADAT-Verkabelungen hinter sich.

Zusätzlich zu den Audiosignalen überträgt RMEs MADI auch MIDI und RS232 unsichtbar im Datenstrom. Alle entfernten RME MADI-Geräte lassen sich damit direkt vom DAW-Rechner fernsteuern – über ein dünnes, optisches Kabel.

# RME MADI interfaces

Alle Formate.



8-Kanal 192 kHz MADI <-> AES/EBU Wandler



64-Kanal 192 kHz MADI <-> AES Wandler (AES-id Version verfügbar)



8-Kanal 192 kHz AES/EBU . ADAT . MADI <-> AD/DA Wandler



64-Kanal 192 kHz ADAT <-> MADI Wandler (8 x ADAT zu MADI!)

# TotalMix FX

## Integrierter High-End Hardware-Mixer



Das Kernstück der neuen PCI Express MADI-Plattform ist TotalMix FX, ein DSP-gestützter Hardware-Mixer, der sich in seiner Funktionsvielfalt nicht hinter digitalen High-End-Konsolen verstecken muss. Mit dem Gegenstück im Fireface UFX werden seit geraumer Zeit bereits komplette Live-Setups direkt im Interface gemischt. TotalMix ersetzt dabei problemlos die üblichen digitalen FOH-Digitalpulte. Die Version der HDSPe MADI FX geht dank ihrer Kanalzahl und der zusätzlichen Routingmöglichkeiten noch einen Schritt weiter.

### Digital Zero Latency Effects

In der MADI FX kommt die von Fireface UFX und UCX bekannte 192 kHz Effekt-Engine zum Einsatz. Um in der schier Menge von fast 400 Kanälen so viele Kanäle wie möglich mit qualitativ hochwertigen Effekten versorgen zu können, wurde die Effekteffizienz weiter verbessert und ein noch leistungsfähigerer DSP der letzten Generation verwendet. Die Performancesteigerungen lassen den 4096-Kanal Mischer genau so flüssig reagieren wie bei RME-Interfaces mit deutlich weniger Kanälen.

Jeder Ein- und Ausgangskanal besitzt eine luxuriöse Ausstattung, vergleichbar mit der eines hochwertigen digitalen Mischpultes. Pro Kanal stehen 3-Band parametrischer Equalizer, einstellbarer Low Cut, Auto Level, Compressor, Expander, MS Processing und Phase zur Verfügung. Die Reverb- und Echo-Effekte stehen allen Kanälen über einen Stereo-Send und Return-Bus zur Verfügung. Jeder Ausgangskanal - analog wie digital - besitzt einen eigenen Effekt-Return, über den ein individuelles Mischungsverhältnis mit dem Hall-/Echo-Signal eingestellt wird.

Alle Effekte – insbesondere auch das Reverb - sind selbst bei 192 kHz verfügbar.

Die komplette Effekt-Sektion ergänzt die Aufnahmekette nicht nur mit Flexibilität, sondern beseitigt auch die Latenzprobleme üblicher Software. TotalMix ersetzt mit Leichtigkeit externe Mischpulte, um beispielsweise unterschiedliche, latenzfreie Monitormischungen, inklusive EQ und Hall, für die Studio-Monitore und die Kopfhörer der Musiker im Aufnahmerraum zu erstellen.

Der FX-DSP besitzt eine automatische Überwachung auf Überlastung. Sobald kein Effekt mehr zuschaltbar ist wird dies in der TotalMix-Oberfläche eindeutig signalisiert. Beim Wechsel zu höheren Samplefrequenzen werden die maximale Leistung übersteigende Effekte automatisch deaktiviert, so dass der DSP keinesfalls überlastet wird, und der Anwender von zerstörten Lautsprechern verschont bleibt.

Darüber hinaus berechnet die DSP-Hardware die RMS- und Peak-Pegelwerte aller 390 Audiokanäle, ohne CPU-Last im Rechner zu verursachen.

### Hide-Technik

Um die unglaubliche Menge von 390 Kanälen in Live- und Studio-Setups, bei denen oftmals nur ein Teil benötigt wird, überhaupt sinnvoll bearbeiten zu können, war die Entwicklung einer neuen Kanalverwaltung notwendig.

Zwar weist TotalMix FX von Beginn an eine ausgefeilte Mehrfenstertechnik auf, die verschiedene Ansichten des Mixers gleichzeitig darstellt und kontrolliert, trotzdem fehlt bei bis zu 196 Kanälen einfach der praxisgerechte Überblick. Beispielsweise würde ein Mixdown der Kanäle 1, 2, und 191/192 ein ständiges hin- und her scrollen im Fenster bedeuten. Zudem hätte man genau diese Kanäle niemals in einer Ansicht direkt im Blick.

All diese und weitere Einschränkungen werden durch die neue Hide-Technik in TotalMix FX beseitigt. Beliebige Kanäle können auf Wunsch optisch versteckt werden. Hide-Setups lassen sich speichern und jederzeit laden.

Ein Beispiel: auf den Kanälen 73 bis 85 liegen alle Signale eines Schlagzeugs, über 110 bis 114 kommen noch elektronisch erzeugte Drum-Sounds hinzu. Über Hide entfernt man nun alle anderen Kanäle aus der TotalMix-Ansicht, und hat damit auf Knopfdruck nur noch den kompletten Drum-Mix vor Augen, wobei die Kanäle 110 bis 114 nahtlos an den Kanal 85 anschließen – alles in einem Fenster, perfekter Überblick, optimale Bedienung.

Hide erlaubt es außerdem, Kanäle für angeschlossene MIDI-Remotes auszublenden. Damit können Remotes mit wenigen Fadern eine beliebige Auswahl aus den vorhandenen bis zu 196 Kanälen kontrollieren – ganz ohne weitere Umschaltungen.

### Flexibles Routing mit professioneller Matrix-Ansicht

Alle 194 Eingangskanäle und alle 196 Playbackkanäle lassen sich vollkommen frei auf alle 196 physikalischen Ausgänge routen und mischen.

Damit bietet die Hammerfall DSP MADI FX den bislang leistungsfähigsten, jemals in einem Audio-Interface implementierten Signal-Router und –Mischer, und macht neben der Anwendung als klassische I/O-Audiokarte weitere interessante Anwendungen möglich. Zum Beispiel:

- MADI optisch Patchbay und Router
- MADI koaxial/optisch oder umgekehrt Wandler und Splitter
- MADI Redistributor, Patchbay und Router

Die MADI FX wird durch TotalMix FX auch zu einem völlig frei und sehr komfortabel programmierbaren MADI-Router für kleine Live- und Studio-Setups.

Die ausgeklügelte TotalMix-Kanalmatrix bietet nicht nur eine im Vergleich zu Hardware-Routern überlegende Bildschirm-Bedienoberfläche mit unerreichter Übersichtlichkeit, sie ermöglicht zudem das blitzschnelle Wechseln oder Erstellen von Routings und Setups per Mausklick.

### Monitoring Controller

TotalMix bietet ein komplettes Arsenal an allen benötigten Funktionen zur Kontrolle des Monitorings für moderne Mix-in-the-Box-Studios oder Live-Mixing-Sessions. Darunter Dim, Source-Auswahl, Monitor-Wechsel, Talkback, ein flexibles Cue-Setup, Mute und Mute FX, Mono, Speaker B Umschaltung und vieles mehr.

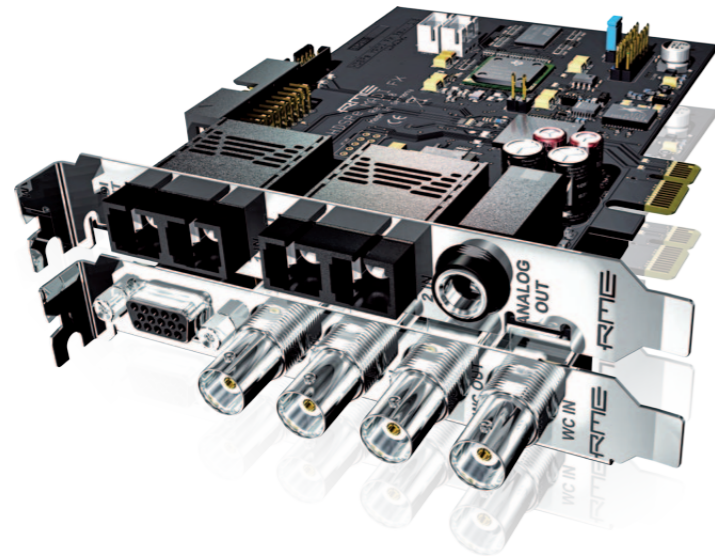
### Fernsteuerung

Die meisten Funktionen in TotalMix können per MIDI über einen Mackie Control kompatiblen Remote Controller ferngesteuert werden.

Zudem bietet TotalMix FX auch eine Fernsteuerung per Apples iPad über Mackie Control-Emulator-Apps, normale MIDI Befehle, und OSC (TouchOSC, Lemur). Damit ist eine drahtlose Fernsteuerung der wichtigsten TotalMix FX Parameter komfortabel möglich.



## Weitere Funktionen



**SteadyClock** . RRMes einzigartige SteadyClock-Technologie garantiert exzellentes Verhalten in allen Clock-Modi. Aufgrund der effizienten Jitterunterdrückung arbeitet der DA-Wandler der MADI FX immer optimal, vollkommen unabhängig von der Qualität der Referenzclock. Ausserdem steht an allen digitalen Ausgängen ein sauberes Signal mit minimalstem Jitter bereit.

Dank SteadyClock kann die MADI FX ihre Samplefrequenz frei bestimmen. Der Settingsdialog erlaubt eine direkte Anwahl der für Audio und Video gebräuchlichsten Samplefrequenzen.

**ICC** . Intelligent Clock Control zeigt nicht nur den Status aller Clocks, sondern hält auch die letzte gültige Samplefrequenz im Falle eines Ausfalls der externen Quelle. Die von anderen RME-Produkten bekannten und bewährten Technologien wie SyncCheck sorgen für eine leichte Erkennung von Fehlerzuständen.

**DIGIcheck** . Die MADI FX beinhaltet DIGIcheck, RMEs unübertroffenes digitales Audio Analyse Tool. Unter Mac OS X bietet DIGIcheck einzigartige Funktionen und Merkmale, von der Spektral-Analyse über die in Hardware berechneten Pegelraten bis hin zum ausgefeilten Multikanal Level Meter. Unter Windows stehen zusätzlich ein Multitrack-Recorder sowie die Anzeige der Wiedergabedaten einer Audiosoftware zusätzlich bereit.

## Technische Daten

**1-Lane PCI Express Endpoint device** (keine PCI Express zu PCI Bridge), revision 1.1.

**2.5 Gbps line speed**

**Packet-based full-duplex communication** (bis zu 500 MB/s Transferrate)

**Alle Einstellungen in Echtzeit änderbar**

**Automatische und intelligente Master/Slave Clocksteuerung**

**Sync-Quellen:** MADI koaxial, MADI Optical, AES/EBU, Wordclock, Intern

**Varipitch:** per Eingangssignal oder Wordclock

**Samplefrequenzen:** 44,1 kHz, 48 kHz, 88,2 kHz, 96 kHz, 176,4 kHz, 192 kHz, variabel (Sync/Wordclock)

**Sample Rate Range:** MADI: 32 - 96 kHz, Wordclock: 27 kHz - 200 kHz

**Jitter:** < 1 ns, intern und alle Eingänge

**Jitter-Empfindlichkeit:** PLL arbeitet selbst bei 100 ns Jitter störungsfrei

**Enthält DIGIcheck:** Einzigartiges Mess-, Analyse- und Test-Tool

**Eingang** MADI optisch, MADI koaxial (BNC), 2 x MIDI, Wordclock (BNC)

**Ausgang** MADI optisch, MADI koaxial (BNC), 2 x MIDI, Wordclock (BNC), Stereo Analog Line/Phones

**Eingang Wordclock:** BNC, Signal Adaptation Circuit (arbeitet ab 1,2 Vss), schaltbare Terminierung

**Ausgang Wordclock:** BNC, niederohmige Treiberstufe, 4 Vss an 75 Ohm, Kurzschlussfest

**MIDI Ein- und Ausgang:** 2 x 5-pol DIN Buchse

### Stereo Monitor Output (Phones)

- Rauschabstand (DR): 110 dB RMS unbewertet, 113 dBA @ 44.1 kHz
- Übersprechdämpfung: > 100 dB
- Output: 6.3 mm Klinke
- Ausgangsimpedanz: 75 Ohm
- Ausgangspegel bei 0 dBFS: +13 dBu