Bedienungsanleitung

HDSPe MADI

24 Bit / 192 kHz ✓ **TotalMix**™ ASIO

SteadyClock *FS*™ **SyncCheck**™

PCI Express Digital I/O Card
64 Channels MADI Interface
24 Bit / 192 kHz Digital Audio
Stereo Analog Monitoring
128 x 64 Matrix Router
2 x MIDI I/O
MIDI embedded in MADI

Sicherheitshinweise und bestimmungsgemäßer Gebrauch

Lesen Sie vor Inbetriebnahme des Gerätes diese Anleitung sorgfältig und vollständig durch. Beachten Sie die folgenden Informationen, um die HDSPe MADI sicher zu verwenden und zu bedienen. Eine unsachgemäße Benutzung kann zum Verlust der Garantieansprüche führen (siehe Garantieerklärung Seite 82).

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die HDSPe MADI ist eine digitale Interfacekarte für professionelle Audioanwendungen zum Einbau in CE-geprüfte Computer der Klasse B mit PCI-Express Steckplatz.

Zur Erfüllung der europäischen CE-Norm muss die HDSPe MADI in einem CE-geprüften Computer der Klasse B benutzt werden. Alle Verbindungskabel müssen abgeschirmt sein. Der Computer sowie alle an die HDSPe MADI angeschlossenen Kabel müssen ordnungsgemäß geerdet sein. Der Betrieb mit nicht zertifizierten Computern und Kabeln kann zu Störungen anderer Geräte als auch der HDSPe MADI führen.

Sicherheitshinweise

Die HDSPe MADI weist keine vom Benutzer zu wartenden Teile auf. Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Die HDSPe MADI darf nicht mit Wasser oder Feuchtigkeit in Berührung kommen. Extreme Temperaturen sind zu vermeiden.

Nicht von RME genehmigte Änderungen oder Modifizierungen der HDSPe MADI können zum Verlust der Garantie und der Gewährleistung führen.

Bei Fremdeingriffen in das Gerät erlischt die Garantie. Nur vom Hersteller spezifiziertes Zubehör verwenden.

Allgemeines

1 Einleitung 8
2 Lieferumfang 8
3 Systemvoraussetzungen 8
4 Kurzbeschreibung und Eigenschaften 8
5 Installation der Hardware 9
6 Hardware – Anschlüsse
6.1 Externe Anschlüsse 9
6.2 Interne Anschlüsse 10

Treiberinstallation und Betrieb - Windows

7 Treiber und Firmware
7.1 Installation der Treiber 12
7.2 Deinstallation der Treiber 12
7.3 Firmware Update 12
8 Konfiguration der HDSPe MADI
8.1 Settingsdialog 13
8.2 Settingsdialog – Pitch 15
8.3 Option WDM Devices 16
8.4 Reiter Global 17
8.5 Clock Modi – Synchronisation 18
9 Inbetriebnahme und Bedienung
9.1 Wiedergabe 19
9.2 DVD-Playback (AC-3 / DTS) 19
9.3 Anzahl der Kanäle mit WDM 20
9.4 Multiclient-Betrieb 20
9.5 Aufnahme Digital 21
10 Betrieb unter ASIO 2.0
10.1 Allgemeines 22
10.2 Anzahl der Kanäle mit ASIO 22
10.3 Bekannte Probleme 23
11 Betrieb mehrerer HDSPe MADI 23
12 DIGICheck 24

Treiberinstallation und Betrieb - Mac OS X

13 Treiber und Flash Update
13.1 Installation des Treibers 26
13.2 Deinstallation der Treiber 26
13.3 Firmware Update 26
14 Konfiguration der HDSPe MADI
14.1 Settingsdialog 27
14.2 Clock Modi – Synchronisation 29
15 Mac OS X FAQ
15.1 MIDI funktioniert nicht 30
15.2 Zugriffsrechte reparieren 30
15.3 Unterstützte Samplefrequenzen 30
15.4 Anzahl der Kanäle mit CoreAudio 30
15.5 Diverses 31
16 Betrieb mehrerer HDSPe MADI 31
17 DIGICheck Mac 32

Anschlüsse

18 Anschlüsse
18.1 Kopfhörer....34
18.2 MADI I/O....34
18.3 MIDI....35
19 Word Clock
19.1 Wordclock Ein- und Ausgang....35
19.2 Einsatz und Technik....36
19.3 Verkabelung und Abschlusswiderstände....37
19.4 Betrieb....37

TotalMix FX

20 Routing und Monitoring
20.1 Überblick....40
20.2 Die Oberfläche....42
20.3 Die Kanäle....43
20.4 Sektion Control Room....46
20.5 Der Control Strip....47
20.5.1 View Options....48
20.5.2 Snapshots - Groups....49
20.5.3 Channel Layout – Layout Presets....50
20.5.4 Scroll Location Markers....51
20.6 Preferences....52
20.6.1 Store for Current or all Users....53
20.7 Settings
20.7.1 Mixer Page....54
20.7.2 MIDI Page....55
20.7.3 OSC Page....56
20.7.4 Aux Devices....57
20.8 Hotkeys und Bedienung....58
20.9 Menü Options....59
20.10 Menü Window....60
21 Die Matrix
21.1 Überblick....60
21.2 Elemente der Oberfläche....60
21.3 Bedienung....61
22 Tips und Tricks
22.1 ASIO Direct Monitoring (Windows)....61
22.2 Kopieren eines Submixes....61
22.3 Duplizieren des Ausgangssignals (Mirror)....61
22.4 Löschen eines Submix....62
22.5 Kopieren und Einfügen....62
22.6 Aufnahme eines Submix - Loopback....62
22.7 MS Processing....63
23 MIDI Remote Control
23.1 Übersicht....64
23.2 Mapping....64
23.3 Setup....65
23.4 Betrieb....65
23.5 MIDI Control....66
23.6 Loopback Detection....67
23.7 OSC (Open Sound Control)....67
24 DAW Mode....68
25 TotalMix Remote....69

Technische Referenz

26 Technische Daten
26.1 Eingänge 72
26.2 Ausgänge 72
26.3 Digitaler Teil 73
26.4 MIDI 73
27 Technischer Hintergrund
27.1 MADI Basics 74
27.2 Lock und SyncCheck 75
27.3 Latenz und Monitoring 76
27.4 DS – Double Speed 77
27.5 QS – Quad Speed 78
27.6 SteadyClock 78
27.7 Begriffserklärung 79

Diverses

28 Zubehör 82
29 Garantie 82
30 Anhang 83
31 Konformitätserklärung 84

Bedienungsanleitung

HDSPe MADI

- Allgemeines

1. Einleitung

Vielen Dank für Ihr Vertrauen in die HDSPe MADI. Diese einmalige Audiokarte ermöglicht das Überspielen digitaler Audiodaten von allen Geräten mit MADI-Interface direkt in Windows- und Mac-Computer. Modernste Plug & Play Technologie gestaltet die Installation auch für den unerfahrenen Anwender sehr einfach. Zahlreiche einzigartige Merkmale wie der durchdachte Settingsdialog und die integrierte Routinglösung ermöglichen einen schnellen, komfortablen und effizienten Einsatz der HDSPe MADI.

Im Lieferumfang befinden sich Treiber für Windows (XP, Vista, 7, 8, 10) und Mac OS X x86 (Intel).

RMEs Hi-Performance Philosophie garantiert volle Systemleistung, indem alle Funktionen nicht vom Treiber (der CPU), sondern von der Kartenhardware ausgeführt werden.

2. Lieferumfang

Bitte überzeugen Sie sich vom vollständigen Lieferumfang der HDSPe MADI.

- PCI Express Karte HDSPe MADI
- Expansion Board HDSPe MADI
- Kurzinfo
- MIDI Breakout Kabel
- Flachbandkabel (14-polig)

3. Systemvoraussetzungen

- Windows XP oder höher, Mac OS X Intel (10.6 oder höher)
- PCI Express Interface: Ein freier PCI Express Slot, 1 Lane, Version 1.1

4. Kurzbeschreibung und Eigenschaften

- Alle Einstellungen in Echtzeit änderbar
- Puffergrößen/Latenzzeiten zwischen 32 und 8192 Samples wählbar
- 32 Kanäle 96 kHz/24 Bit Record/Playback
- 16 Kanäle 192 kHz/24 Bit Record/Playback
- Automatische und intelligente Master/Slave Clocksteuerung
- Wordclock Ein- und Ausgang
- TotalMix für Latenz-freie Submixe und perfektes ASIO Direct Monitoring
- SyncAlign garantiert samplegenaue und niemals wechselnde Kanalzuordnungen
- SyncCheck prüft die Synchronität der Eingangssignale
- 2 x MIDI I/O für 32 Kanäle Hi-Speed MIDI
- 1 x MIDI over MADI
- DIGICheck DSP: Levelmeter in Hardware mit Peak- und RMS-Berechnung
- TotalMix: 8192 Kanal Mischer mit 42 Bit interner Auflösung
- SteadyClock FS: Jitter-unempfindliche, superstabile Digitalclock
- 1 x Stereo Analog Line/Headphone Out
- Optionales Time Code Modul (TCO) für externe Video-/SMPTE-Synchronisation

5. Installation der Hardware

Zur Vereinfachung der Installation empfiehlt es sich die Treiber schon vor dem Einbau des Gerätes an den Computer zu installieren. Es funktioniert aber auch anders herum.

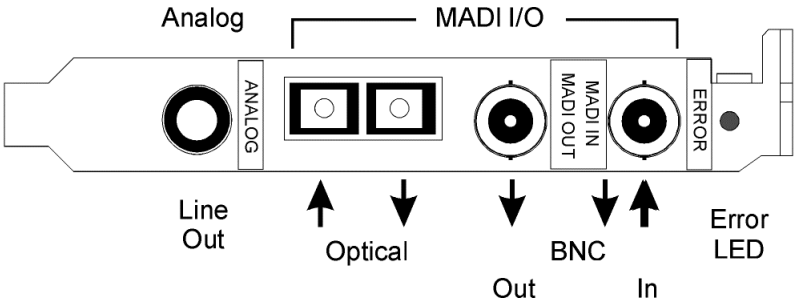
! *Vor dem Einbau der PCI Express Karte ist der Computer auszuschalten und durch Abziehen des Netzkabels vom Stromnetz zu trennen. Das Ein- und Ausstecken der Karte im laufenden Betrieb führt zu einer irreparablen Beschädigung von Motherboard und Karte.*

1. Strom- und andere Anschlusskabel vom Rechner abziehen.
2. PC-Gehäuse öffnen. Genauere Hinweise enthalten die Unterlagen des Computers.
3. Vor dem Auspacken der Karte aus der Schutzhülle: Elektrostatische Aufladungen durch Berühren des PC-Metallchassis ableiten.
4. Vor dem Einbau HDSPe MADI und Expansion Board mittels des mitgelieferten Flachbandkabels verbinden.
5. HDSPe MADI in einen freien PCI Express Steckplatz drücken und festschrauben.
6. Expansion Board in einem freien Slot festschrauben.
7. PC-Gehäuse wieder schließen und festschrauben.
8. Strom- und Anschlusskabel wieder befestigen.

6. Hardware - Anschlüsse

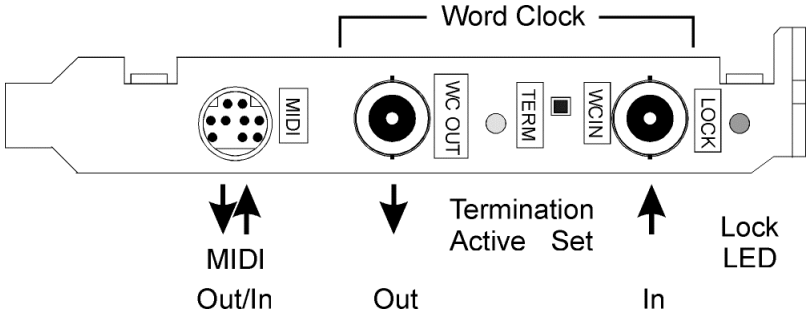
6.1 Externe Anschlüsse

Am Slotblech des Mainboards befinden sich der **optische** und der **koaxiale MADI** Ein- und Ausgang, eine MADI **Error-LED** und der **analoge Stereoausgang**.



Optischer und koaxialer Ausgang arbeiten parallel, geben also ein identisches Signal aus. So lassen sich auch zwei MADI-Geräte gleichzeitig anschließen, und die Hammerfall als Splitter benutzen (Verteilung 1 auf 2).

Auf dem Slotblech des Expansionboards befindet sich der **Wordclock** Ein- und Ausgang. Eine **grüne** LED zeigt den *LOCK*-Zustand des Wordclock-Eingangs. Über einen versenkten Drucktaster kann der Eingang mit **75 Ohm** terminiert werden. Bei aktiver Terminierung leuchtet eine **gelbe** LED.



Das mitgelieferte Breakout-Kabel wird in die **9-polige Mini-DIN** Buchse gesteckt und stellt **zwei MIDI** Ein- und Ausgänge mittels vier **5-poliger DIN** Buchsen bereit.

Hinweis: Werden weder Word Clock I/O noch MIDI I/O benötigt, kann das Expansion Board entfallen, muss also weder angeschlossen noch eingebaut werden.

6.2 Interne Anschlüsse

X300
14-polige Stiftbuchse zum Anschluss des mitgelieferten HDSPe MADI Expansion Boards.

X402
10-polige Stiftbuchse für die optionale Time Code Option (TCO).

X100
Keine Funktion, dient der Programmierung im Werk.

X400 Sync In
Interner Wordclock Eingang. Nützlich bei Verwendung mehrerer Karten.

X401 Sync Out
An diesem 3-poligen Stecker liegt ein internes Wordclock-Signal an. Es kann zur sample-genauen Synchronisation mehrerer Karten verwendet werden, ohne eine externe Verbindung herstellen zu müssen. Die Karte mit SYNC OUT ist Master, die mit SYNC IN ist Slave. Im Settingsdialog ist beim Slave *Pref. Sync Ref* auf *Sync In* zu stellen, der Clock Mode auf *AutoSync*.

Bedienungsanleitung

HDSPe MADI

Treiberinstallation und Betrieb - Windows

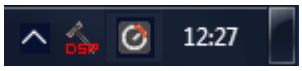
7. Treiber und Firmware

7.1 Installation der Treiber

Nach der Installation der HDSPe MADI (siehe 5. Installation der Hardware) und Einschalten des Rechners findet Windows eine neue Hardwarekomponente und startet den Assistenten zur Geräteinstallation. Wurden die Treiber nicht schon vorher installiert beenden Sie diesen.

RME verbessert alle Treiber fortwährend. Laden Sie sich bitte den aktuellsten Treiber von der RME Website herunter. Über **https://rme.to/downloads** besteht Zugriff auf die Treiberversion 4.30 oder höher. Nach dem Herunterladen und Entpacken der ZIP-Datei startet die Installation durch das Starten der *rmeinstaller.exe.* Windows installiert nun die Treiber des HDSPe Systems und meldet es als Audiogerät im System an. Nach einem Neustart ist die Karte betriebsbereit.

Nach dem Neustart erscheinen rechts in der Taskleiste die Symbole von TotalMix FX und des Settingsdialogs. Falls nicht führt ein Klick auf das Dreieck zu *Anpassen* und den Verhaltensoptionen der Icons.



Treiber-Updates erfordern keine Entfernung des vorherigen Treibers. Der neue Treiber kann einfach über den vorherigen installiert werden.

7.2 Deinstallation der Treiber

Eine Deinstallation der Treiberdateien ist weder notwendig, noch seitens Windows vorgesehen. Dank vollständiger Plug & Play Unterstützung werden die Treiber nach Entfernen der Hardware nicht mehr geladen. Sie können dann auf Wunsch manuell gelöscht werden.

Dies gilt jedoch nicht für die Autostart-Einträge von TotalMix und Settingsdialog, sowie die Registrierung des ASIO-Treibers. Diese Einträge lassen sich aber über eine Software Deinstallationsanweisung aus der Registry entfernen, über *Systemsteuerung, Programme und Funktionen*. Klicken Sie hier auf den Eintrag 'RME Hammerfall DSP (WDM)'.

7.3 Firmware Update

Das Flash Update Tool aktualisiert die Hardware der HDSPe MADI auf die jeweils neueste Version. Es erfordert einen installierten Treiber.

Starten Sie das Programm **pcie_fut.exe**. Das Flash Update Tool zeigt zunächst die aktuelle Version der HDSPe MADI, und ob sie aktualisiert werden sollte. Wenn ja, dann einfach den Knopf 'Update' drücken. Ein Balken zeigt den Fortgang des Updates und das Ende des Vorganges an. Der Balken bewegt sich zunächst langsam (Programmierung), dann schnell (Verifizierung).

Wenn mehr als eine Karte im System installiert ist, können weitere Karten nach einem Klick auf den nächsten Kartenreiter programmiert werden, einfach indem der Vorgang wiederholt wird.

Nach dem Update muss die HDSPe resettet werden. Dies erfordert einen stromlosen Zustand, also ein Herunterfahren und Ausschalten des Computers. Ein Warmstart ist nicht ausreichend!

Sollte das Flashen unerwartet fehlschlagen wird ab dem nächsten Neustart das Not-BIOS der Karte benutzt, sie bleibt also funktionsfähig. Das Flashen kann dann erneut versucht werden.

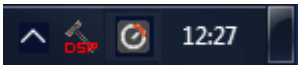
8. Konfiguration der HDSPe MADI

8.1 Settingsdialog

Die Konfiguration der HDSPe MADI erfolgt über einen eigenen Settingsdialog. Das Fenster 'Settings' lässt sich aufrufen:

- Per Mausklick auf das Hammersymbol rechts unten in der Taskleiste

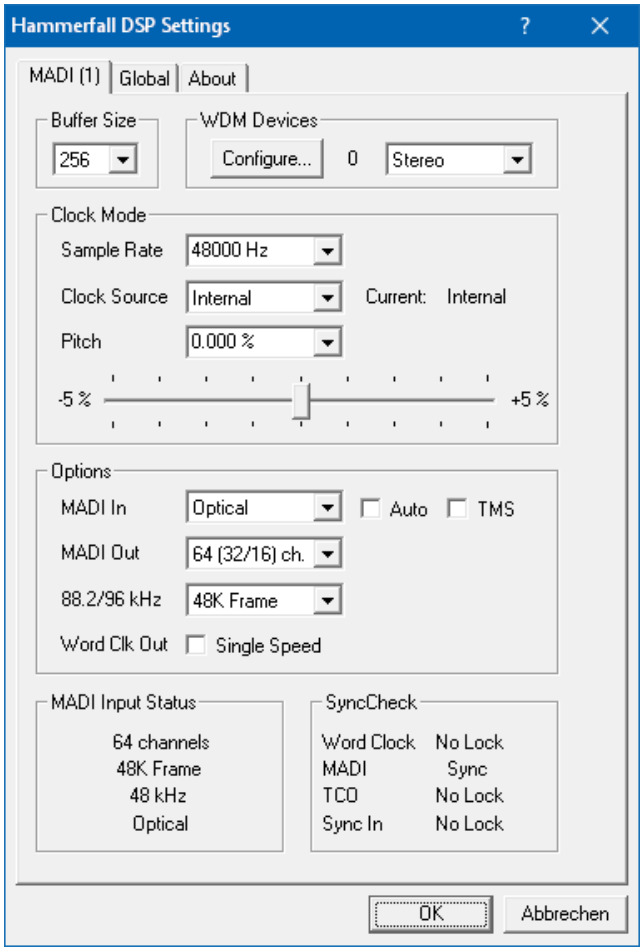
Der Mischer der HDSPe MADI (TotalMix) lässt sich aufrufen:



- Per Mausklick auf das Mischersymbol rechts unten in der Taskleiste

Die Hardware des HDSP-Systems stellt eine Reihe hilfreicher, durchdachter und praxisgerechter Funktionen und Optionen bereit, mit denen der Digital-Betrieb gezielt den aktuellen Erfordernissen angepasst werden kann. Über 'Settings' besteht Zugriff auf:

- Die Umschaltung der Eingänge
- Konfiguration der I/Os
- Das Synchronisationsverhalten
- Status von Ein- und Ausgang
- Die aktuelle Samplefrequenz
- Die Latenz



Prinzipiell werden alle Einstellungen in Echtzeit übernommen, sind also ohne Klick auf 'OK' oder das Schließen der Dialogbox aktiv.

Veränderungen an den Settings sollten aber möglichst nicht während laufender Wiedergabe oder Aufnahme erfolgen, da es sonst zu Störungen kommen kann.

Zu beachten ist, dass verschiedene Programme selbst im Modus 'Stop' das Aufnahme- und Wiedergabegerät geöffnet halten, und deshalb die neuen Einstellungen nicht immer sofort wirksam werden.

Die Statusanzeigen im unteren Teil des Settingsdialoges geben genaue Auskunft über den Betriebszustand des Systems, als auch den aller anliegenden Digitalsignale.

Auf der Registerkarte **About** ist die aktuelle Treiberversion HDSPe MADI zu sehen.

Buffer Size
Die Einstellung der *Buffer Size* (Puffergröße) bestimmt unter ASIO und WDM sowohl die Latenz zwischen eingehenden und ausgehenden Daten, als auch die Betriebssicherheit des Systems (siehe Kapitel 10).

WDM Devices
Erlaubt eine freie Auswahl, welche I/Os als WDM Devices verfügbar sein sollen, ob diese Stereo oder Multichannel Devices sind (bis zu 8 Kanäle), und ob eines oder mehrere der gerade aktiven WDM Devices die Speaker-Eigenschaft aufweisen sollen. Details enthält Kapitel 8.3.

Clock Mode
Sample Rate
Setzt die aktuell verwendete Samplefrequenz. Bietet eine zentrale und komfortable Möglichkeit, die Samplefrequenz aller WDM-Devices auf den gewünschten Wert zu stellen, denn seit Vista ist dies nicht mehr über das Audioprogramm möglich. Ein ASIO-Programm kann die Samplefrequenz jedoch wie bisher selbst setzen.

Bei laufender Wiedergabe/Aufnahme ist die Auswahl ausgegraut, eine Änderung nicht möglich.

Clock Source
Das Gerät kann als Clock-Quelle seine eigene Clock (Internal = Master) oder eines der Eingangssignale (Word, MADI, TCO, Sync In) verwenden. Steht die gewählte Clock-Quelle nicht zur Verfügung (Input Status No Lock), wechselt das Gerät automatisch zur nächsten verfügbaren (AutoSync). Steht keine zur Verfügung wird die interne Clock benutzt. Die aktuell verwendete Clock-Quelle wird als *Current* angezeigt.

Pitch
Näheres zu Pitch enthält Kapitel 8.2.

Options
MADI In
Bestimmt den Eingang für das MADI-Signal. *Coaxial* entspricht der BNC-Buchse, *Optical* dem optischen Eingang.

Auto aktiviert den Redundanz-Betrieb. Fällt das aktuelle Eingangssignal aus, wird sofort zum anderen Eingang gewechselt, wenn dieser ein gültiges Signal aufweist. *Auto* bietet sich auch als automatische Eingangswahl an, wenn nur entweder Optical *oder* Coaxial als Eingangssignal vorkommen.

TMS aktiviert die Übertragung von Channel Status Daten und Track Marker Informationen aus dem MADI-Eingangssignal.

MADI Out
Bestimmt das Format des MADI-Ausgangssignals. MADI kann 56- oder 64-kanalig sein.

88.2/96 kHz
Diese Double Speed Samplefrequenzen können auch nativ als 96K Frame übertragen werden, wenn die angeschlossenen Geräte dies unterstützen. 176,4 kHz und 192 kHz werden aber technisch bedingt immer als 48K Frame (also S/MUX4) übertragen.

Word Clock Out
Das Wordclock-Ausgangssignal entspricht normalerweise der aktuellen Samplefrequenz. Nach Anwahl von *Single Speed* wird die Frequenz angepasst, so dass sie immer im Bereich 32 kHz bis 48 kHz ist. Bei 96 kHz und 192 kHz Samplefrequenz wird also 48 kHz ausgegeben.

MADI Input Status
Zeigt den aktuellen Status des Eingangssignals:

- Kanalformat (64 oder 56 Kanäle)
- Frame-Format (48K oder 96K)
- Samplefrequenz (gemessen)
- Aktiver Eingang (Optical oder Coaxial)

SyncCheck
SyncCheck zeigt für die Eingänge Word, MADI, TCO und Sync In getrennt an, ob ein gültiges Signal anliegt, (Lock), oder ob ein gültiges *und* synchrones Signal anliegt (Sync). Die aktuelle Clock-Quelle wird als *Current* angezeigt.

8.2 Settingsdialog - Pitch

Üblicherweise erzeugen Soundkarten und Audiointerfaces ihre interne Clock (Master Modus) aus Quarzen. Dadurch kann die interne Clock z.B. auf 44.1 kHz oder 48 kHz gestellt werden, aber nicht auf Werte dazwischen. SteadyClock, RMEs sensationelles Low Jitter Clock System, basiert auf einem *Direct Digital Synthesizer* (DDS). Mit dieser Schaltung können fast beliebige Frequenzen in höchster Präzision erzeugt werden.

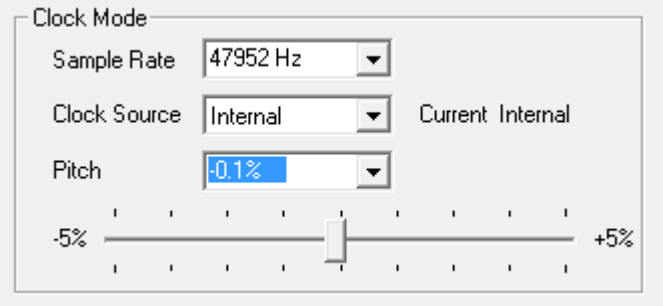
Die Umsetzung in der HDSPe MADI berücksichtigt die Bedürfnisse von professioneller Videoanwendung, als auch den Wunsch nach maximaler Flexibilität. Die Sektion Pitch enthält dazu sowohl eine Liste der für Video typischen Frequenzen (sogenannte Pull Up/Pull Down mit 0.1% und 4%), als auch einen Fader, mit dem ausgehend von der Grundfrequenz selbige in Schritten von 1 Hz (!) über einen Bereich von +/- 5% frei veränderbar ist.

! *Der DDS-Dialog erfordert eine im Clock Mode Master befindliche HDSPe MADI! Die Frequenzeinstellung wird nur mit dieser einen Karte aktiviert!*

! *Eine Änderung der Samplefrequenz während laufender Aufnahme/Wiedergabe führt bei größeren Frequenzänderungen oftmals zu einem Verlust des Tones oder zu Warnmeldungen der jeweiligen Software. Daher sollte die gewünschte Samplefrequenz zumindest grob schon vor dem Start der Software eingestellt sein.*

Coarse
Grobe Veränderung in 50 Hz-Schritten: durch Klicken der Maus rechts oder links in die Faderbahn.

Fine
Schieberegler zur feinen Veränderung der Grundfrequenz. Minimale Schrittweite 1 Hz.



Reset
Klick in die Faderbahn mit gedrückter Strg-Taste.

Anwendungsbeispiele
Pitch erlaubt eine gleichzeitige Tempo- und Tune-Änderung während laufender Aufnahme oder Wiedergabe. Von Quellen-Angleichung bis zu kreativer Verfremdung ist alles möglich.

Pitch erlaubt das absichtliche Verstimmen der gesamten DAW. Damit kann diese an Instrumente angeglichen werden, deren Tuning falsch und nicht veränderbar ist.

Pitch erlaubt die Änderung der Samplefrequenz aller WDM-Devices gleichzeitig. Dies ist seit Vista nicht mehr von der Applikation aus möglich, erfordert normalerweise eine manuelle Umkonfiguration aller WDM-Devices. Die Änderung der Sample Rate im Settingsdialog löst dieses Problem.

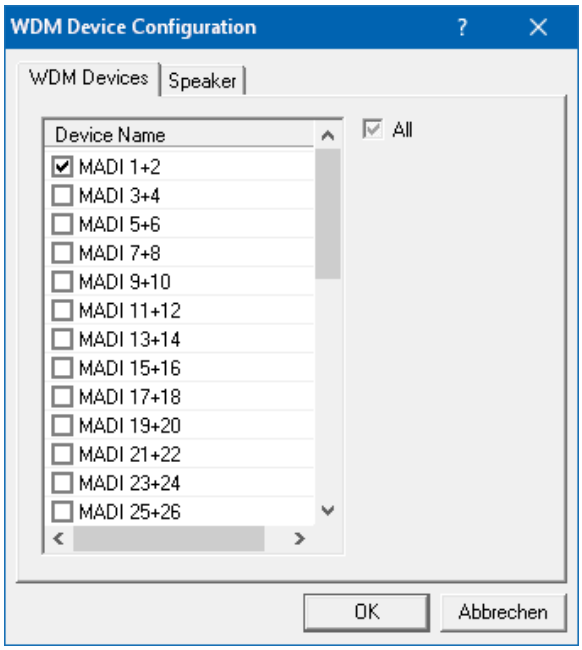
8.3 Option WDM Devices

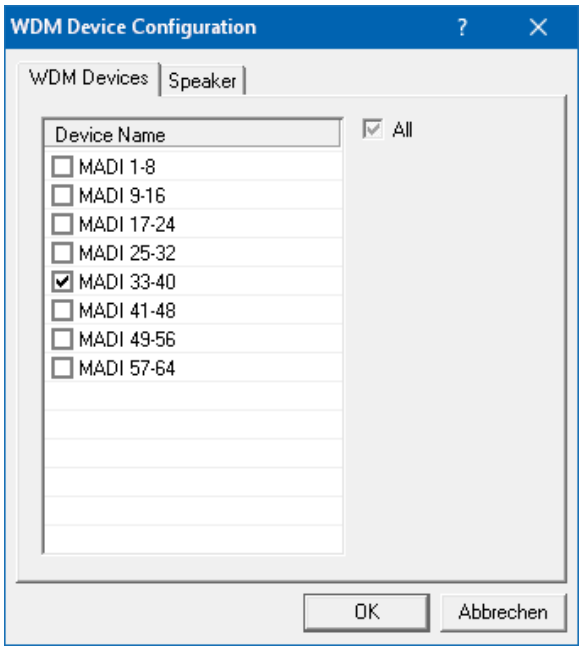
Das Feld WDM Devices bietet Zugriff auf die Konfiguration, eine Statusanzeige mit der Anzahl der aktuell aktivierten WDM Devices, und die Auswahl *Stereo* oder *Multi-Channel* Devices.

Die Zahl repräsentiert sowohl Aufnahme- als auch Playback-Devices. ‘1’ bedeutet also ein Ein- und ein Ausgangsdevice.

Das Bild rechts zeigt die Stereo WDM Devices der HDSPe MADI. Hier wurde nur MADI 1/2 aktiviert. Es sind beliebig viele aktivierbar. Es können auch nur Devices weiter hinten in der Kanalliste aktiviert werden. Beispielsweise erfordert eine Systemwiedergabe über MADI Ausgang 5/6 nicht, dass auch die davor liegenden Stereodevices aktiviert sind. Nur MADI 5/6 wird im System erscheinen.

Die Option *All* dient dem schnellen Markieren und Demarkieren aller Devices.





Der Screenshot links zeigt die Multichannel WDM Devices der HDSPe MADI nach Auswahl der Option ‘Multi-Channel’ im Feld WDM Devices und Klick auf den Knopf *WDM Configure*. In diesem Beispiel ist das Device *MADI 33 bis 40* aktiviert.

Ein Multichannel WDM Device erlaubt eine Mehrkanal-Wiedergabe mit spezialisierter Software, als auch Surround Sound von DVD oder Blu-Ray Player Software.

Ein Klick auf den Reiter *Speaker* präsentiert eine Liste aller aktuell aktivierten WDM Devices. Jedes kann die Eigenschaft Speaker/Lautsprecher bekommen.

Die Zuweisung der Eigenschaft Speaker zu mehreren Devices macht normalerweise keinen Sinn, da die Lautsprecher von Windows weder nummeriert noch umbenannt werden, es also unmöglich ist sie zu unterscheiden.

Multichannel-Devices können als 2-Kanal, 4-Kanal, 6-Kanal oder 8-Kanal Device angesprochen werden.

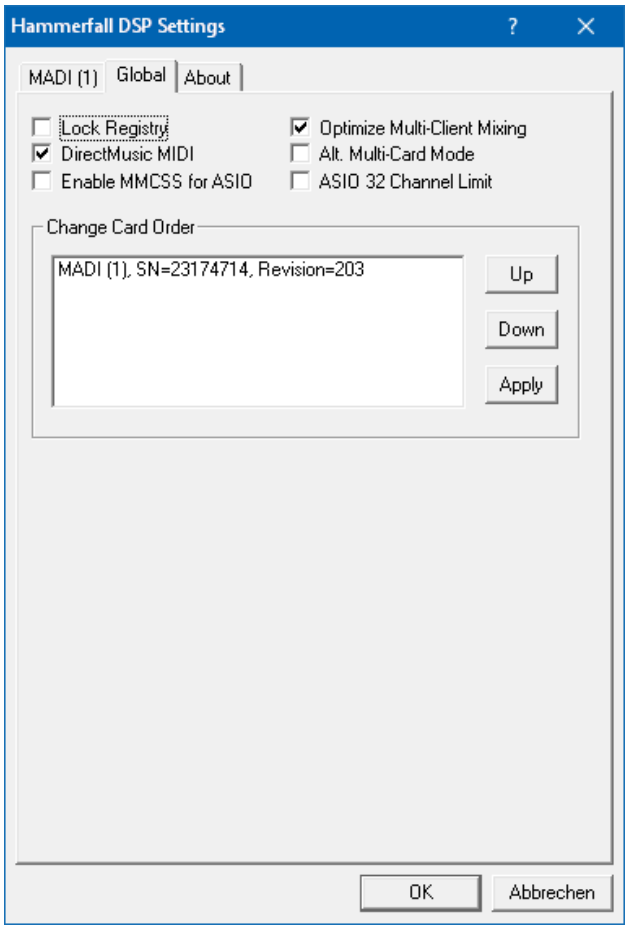
Nach dem Verlassen des Dialogs mit OK werden die Devices neu geladen, so dass Windows ihre neuen Eigenschaften erkennt.

8.4 Reiter Global

Auf dieser Seite befinden sich einige Optionen, die für alle installierten und unterstützten RME-Karten gelten.

Lock Registry
Default: Off. Verhindert Änderungen an den in der Registry gespeicherten Einstellungen des Settingsdialoges per Passwort. Alle Einstellungen sind weiter temporär änderbar. Da bei einem Neustart des Rechners immer die Einstellungen aus der Registry geladen werden, entsteht so auf einfache Weise ein definierter Ausgangszustand der HDSPe MADI.

Optimize Multi-client Mixing
Default: off. Das Aktivieren dieser Option beseitigt kurze Störgeräusche beim Start einer Multiclient-Wiedergabe, verursacht aber auch eine geringe CPU-Last. Bis zu 32 Clients werden unterstützt.



DirectMusic MIDI
Deaktiviert DirectMusic MIDI. Windows MIDI bleibt aktiv.

Alt. Multi-Card Mode
Aktiviert einen alternativen Mehrkartenmodus, in dem beim Start einer Karte die andere immer mitgestartet wird. Dies verhindert Audioprobleme im gemischten ASIO/WDM Betrieb, wie z.B. kein ASIO-Ton auf der ersten Karte wenn WDM auf der zweiten gestartet wurde.

Enable MMCSS for ASIO aktiviert ASIO mit höherer Priorität des ASIO Treiber-Threads. Hinweis: Das Aktivieren dieser Option scheint derzeit nur bei höherer Last mit Cubase/Nuendo sinnvoll zu sein. Bei anderen Programmen kann sich die Performance verschlechtern. Die Umschaltung wird nach einem Reset des ASIO-Treibers aktiv, daher lässt sich schnell und einfach testen, welche Einstellung besser funktioniert.

ASIO 32 Channel Limit
Default: off. Limitiert die Anzahl der ASIO I/Os auf 32. Die Reduzierung der ASIO-Kanalzahl kann in verschiedenen Situationen sinnvoll sein.

Change Card Order
Dieser Dialog listet alle im System installierten und vom Treiber kontrollierten Karten. Deren Reihenfolge kann durch Auswahl einer Karte und Betätigen der Tasten Pfeil hoch / Pfeil runter geändert werden. Der Knopf *Apply* führt die vorgenommenen Änderungen durch. Diese Funktion ist nützlich, wenn verschiedene Karten installiert sind, und eine bestimmte davon immer die erste in der ASIO-Kanalliste sein soll.

Am Ende der Zeile der Karteninfo ist die aktuelle Firmwareversion zu sehen (Revision).

8.5 Clock Modi - Synchronisation

In der digitalen Welt sind Geräte immer Master (Taktgeber) oder Slave (Taktempfänger). Bei der Zusammenschaltung mehrerer Geräte muss es immer einen Master geben.

! *Innerhalb eines digitalen Verbundes darf es nur einen Master geben! Ist bei der Karte der Clock Mode 'Internal' aktiv, müssen alle anderen Geräte Slave sein.*

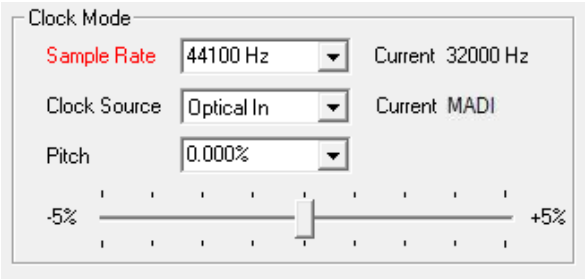
Die HDSPe MADI besitzt eine besonders benutzerfreundliche, intelligente Clocksteuerung, genannt **AutoSync**. Im Modus AutoSync sucht das System ständig an allen Eingängen nach einem gültigen Digitalsignal. Wird ein gültiges Signal gefunden, schaltet das Gerät von der intern erzeugten Clock (Anzeige *Clock Source* – Current Internal) auf den aus dem Eingangssignal gewonnenen Takt um (Anzeige *Clock Source* - Current MADI, Word, TCO oder Sync In). Ein Unterschied zu üblichem Slave-Verhalten ist, dass bei Verlust des Referenzsignals sofort die interne Clock benutzt wird, die HDSPe MADI schaltet also in den Clock Mode Master.

AutoSync garantiert eine fehlerfreie Funktion in den Modi Record und Record while Play. In bestimmten Fällen kann AutoSync jedoch zu einer Rückkopplung des digitalen Carriers, und damit zu einem Verlust der Synchronisation führen. In solchen und ähnlichen Fällen ist das System manuell in den Clock Modus Master zu schalten (Clock Source – Internal).

Das erstmalig in der RME Hammerfall eingesetzte Verfahren **SyncCheck** dient der einfachen Prüfung und Anzeige der aktuellen Clock-Situation. Die SyncCheck-Statusbox zeigt für Word Clock, MADI, TCO und Sync In getrennt an, ob ein gültiges Signal anliegt, (No Lock, Lock), oder ob ein gültiges *und* synchrones Signal anliegt (Sync). Im Feld *Clock Source* wird angezeigt, zu welchem Signal die Synchronität besteht (siehe auch Kapitel 27.2).

Über *Clock Source* wird der Clock-Automatik ein Eingang vorgegeben. Dieser bleibt aktiv solange ein gültiges Signal anliegt, danach sucht die Automatik nach einem anderen. Wird keiner gefunden schaltet die HDSPe in den Clock Modus Master.

Da die HDSPe MADI unter WDM die Samplefrequenz selbst vorgibt bzw. vorgeben muss, kann es bei externer Clock zu dem im Bild dargestellten Fehler kommen. Es liegen stabil 32 kHz an (Sync), aber Windows Audio geht von 44100 Hz aus. Die rote Färbung der Beschriftung *Sample Rate* macht deutlich, dass hier 32000 Hz eingestellt werden sollte.



Unter ASIO setzt die Audiosoftware die Sample Rate selbst, so dass dieser Fehl-Zustand normalerweise nicht auftreten kann – in der Praxis aber doch. Denn Im Slave-Mode hat die externe Samplefrequenz Priorität. Ein Eingangssignal mit 44.1 kHz verhindert die Umschaltung der ASIO Software zu 48 kHz – offensichtlich, denn der einzige Weg dies zu tun wäre ein anderer Clock Mode (Master/Internal).

In der Praxis erlaubt SyncCheck einen sehr schnellen Überblick über die korrekte Konfiguration aller digitalen Geräte. Damit wird eines der schwierigsten und fehlerträchtigsten Themen der digitalen Studiowelt endlich für jedermann leicht beherrschbar.

9. Inbetriebnahme und Bedienung

9.1 Wiedergabe

Zuerst ist die HDSPe MADI als ausgebendes Gerät in der jeweiligen Software einzustellen. Übliche Bezeichnungen sind *Playback Device, Device, Audiogerät* etc., meist unter *Optionen, Vorgaben* oder *Preferences* zu finden.

! *WDM Wiedergabedevices sind nicht verfügbar, wenn im Settingsdialog die Anzahl der WDM Devices auf 0 eingestellt ist.*

Wir empfehlen, alle Systemsounds abzustellen (über Systemsteuerung *Sound*, Reiter *Sounds*), und die HDSPe MADI nicht als *Standard* Wiedergabegerät einzustellen, da es sonst zu Synchronisationsverlust und Störgeräuschen kommen kann.

Mehr oder größere Puffer in der Applikation (WDM) oder dem RME Settingsdialog (ASIO) ergeben eine höhere Störsicherheit, aber auch eine größere Verzögerung bis zur Ausgabe der Daten.

Hinweis: Seit Vista ist es der Applikation unter WDM nicht mehr möglich die Samplefrequenz zu bestimmen. Der Treiber der HDSPe MADI enthält daher eine Möglichkeit die Samplefrequenz zentral für alle WDM-Devices im Settingsdialog einzustellen, siehe Kapitel 8.1.

9.2 DVD-Playback (AC-3/DTS)

Populäre DVD Software Player können ihren Audio-Datenstrom über die MADI-Kanäle der HDSPe MADI zu jedem AC-3/DTS kompatiblen Receiver senden.

! *Die Samplefrequenz muss in der HDSPe MADI auf 48 kHz eingestellt werden, da die Software sonst nur einen Stereo 2-Kanal Downmix ausgibt.*

In manchen Fällen muss das Wiedergabegerät der HDSPe MADI als *Standard* in *Systemsteuerung / Sound / Wiedergabe* gesetzt sein, damit die Software es erkennt.

In den Audio-Eigenschaften der DVD-Software steht nun die Option 'SPDIF Out' oder ähnlich zur Verfügung. Wird diese angewählt, spielt die Software das undekodierte digitale Mehrkanalsignal über die HDSPe ab. Für eine erfolgreiche Dekodierung muss natürlich zusätzlich ein MADI zu AES Konverter wie der **RME ADI-642** bereit stehen, der die Wiedergabekanäle als Stereo AES3 oder SPDIF-Signal ausgibt.

Hinweis: Das AC-3 Signal klingt wie pulsierendes Rauschen bei maximalem Pegel. Die ersten beiden Kanäle (Lautsprecher) unterstützen keine digitale AC-3/DTS Wiedergabe.

Multichannel
DVD Software Player können auch als Software-Decoder arbeiten, und den mehrkanaligen Datenstrom einer DVD direkt als quasi analogen Datenstrom ausgeben. Damit dies funktioniert, muss das WDM Wiedergabegerät 'Lautsprecher' der HDSPe unter *Systemsteuerung, Sound*, Reiter *Wiedergabe* als *Standard* ausgewählt werden.

In den Audio-Eigenschaften der abspielenden Software stehen nun mehrere Mehrkanal-Wiedergabemodi zur Verfügung. Werden diese angewählt, spielt die Software das dekodierte, analoge Mehrkanalsignal über die HDSPe ab. Die Wiedergabe ist per TotalMix auf beliebigen Kanälen möglich.

Die typische Kanalzuweisung bei Surroundwiedergabe ist:

1 – Left 2 – Right 3 – Center 4 - LFE (Low Frequency Effects)
5 - SL (Surround Left) 6 - SR (Surround Right)

Hinweis 1: Das Konfigurieren der HDSPe als System-Wiedergabegerät widerspricht unseren Empfehlungen, da professionelle Interfaces vom System nicht gestört werden sollten. Stellen Sie daher sicher, dass nach der DVD-Wiedergabe diese Konfiguration wieder rückgängig gemacht wird, oder schalten Sie alle Systemklänge generell ab (Sounds, Schema 'Keine akustischen Signale').

Hinweis 2: Der DVD-Player wird von der HDSPe MADI gesynct. Wenn also AutoSync und/oder Wordclock verwendet werden, verändert sich die Wiedergabegeschwindigkeit und die Tonhöhe entsprechend der anliegenden Clock/Samplefrequenz.

9.3 Anzahl der Kanäle mit WDM

Mit der HDSPe MADI ist es möglich über die MADI-Schnittstelle bis zu 192 kHz Samplefrequenz zu nutzen. Dazu werden die Daten eines Kanals mittels *Sample Multiplexing* auf zwei oder vier Kanäle verteilt. Demzufolge stehen statt 64 nur noch 32 bzw. 16 Kanäle zur Verfügung.

Wechselt die HDSPe MADI in den Double Speed (88,2/96 kHz) oder Quad Speed Modus (176,4/192 kHz) verschwinden die nicht mehr nutzbaren Devices automatisch.

WDM	**Double Speed**	**Quad Speed**
MADI (1 to 16)	MADI (1 to 16)	MADI (1 to 16)
MADI (17 to 32)	MADI (17 to 32)	MADI (17 to 32)
MADI (33 to 64)	MADI (33 to 64)	MADI (33 to 64)

Der Kopfhörerausgang wird von den jeweils letzten Kanälen gespeist, also 63/64, 31/32 oder 15/16.

9.4 Multiclient-Betrieb

RME Audio Interfaces unterstützen Multiclient-Betrieb, also eine Nutzung mehrerer Programme gleichzeitig. Die Formate ASIO und WDM können sogar auf den gleichen Wiedergabekanälen beliebig gleichzeitig benutzt werden. Da WDM über eine Samplerate Conversion in Echtzeit verfügt, ASIO jedoch nicht, müssen alle beteiligten ASIO-Programme die gleiche Samplefrequenz benutzen.

Übersichtlicher ist eine exklusive Nutzung der Kanäle pro Programm. Eine Einschränkung stellt dies nicht dar, da TotalMix ein beliebiges Ausgangsrouting, und damit eine Wiedergabe mehrerer Programme auf gleichen Hardwareausgängen ermöglicht.

Die Eingänge lassen sich bei WDM und ASIO gleichzeitig von beliebig vielen Programmen nutzen, da der Treiber die eingehenden Daten allen Programmen parallel zur Verfügung stellt.

Eine Besonderheit stellt RMEs Hi-End Tool *DIGICheck* dar. Es arbeitet als ASIO-Host, der mittels einer besonderen Technik auf in Benutzung befindliche Wiedergabekanäle zugreift. Daher kann DIGICheck sogar eine Analyse und Anzeige der Wiedergabedaten durchführen.

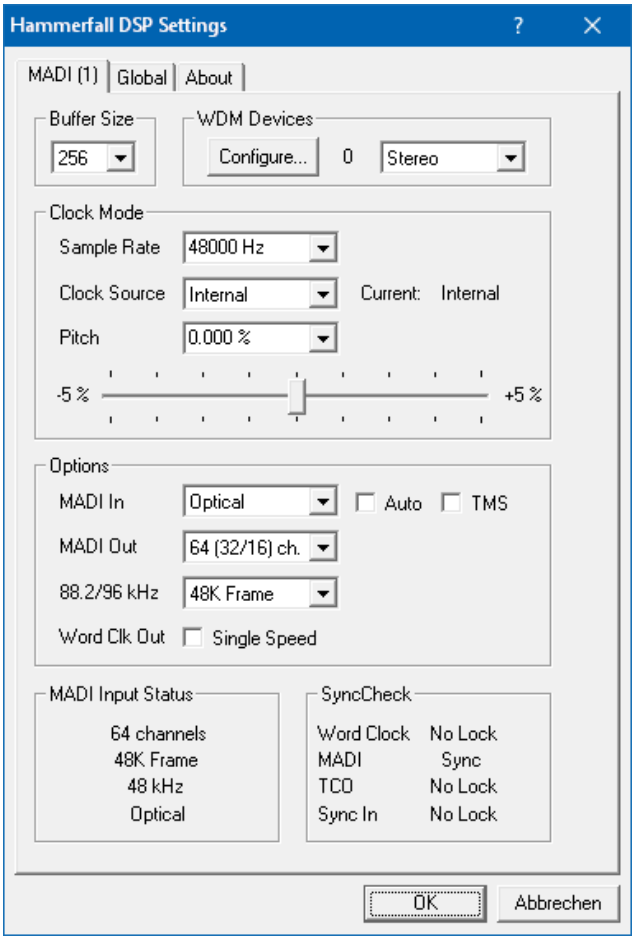
9.5 Aufnahme Digital

Im Gegensatz zu analogen Soundkarten, welche auch ohne Eingangssignal eine leere (nur aus Rauschen bestehende) Wavedatei erzeugen, müssen digitale Interface-Systeme zum Start einer Aufnahme immer ein gültiges Eingangssignal erhalten.

Wegen dieser Besonderheit hat RME das Hammerfall DSP System mit einer umfassenden Statusanzeige versehen, welche für jeden Eingang Samplefrequenz, Lock und Sync Status zeigt.

Die Anzeige der Samplefrequenz in den Feldern Clock Mode und MADI Input Status bietet einen schnellen Überblick über die aktuelle Konfiguration von Karte und extern angeschlossenem Equipment. Liegt keine erkennbare Frequenz an erscheint ‘No Lock’.

Damit wird eine Konfiguration der jeweiligen Software zur Durchführung einer digitalen Aufnahme zum Kinderspiel. Nach der Wahl des richtigen Eingangs zeigt die HDSPe MADI die aktuelle Samplefrequenz. Diese ist dann im Eigenschaftendialog des jeweiligen Aufnahmeprogrammes einzustellen.

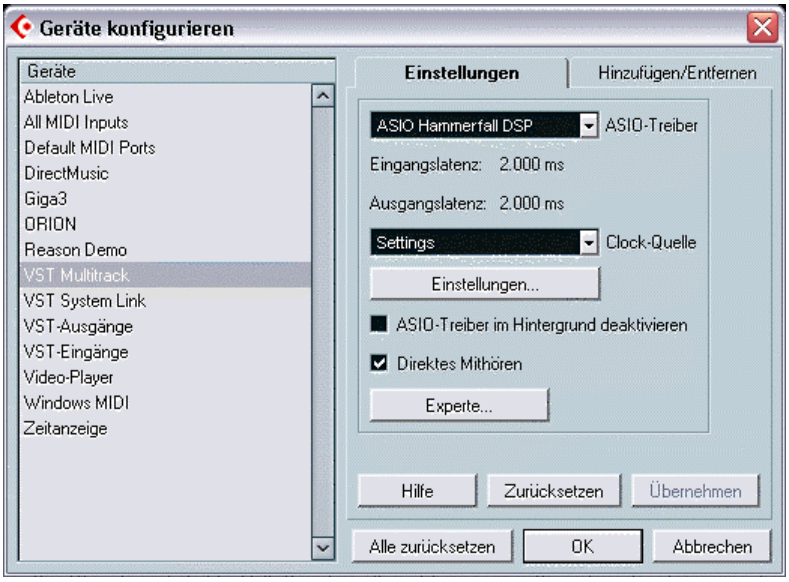


Oft ist es sinnvoll das Eingangssignal abzuhören oder weiterzuleiten. Der **TotalMix** Mischer des HDSPe Systems erlaubt Latenz-freies Monitoring (siehe Kapitel 20).

Einen gesteuerten Echtzeit-Monitoring-Betrieb bietet Steinbergs ASIO Protokoll mit RMEs ASIO Treibern und jedem ASIO 2 kompatiblen Programm. Nach Aktivierung der Option 'ASIO Direct Monitoring' erscheint ab Punch-In das Eingangssignal in Echtzeit am Ausgang.

10. Betrieb unter ASIO 2.0

10.1 Allgemeines



Nach dem Start der ASIO-Software ist in deren Audio-Einstellungen das Gerät oder der ASIO-Treiber **ASIO Hammerfall DSP** zu wählen.

Das HDSP System unterstützt auch Direktes Mithören (ASIO Direct Monitoring).

Als MIDI I/O kann sowohl MME MIDI als auch Direct-Music MIDI benutzt werden

10.2 Anzahl der Kanäle mit ASIO

Mit der HDSPe MADI ist es möglich über die MADI-Schnittstelle bis zu 192 kHz Samplefrequenz zu nutzen. Dazu werden die Daten eines Kanals mittels *Sample Multiplexing* auf zwei oder vier Kanäle verteilt. Demzufolge stehen statt 64 nur noch 32 bzw. 16 Kanäle zur Verfügung.

Hinweis: Bei Änderungen der Sample Rate Range von/zu Single, Double und Quad Speed kommt es zu einer Änderung der Anzahl der in ASIO gelisteten Kanäle. Dies erfordert eventuell einen Reset der I/O-Liste in der Audiosoftware.

Mono channels	**Double Speed**	**Quad Speed**
MADI (1 to 16)	MADI (1 to 16)	MADI (1 to 16)
MADI (17 to 32)	MADI (17 to 32)	MADI (17 to 32)
MADI (33 to 64)	MADI (33 to 64)	MADI (33 to 64)

Der Kopfhörerausgang wird von den jeweils letzten Kanälen gespeist, also 63/64, 31/32 oder 15/16.

10.3 Bekannte Probleme

Wenn der verwendete Rechner keine ausreichende Rechenleistung, und/oder PCIe-Bus Transferraten bereitstellt, kommt es zu Aussetzern, Knacken und Störgeräuschen. Darüber hinaus sollten PlugIns bei auftretenden Problemen probeweise deaktiviert werden.

Eine typische Störquelle ist falsche Synchronisation. ASIO unterstützt keinen asynchronen Betrieb. Das bedeutet: Eingangs- und Ausgangssignal müssen nicht nur gleiche Samplefrequenz besitzen, sondern sogar synchron sein. Daher müssen alle an die HDSPe angeschlossenen Geräte für funktionierenden Full Duplex Betrieb korrekt eingestellt sein. Solange SyncCheck im Settingsdialog nur *Lock*, nicht aber *Sync* meldet, ist das Gerätesetup fehlerhaft!

Bei Nutzung mehrerer HDSPe Systeme müssen diese ebenfalls vollkommen synchron sein. Ansonsten kommt es zu periodischen Störgeräuschen.

RME unterstützt *ASIO Direct Monitoring* (ADM, ASIO direktes Mithören). Bitte beachten Sie, dass einige Programme ADM nicht vollständig unterstützen. Bekanntestes Problem ist die falsche Arbeitsweise des Panoramas eines Stereokanals. Vermeiden Sie es außerdem, die Hardware Ausgänge (dritte Reihe) in TotalMix FX als Mono-Kanäle zu konfigurieren. Dies zerstört in den meisten Fällen ADM-Kompatibilität.

Eine Drift zwischen Audio und MIDI, oder ein fester Versatz (MIDI Noten alle kurz vor oder hinter der korrekten Position) erfordern eine Änderung der Einstellungen in Cubase/Nuendo. Zur Drucklegung empfiehlt es sich die Option 'Use System Timestamp' zu aktivieren. Das HDSP System unterstützt MME MIDI und DirectMusic MIDI. Welches besser funktioniert hängt ganz von der jeweiligen Applikation ab.

11. Betrieb mehrerer HDSPe MADI

Die aktuellen Treiber unterstützen den Betrieb von bis zu drei HDSPe MADI. Alle Karten des HDSP und HDSPe Systems benutzen den gleichen Treiber, und sind daher gleichzeitig nutzbar. Alle Karten müssen synchron arbeiten, also per Wordclock oder AutoSync mit synchronen Signalen versorgt und synchronisiert werden.

- Wenn eines der HDSPe Systeme im Clock Modus Master arbeitet, müssen die anderen im Modus AutoSync arbeiten, und vom Master-Gerät z.B. per Wordclock gesynct werden. Im Settingsdialog sind die Clock-Modi der einzelnen Geräte korrekt zu konfigurieren.

- Wenn die Geräte synchron mit Clock versorgt werden (also im Settingsdialog alle *Sync* zeigen), ist ein störungsfreier Betrieb mit allen Kanälen gleichzeitig möglich. Dies ist besonders einfach unter ASIO, da der Treiber alle Geräte zu einem zusammenfasst.

Hinweis: TotalMix befindet sich in der Hardware des jeweiligen HDSP Systems. Die bis zu drei Mischer sind daher getrennt, können direkt keine Daten austauschen, und daher auch nicht als ein gemeinsamer Mischer über alle Kanäle genutzt werden.

12. DIGICheck

DIGICheck ist ein weltweit einmaliges Utility für Tests, Messungen und Analyse des digitalen Audio-Datenstroms. Die Windows-Software ist größtenteils selbsterklärend, enthält aber trotzdem eine ausführliche Online-Hilfe. DIGICheck 5.93 arbeitet als Multiclient ASIO Host, und kann daher parallel zu jeglicher Software, egal ob WDM oder ASIO, sowohl die Eingangs- als auch die Ausgangsdaten (!) anzeigen. DIGICheck bietet derzeit folgende Funktionen:

- **Level Meter**. Hoch präzise, 24 Bit Auflösung, 2/8/64 Kanäle. Anwendungsbeispiele: Spitzen-Pegelmessung, RMS-Pegelmessung, Over-Erkennung, Messung des Korrelationsgrades (Phase), Messung von Dynamik/Rauschspannungsabständen, Darstellung der Differenz RMS/Peak (Lautheit), Langzeit Spitzenwerterfassung. Input Check. Oversampling Mode für Pegel höher als 0 dBFS. Ausrichtung Vertikal oder Horizontal. Slow RMS und RLB Weighting Filter. K-system kompatibel.
- **Hardware Level Meter** für **Input**, **Playback** und **Output**. Amtliche Level Meter frei konfigurierbar, dabei praktisch ohne CPU-Last, da vom HDSP System berechnet.
- **Spectral Analyser.** Weltweit einmalige 10-, 20- oder 30-Band Darstellung in analoger Bandpass-Filter Technologie. 192 kHz-fähig!
- **Vector Audio Scope**. Weltweit einmaliges Phasenmessgerät mit dem typischen Nachleuchten einer Oszilloskop-Röhre, integriertem Korrelationsgradmesser und Level Meter.
- **Totalyser**. Spectral Analyser und Vector Audio Scope in einem Fenster.
- **Surround Audio Scope.** Professionelles Surround Level Meter mit erweiterter Korrelations-Analyse, ITU Weighting und ITU Summenmeter.
- **ITU1770/EBU R128 Meter**. Für standardisierte Lautheits-Messungen.
- **Bit Statistics & Noise**. Zeigt die tatsächliche Bit Auflösung, sowie Fehler und DC. Integrierte Signal to Noise Messung in dB und dBA, sowie DC-Messung.
- **Channel Status Display**. Detailierte Analyse und Klartext-Ausgabe der Channel Status Daten von SPDIF und AES.
- **Global Record.** Langzeitaufnahme aller Kanäle mit minimaler Systemlast.
- **Komplett Multiclient.** Öffnen Sie so viele Messfenster jeglicher Messfunktion auf jeglichen Kanälen und Ein- und Ausgängen wie Sie wollen!

DIGICheck ist kostenlos und arbeitet nur mit RME Interfaces. Es wird ständig erweitert. Die neueste Version befindet sich immer auf unserer Website **www.rme-audio.de**, Sektion **Downloads / Software**.

Bedienungsanleitung

HDSPe MADI

Treiberinstallation und Betrieb – Mac OS X

13. Treiber und Flash Update

13.1 Installation des Treibers

Nach dem Einbau der HDSPe MADI (siehe 5. Installation der Hardware) und Einschalten des Rechners installieren Sie die Treiber.

RME verbessert alle Treiber fortwährend. Laden Sie sich bitte die aktuellsten Treiber von der RME Website, **http://rme.to/downloads**, herunter. Nach dem Entpacken der heruntergeladenen ZIP-Datei startet die Installation durch einen Doppelklick auf **hdspe.pkg**.

Bei der Treiberinstallation werden auch die Programme **Totalmix** (TotalMix FX) und **HDSPe Settings** in den Programme-Ordner kopiert. Diese beiden Programme starten automatisch wenn eine HDSPe-Karte detektiert wird. Sie bleiben im Dock, und verschwinden automatisch wenn die HDSPe-Karte entfernt wird.

Nach der Installation ist der Rechner neu zu starten.

Treiber-Updates erfordern keine Entfernung des vorherigen Treibers. Der neue Treiber kann einfach über den vorherigen installiert werden.

13.2 Deinstallation der Treiber

Bei Problemen ist auch ein manuelles Löschen aller Treiberdateien durch Ziehen in den Papierkorb möglich:

/Applications/HDSPe Settings
/Applications/Totalmix
/System/Library/Extensions/HDSPMADI.kext
/Users/username/Library/Preferences/de.rme-audio.TotalmixFX.plist
/Users/username/Library/Preferences/com.rme HDSPe Settings.plist
/Library/LaunchAgents/de.rme-audio.HDSPeAgent.plist

Im aktuellen Mac OS X ist der Ordner Library ausgeblendet. Um ihn sichtbar zu machen: Finder starten, auf Menüeintrag *Gehe zu* klicken, Taste Option/Alt drücken, dann auf *Library* klicken.

13.3 Firmware Update

Das Flash Update Tool aktualisiert die Hardware der HDSPe MADI auf die jeweils neueste Version. Es erfordert einen installierten Treiber.

Starten Sie das Programm **HDSPe Flash Update**. Das Flash Update Tool zeigt zunächst die aktuelle Version der HDSPe MADI, und ob diese aktualisiert werden sollte. Wenn ja, dann einfach den Knopf 'Update' drücken. Ein Balken zeigt den Fortgang des Updates und das Ende des Flash-Vorganges an. Der Balken bewegt sich zunächst langsam (Programmierung), dann schnell (Verifizierung).

Wenn mehr als eine Karte im System installiert ist, können weitere Karten nach einem Klick auf den nächsten Kartenreiter programmiert werden, einfach indem der Vorgang wiederholt wird.

Nach dem Update muss die PCI Express Karte resettet werden. Dies erfordert einen stromlosen Zustand, also ein Herunterfahren und Ausschalten des Computers. Ein Warmstart ist nicht ausreichend!

Sollte das Flashen fehlschlagen, wird ab dem nächsten Kaltstart das in der Karte enthaltene Not-BIOS benutzt. Die Karte bleibt also funktionsfähig. Das Flashen sollte dann auf einem anderen Rechner erneut versucht werden.

14. Konfiguration der HDSPe MADI

14.1 Settingsdialog

Die Konfiguration der HDSPe MADI erfolgt über einen eigenen Settingsdialog, die App **HDSPe Settings**. Der Mischer der HDSPe MADI, TotalMix FX, lässt sich über das Programm **Totalmix** aufrufen.

Die Hardware des HDSPe-Systems stellt eine Reihe hilfreicher, durchdachter und praxisgerechter Funktionen und Optionen bereit, mit denen der Betrieb gezielt den aktuellen Erfordernissen angepasst werden kann. Über 'Settings' besteht Zugriff auf:

- Die Umschaltung der Eingänge
- Konfiguration der digitalen I/Os
- Das Synchronisationsverhalten
- Status von Ein- und Ausgang
- Die aktuelle Samplefrequenz

Alle Einstellungen im Settingsdialog werden in Echtzeit übernommen, sind also auch ohne das Schließen der Dialogbox aktiv.

Veränderungen an den Settings sollten möglichst nicht während laufender Wiedergabe oder Aufnahme erfolgen, da es sonst zu Störungen kommen kann.

Im Feld **Properties For** wird die zu konfigurierende Karte ausgewählt.

Auf der Registerkarte **About** sind aktuelle Treiber- und Firmwareversion der HDSPe MADI zu sehen.

Sample Rate
Setzt die aktuell verwendete Samplefrequenz. Dies ist die gleiche Einstellung wie im Audio-MIDI Setup, sie wurde zur komfortableren Bedienung auch im Settingsdialog implementiert.

MADI Out
Bestimmt das Format des MADI-Ausgangssignals. MADI kann 56- oder 64-kanalig sein.

96 kHz
Die Samplefrequenzen 88,2 und 96 kHz können auch nativ als 96K Frame übertragen werden, wenn die angeschlossenen Geräte dies unterstützen. 176,4 kHz und 192 kHz werden aber technisch bedingt immer als 48K Frame (also S/MUX4) übertragen.

MADI In
Bestimmt den Eingang für das MADI-Signal. *Coaxial* entspricht der BNC-Buchse, *Optical* dem optischen Eingang. *Auto Select* bewirkt eine automatische Eingangswahl, wenn nur entweder Optical *oder* Coaxial als Eingangssignal vorkommen. Auto Select aktiviert auch den Redundanz-Betrieb. Fällt das aktuelle Eingangssignal aus, wird sofort zum anderen Eingang gewechselt, wenn dieser ein gültiges Signal aufweist.

Word Clock Out
Das Wordclock-Ausgangssignal entspricht normalerweise der aktuellen Samplefrequenz. Nach Anwahl von *Single Speed* wird die Frequenz angepasst, so dass sie immer im Bereich 32 – 48 kHz ist. Bei 96 kHz und 192 kHz Samplefrequenz wird also 48 kHz ausgegeben.

Clock Mode
Die Karte kann als Clock-Quelle das über *Pref Sync Ref* gewählte Eingangssignal (AutoSync) oder ihre eigene Clock (Master) verwenden.

Pref Sync Ref
Dient zur Voreinstellung der bevorzugten Clock-Quelle. Steht die gewählte nicht zur Verfügung wechselt die Karte automatisch zur nächsten verfügbaren Quelle. Die aktuelle Clock-Quelle und deren Samplefrequenz werden im Feld *AutoSync Reference* angezeigt.

Die automatische Clock-Wahl prüft und wechselt zwischen den Clock-Quellen Word Clock, TCO, MADI und Sync In.

Input Status
Zeigt den aktuellen Status des Eingangssignals:

- Kanalformat (64 / 56 Kanäle)
- Frame-Format (48K / 96K)
- Samplefrequenz (gemessen)
- Aktiver Eingang (Optical oder Coaxial)

System Clock
Gibt den aktuellen Clock-Zustand des HDSPe Systems aus. Das System ist entweder Master (eigene Clock) oder Slave (siehe Auto-Sync Ref).

SyncCheck
SyncCheck zeigt für die Eingänge Word Clock, TCO, MADI and Sync In getrennt an, ob ein gültiges Signal anliegt, (Lock), oder ob ein gültiges *und* synchrones Signal anliegt (Sync). Die Anzeige der *AutoSync Reference* gibt an, zu welchem Signal die Synchronität besteht.

14.2 Clock Modi - Synchronisation

In der digitalen Welt sind Geräte immer Master (Taktgeber) oder Slave (Taktempfänger). Bei der Zusammenschaltung mehrerer Geräte muss es immer einen Master geben.

! *Innerhalb eines digitalen Verbundes darf es nur einen Master geben! Ist bei der HDSPe der Clock Mode 'Master' aktiv, müssen alle anderen Geräte Slave sein.*

Die HDSPe MADI besitzt eine besonders benutzerfreundliche, intelligente Clocksteuerung, genannt **AutoSync**. Im Modus AutoSync sucht das System ständig an allen Eingängen nach einem gültigen Digitalsignal. Wird ein gültiges Signal gefunden, schaltet das Gerät von der intern erzeugten Clock (Anzeige *Clock Mode* – Current Internal) auf den aus dem Eingangssignal gewonnenen Takt um (*AutoSync Reference Input* - MADI, Word, TCO oder Sync In). Ein Unterschied zu üblichem Slave-Verhalten ist, dass bei Verlust des Referenzsignals sofort die interne Clock benutzt wird, die Karte schaltet also in den Clock Mode Master.

AutoSync garantiert eine fehlerfreie Funktion in den Modi Record und Record while Play. In bestimmten Fällen kann AutoSync jedoch zu einer Rückkopplung des digitalen Carriers, und damit zu einem Verlust der Synchronisation führen. In solchen und ähnlichen Fällen ist das System manuell in den Clock Modus 'Master' zu schalten.

Bei der HDSPe MADI arbeiten alle Eingäng gleichzeitig. In diesem Fall muss man dem Gerät die Synchronisationsquelle vorgeben, denn ein digitales Gerät kann nur von einem Eingang synchronisiert werden. Die Auswahl der Clock Source über *Pref. Sync Ref* (preferred synchronization reference) gibt der Clock-Automatik einen bevorzugten Eingang vor. Dieser bleibt aktiv solange er ein gültiges Digitalsignal erhält.

Das in der HDSPe eingesetzte Verfahren **SyncCheck** dient der einfachen Prüfung und Anzeige der aktuellen Clock-Situation. Die mit **Input Status** beschriftete Statusbox zeigt für alle Clock-Quellen getrennt an, ob kein Signal (No Lock), ein gültiges Signal (Lock), oder ob ein gültiges *und* synchrones Signal anliegt (Sync).

In der Praxis erlaubt SyncCheck einen sehr schnellen Überblick über die korrekte Konfiguration aller digitalen Geräte. Damit wird ist eines der schwierigsten und fehlerträchtigsten Themen der digitalen Studiowelt für jedermann leicht beherrschbar.

15. Mac OS X FAQ

15.1 MIDI funktioniert nicht

In einigen Fällen funktioniert MIDI nach der Installation des HDSPe-Treibers nicht. Genauer gesagt erscheint in der Anwendungssoftware kein MIDI-Port. Der Grund zeigt sich normalerweise in der **Audio-MIDI Konfiguration**. Dort ist entweder gar kein RME MIDI-Gerät vorhanden, oder das vorhandene ist ausgegraut. In den meisten Fällen reicht es aus, das ausgegraute Gerät zu entfernen (also zu löschen), und neu suchen zu lassen.

Der HDSPe MIDI-Treiber ist ein Plug-In. Er wird während der Installation nach **Library / Audio / MIDI Drivers** kopiert und heißt **HDSP MADI MIDI.plugin**. Es lässt sich problemlos im Finder anzeigen und auch per Drag and Drop auf den Papierkorb löschen.

15.2 Zugriffsrechte reparieren

Die Reparatur der Zugriffsrechte kann Probleme mit dem Installationsprozess beseitigen – und auch viele andere. Dazu wird über **Dienstprogramme** das **Festplatten-Dienstprogramm** gestartet. Markieren Sie links ihr Boot-Volume beziehungsweise ihre Systemplatte. Rechts unter **Erste Hilfe** lassen sich nun die Zugriffsrechte sowohl prüfen als auch reparieren.

15.3 Unterstützte Samplefrequenzen

RMEs Mac OS X Treiber stellt grundsätzlich alle Samplefrequenzen bereit, die die jeweilige Hardware unterstützt. Dazu gehören neben **192 kHz** und **96 kHz** auch **32 kHz** und **64 kHz**.

Allerdings stellen nicht alle Programme auch alle möglichen Samplefrequenzen zur Verfügung. Die tatsächlichen Möglichkeiten der Hardware können bequem in der **Audio-MIDI-Setup - Audiofenster** überprüft werden. Nach der Auswahl der HDSPe MADI öffnet ein Klick auf **Format** eine Liste, welches alle verfügbaren Samplefrequenzen zeigt.

Wenn das Gerät im Clock Mode **Master** ist, setzt die Auswahl einer Samplefrequenz diesen sofort in der Hardware, wiederum überprüfbar im Settingsdialog des HDSPe Systems (System Clock). Über **Format** lässt sich also jede beliebige Samplefrequenz schnell und einfach setzen.

15.4 Anzahl der Kanäle mit Core Audio

Mit der HDSPe MADI ist es möglich über die MADI-Schnittstelle bis zu 192 kHz Samplefrequenz zu nutzen. Dazu werden die Daten eines Kanals mittels Sample Multiplexing auf zwei oder vier Kanäle verteilt. Demzufolge stehen statt 64 nur noch 32 bzw. 16 Kanäle zur Verfügung.

Änderungen der Anzahl der Core Audio-Kanäle sind ohne einen Neustart des Rechners nicht ohne weiteres möglich. Wechselt die HDSPe MADI in den Double Speed (88,2/96 kHz) oder Quad Speed Modus (176,4/192 kHz) bleiben die Core Audio-Kanäle alle erhalten, sind jedoch teilweise inaktiv.

Core Audio	Double Speed	Quad Speed
MADI (1 to 16)	MADI (1 to 16)	MADI (1 to 16)
MADI (17 to 32)	MADI (17 to 32)	MADI (17 to 32)
MADI (33 to 64)	MADI (33 to 64)	MADI (33 to 64)

Der Kopfhörerausgang wird von den jeweils letzten Kanälen gespeist, also 63/64, 31/32 oder 15/16.

15.5 Diverses

Der Treiber erfordert 10.9 oder höher. Ältere OS X-Versionen werden nicht unterstützt.

Programme, die keine Karten- und/oder Kanalauswahl unterstützen, verwenden immer den Eingang und Ausgang des unter **Systemeinstellungen - Ton** gewählten Geräts.

Über **Launchpad – Other – Audio-MIDI-Setup** kann die HDSPe MADI für die Nutzung im System detaillierter konfiguriert werden.

Programme, die keine Kanalauswahl unterstützen, verwenden immer die Kanäle 1/2, also das erste Eingangspaar. Um andere Eingänge nutzen zu können hilft folgender Workaround per TotalMix: gewünschtes Eingangssignal auf Ausgangskanal 1/2 routen. In den Channel Settings von Ausgang 1/2 *Loopback* aktivieren. Ergebnis: Das gewünschte Eingangssignal liegt jetzt unverzögert am Eingang Kanal 1/2 an.

Über **Lautsprecher konfigurieren** lässt sich die Stereo – oder Mehrkanal-Wiedergabe auf jeden beliebigen Kanal festlegen.

16. Betrieb mehrerer HDSPe MADI

OS X erlaubt die Verwendung von mehr als einem Audiogerät und deren gleichzeitige Nutzung in einem Programm. Dies geschieht über die Funktion **Aggregate Devices** (deutsch: Hauptgerät erstellen), mit dem sich mehrere Geräte zu einem zusammenfassen lassen. Diese Funktion findet sich im **Audio-MIDI-Setup – Audiofenster** nach Klick auf das **+** Zeichen am unteren linken Rand.

Dabei müssen alle Geräte synchron arbeiten, also per Wordclock oder AutoSync mit synchronen Signalen versorgt werden.

- Wenn eines der Geräte im Clock Mode Master arbeitet, müssen die anderen im Mode Slave arbeiten, und vom Master-Gerät z.B. per Wordclock gesynct werden. Im Settingsdialog sind die Clock-Modi der einzelnen Geräte korrekt zu konfigurieren.

- Wenn die Geräte synchron mit Clock versorgt werden (also im Settingsdialog alle *Sync* zeigen), ist ein störungsfreier Betrieb mit allen Kanälen gleichzeitig möglich.

Hinweis: TotalMix befindet sich in der Hardware der jeweiligen HDSPe. Die bis zu drei Mischer sind daher getrennt, können direkt keine Daten austauschen, und daher auch nicht als ein gemeinsamer Mischer über alle Kanäle genutzt werden.

17. DIGICheck Mac

DIGICheck ist ein weltweit einmaliges Utility für Tests, Messungen und Analyse des digitalen Audio-Datenstroms. Die Software ist größtenteils selbsterklärend, enthält aber trotzdem eine ausführliche Online-Hilfe. DIGICheck 0.73 arbeitet parallel zu jeglicher Software und kann derzeit alle Eingangsdaten anzeigen. DIGICheck bietet aktuell folgende Funktionen:

- **Level Meter**. Hoch präzise, 24 Bit Auflösung, 2/8/64 Kanäle. Anwendungsbeispiele: Spitzen-Pegelmessung, RMS-Pegelmessung, Over-Erkennung, Messung des Korrelationsgrades (Phase), Messung von Dynamik/Rauschspannungsabständen, Darstellung der Differenz RMS/Peak (Lautheit), Langzeit Spitzenwerterfassung. Input Check. Oversampling Mode für Pegel höher als 0 dBFS. Ausrichtung Vertikal oder Horizontal. Slow RMS und RLB Weighting Filter. K-system kompatibel.
- **Hardware Level Meter** für **Input**, **Playback** und **Output**. Amtliche Level Meter frei konfigurierbar, dabei praktisch ohne CPU-Last, da vom Fireface berechnet.
- **Spectral Analyser.** Weltweit einmalige 10-, 20- oder 30-Band Darstellung in analoger Bandpass-Filter Technologie. 192 kHz-fähig!
- **Vector Audio Scope**. Weltweit einmaliges Phasenmessgerät mit dem typischen Nachleuchten einer Oszilloskop-Röhre, integriertem Korrelationsgradmesser und Level Meter.
- **Totalyser**. Spectral Analyser und Vector Audio Scope in einem Fenster.
- **Surround Audio Scope.** Professionelles Surround Level Meter mit erweiterter Korrelations-Analyse, ITU-Gewichtung und ITU-Summenmeter.
- **ITU1770/EBU R128 Meter**. Für standardisierte Lautheits-Messungen.
- **Bit Statistics & Noise**. Zeigt die tatsächliche Bit Auflösung, sowie Fehler und DC. Integrierte Signal to Noise Messung in dB und dBA, sowie DC-Messung.
- **Komplett Multiclient.** Öffnen Sie so viele Messfenster jeglicher Messfunktion auf jeglichen Kanälen wie Sie wollen!

DIGICheck wird ständig aktualisiert. Die neueste Version befindet sich immer auf unserer Website **www.rme-audio.de**, Sektion **Downloads / Software**.

Bedienungsanleitung

HDSPe MADI

- **Anschlüsse**

18. Anschlüsse

18.1 Kopfhörer

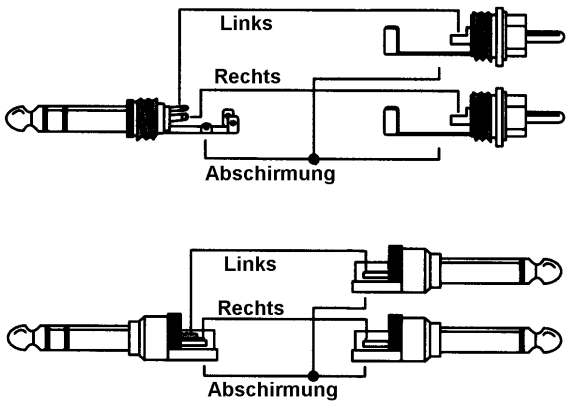
HDSPe MADI bietet einen hochwertigen, rausch- und klirrarmen analogen Monitorausgang. Der kurzschlussfeste Stereo-Line-Ausgang bietet hohen Ausgangspegel bis +13 dBu, geringen Innenwiderstand von 2,2 Ohm, und ist per Stereo-Klinkenbuchse zugänglich. Daher ist er auch für Kopfhörer geeignet.

Der analoge Ausgang ist im Single Speed Betrieb fest mit den Kanälen 63/64 verbunden, im Double Speed Betrieb mit den Kanälen 31/32, im Quad Speed Betrieb mit den Kanälen 15/16. Er kann daher per TotalMix sowohl in der Lautstärke eingestellt werden, als auch jeden beliebigen Eingangs- und Playbackkanal wiedergeben.

Der analoge Ausgang wird über ein Relais geschaltet. Damit werden Störgeräusche beim Ein- und Ausschalten des Rechners wirksam verhindert.

Bei Verwendung als Line-Ausgang ist im Allgemeinen ein Adapter von Stereo-Klinke auf zwei Mono-Klinken oder Cinchstecker erforderlich.

Die Belegung folgt internationalem Standard, der linke Kanal liegt auf der Spitze des Klinkensteckers, der rechte Kanal auf dem Ring.



18.2 MADI I/O

Der BNC-Eingang ist entsprechend AES10-1991 kapazitiv entkoppelt. Er weist einen Eingangswiderstand von 75 Ohm auf, und arbeitet bereits ab circa 180 mVss fehlerfrei.

Optischer Eingang und Ausgang sind entsprechend AES10-1991 mit einem ISO/IEC 9413-3, FDDI-kompatiblen Optomodul ausgestattet. Weitere Informationen siehe Kapitel 30.1, MADI Basics.

Die Karte besitzt eine automatische Eingangsumschaltung (Safe Mode Input). Fällt das aktuelle Eingangssignal aus, wird sofort zum anderen Eingang gewechselt. Dieser Redundanz-Modus bietet erhöhte Sicherheit und Schutz gegen Ausfälle der Übertragungsstrecke. Der Umschaltvorgang dauert circa eine Sekunde. Der Redundanz-Betrieb wird im Settingsdialog angezeigt.

Der BNC-Ausgang ist entsprechend AES10-1991 aufgebaut. Er weist einen Ausgangswiderstand von 75 Ohm auf, und liefert mit 75 Ohm abgeschlossen eine Ausgangsspannung von circa 600 mVss.

18.3 MIDI

Die HDSPe MADI weist zwei MIDI I/O über je zwei 5-polige DIN Buchsen auf. Die MIDI-Ports werden im System vom Treiber angemeldet und stehen innerhalb von MIDI-fähiger Software unter dem Namen *MADI MIDI* zur Verfügung. Bei Einsatz mehrerer HDSPe MADIs werden die MIDI-Ports automatisch durchnummeriert, z.B. *MADI MIDI In 1 (2)* etc.

Der nur in Software vorhandene dritte MIDI-Port, MADI MIDI In 3 (1) und MADI MIDI Out 3 (1), empfängt und sendet MIDI-Daten über MADI. Damit kann eine direkte Kommunikation zwischen Systemen mit HDSPe MADI Karten erfolgen. Ausserdem lassen sich MIDI-Daten von/zu anderen RME-Geräten mit MADI Ports übertragen, und beide Geräte per MIDI fernsteuern, wobei keine zusätzliche MIDI-Leitung zwischen Computer (MADI-Karte) und den Geräten notwendig ist.

19. Word Clock

19.1 Wordclock Ein- und Ausgang

SteadyClock garantiert exzellentes Verhalten in allen Clock-Modi. Aufgrund der effizienten Jitterunterdrückung kann die HDSPe MADI jegliches Clocksignal säubern, auffrischen, und als Referenzclock am BNC-Ausgang bereitstellen (siehe auch Kapitel 27.6).

Eingang
Der Wordclockeingang der HDSPe MADI ist aktiv, wenn im Settingsdialog *Pref. Sync Ref* auf *Word Clock* gestellt wurde, der Clock Modus *AutoSync* aktiviert ist, und ein gültiges Wordclocksignal anliegt. Das an der BNC-Buchse anliegende Signal kann Single, Double oder Quad Speed sein, die HDSPe MADI stellt sich automatisch darauf ein. Sobald ein gültiges Signal erkannt wird leuchtet die grüne LED, und der Settingsdialog zeigt Lock oder Sync (siehe 27.2).

Dank RMEs *Signal Adaptation Circuit* arbeitet der Wordclockeingang selbst mit stark verformten, DC-behafteten, zu kleinen oder mit Überschwingern versehenen Signalen korrekt. Dank automatischer Signalzentrierung reichen prinzipiell schon 300 mV (0.3V) Eingangsspannung. Eine zusätzliche Hysterese verringert die Empfindlichkeit auf 1 V, so dass Über- und Unterschwinger sowie hochfrequente Störanteile keine Fehltriggerung auslösen können.

Der Wordclockeingang ist ab Werk hochohmig, also nicht terminiert. Über einen Druckschalter kann eine interne Terminierung (75 Ohm) aktiviert werden. Der Schalter befindet sich versenkt neben der BNC-Buchse. Drücken Sie mit einem spitzen Gegenstand auf das blaue Rechteck, so dass es in tieferer Stellung einrastet und die gelbe LED aufleuchtet. Ein erneuter Druck hebt die Terminierung wieder auf.

Ausgang
Der Wordclockausgang der HDSPe MADI ist ständig aktiv, und stellt grundsätzlich die gerade aktive Samplefrequenz als Wordclock bereit. Im Master-Modus wird die ausgegebene Wordclock demzufolge von der jeweiligen Software oder dem DDS Dialog festgelegt. Im Modus Slave ist die ausgegebene Frequenz identisch mit der am gerade gewählten Clock-Eingang anliegenden. Fällt das Clock-Signal aus schaltet die HDSPe MADI in den Master-Modus, und stellt die nächst passende Frequenz ein (44.1 kHz, 48 kHz etc.).

Nach Anwahl der Option *Single Speed* im Settingsdialog wird die Ausgangsfrequenz angepasst, so dass sie immer im Bereich 32 bis 48 kHz ist. Bei 96 kHz Samplefrequenz wird also 48 kHz ausgegeben.

Das dem Gerät zugeführte Wordclocksignal kann auch über den Wordclockausgang weitergeschleift werden. Damit entfällt das sonst notwendige T-Stück, und die HDSPe MADI arbeitet wie ein *Signal Refresher*. Diese Anwendung wird ausdrücklich empfohlen, da

- Ein- und Ausgang phasenstarr sind und 0° Phasenlage aufweisen
- SteadyClock das Eingangsignal praktisch komplett von Jitter befreit
- der außergewöhnliche Eingang der HDSPe MADI (1 Vss statt üblichen 3 Vss Empfindlichkeit, DC Sperre, Signal Adaptation Circuit) zusammen mit SteadyClock eine sichere Funktion auch mit kritischsten Wordclocksignalen garantiert

Dank eines niederohmigen, aber kurzschlussfesten Ausgangs liefert die HDSPe MADI an 75 Ohm 4 Vss. Bei fehlerhaftem Abschluss mit 2 x 75 Ohm (37.5 Ohm) werden immer noch 3.3 Vss ins Netz gespeist.

19.2 Einsatz und Technik

In der analogen Technik kann man beliebige Geräte beliebig miteinander verschalten, eine Synchronisation ist nicht erforderlich. Digital Audio jedoch ist einem Grundtakt, der Samplefrequenz, unterworfen. Das Signal kann nur korrekt weiterverarbeitet oder transportiert werden, wenn alle beteiligten Geräte dem gleichen Takt folgen. Ansonsten kommt es zu Fehlabtastungen des digitalen Signales. Verzerrungen, Knackgeräusche und Aussetzer sind die Folge.

AES/EBU, SPDIF, ADAT und MADI sind selbsttaktend, eine zusätzliche Wordclockleitung ist also prinzipiell nicht erforderlich. In der Praxis kommt es bei der gleichzeitigen Benutzung mehrerer Geräte jedoch zu Problemen. Beispielsweise kann die Selbsttaktung bei einer Schleifenverkabelung zusammenbrechen, wenn es innerhalb der Schleife keinen 'Master' (zentralen Taktgeber) gibt. Ausserdem muss die Clock aller Geräte synchron sein, was sich bei reinen Wiedergabegeräten wie einem CD-Player über die Selbsttaktung gar nicht realisieren lässt, da CD-Player keinen SPDIF-Eingang besitzen.

Der Bedarf an Synchronisation in einem Digital Studio wird daher durch das Anschließen an eine zentrale Synchronisationsquelle befriedigt. Beispielsweise arbeitet das Mischpult als Master und liefert an alle anderen Geräte ein Referenzsignal, die Wordclock. Das geht aber nur, wenn die anderen Geräte auch einen Wordclockeingang besitzen, also Slave-fähig sind. (Professionelle CD-Player besitzen daher einen Wordclockeingang). Dann werden alle Geräte synchron mit dem gleichen Takt versorgt und arbeiten problemlos miteinander.

! *Innerhalb eines digitalen Verbundes darf es nur einen Master geben! Wenn die HDSPe MADI ihre interne Clock nutzt müssen sich alle anderen Geräte zu dieser synchronisieren.*

Doch Wordclock ist nicht nur Allheilmittel, sondern bringt auch einige Nachteile mit sich. Eine Wordclock liefert statt des tatsächlich benötigten Taktes immer nur einen Bruchteil desselben. Beispiel SPDIF: 44.1 kHz Wordclock (ein einfaches Rechtecksignal mit exakt dieser Frequenz) muss innerhalb der Geräte mittels einer PLL um den Faktor 256 multipliziert werden (zu 11.2 MHz). Dieses Signal ersetzt dann das Taktsignal des Quarzoszillators. Großer Nachteil: Wegen der starken Multiplikation ist das Ersatz-Taktsignal stark schwankend, der Jitter erreicht mehrfach höhere Werte als der eines Quarzes.

Das tatsächliche Ende dieser Probleme bietet die **SteadyClock**-Technologie der HDSPe MADI. Sie verbindet die Vorteile modernster und schnellster digitaler Technologie mit analoger Filtertechnik, und kann daher auch aus einer Wordclock von 44.1 kHz ein sehr jitterarmes Taktsignal von 22 MHz zurückgewinnen. Darüber hinaus wird sogar Jitter auf dem Eingangssignal stark bedämpft, so dass das rückgewonnene Taktsignal in der Praxis immer in höchster Qualität vorliegt.

19.3 Verkabelung und Abschlusswiderstände

Wordclock wird üblicherweise in Form eines Netzwerkes verteilt, also mit BNC-T-Adaptern weitergeleitet und mit BNC-Abschlusswiderständen terminiert. Als Verbindungskabel empfehlen sich fertig konfektionierte BNC-Kabel. Insgesamt handelt es sich um die gleiche Verkabelung wie sie auch bei Netzwerken in der Computertechnik üblich ist. Tatsächlich erhalten Sie entsprechendes Zubehör (T-Stücke, Abschlusswiderstände, Kabel) sowohl im Elektronik- als auch im Computerfachhandel, in letzterem aber üblicherweise in 50 Ohm Technik. Die für Wordclock verwendeten 75 Ohm stammen aus der Videotechnik (RG59).

Das Wordclocksignal entspricht idealerweise einem 5 Volt Rechteck mit der Frequenz der Samplerate, dessen Oberwellen bis weit über 500 kHz reichen. Sowohl die verwendeten Kabel als auch der Abschlusswiderstand am Ende der Verteilungskette sollten 75 Ohm betragen, um Spannungsabfall und Reflektionen zu vermeiden. Eine zu geringe Spannung führt zu einem Ausfall, und Reflektionen können Jitter oder ebenfalls einen Ausfall verursachen.

Leider befinden sich im Markt auch Geräte, die mit einem nur als unbefriedigend zu bezeichnenden Wordclockausgang ausgestattet sind. Wenn der Ausgang bei Abschluss mit 75 Ohm auf 3 Volt zusammenbricht, muss man damit rechnen, dass ein Gerät, dessen Eingang erst ab 2,8 Volt arbeitet, nach 3 Metern Kabel bereits nicht mehr funktioniert. Kein Wunder, dass das Wordclocknetzwerk in manchen Fällen nur ohne Abschlusswiderstand wegen des insgesamt höheren Pegels überhaupt arbeitet. In einigen Geräten sind die Wordclockeingänge fest mit 75 Ohm terminiert. Damit wird oftmals das Netzwerk mit zwei mal 75 Ohm stark belastet, und der Anwender zum Kauf eines speziellen Wordclockverteilers gezwungen (ein solches Gerät ist in größeren Studios allerdings grundsätzlich empfehlenswert).

Es erscheint daher vorteilhaft die Ausgänge Wordclock-liefernder Geräte niederohmig zu gestalten, und alle Wordclockeingänge hochohmig, um das Signal auf der Kette nicht abzuschwächen.

Der Wordclockeingang der HDSPe MADI enthält einen schaltbaren Abschlusswiderstand, und ist damit für maximale Flexibilität ausgelegt. Soll ein vorschriftsmäßiger Abschluss erfolgen, weil er das letzte Glied in einer Kette mehrerer Geräte ist, ist der Schalter zwischen den BNC-Buchsen zu betätigen, so dass die gelbe LED TERM aufleuchtet (siehe Kapitel 19.1).

Befindet sich die HDSPe MADI dagegen innerhalb einer Kette von mit Wordclock versorgten Geräten, so wird das Wordclocksignal mittels T-Stück zugeführt, und an der anderen Seite des T-Stückes zum nächsten Gerät mit einem weiteren BNC-Kabel weitergeführt. Beim letzten Gerät der Kette erfolgt dann die Terminierung in Form eines T-Stücks und eines 75 Ohm Abschlusswiderstandes (kurzer BNC-Stecker). Bei Geräten mit schaltbarem Abschlusswiderstand entfallen T-Stück und Abschlusswiderstand.

! *Aufgrund der einzigartigen SteadyClock-Technologie der HDSPe MADI empfiehlt es sich, das Eingangssignal nicht mittels T-Stück weiterzuschleifen, sondern den Wordclockausgang der Karte zu benutzen. Das Eingangssignal wird in diesem Fall dank SteadyClock sowohl von Jitter befreit, als auch im Fehlerfalle ersetzt.*

19.4 Betrieb

Der Wordclockeingang der HDSPe MADI ist aktiv, wenn im Settingsdialog *Clock Source* bzw. *Pref. Sync Reference* auf *Word Clock* gestellt wurde, der Clock Modus *AutoSync* aktiviert ist (Mac), und ein gültiges Wordclocksignal anliegt. Das an der BNC-Buchse anliegende Signal kann Single, Double oder Quad Speed sein, die HDSPe MADI stellt sich automatisch darauf ein. Sobald ein gültiges Signal erkannt wird leuchtet die grüne LED am Slotblech, und der Settingsdialog zeigt *Lock* oder *Sync* (siehe Kapitel 27.2). In der Statusanzeige *AutoSync Ref* wechselt die Anzeige zu *Word*. Die Anzeige besitzt die gleiche Funktion wie die grüne Lock-LED, informiert also direkt am Bildschirm ob ein gültiges Wordclocksignal anliegt und ob dieses auch benutzt wird.

Bedienungsanleitung

HDSPe MADI

TotalMix FX

20. Routing und Monitoring

20.1 Überblick

Die HDSPe MADI besitzt einen leistungsfähigen digitalen Echtzeit-Mischer. Er basiert auf RMEs einzigartiger, Samplefrequenz-unabhängiger **TotalMix** Technologie. Dank ihr können quasi beliebige Misch- und Routingvorgänge mit allen Eingängen und Wiedergabespuren auf beliebigen Hardwareausgängen ausgeführt werden.

Typische Anwendungsfälle für TotalMix sind:

- Erstellen von verzögerungsfreien Submixen (Kopfhörermischungen). Mit der HDSPe MADI lassen sich bis zu 32 vollkommen unabhänge Stereo-Submixes erstellen. Bei einem analogen Mischpult entspräche dies 64 Aux Sends.

- Beliebiges Routen der Ein- und Ausgänge (freie Verwendbarkeit, Patchbay-Funktion).

- Verteilen eines Signales auf mehrere Ausgänge gleichzeitig. TotalMix bietet State-of-the-Art Splitter- und Verteilfunktionen.

- Gleichzeitige Wiedergabe verschiedener Programme über nur einen Stereoausgang. Dank ASIO Multiclient Treiber können mehrere Programme gleichzeitig genutzt werden. Erfolgt dies auf verschiedenen Wiedergabekanälen, kann TotalMix diese auf beispielsweise nur einem Stereoausgang zusammenmischen.

- Mischen des Eingangssignales zum Playbacksignal (vollständiges ASIO Direct Monitoring). RME ist nicht nur *der* Pionier in Sachen ADM, sondern bietet auch die vollständigste Umsetzung der ADM-Funktionen.

- Integration externer Geräte. TotalMix erlaubt ein Einschleifen externer Effektgeräte, im Wiedergabe- und im Aufnahmeweg. Je nach Anwendung entspricht dies einer Insert oder Effekt-Send und Effekt-Return Funktionalität, um beispielsweise beim Echtzeitmonitoring dem Gesang etwas Hall hinzuzufügen.

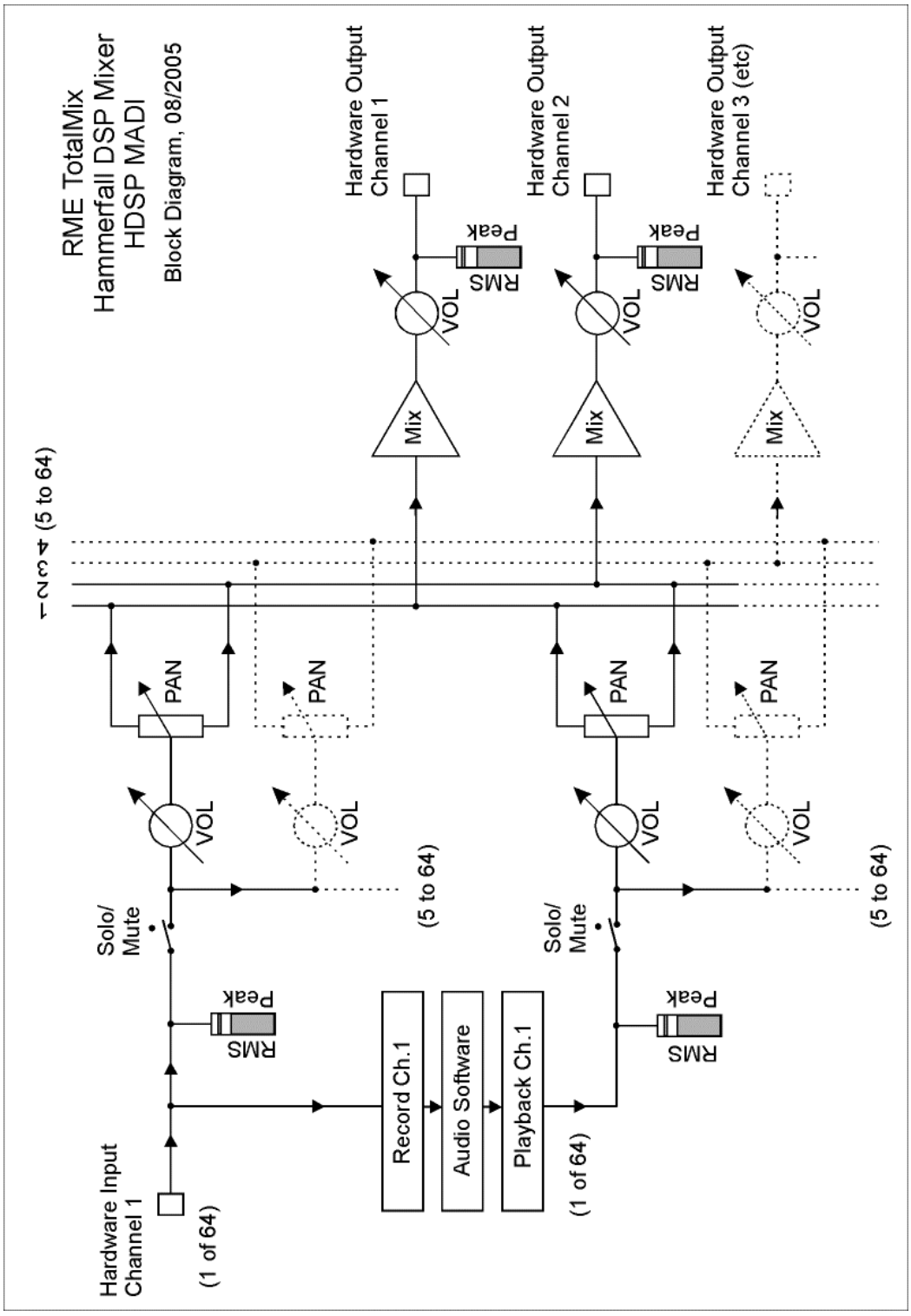
Jeder Eingangskanal, Wiedergabekanal und Hardwareausgang besitzt ein in Hardware berechnetes Peak und RMS Level Meter. Diese Pegelanzeigen sind besonders hilfreich, da sie auf einen Blick erkennen lassen, wo derzeit Signale vorhanden sind, und wohin sie geroutet werden.

Zum Verständnis des TotalMix Mischers sind folgende Dinge wichtig zu wissen:

- Wie das Blockschaltbild (nächste Seite) zeigt, bleibt das Record-Signal normalerweise unbeeinflusst. TotalMix befindet sich also nicht im Aufnahmeweg, und verändert weder den digitalen Eingangspegel noch die aufzunehmenden Audiodaten (Ausnahme: Loopback Modus).

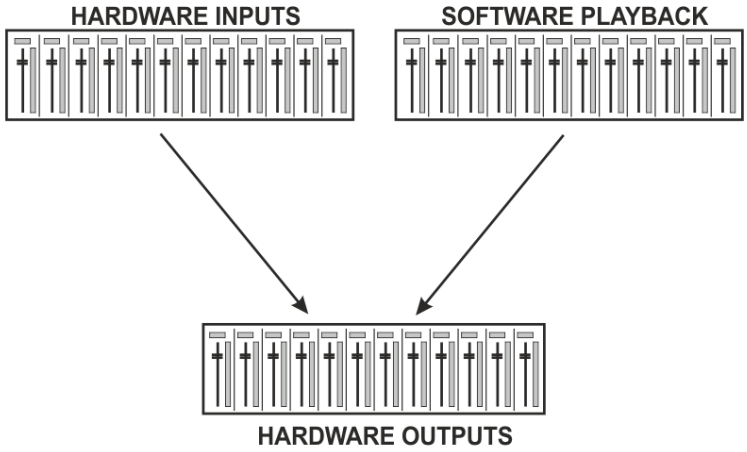
- Das Hardware-Eingangssignal kann beliebig oft mit unterschiedlichen Pegeln weitergeleitet werden. Dies ist ein großer Unterschied zur Bus- und Subgroup-Struktur herkömmlicher Mischpulte, bei denen der Kanalfader immer den Pegel für alle Routingziele gleichzeitig verändert.

- Die Levelmeter von Eingängen und Playback-Kanälen sind Pre-Fader angeordnet, um erkennen zu können, wo ein Signal anliegt. Die Level Meter der Hardwareausgabe sind dagegen Post-Fader angeordnet, um erkennen zu können, mit welchem tatsächlichen Pegel ein Signal ausgegeben wird.


RME TotalMix
Hammerfall DSP Mixer
HDSP MADI
Block Diagram, 08/2005
Hardware Output
Channel 1
Hardware Output
Channel 2
Hardware Output
Channel 3 (etc)
Peak
RMS
VOL
Mix
PAN
(5 to 64)
Solo/
Mute
Hardware Input
Channel 1
(1 of 64)
Record Ch.1
Audio Software
Playback Ch.1

20.2 Die Oberfläche

Das optische Erscheinungsbild des TotalMix-Mischers resultiert aus der Fähigkeit, Hardwareeingänge und Software-Playbackkanäle auf die vorhandenen Hardwareausgänge routen zu können. Playbackkanäle auf beliebige Hardwareausgänge routen zu können. Die HDSPe MADI hat 64 Kanäle Eingänge, 64 Kanäle Software-Playback, und 64 Kanäle Hardwareausgänge:

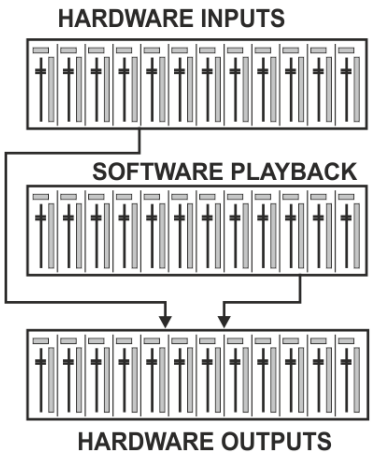


TotalMix kann in der obigen Ansicht (View Options **2 Rows)** platzsparend arbeiten. Default ist jedoch eine vertikale Anordnung wie bei einer Inline-Konsole, wobei die Reihe *Software Playback* dem *Tape Return* eines realen Mischpultes entspricht:

- Obere Reihe: Eingänge der Hardware. Der angezeigte Pegel ist der des Eingangssignals, also Faderunabhängig. Mittels Fader und Routingfenster kann jeder Eingangskanal beliebig auf jeden Hardwareausgang (dritte Reihe) geroutet und gemischt werden.

- Mittlere Reihe: Playback-Kanäle (Wiedergabespuren der Audio-Software). Mittels Fader und Routingfenster lässt sich jeder Playbackkanal beliebig auf jeden Hardwareausgang (dritte Reihe) routen und mischen.

- Untere Reihe: Hardwareausgänge. Hier lässt sich der Pegel des ausgegebenen Signals verändern. Dies kann die Lautstärke angeschlossener Lautsprecher, aber auch der Ausgangspegel der Submixe sein.



Bedienung im Modus Submix View (Default)

Klickt man mit der Maus auf den Hardwareausgang an dem ein Signal erscheinen soll wird dieser heller dargestellt, er ist als aktueller Submix selektiert. Nun die Fader aller Quellen – Eingänge wie Playback-Kanäle in erster und zweiter Reihe – hochziehen, die an diesem Submix-Ausgang erscheinen sollen. Die Audiosignale von Eingängen (Monitoring) als auch Wiedergabe (DAW Software) erscheinen nun an genau diesem Ausgang, was dank der Level Meter auch jederzeit verifizierbar ist.

Die folgenden Kapitel erläutern Schritt für Schritt alle Funktionen der Oberfläche.

20.3 Die Kanäle

Ein Kanalzug kann einen Mono- oder Stereokanal enthalten. Die Darstellung wird in den Kanal-Settings umgeschaltet.

Kanalname. Das Namensfeld ist die bevorzugte Stelle, um einen Kanal per Mausklick zu selektieren. Per Doppelklick öffnet sich ein Dialog zur Eingabe eines alternativen Namens. Der originale Name erscheint bei Aktivierung der Option *Names* in den View Options.

Panorama. Routet das Eingangssignal beliebig auf das linke und rechte Routingziel (unteres Label, siehe unten). Absenkung in Mittelstellung: -3 dB.

Mute und Solo. Eingänge und Playbackkanäle sind jeweils mit einem Mute und Solo-Taster ausgestattet.

Numerische Pegelanzeige. Zeigt den aktuellen Pegel in RMS oder Peak. OVR bedeutet Overload (Übersteuerung). Die Umschaltung der Anzeige von Peak oder RMS erfolgt in den View Options.

Levelmeter. Das Meter zeigt sowohl Peak (Zero Attack, 1 Sample reicht zur Anzeige der Vollaussteuerung) in Form eines Striches, als auch mathematisch korrekten RMS als Balken. Die Anzeige RMS ist mit einer relativ langsamen Zeitkonstante versehen, so dass sie recht gut die durchschnittliche Lautstärke darstellt. Over erscheinen rot am oberen Ende des Meters. Über F2 (Preferences) ist sowohl die Peak Hold Time, die Over-Erkennung, als auch der RMS-Bezugswert einstellbar.

Fader. Bestimmt den Pegel des gerouteten Signals zum aktuellen Routingziel (unteres Label). Bitte beachten Sie, dass dieser Fader nicht der Fader des jeweiligen Kanals ist, sondern immer nur der Fader des aktuellen Routings. Verglichen mit einem herkömmlichen Mischpult besitzt TotalMix keinen Kanalfader, sondern nur Aux-Sends, und zwar so viele wie es Hardwareausgänge gibt. Dadurch kann TotalMix auch so viele unterschiedliche Submixes erstellen wie es Hardwareausgänge gibt. Dieses Konzept wird besonders in der Submix View deutlich, doch dazu später mehr.

Unterhalb des Faders wird der **Gain** entsprechend der Faderstellung eingeblendet. Der Fader lässt sich:

- per Maus mit gedrückter linker Maustaste ziehen
- mit dem Mausrad verschieben
- per Doppelklick auf 0 dB und −∞ setzen. Gleiches passiert mit einfachem Klick bei gedrückter Strg-Taste.
- bei gedrückter Umschalt-Taste im Fein-Modus mit der Maus und dem Mausrad verstellen

Ein Klick auf den Fader mit gedrückter Umschalt-Taste fügt ihn der **temporären Fadergruppe** hinzu. Alle nunmehr gelben Fader sind gekoppelt, und bewegen sich relativ zueinander gemeinsam. Die temporäre Fadergruppe wird durch Klick auf das F-Symbol rechts oben im Fenster gelöscht.

Mit dem **Pfeilsymbol** lässt sich ein Kanal horizontal verkleinern, so dass nur noch die Level Meter zu sehen sind. Ein Mausklick bei gedrückter Strg-Taste führt zum Ein- und Ausklappen aller weiter rechts befindlichen Kanäle.

Das unterste Feld zeigt das aktuelle **Routingziel**. Per Mausklick öffnet sich das Routingfenster zur Auswahl eines Routingziels. Alle derzeit für diesen Kanal aktiven Routings sind mit vorangestellten Pfeilen markiert, der aktuelle erscheint in fetter Schrift.

Ein Pfeil erscheint erst mit aktivem Routing. Ein Routing gilt erst dann als aktiv wenn auch Audiodaten gesendet werden. Solange der Fader auf −∞ steht, ist das aktuelle Routing zwar in fetter Schrift zu sehen, aber noch ohne vorangestellten Pfeil.

Trim Gain. Nach Klick auf den **T**-Knopf sind alle Fader des Kanals synchronisiert. Statt nur ein einzelnes Routing zu verändern wirkt der Fader auf alle aktiven Routings des Kanals. Für eine bessere Übersicht werden die derzeit nicht sichtbaren Fader als orangene Dreiecke links neben der Faderbahn angezeigt. Beim Bewegen des Faders bewegen sich die Dreiecke mit, entsprechend der veränderten Stellung der Fader.

Der Faderknopf wird auf den aktuell höchsten Gainwert aller Routings gesetzt, um eine bestmögliche Einstellbarkeit zu gewährleisten. Dies ist jedoch nicht unbedingt das aktuelle Routing. Der Gain (die Position des Faderknopfes) des aktuell aktiven Routings (also des in der dritten Reihe ausgewählten Submixes) wird als weißes Dreieck angezeigt.

Hintergrund: TotalMix hat keinen festen Kanalfader, sondern besteht bei der HDSPe MADI aus 64 Mono Aux Sends, die jeweils als einziger Fader abwechselnd im Kanalzug dargestellt werden. Durch die vielen Aux Send sind mehrere, dabei vollkommen unabhängige Routings möglich.

In manchen Fällen ist es jedoch notwendig, die Gain-Verstellung dieser Routings zu synchronisieren. Ein Beispiel ist die Post-Fader Funktionalität, bei der eine Änderung der Lautstärke des Sängers parallel mit der Änderung des zum Hallgerät geführten Signals erfolgen soll, damit sich der Hallanteil relativ nicht ändert. Ein anderes Beispiel ist das auf mehrere Submixe, also Ausgänge, geroutete Signal einer Gitarre, die im Solo plötzlich viel zu laut wird, und deshalb auf allen Ausgängen gleichzeitig in der Lautstärke reduziert werden soll. Nach Klick auf den Trim-Knopf ist dies einfach und übersichtlich möglich.

Da sich bei aktiviertem Trim-Knopf die Gains aller Routings eines Kanals gleichzeitig ändern, bewirkt dieser Modus im Grunde das Gleiche wie ein Trim-Poti im Eingangskanal, der das Signal schon vor dem Mischpult reduziert oder verstärkt. Daher die Namensgebung dieser Funktion.

In den View Options *Show* lässt sich Trim Gains global für alle Kanäle ein- und ausschalten. Der globale Trim-Modus ist beispielweise bei einem Einsatz als Live-Mischpult nützlich.

Das Kontext Menü. Mit einem Rechtsklick auf Eingangs-, Wiedergabe- und Ausgangskanal öffnet sich das Kontext Menü mit erweiterten Funktionen (diese Menüs sind auch in der Matrix vorhanden, aber dort nur direkt auf den Kanalbezeichnern aufrufbar). Die Einträge sind selbsterklärend und abhängig von der Kanalart. Auf allen öffnet der erste Eintrag den Dialog *Channel Layout*. Der Eingangskanal bietet *Clear, Copy input, Paste the input mix*. Auf einem Wiedergabekanal erscheinen *Copy, Paste und Clear the playback mix*. Ein Ausgangskanal zeigt *Copy*- und *Mirror*-Funktion für den aktuellen Submix.

Ein Klick auf das Schraubenschlüsselsymbol öffnet die **Settings**. Darin befinden sich folgende Elemente:

Stereo. Schaltet den Kanal in den Mono- oder Stereo-Modus.

Width. Einstellung der Stereo-Basisbreite. 1.00 entspricht vollem Stereo, 0.00 Mono, -1.00 vertauschten Kanälen.

MS Proc. Aktiviert M/S-Processing im Stereo-Kanal. Monoanteile erscheinen auf dem linken Kanal, Stereoanteile auf dem rechten.

Phase L. Invertiert die Phase des linken Kanals (180°).

Phase R. Invertiert die Phase des rechten Kanals (180°).

Hinweis: die Funktionen Width, MS Proc, Phase L und Phase R wirken auf alle Routings des jeweiligen Kanals.

Die Settings der Hardwareausgänge weisen neben Stereo/Mono, Phase L und Phase R noch weitere Optionen auf:

Talkback. Aktiviert den jeweiligen Kanal als Empfänger (Ausgang) des Talkback-Signals. Damit kann Talkback nicht nur die Phones in der Control Room Sektion, sondern jeglichen Ausgang nutzen. Eine weitere Anwendung könnte das Ausspielen eines bestimmten Signals an bestimmte Ausgänge auf Knopfdruck sein.

No Trim. In manchen Fällen haben Kanäle ein festes Routing und feste Pegel, die sich nicht ändern sollten. Ein Beispiel wäre der Stereo-Mixdown für die Aufnahme einer Live-Show. Mit *No Trim* aktiv ist das Routing des Ausgangskanals von der Funktion Trim Gains ausgenommen, und wird daher nicht unabsichtlich verstellt.

Loopback. Sendet die Ausgangsdaten an den Treiber als Aufnahmedaten. Der entsprechende Submix kann dadurch aufgenommen werden. Der Hardwareeingang dieses Kanals sendet seine Daten nur noch an TotalMix, nicht mehr zur Aufnahmesoftware.

Ein weiterer Unterschied zu den Eingangs- und Playback-Kanälen ist der Taster **Cue** statt Solo. Ein Klick auf Cue schaltet den entsprechenden Hardware Output auf den **Main** Out, oder einen der Phones Outs (Option *Assign - Cue/PFL to* in der Control Room Sektion). Damit lässt sich jeder Hardwareausgang bequem über den Monitorausgang kontrollieren und abhören.

20.4 Sektion Control Room

In der Sektion Control Room wird über das Menü *Assign* der **Main Out** definiert, über den im Studio abgehört wird. Für diesen Ausgang gelten dann automatisch die Funktionen Dim, Recall, Mono, Talkback und External Input.

Zusätzlich wird der Kanal von den Hardware Outputs in die Sektion Control Room verschoben, und mit dem Label *Main* versehen. Gleiches passiert bei Auswahl eines Main Out B oder der Phones. Der ursprüngliche Name ist über die Funktion *Names* in den View Options jederzeit sichtbar.

Wenn Talkback aktiviert wurde erhalten Phones 1 bis 4 ein spezielles Routing, und das in den Settings definierte Dim wird aktiv. Auch macht die Platzierung dieser Ausgänge neben dem Main Out die Ausgangssektion übersichtlicher.

Dim. Die Lautstärke wird um den in Settings (F3), Reiter Mixer eingestellten Wert reduziert.

Recall. Setzt den in Settings - Mixer definierten Gain-Wert.

Speaker B. Schaltet die Wiedergabe von Main Out auf den Main Out B um. Per Link lassen sich die Fader der Kanäle Main und Speaker B koppeln. Über *Options / Key Commands* lässt sich die Umschaltung auf Speaker B auch mittels der *F-Tasten F4 bis F8* durchführen.

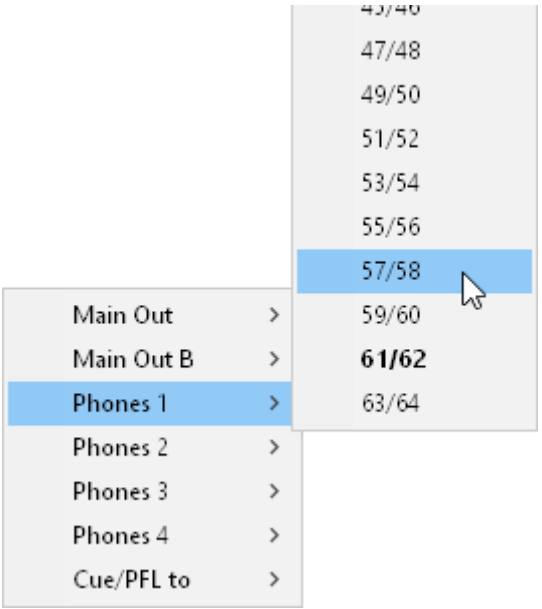
Mono. Mischt linken und rechten Kanal. Dient zur Prüfung der Mono-Kompatibilität.

Talkback. Ein Klick auf diesen Knopf verringert die Lautstärke aller Signale auf den *Phones* um den im Dialog Settings - Mixer eingestellten Wert. Gleichzeitig wird das Mikrofonsignal des Mikrofons im Regieraum (Kanal in Settings - Mixer definiert) zu den *Phones* gesendet. Der Pegel des Mikrofonsignals wird mit dem Fader des jeweiligen Kanals eingestellt.

External Input. Schaltet das Main Monitoring vom Mix-Bus auf den in den Settings (F3) definierten Stereo-Eingang. Die relative Lautstärke wird dort über den Gain-Schieberegler eingestellt.

Assign. Erlaubt die Definition des Main Out, Main Out B (Speaker B), und von bis zu vier Kopfhörerausgängen.

Als Ausgang zum Abhören des Cue-Signals, normalerweise Main, stehen auch *Phones* 1 bis 4 zur Verfügung. Die Einstellung *Cue/PFL to* kontrolliert auch das PFL-Monitoring.



20.5 Der Control Strip

Der Control Strip auf der rechten Seite vereint verschiedene Funktionen, die entweder global notwendig sind, oder ständig gebraucht werden, und daher nicht in einem Menü versteckt sein sollten. Trotzdem lässt sich über das Menü *Window, Hide Control Strip*, der Control Strip aus dem Sichtfeld schieben, um Platz für andere Elemente zu gewinnen.

Die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Felder sind per Klick auf das Dreieck in ihrer Titelleiste einklappbar.

Deviceauswahl. Sind mehrere unterstütze Geräte im Computer aktiv kann hier zwischen diesen gewechselt werden.

FX - DSP Meter. Für die HDSPe MADI nicht verfügbar (keine FX).

Undo / Redo. Mit dem unbegrenzten Undo und Redo lassen sich Veränderungen am Mix beliebig widerrufen und erneut ausführen. Undo/Redo erfasst jedoch keine Veränderungen an der Oberfläche (Fenstergröße, Position, Kanäle schmal/breit etc.), und auch keine Änderungen an den Layout Presets.

Undo/Redo arbeitet auch über Workspaces hinweg. Daher lässt sich eine vollkommen anders gestaltete Mixer-Ansicht per Workspace laden, und mit einem einmaligen Klick auf Undo der vorherige interne Mischerzustand zurückholen – die neue Mixer-Ansicht aber bleibt erhalten.

Global Mute Solo Fader.

Mute. Global Mute arbeitet quasi Pre-Fader, schaltet also alle derzeit aktivierten Routings des Kanals stumm. Sobald irgendein Mute-Taster gedrückt wird leuchtet im Control Strip der *Mute Master* Button auf. Mit ihm lassen sich alle aktivierten Mutes aus-, aber auch einschalten, also mehrere Mutes gemeinsam aktivieren/deaktivieren.

Solo. Sobald ein Solo-Taster gedrückt wurde leuchtet im Schnellbedienfeld der *Solo Master* Button auf. Mit ihm lassen sich alle aktivierten Solos aus- und einschalten. Solo arbeitet wie von Mischpulten gewohnt als Solo-in-Place, also Post-Fader. Die für Mischpulte typische Einschränkung, dass Solo nur global oder nur auf dem Main Out arbeitet, gibt es in TotalMix nicht. Solo wird immer für den gerade aktiven Submix aktiviert.

Fader. Der Klick auf einen Fader mit gedrückter Umschalt-Taste fügt ihn der **temporären Fadergruppe** hinzu, im Schnellbedienfeld leuchtet nun der *Temp Fader Group Master Button* auf. Alle nunmehr gelben Fader sind gekoppelt, und bewegen sich relativ zueinander gemeinsam. Die temporäre Fadergruppe wird durch Klick auf den Master Fader Button gelöscht.

20.5.1 View Options

View Options. Dieses Feld fasst verschiedene Funktionen zu Routing, den Level Metern und der Mixerdarstellung zusammen.

Routing Mode

- **Submix:** Die Submix View (Default) ist die bevorzugte Ansicht und bietet schnellsten Überblick, Bedienung und Verständnis von TotalMix. Der Klick auf einen Kanalzug im Hardware Output selektiert den entsprechenden Submix, alle anderen Ausgänge erscheinen abgedunkelt. Gleichzeitig sind alle Routingfelder aller Kanäle auf diesen Kanal umgestellt. Mit Submix View ist es sehr einfach für beliebige Ausgänge einen Submix zu erzeugen: Ausgangskanal wählen, Fader und Pans in der ersten und zweiten Reihe wie gewünscht einstellen – fertig.

- **Free:** Nur für fortgeschrittene Anwender. Diese View dient der gleichzeitigen Editierung mehrer Submixe, ohne zwischen diesen wechseln zu müssen. Hierbei wird nur mit dem Routingmenü der Input- und Playback-Kanäle gearbeitet, die dann unterschiedliche Routingziele anzeigen.

Level Meters

- **Post FX.** Für die HDSPe MADI nicht verfügbar.

- **RMS.** Die numerische Anzeige in den Kanälen gibt wahlweise Peak oder RMS aus.

Show

- **FX.** Für die HDSPe MADI nicht verfügbar.

- **Trim.** Aktiviert die Trim-Buttons aller Kanäle gleichzeitig. Dadurch verhält sich TotalMix fast wie ein konventionelles, einfaches Mischpult. Jeder Fader wirkt auf alle aktiven Routings des Kanals gleichzeitig, so als wäre der Fader ein Trim-Poti im Hardwareeingang.

- **2 Row.** Schaltet die Mixeransicht auf 2 Reihen um. Hardware Inputs und Software Playbacks sind dann nebeneinander. Diese Ansicht spart viel Platz, besonders in der Höhe.

- **Names.** Anzeige der originalen Namen der Kanäle, falls diese vom Anwender geändert wurden.

20.5.2 Snapshots - Groups

Snapshots. Snapshots beinhalten alle Mixereinstellungen, aber keine grafischen Elemente wie Fensterposition, Fenstergröße, Anzahl geöffneter Fenster, sichtbare EQs oder Settings, Scrollzustände, Presets etc. Der Snapshot wird zudem nur temporär gespeichert. Das Laden eines Workspace führt zum Verlust aller gespeicherten Snapshots, wenn diese nicht zuvor über ein Workspace gemeinsam gesichert, oder über *File / Save Snapshot as* einzeln gespeichert wurden. Über *File / Load Snapshot* lassen sich die Mixerzustände auch einzeln laden.

Im Feld Snapshot lassen sich bis zu 8 verschiedene Mixe unter verschiedenen Namen ablegen. Per Klick auf einen der 8 Knöpfe wird der jeweilige Snapshot geladen. Ein Doppelklick auf das Namensfeld öffnet die Dialogbox *Input Name* zur Eingabe eines neuen Namens. Sobald sich der Mixzustand ändert blinkt der Knopf. Nach Klick auf Store blinken alle 8 Knöpfe, wobei der letztmalig geladene, also die Grundlage des veränderten Zustandes, invertiert blinkt. Die Speicherung erfolgt durch Klick auf den gewünschten Knopf und damit Speicherplatz. Das Speichern kann durch nochmaligen Klick auf das blinkende Store abgebrochen werden.

Das Feld Snapshots ist durch Klick auf das Dreieck in der Titelleiste einklappbar.

Groups. Das Feld Groups stellt je 4 Speicherplätze für Fader-, Mute- und Solo-Gruppen zur Verfügung. Die Gruppen gelten pro Workspace, sind also in allen 8 Snapshots aktiv und verfügbar. Damit sind sie aber auch nach dem Laden eines neuen Workspace verloren, wenn sie nicht zuvor in einem solchen gespeichert wurden.

Hinweis: Die Undo-Funktion hilft bei versehentlichem Überschreiben oder Löschen der Groups.

TotalMix führt mittels Blinksignalen durch die Benutzung der Gruppenfunktion. Nach dem Klick auf Edit und Klick auf den gewünschten Speicherplatz werden alle für diese Gruppe gewünschten Funktionen aktiviert bzw. selektiert. Der Speichervorgang wird mit einem weiteren Klick auf Edit beendet.

Bei der Erstellung einer Fadergruppe sollten keine Fader aufgenommen werden die auf oberem oder unterem Anschlag stehen, außer alle Fader der Gruppe sind so eingestellt.

Die Mute-Gruppen arbeiten - anders als der globale Mute - ausschließlich für das aktuelle Routing. Damit kann es nicht passieren dass Signale ungewollt an allen Ausgängen gemutet werden. Stattdessen lassen sich Signale gezielt auf bestimmten Submixes per Knopfdruck ausblenden.

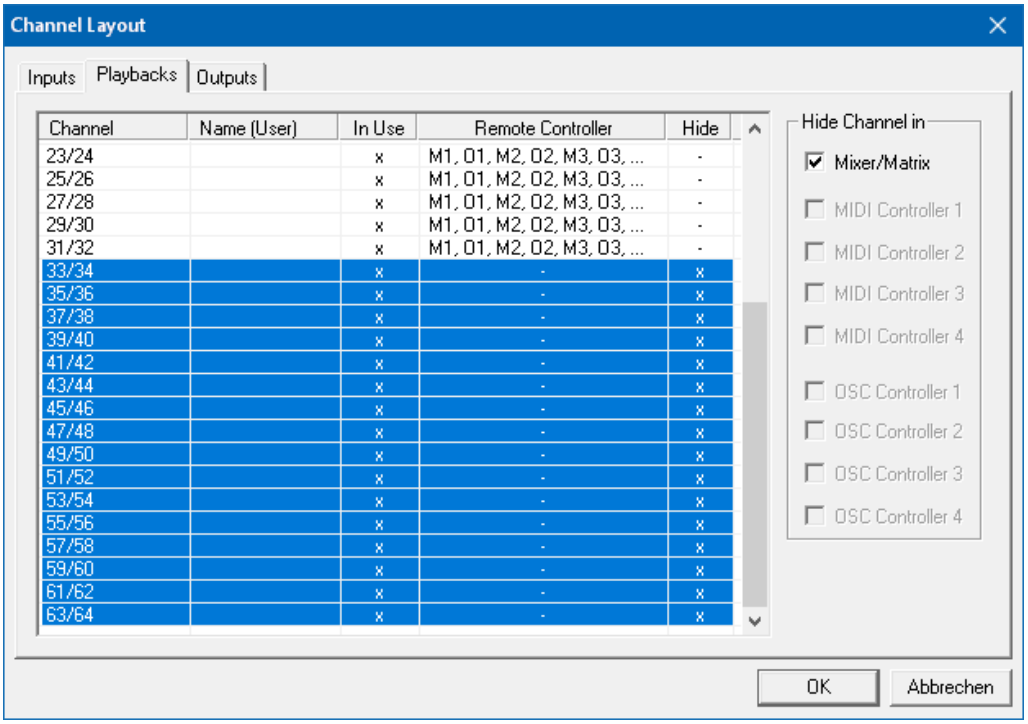
Eine Solo-Gruppe arbeitet genau wie das globale Solo, Signale außerhalb des aktuellen Routings werden nicht beeinflusst.

20.5.3 Channel Layout - Layout Presets

Um die Übersicht in TotalMix FX nicht zu verlieren lassen sich Kanäle verstecken. Kanäle können auch von der Funktion Remote Control ausgeschlossen werden. Unter *Options* / *Channel Layout* listet ein Dialogfenster den aktuellen Status aller I/Os. Nach Selektion von einem oder mehreren Kanälen stehen die Optionen rechts zur Verfügung:

- **Hide Channel in Mixer/Matrix.** Die selektierten Kanäle sind nicht länger in TotalMix FX sichtbar, noch sind sie per MIDI oder OSC fernsteuerbar.
- **Hide Channel in MIDI Remote 1-4.** Die selektierten Kanäle sind für MIDI Remote unsichtbar (CC und Mackie Protocol).
- **Hide Channel in OSC Remote 1-4.** Die selektierten Kanäle sind für die OSC Remote Control unsichtbar.

Im Mixer und der Matrix versteckte Kanäle sind voll funktionsfähig. Ein existierendes Routing/Mixing bleibt aktiv. Da der Kanal aber nicht mehr sichtbar ist sind seine Einstellungen nicht änderbar. Gleichzeitig werden versteckte Kanäle von der Liste fernsteuerbarer Kanäle entfernt, um zu verhindern dass unbemerkt Änderungen stattfinden.



Die aktive Option *MIDI Remote x* führt zu einer Entfernung von der Liste fernsteuerbarer Kanäle. Im 8-Kanal Block einer Mackie kompatiblen Remote werden diese dann übersprungen. Daher ist eine solche Remote nicht mehr an fortlaufende Kanalsetups gebunden. Beispielsweise lassen sich die Kanäle 1, 2 und 5 bis 10 steuern, wenn Kanäle 3 und 4 versteckt sind. Das Gleiche gilt für OSC. Durch das Entfernen unwichtiger Kanäle in OSC lassen sich die wichtigen als ein Block auf der Remote konzentrieren.

Der Dialog lässt sich direkt aus TotalMix aufrufen, durch einen rechten Mausklick auf einen Kanal. Dieser ist dann bereits zur schnelleren Einstellung vorselektiert.

Im obigen Beispiel wurden die MADI-Kanäle 33 bis 64 unsichtbar gemacht.

Die Reihen Inputs, Playbacks und Outputs haben jeweils eine eigene Seite, mit Zugriff über die Reiter oben. Ein Doppelklick auf eine Linie öffnet den Editor für die Spalte *Name (User)*. Mit Enter springt man direkt zur nächsten Eingabe. Die Namen in der Control Room Sektion lassen sich nur hier ändern.

Nach der Fertigstellung eines Layouts lässt sich der gesamte Zustand als **Layout Preset** abspeichern. Ein Klick auf *Store* und den gewünschten Speicherplatz macht das aktuelle Channel Layout jederzeit aufrufbar. Umgekehrt macht *All* alle Kanäle temporär sichtbar.

Mit einem einfachen Klick ist es sodann möglich, auf eine Ansicht zu wechseln, welche nur die am Mix der Drum-Sektion, der Bläser oder der Streicher beteiligten Kanäle zeigt – oder jede beliebige andere Ansicht. Ein optimiertes Remote Layout lässt sich hier ebenfalls aktivieren, mit oder ohne visuelle Änderung. Zur Änderung des Namens des Presets genügt ein Doppelklick auf diesen.

! *Die Speicherung des Channel Layout erfolgt im Workspace. Stellen Sie daher sicher diesen zu speichern, bevor ein anderer Workspace geladen wird!*

Sub führt in der *Submix View* zu einer Ausblendung aller Kanäle, die nicht am aktuellen Submix/Hardware Output beteiligt sind. Sub zeigt also temporär den Mix basierend auf allen Kanälen der Reihen Inputs und Playback, unabhängig vom aktuellen Layout Preset. Das macht eine Ansicht und Prüfung des aktuellen Mixes, aber auch das Einstellen des Mixes sehr einfach. Es verbessert gleichzeitig die Übersicht, gerade bei der Verwendung vieler Kanäle.

20.5.4 Scroll Location Markers

Eine weitere Verbesserung der Übersicht und der Arbeit mit TotalMix FX bieten die Scroll Location Marker. Sie erscheinen automatisch wenn nicht alle Kanäle horizontal in das Fenster passen. Auf der rechten Seite des Scrollbalkens zu sehen, enthalten sie vier Elemente:

- **Pfeil nach links.** Ein Klick mit der linken Maustaste scrollt die Kanäle ganz nach links, bzw. zum ersten Kanal.
- **1.** Marker Nummer 1. Zur gewünschten Position scrollen und mit der rechten Maustaste auf die 1 klicken. Ein Dialog mit genauen Informationen erscheint. Nach dem Speichern scrollt ein linker Mausklick die Kanäle an die zuvor gespeicherte Position.
- **2.** Marker Nummer 2. Siehe 1 für Details.
- **Pfeil nach rechts.** Ein Klick mit der linken Maustaste scrollt die Kanäle ganz nach rechts bzw. zum letzten Kanal.

Scroll Location Marker werden im Workspace gespeichert.

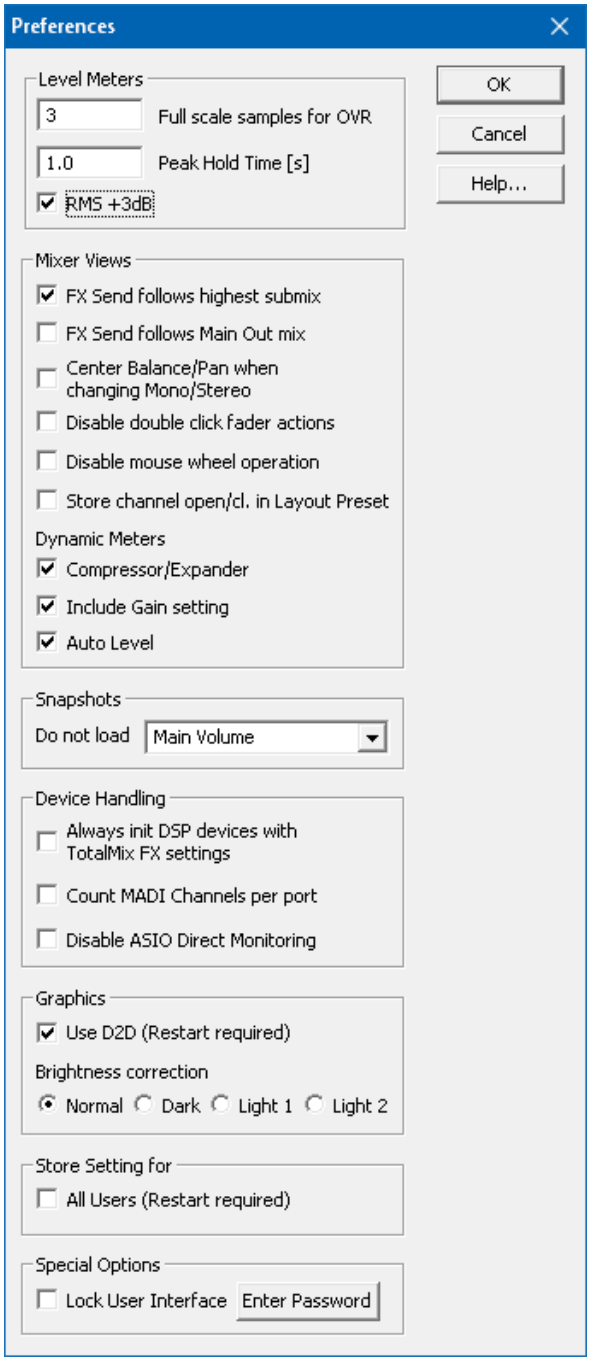
Anwendungsbeispiele

Ursprünglich als Navigationshilfe für die HDSPe MADI FX eingeführt (deren 196 Kanäle auf keinen Bildschirm passen), sind die Scroll Location Marker auch bei Geräten hilfreich, die weniger Kanäle besitzen.

- Wenn das TotalMix FX Fenster absichtlich sehr klein gemacht wurde, so dass nur wenige Kanäle zu sehen sind.
- Wenn einige oder alle Settings-Panels geöffnet wurden. Dann sind alle relevanten Einstellungen immer sichtbar, brauchen aber horizontal sehr viel Platz.

20.6 Preferences

Über das Menü *Options* oder direkt über F2 öffnet sich die Dialogbox Preferences.



Level Meters

- **Full scale samples for OVR.** Anzahl der Samples zum Auslösen der Over-Anzeige (1 bis 10).
- **Peak Hold Time.** Haltezeit des Spitzenwertes. Einstellbar von 0.1 bis 9.9 s.
- **RMS +3 dB.** Korrigiert den RMS Wert um +3 dB, damit Vollaussteuerung sowohl bei Peak als auch bei RMS bei 0 dBFS erfolgt.

Mixer Views

- **FX Send follows highest Submix.**
- **FX Send follows Main Out.** Von der HDSPe MADI nicht unterstützt, da keine FX.
- **Center Balance/Pan when changing Mono/Stereo.** Beim Umschalten eines Stereo-Kanals in zwei Mono-Kanäle werden die Pans hart links/rechts gelegt. Diese Option stellt die Pans alternativ auf Mitte.
- **Disable double click fader action.** Verhindert das unabsichtliche Verstellen der Fader, z.B. bei der Nutzung empfindlicher Touchpads.
- **Disable mouse wheel operation.** Verhindert unabsichtliche Änderungen bei der Nutzung des Mausrads.
- **Store channel open/close in Layout Preset.** Lädt auch den Zustand der Kanalfenster (Settings/EQ Panel).

Dynamic Meters

Von der HDSPe MADI nicht unterstützt.

Snapshots

- **Do not load - Main Volume, Main/Phones Volumes, Control Room Settings.** Die im Snapshot gespeicherten Werte der ausgewählten Option werden nicht geladen, damit bleibt die aktuelle Einstellung unverändert.

Device Handling

- **Always init DSP devices with TotalMix FX settings.** Für interne Karten nicht verfügbar. TotalMix lädt beim Boot immer den letzten Mix-Zustand in die Karte.
- **Count MADI Channels per port.** Nur für Geräte mit mehreren MADI Ports.
- **Disable ASIO Direct Monitoring.** Deaktiviert das ASIO Direct Monitoring (ADM) für die HDSPe MADI in TotalMix FX.

Graphics

- **Use D2D (Change requires restart).** Default: Aktiv. Lässt sich im Falle von Graphik-Inkompatibilitäten ausschalten, was aber eine höhere CPU-Last zur Folge hat.
- **Brightness Correction.** Anpassung der Helligkeit der Darstellung von TotalMix FX.

Store Setting for

- **All Users (Restart required).** Siehe nächstes Kapitel.

Special Options

- **Lock User Interface.** Default off. Bei Aktivierung wird der aktuelle Mix-Zustand eingefroren. Fader, Knöpfe und Schalter die den Mix beeinflussen lassen sich nicht mehr betätigen.
- **Enter Password (nur Windows).** Sichert die gesperrte Benutzeroberfläche zusätzlich mit einem Passwort ab.

20.6.1 Store for Current or All Users

TotalMix FX speichert alle Settings, Workspaces und Snapshots für den aktuellen Benutzer in:

XP: C:\Dokumente und Einstellungen\Username\Local Settings\ Application Data\TotalMixFX

Seit Vista: C.\Users\Username\AppData\Local\TotalMixFX

Bei Nutzung einer Workstation von mehreren Anwendern arbeitet so jeder mit eigenen Settings. Sollen die Einstellungen jedoch für alle Anwender gleich oder vorgegeben sein, kann TotalMix FX auch das Verzeichnis *All Users* nutzen. Ein Admin kann sogar das Attribut der Datei **lastHDSPeMADI1.xml** auf *Nur Lesen* setzen, was bei jedem Neustart von TotalMix FX den alten Zustand herstellt. Die xml-Datei wird beim Beenden aktualisiert. Also einfach TotalMix wie gewünscht einstellen und beenden (rechte Maustaste auf Symbol im Systray oder Exit), dann Datei-Attribut ändern.

Speicherpfade unter macOS X

Mac Current User: user/Library/Application Support/RME TotalMix FX

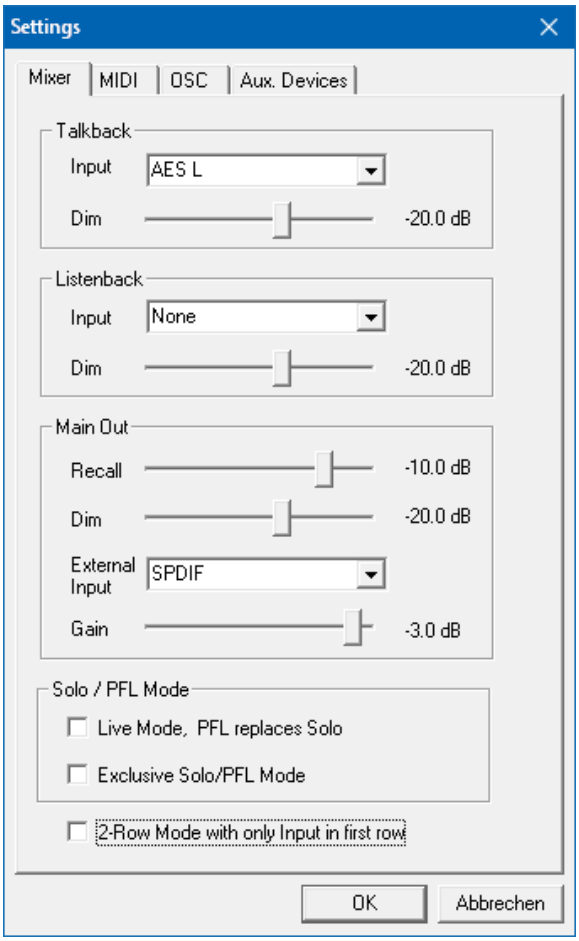
Mac All Users: /Library/Application Support/RME TotalMix FX

20.7 Settings

Über das Menü *Options* oder direkt über F3 öffnet sich die Dialogbox Settings.

20.7.1 Mixer Page

Auf der Mixer-Seite werden typische Mixer-Settings konfiguriert, wie Talkback-Quelle, Stärke des Dim während Talkback, die gespeicherte Monitorlautstärke, oder der für die Funktion External Input benutzte Eingang.



Talkback

- **Input.** Auswahl des Eingangskanals über den das Talkback-Signal hereinkommt. Default: None.
- **Dim.** Stärke der Abschwächung aller zu den *Phones* gehenden Signale in dB.

Listenback

- **Input.** Auswahl des Eingangskanals des Listenback-Signals (Mikrofon im Aufnahmeraum). Default: None.
- **Dim.** Stärke der Abschwächung aller zum *Main Out* gehenden Signale in dB.

Main Out

- **Recall.** Benutzerdefinierte Abhörlautstärke, die mit dem Taster Recall am Gerät oder in TotalMix aktiviert wird.
- **Dim.** Stärke der Abschwächung des Main Out in dB.
- **External Input.** Auswahl des Stereo-Eingangs, welcher das Mix-Signal auf dem Main Out ersetzt wenn *Ext. In* aktiviert wurde. Die relative Lautstärke wird über den Schieberegler Gain eingestellt.

Solo/PFL Mode

- **Live Mode, PFL replaces Solo.** PFL bedeutet Pre Fader Listening, also vor dem Fader abhören. Diese Funktion ist besondern nützlich bei der Nutzung von TotalMix in einer Live-Umgebung. Über den Solo-Knopf lässt sich dann blitzschnell jedes gewünschte Eingangssignal abhören, ohne den Fader des Eingangskanals zu verstellen. Das Monitoring erfolgt auf dem Ausgang der im Assign-Dialog für *Cue/PFL to* gewählt wurde.
- **Exclusive Solo/PFL Mode.** Nur ein Solo oder PFL kann aktiv sein. Die Anwahl eines Solo/PFL beendet automatisch den vorher gewählten.
- **2-Row Mode with only Input in first row.** Die Software Playback Kanäle werden in der unteren Reihe, neben den Hardware Outputs platziert.

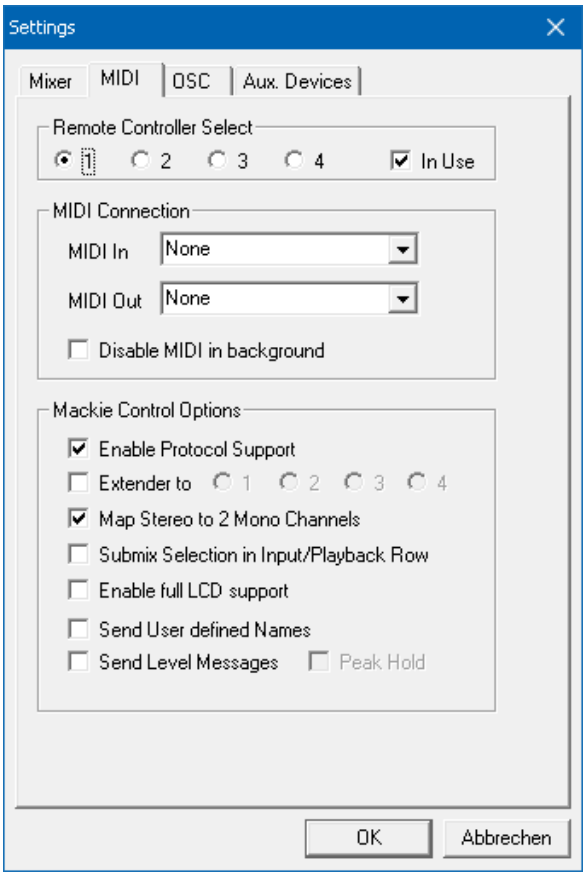
20.7.2 MIDI Page

Auf der MIDI-Seite befinden sich vier unabhängige Einstellungen für bis zu vier MIDI Remote Controls, welche CC-Commands oder das Mackie Control Protocol nutzen.

Index
Auswahl einer von vier Settings-Seiten und damit Fernbedienungseinstellungen. Alle Einstellungen bleiben automatisch erhalten. Zum Ein- und Ausschalten der jeweiligen Remote dient die Option 'In Use'.

MIDI Remote Control
- **MIDI In.** Eingang von dem TotalMix die MIDI Remote Daten empfängt.
- **MIDI Out.** Ausgang über den TotalMix MIDI Remote Daten sendet.
- **Disable MIDI in background.** Deaktiviert MIDI Remote Control sobald eine andere Applikation im Vordergrund ist, oder wenn TotalMix minimiert wurde.

Mackie Control Options



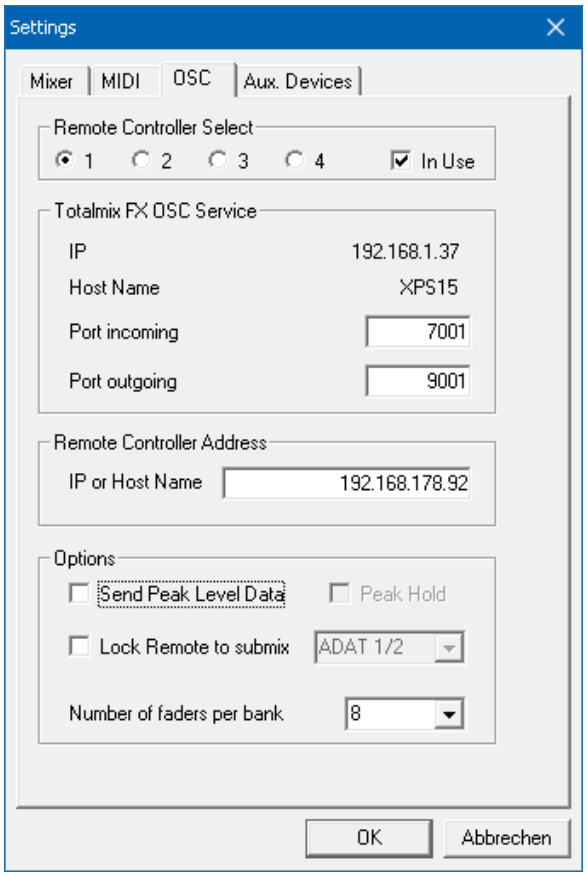
- **Enable Protocol Support.** Nach Abschaltung dieser Option reagiert TM FX nur noch auf die Control Change Befehle aus Kapitel 23.5.
- **Extender to.** Setzt die aktuelle Remote als Extender zur Main Remote. Beide Remotes werden als ein Block angezeigt und navigieren simultan.
- **Map Stereo to 2 Mono Channels.** Ein Fader der Remote steuert einen (Mono-) Kanal in TM FX. Bei Stereo-Kanälen nicht sinnvoll.
- **Submix Selection in Input/Playback Row.** Ermöglicht eine Selektion des aktuellen Submixes ohne in die dritte Reihe wechseln zu müssen. Bei der Verwendung von Mono- und Stereo-Kanälen sind erste und dritte Reihe jedoch oft nicht identisch, was die Auswahl sehr unübersichtlich macht.
- **Enable full LCD support.** Aktiviert vollständigen Mackie Control LCD Support mit acht Kanalnamen und acht Volume-/ Pan-Werten.
- **Send User defined Names.** Vom Anwender definierte Kanalnamen werden per MIDI an die Remote gesendet und dort – falls unterstützt – im Display angezeigt.
- **Send Level Messages.** Aktiviert die Übertragung der Level Meter Daten. *Peak Hold* aktiviert die Peak Hold Funktion wie sie in den Preferences für die TotalMix Level Meter eingestellt wurde.

Hinweis: Wird als MIDI Out NONE gewählt, kann TotalMix FX weiterhin per Mackie Control MIDI Befehlen ferngesteuert werden, es erscheint aber keine Kennzeichnung eines 8-kanaligen Kanalblocks in der Oberfläche.

20.7.3 OSC Page

Auf der OSC-Seite befinden sich vier unabhängige Einstellungen für bis zu vier über Open Sound Control (OSC) gesteuerte MIDI Remotes. Dies ist ein Netzwerk-basiertes Protokoll, welches beispielsweise Apples iPad mit der App *TouchOSC* oder *Lemur* befähigt, TotalMix FX drahtlos auf dem Mac oder Windows Computer fernzusteuern.

Index
Auswahl einer von vier Settings-Seiten und damit Fernbedienungseinstellungen. Alle Einstellungen bleiben automatisch erhalten. Zum Ein- und Ausschalten der jeweiligen Remote dient die Option 'In Use'.



TotalMix FX OSC Service

- **IP.** Zeigt die Netzwerkadresse des Computers auf dem TotalMix FX (local host) läuft. Diese Adresse muss bei der Remote eingetragen werden.
- **Host Name.** Lokaler Computername.
- **Port incoming.** Muss mit dem Eintrag 'Port outgoing' der Remote übereinstimmen. Typische Werte sind 7001 und 8000.
- **Port outgoing.** Muss mit dem Eintrag 'Port incoming' der Remote übereinstimmen. Typische Werte sind 9001 oder 9000.

Remote Control

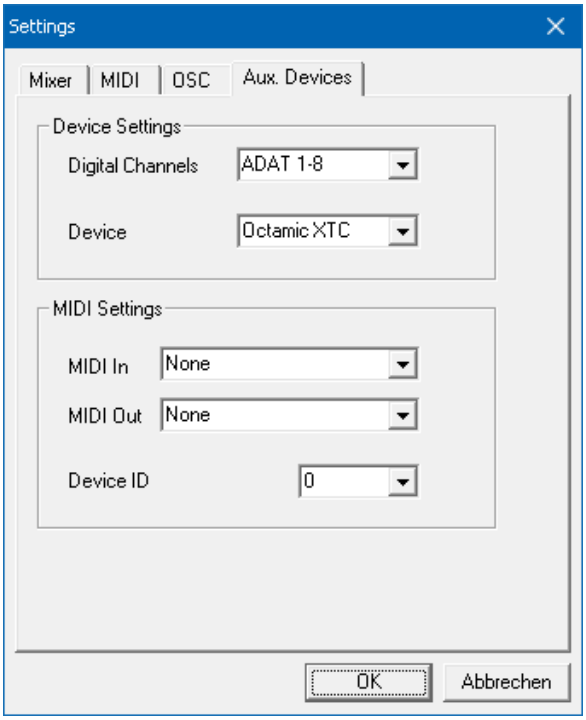
- **IP or Host name.** Hier ist die Netzwerkadresse oder der Host-Name der Remote Control einzutragen. Im Allgemeinen arbeitet die IP-Adresse zuverlässiger als der Host-Name.

Options

- **Send Peak Level.** Aktiviert die Übertragung der Level Meter Daten. *Peak Hold* aktiviert die Peak Hold Funktion wie sie in den Preferences für die TotalMix Level Meter eingestellt wurde.
- **Lock Remote to submix.** Bindet die aktuell konfigurierte Remote an einen wählbaren Submix, so dass kein anderer verstellbar ist. Dies verhindert unabsichtliche Verstellungen im Multi-Remote Monitoring.
- **Number of faders per bank.** Wählbar sind 8 (Default), 12, 16, 24, 32 und 48. Zu beachten ist, dass eine höhere Anzahl an Fadern in leistungsschwächeren Netzwerken, insbesondere drahtlosen, nicht immer reibungslos funktioniert.

20.7.4 Aux Devices

RMEs OctaMic XTC ist ein so flexibler wie hochwertiger 8-Kanal Mikrofon-, Line- und Instrument-Vorverstärker, mit integrierter AD-Wandlung nach ADAT, AES/EBU und MADI, plus 4 Kanal DA-Wandlung zwecks Monitoring. Er kann als universeller I/O-Vorsatz für die HDSPe MADI und andere Interfaces dienen.



Zur Vereinfachung der Bedienung lassen sich die wichtigsten Parameter des XTC (Gain, 48V, Inst/PAD, AutoSet) direkt in den Eingangskanälen von TotalMix FX kontrollieren. Diese spezielle Fernbedienung nutzt MIDI jeglichen Formates (DIN, USB, MIDI over MADI).

Device Settings

- **Digital Channels.** Auswahl der Kanäle, auf denen die acht analogen Eingänge des OctaMic XTC anliegen.
- **Device.** Derzeit steht nur der OctaMic XTC als Auswahl zur Verfügung.

MIDI Settings

- **MIDI In.** Auswahl der aktuellen MIDI Verbindung zum OctaMic XTC.
- **MIDI Out.** Auswahl der aktuellen MIDI Verbindung zum OctaMic XTC.
- **Device ID.** Default 0. Diese Einstellung bezieht sich auf die aktuelle Auswahl der Digital Channels.

Der Bildausschnitt rechts zeigt die Änderungen im Kanal, sobald die obigen Einstellungen mit OK bestätigt wurden. Die ADAT-Kanäle zeigen neue Bedienelemente für Phantomspeisung, Inst/PAD, Gain und AutoSet. Die Steuerung arbeitet bidirektional, ein Ändern des Gains am Gerät zeigt sich sofort in TotalMix. Das Ändern des Gains in TotalMix ist auch am Display des Geräts sichtbar.

Damit die Fernsteuerung funktioniert, müssen die aktuell benutzten MIDI-I/Os des XTC auf *Control* stehen. Details dazu enthält das Handbuch des XTC.

20.8 Hotkeys und Bedienung

TotalMix FX besitzt zahlreiche Tasten- und Maus-/Tastenkombinationen, um die Bedienung zu vereinfachen und zu beschleunigen. Die folgende Liste bezieht sich auf Windows. Auf dem Mac arbeiten diese ebenso, wenn Strg mit der Taste cmd (⌘) ersetzt wird.

Die **Umschalt**-Taste dient bei den Fadern und in der Matrix zur Feineinstellung des Gain. Auf allen Drehknöpfen dient sie dagegen zur Beschleunigung.

Ein Klick auf den **Fader** bei gedrückter **Umschalt**-Taste fügt den Fader der temporären Fadergruppe hinzu.

Wird bei gedrückter **Strg**-Taste irgendwo in die **Faderbahn** geklickt, springt der Fader auf 0 dB, beim nächsten Klick auf −∞. Gleiche Funktion: Doppelklick per Maus.

Wird bei gedrückter **Strg**-Taste auf einen der **Panorama**- oder **Gain**-Knöpfe geklickt springt dieser in die Mittelstellung. Gleiche Funktion: Doppelklick per Maus.

Beim Klick auf den **Panorama**-Knopf mit gedrückter **Umschalt**-Taste springt dieser nach ganz links, mit **Strg-Umschalt** nach ganz rechts.

Wird bei gedrückter **Strg**-Taste auf einen der Kanal-Settingsbuttons (Schmal/Breit, Settings, EQ) geklickt ändern alle Kanäle rechts davon ihren Status. Dadurch lassen sich z.B. alle Panels gleichzeitig öffnen und schließen.

Ein **Doppelklick** der Maus auf einen Drehknopf oder dessen numerisches Feld öffnet den jeweiligen Dialog *Input Value*, mit dem sich der gewünschte Wert per Tastatur eingeben lässt.

Bei gedrückt gehaltener Maustaste erhöht (Bewegung nach oben) oder verringert (Bewegung nach unten) sich der Wert im Wertefeld.

Strg-N öffnet den Dialog *Function Select* zur Erstellung eines neuen TotalMix-Fensters.

Strg-W öffnet den Dialog *Datei Öffnen* des OS zum Laden einer TotalMix Workspace Datei.

Die Taste **W** startet den *Workspace Quick Select* zur direkten Auswahl oder Abspeicherung von bis zu 30 Workspaces.

Die Taste **M** schaltet das aktive Fenster in die Mixer View. Die Taste **X** schaltet das aktive Fenster in die Matrix View. **Strg-M** dagegen öffnet ein neues Mischerfenster, **Strg-X** ein neues Matrixfenster. Ein nochmaliges Strg-M beziehungsweise Strg-X schließt das neue Fenster wieder.

F1 öffnet die Online-Hilfe. Der Level Meter Setup Dialog lässt sich (wie auch in DIGICheck) über **F2** aufrufen. Die Dialogbox Preferences öffnet sich mit **F3**.

Alt-F4 schließt das aktuelle Fenster.

Alt und **Zahl** (1 bis 8, nicht Nummernblock!) lädt die Workspaces aus Workspace Quick Select (Hotkey W) per Tastatur.

20.9 Menü Options

Deactivate Screensaver. Nach Anwahl dieser Option wird der eventuell in Windows eingestellte Bildschirmschoner temporär deaktiviert.

Always on Top. Nach Auswahl dieser Option (dargestellt durch das Häkchen-Symbol) wird das TotalMix-Fenster auf dem Windows-Desktop immer oben dargestellt wird.
Hinweis: Bei Aktivierung dieser Option kann es Probleme mit der Anzeige von Hilfe-Texten oder Dialogboxen geben, da sich TotalMix auch vor diese Fenster setzt.

Enable MIDI / OSC Control. Aktiviert externe MIDI Kontrolle des TotalMix Mischers. Im Mackie Protokoll Modus werden die unter MIDI-Kontrolle stehenden Kanäle durch einen Farbwechsel des Namensfeldes kenntlich gemacht.

Submix linked to MIDI / OSC Controller (1-4). Die 8-Kanal Gruppe folgt dem jeweils ausgewählten Submix, sowohl wenn auf der Remote ein anderer Submix gewählt wird, als auch wenn dies in TotalMix passiert. Bei der Nutzung mehrerer Fenster kann es sinnvoll sein, diese Funktion in einigen Fenstern abzuschalten. Die Ansicht ändert sich dann nicht.

Preferences. Öffnet eine Dialogbox zur Einstellung diverser Funktionen der Level Meter und des Mixers. Siehe Kapitel 19.6.

Settings. Öffnet eine Dialogbox zur Einstellung diverser Funktionen von Talkback, Listenback, Main Out und der MIDI Remote Control. Siehe Kapitel 19.7.

Channel Layout. Kanäle visuell und vor der Remote Control verstecken. Siehe Kapitel 19.5.3.

ARC & Key Commands. Öffnet ein Fenster zur Konfiguration der programmierbaren Tasten der Standard, Advanced und ARC USB, sowie der Tasten F4 bis F8 der Computertastatur.

Reset Mix. Enthält mehrere Optionen um den Mischerzustand zu resetten:

- **Straight playback with all to Main Out.** Alle Playback-Kanäle sind 1:1 zu den Hardwareausgängen geroutet. Gleichzeitig erfolgt ein Mixdown aller Playbacks auf den Main Out. Die Einstellungen der Fader in der dritten Reihe werden nicht verändert.
- **Straight Playback.** Alle Playback-Kanäle sind 1:1 zu den Hardwareausgängen geroutet. Die Einstellungen der Fader in der dritten Reihe werden nicht verändert.
- **Clear all submixes.** Löscht alle Submixes.
- **Clear channel effects.** Schaltet alle EQs, Low Cuts, Reverb, Echo und Stereo Width aus und deren Drehknöpfe auf die Defaulteinstellung.
- **Set output volumes.** Alle Fader der dritten Reihe werden auf 0 dB gestellt, Main und Speaker B auf -10 dB.
- **Reset channel names.** Entfernt alle vom Benutzer zugewiesenen Namen.
- **Set all channels mono.** Konfiguriert alle Kanäle von TotalMix FX in den Mono-Modus.
- **Set all channels stereo.** Konfiguriert alle Kanäle von TotalMix FX in den Stereo-Modus.
- **Set inputs mono / outputs stereo (ADM).** Bevorzugtes Setup für höchste ASIO Direct Monitoring Kompatibilität. In den meisten Fällen verhindern Mono Hardware Outputs ADM. Mono Eingänge sind meist kompatibel. Falls nicht erfolgt falsches Panning.

- **Total Reset.** Playback-Routing 1:1 mit Mixdown auf Main Out. Abschaltung aller anderen Funktionen.

Operational Mode. Setzt den Betriebsmodus von TotalMix FX. Zur Auswahl stehen *Full Mode* (Default, Mixer aktiv, alle Routingoptionen verfügbar), und *Digital Audio Workstation Mode* (1:1 Playback Routing, kein Mix der Eingänge). Siehe Kapitel 23 für Details.

Network Remote Settings. Einstellungen um TotalMix FX mit TotalMix Remote über Netzwerk fernzusteuern. Siehe Kapitel 24.

20.10 Menü Window

Zoom Options 100%, 135%, 200%, 270%. Abhängig von Größe und Auflösung des Bildschirms kann TotalMix FX zu klein, und die Bedienelemente schwer bedienbar sein. Zusammen mit dem 2 Row Mode ermöglichen diese Optionen verschiedenste Darstellungsgrößen.

Hide Control Strip. Entfernt den Control Strip aus dem Sichtfeld, um Platz für andere Elemente zu gewinnen.

21. Die Matrix

21.1 Überblick

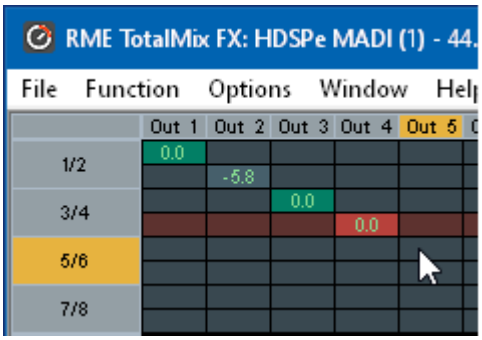
Während die bisher vorgestellte Ansicht von TotalMix ähnlich wie Mischpulte Stereo-basiert arbeitet, existiert mit der Kreuzschiene ein weiteres Verfahren der Kanalzuweisung, welches Mono-basiert arbeitet. Die HDSPe MADI Matrix sieht aus und funktioniert wie eine Kreuzschiene – geht aber noch einige Schritte weiter. Denn während in einer Kreuzschiene die Kreuzungspunkte analog zu einem mechanischen Steckfeld immer nur mit Standard-Pegel verbunden werden können, erlaubt TotalMix einen beliebigen Verstärkungswert pro Kreuzungspunkt.

Matrix und TotalMix sind verschiedene Darstellungsweisen der gleichen Vorgänge. Daher sind beiden Ansichten immer synchron. Egal was man in einer der beiden Oberflächen einstellt, es findet sich sofort in der anderen wieder.

21.2 Elemente der Oberfläche

Das Erscheinungsbild der Matrix ergibt sich durch den Aufbau der HDSPe MADI:

- **Horizontale Beschriftung.** Alle Hardware-Ausgänge
- **Vertikale Beschriftung.** Alle Hardware-Eingänge, darunter alle Playback-Kanäle
- **Grünes Feld 0.0 dB.** Standard 1:1 Routing
- **Dunkelgraues Feld mit Zahl.** Zeigt den jeweils eingestellten Verstärkungswert in dB
- **Blaues Feld.** Dieses Routing ist gemutet
- **Rotes Feld.** Phase 180° gedreht (invertiert)
- **Dunkelgraues Feld.** Kein Routing.



Damit die Übersicht bei verkleinertem Fenster nicht verloren geht, sind die Beschriftungen schwebend umgesetzt, verschwinden also beim Scrollen nicht aus dem Fenster. Ein Rechtsklick der Maus auf diesen öffnet das Kontextmenü mit den gleichen Optionen wie in der Mixer View: Copy / Mirror / Paste /Clear input channels und Submixes.

21.3 Bedienung

Die Bedienung der Matrix ist sehr einfach. Der aktuelle Kreuzungspunkt ist leicht zu identifizieren, da die Beschriftung am Rand entsprechend der aktuellen Mausposition orange aufleuchtet.

- Routing Eingang 1 auf Ausgang 1: bei gedrückter Strg-Taste den Kreuzungspunkt **In 1** / **AN 1** anklicken. Zwei grüne 0.0 dB Felder erscheinen, noch ein Klick entfernt sie wieder.
- Um einen anderen Verstärkungsfaktor einzustellen (entspricht einer anderen Faderstellung, siehe gleichzeitige Darstellung in der Mixer-Ansicht), wird die Maus bei gedrückter linker Maustaste vom Feld aus auf- oder abwärts bewegt. Die Zahl im Feld verändert sich entsprechend. Der zugehörige Schieberegler in TotalMix bewegt sich ebenfalls, falls das zu beeinflussende Routing sichtbar ist.
- Rechts befindet sich der Control Strip aus dem Mischerfenster, angepasst an die Matrix. Der Knopf für die temporäre Fadergruppe fehlt ebenso wie alle View Options, da sie hier keinen Sinn machen. Stattdessen kann über den Knopf *Mono Mode* bestimmt werden, ob alle Aktionen in der Matrix für zwei Kanäle oder nur für einen gelten.

Die Matrix ersetzt eine Mischpultansicht nicht in jedem Fall, aber sie verbessert die Routing-Möglichkeiten deutlich, und - besonders wichtig - ist eine hervorragende Methode, einen schnellen Überblick über alle aktiven Routings zu erhalten. Und da die Matrix mono arbeiten kann, lassen sich gewünschte Routings mit gewünschten Gains sehr einfach einstellen.

22. Tips und Tricks

22.1 ASIO Direct Monitoring (Windows)

Programme die ADM (ASIO Direct Monitoring) unterstützen senden Befehle an TotalMix. Diese zeigt TotalMix auch direkt an: Wird ein Fader im ASIO-Host verstellt, bewegt sich der entsprechende Fader in TotalMix ebenfalls. TotalMix reflektiert alle ADM-Gains und Pans in Echtzeit.

Aber: die Fader bewegen sich nur mit wenn das aktuelle Routing (der ausgewählte Submix) dem aktuellen Routing im ASIO-Host entspricht. Die Matrix dagegen zeigt jegliche Veränderung, da sie alle Routings innerhalb eines Fensters darstellt. Höchste ADM Kompatibilität bieten Mono Eingänge und Stereo Ausgänge. Dieses Setup ist unter Options, Reset Mix, verfügbar.

22.2 Kopieren eines Submixes

TotalMix ermöglicht das Kopieren kompletter Submixe auf andere Ausgänge. Wird ein relativ aufwändiger Submix mit minimalen Änderungen auch auf einem anderen Ausgang benötigt, so lässt sich der gesamte Submix auf diesen anderen Ausgang kopieren. Rechtsklick mit der Maus auf dem originalen Submixausgang, also Hardware Output, im Kontextmenü *Copy Submix* wählen. Nun Rechtsklick mit der Maus auf dem gewünschten Submixausgang, im Kontextmenü *Paste Submix* wählen. Dann die Detailänderungen durchführen.

22.3 Duplizieren des Ausgangssignals (Mirror)

Soll ein Mix an zwei (oder mehr) verschiedene Hardwareausgänge gleichzeitig gehen, kann dieser über die Funktion *Mirror* an beliebig viele andere Ausgänge gelangen. Ein Rechtsklick auf den Quellausgang ergibt die Option *Copy/Mirror <name>*. Ein weiterer Rechtsklick auf den Zielausgang, und *Mirror Output of <name>* erstellt eine komplette, von nun an synchrone Kopie auf diesem Ausgang. Dabei bleiben der Ausgangsfader als auch EQ und FX des Ausgangs vollkommen unabhängig.

22.4 Löschen eines Submix

Das Löschen komplexer Routings erfolgt am schnellsten durch Rechtsklick auf dem Ausgangskanal in der Mixer-Ansicht, und Anwahl des Menüpunktes *Clear Submix*. Da TotalMix FX ein unbegrenztes Undo enthält kann das Löschen problemlos widerrufen werden.

22.5 Kopieren und Einfügen

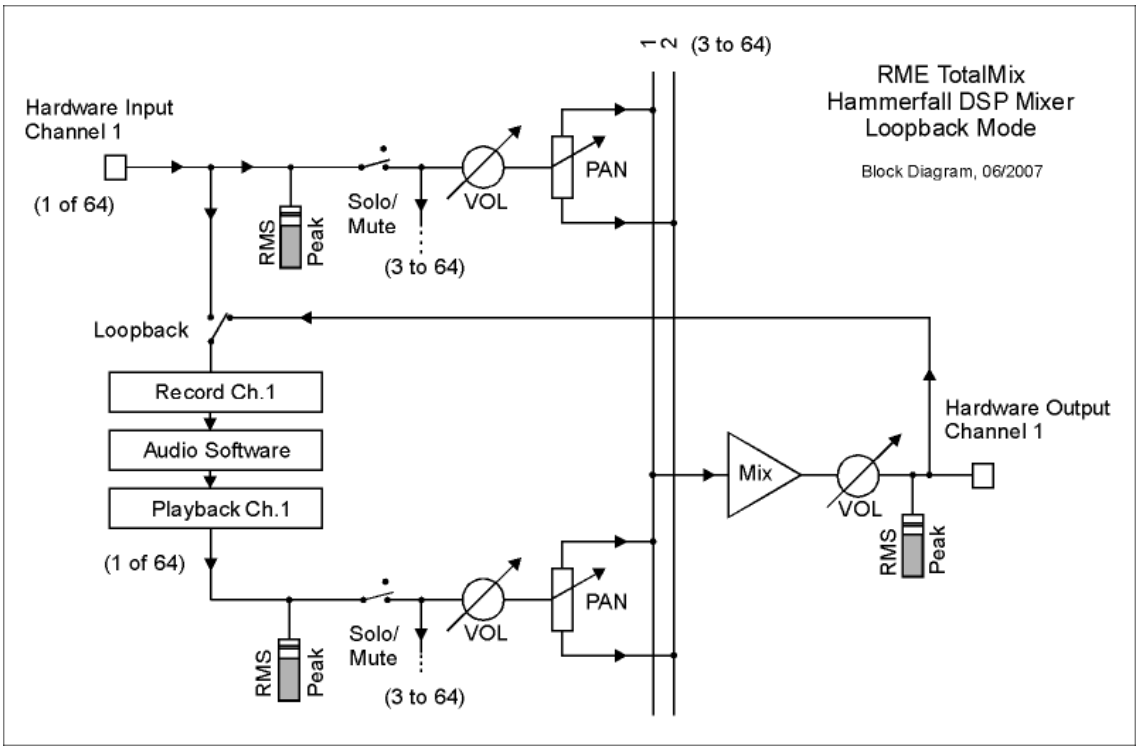
Die obigen drei Tipps basieren auf Einträgen im Kontextmenü, welches in allen Kanälen von TotalMix FX existiert. Diese Menüs sind in der Matrix nur per Rechtsklick auf den Kanalbezeichnern aufrufbar. Die Einträge sind selbsterklärend und abhängig von der Kanalart. Der Eingangskanal bietet *Clear, Copy input, Paste the input mix* und *Paste FX*. Auf einem Wiedergabekanal erscheinen *Copy, Paste und Clear the playback mix*. Ein Ausgangskanal zeigt *Copy*- und *Mirror*-Funktion für den aktuellen Submix.

Diese Optionen bieten ausgefeilte und mächtige Funktionen um schnell das eigentlich unmögliche zu tun. Trotzdem muss man keine Angst haben seinen Mix zu zerstören, da ein simpler (oder mehrfacher) Klick auf Undo einen jederzeit zum Ursprungszustand zurückbringt!

22.6 Aufnahme einer Subgruppe (Loopback)

TotalMix besitzt eine interne Schleifen-Funktion (englisch Loopback), von den Hardware Outputs zur Aufnahmesoftware. Statt des am Hardwareeingang anliegenden Signales wird das am Hardwareausgang ausgegebene Signal zur Aufnahmesoftware geleitet. Auf diese Weise können komplette Submixes ohne eine externe Schleifenverkabelung (Loopback) aufgenommen werden. Auch kann eine Software die Wiedergabe einer anderen Software aufnehmen.

Die Funktion wird über den Button **Loopback** in den Settings der Hardware Outputs aktiviert. Der Hardwareeingang des jeweiligen Kanals geht in diesem Modus zwar nicht mehr zur Aufnahmesoftware, jedoch weiterhin zu TotalMix. Er kann daher durch TotalMix an einen beliebigen Hardwareausgang geroutet werden, und über die Submixaufnahmefunktion trotzdem aufgenommen werden.



Da jeder der bis zu 64 Hardwareausgänge zur Aufnahmesoftware geschaltet werden kann, und die jeweiligen Hardwareeingänge prinzipiell nicht verloren gehen, bietet TotalMix insgesamt eine von keiner anderen Lösung erreichte Flexibilität und Performance.

Die Gefahr einer Rückkopplung, bei Loopback-Verfahren prinzipiell unvermeidlich, ist gering, da die Rückkopplung keinesfalls im Mischer auftreten kann, sondern nur wenn die Audiosoftware in den Software-Monitor-Modus geschaltet wird.

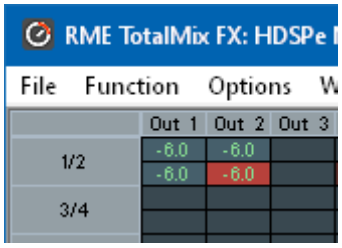
Das Blockschaltbild zeigt, wie das Eingangssignal der Software über Playback ausgegeben wird, und von dort über den Hardware Output zurück zum Softwareeingang gelangt.

Aufnahme einer Softwarewiedergabe
Soll die Wiedergabe einer Software von einer anderen Software aufgenommen werden, tritt in der Praxis oft folgendes Problem auf: Die Aufnahmesoftware versucht den gleichen Playback-Kanal zu öffnen wie die gerade abspielende, oder die abspielende hat bereits den Kanal geöffnet der als Aufnahmekanal benutzt werden soll.

Dieses Problem lässt sich jedoch einfach umgehen. Dazu wird zunächst überprüft, dass die Bedingungen für Multi-Client Betrieb eingehalten werden (keine Überschneidungen der Record/Playback Kanäle der beiden Programme). Dann wird das Wiedergabesignal mittels TotalMix auf einen Hardwareausgang im Bereich der Aufnahmesoftware geroutet, und per Loopback für Aufnahme aktiviert.

Zusammenmischen von Eingangssignalen für die Aufnahme
In einigen Fällen macht es Sinn, verschiedene Eingangssignale gemeinsam auf einem Kanal aufzunehmen. TotalMix Loopback erspart das externe Mischpult. Die Eingangssignale werden auf einen gemeinsamen Ausgang gemischt, dieser Ausgang dann per Loopback zum Aufnahmekanal umdefiniert. Auf diese Weise lassen sich beliebig viele Eingangssignale aus getrennten Quellen auf einem beliebigen Kanal in nur einer Spur aufnehmen.

22.7 MS Processing



Das Mitte/Seite-Prinzip beschreibt eine spezielle Positionierungstechnik bei Mikrofonaufnahmen, als dessen Resultat auf einem Kanal das Mittensignal, auf dem anderen das Seitensignal übertragen wird. Diese Informationen lassen sich relativ einfach wieder in ein normales Stereosignal zurückverwandeln. Dazu wird der monaurale Mittenkanal auf Links und Rechts gelegt, der Seitenkanal ebenfalls, allerdings auf Rechts mit 180° Phasendrehung. Zum Verständnis sei angemerkt, dass der Mittenkanal die Funktion L+R darstellt, während der Seitenkanal L-R entspricht.

Da während der Aufnahme in 'normalem' Stereo abgehört werden muss, bietet TotalMix auch die Funktionalität eines M/S-Decoders. Dieser wird in den Settings der Hardware Input- und Software Playback-Kanäle über den Button **MS Proc** aktiviert.

Das M/S-Processing arbeitet je nach Eingangssignal automatisch als M/S-Encoder oder Decoder. Bei Verarbeitung eines normalen Stereosignales erscheinen am Ausgang des M/S-Processings alle Monoanteile im linken Kanal, alle Stereoanteile im rechten Kanal. Das Stereosignal wird also Mitte/Seite encodiert. Dabei ergeben sich einige interessante Einblicke in die Mono/Stereo-Inhalte moderner Musikproduktionen. Außerdem erlaubt es eine ganze Reihe von Eingriffsmöglichkeiten in die Stereobasis, da sich die Stereoanteile des Eingangssignals nun einfachst manipulieren lassen, indem der Seitenkanal mit Low Cut, Expander, Compressor oder Delay bearbeitet wird.

Die grundlegendste Anwendung ist die Manipulation der Basisbreite: über die Pegeländerung des Seitenkanals lässt sich die Stereobreite von Mono über Stereo bis Extended stufenlos manipulieren.

23. MIDI Remote Control

23.1 Übersicht

TotalMix ist per MIDI fernsteuerbar. Es ist zum weit verbreiteten Mackie Control Protokoll kompatibel, kann also mit allen diesen Standard unterstützenden Hardware Controllern benutzt werden. Beispiele sind die Mackie Control, Tascam US-2400, und Behringer BCF 2000.

Zusätzlich lässt sich der als *Main Out* definierte Hardware Output über den Standard **Control Change Volume** auf **MIDI Kanal 1** kontrollieren. Damit ist die wichtigste Lautstärkeeinstellung des Digiface USB von nahezu jedem mit MIDI versehenen Hardwaregerät kontrollierbar.

MIDI Remote Control arbeitet immer im Modus *View Submix*, auch wenn in TotalMix FX die View Option *Free* aktiv ist.

23.2 Mapping

TotalMix unterstützt die folgenden Mackie Control Elemente*:

Element:	**Bedeutung in TotalMix:**

TotalMix unterstützt die folgenden Mackie Control Elemente*:

Element:	**Bedeutung in TotalMix:**
Channel faders 1 – 8	volume
Master fader	Main Out channel fader
V-Pots 1 – 8	pan
pressing V-Pot knobs	pan = center
CHANNEL LEFT or REWIND	move one channel left
CHANNEL RIGHT or FAST FORWARD	move one channel right
BANK LEFT or ARROW LEFT	move eight channels left
BANK RIGHT or ARROW RIGHT	move eight channels right
ARROW UP or Assignable1/PAGE+	move one row up
ARROW DOWN or Assignable2/PAGE-	move one row down
EQ	Master Mute
PLUGINS/INSERT	Master Solo
STOP	Dim Main Out
PLAY	Talkback
PAN	Mono Main Out
FLIP	Speaker B
DYN/INSTRUMENT	TrimGains
MUTE Ch. 1 – 8	Mute
SOLO Ch. 1 – 8	Solo
SELECT Ch. 1 – 8	Select
REC Ch. 1 – 8	select output bus (Submix)
RECORD	Recall
F1 - F8	load Snapshot 1 - 8
F9	select Main Out
F10 - F12	select Cue Phones 1 - 3

*Getestet mit Behringer BCF2000 Firmware v1.07 in Mackie Control Cubase Emulation, und mit Mackie Control unter Mac OS X.

23.3 Setup

Nach Öffnen des Preferences Dialogs (Menü Options oder F3) ist der MIDI Input und MIDI Output Port, an denen der Hardware Controller angeschlossen ist, auszuwählen.

Wenn keine Rückmeldungen benötigt werden ist NONE als MIDI Output auszuwählen.

Im Menü Options auf *Enable MIDI Control* klicken, so dass der Eintrag einen Haken erhält.

23.4 Betrieb

Die unter Mackie MIDI-Kontrolle stehenden Kanäle werden durch das Symbol einer 5-poligen MIDI-Buchse im Namensfeld kenntlich gemacht.

Der 8-Fader Block ist horizontal und vertikal zu bewegen, in Schritten von einem oder acht Kanälen.

Im Modus Submix View kann das aktuelle Routingziel (Hardware Output) mittels REC Ch. 1 – 8 selektiert werden. Dies entspricht der Selektion eines anderen Ausgangskanals per Mausklick in der untersten Reihe bei aktiver Submix View. Während des MIDI-Betriebs ist es aber nicht notwendig zunächst zur dritten Reihe zu springen. Daher ist es auch im MIDI-Betrieb sehr einfach das Routing zu ändern.

Full LC Display Support: Diese Option in den Preferences (F3) aktiviert vollständigen Mackie Control LCD Support mit acht Kanalnamen und acht Volume/Pan Werten. Ist *Full LC Display Support* deaktiviert wird eine Kurzinfo über den ersten Fader des Achterblocks (Kanal und Reihe) gesendet. Diese Kurzinfo erscheint auch auf der LED-Anzeige des Behringer BCF2000.

Disable MIDI in Background (Menü Options, Settings) deaktiviert die externe MIDI-Kontrolle sobald eine andere Applikation im Vordergrund ist, oder wenn TotalMix minimiert wurde. Damit steuert der Hardware Controller nur die DAW-Applikation, außer TotalMix wird in den Vordergrund geholt. Oftmals kann auch die DAW Applikation 'im Hintergrund inaktiv' konfiguriert werden. Dann steuert der Hardware Controller automatisch die Audio Software oder TotalMix, wenn zwischen diesen gewechselt wird.

TotalMix unterstützt auch den neunten Fader der Mackie Control. Dieser Fader (bezeichnet mit Master) kontrolliert den Hardware Output der als *Main Out* in der Control Room Sektion konfiguriert wurde.

Extender Support (Settings, Reiter MIDI) ermöglicht eine Nutzung der speziellen Extender Mixer, aber auch eine Hinzufügung jeglicher anderer Mackie-kompatibler Remote. Das Setzen der Main Remote als Nummer 2 sowie des Extender als Nummer 1 platziert den Extender auf die linke Seite. Bei Nutzung dieser Funktion werden die Remotes als ein Block angezeigt und synchron über die Kanäle bewegt.

23.5 MIDI Control

Der als *Main Out* definierte Hardware Output lässt sich über den Standard **Control Change Volume** auf **MIDI Kanal 1** kontrollieren. Damit ist die wichtigste Lautstärkeeinstellung des Digiface USB von nahezu jedem mit MIDI versehenen Hardwaregerät kontrollierbar.

Selbst wenn man keine Fader oder Pans fernsteuern will, sind einige Schalter in 'Hardware' doch sehr wünschenswert. Zum Beispiel *Talkback* und *Dim*, oder die Monitoring Option *Cue* (Abhören der Phones Submixes). Um diese Knöpfe zu kontrollieren ist glücklicherweise gar kein Mackie Control kompatibles Gerät notwendig, da sie von simplen Note On/Off Befehlen über MIDI Kanal 1 gesteuert werden.

Die jeweiligen Noten sind (Hex / Dezimal / Taste):

Dim: 5D / 93 / **A 6**
Mono: 2A / 42 / **#F 2**
Talkback: 5E / 94 / **#A 6**
Recall: 5F / 95 / **H 6**
Speaker B: 32 / 50 / **D3**

Cue Main Out: 3E / 62 / **D 4**
Cue Phones 1: 3F / 63 / **#D 4**
Cue Phones 2: 40 / 64 / **E 4**
Cue Phones 3: 41 / 65 / **F 4**
Cue Phones 4: 42 / 66 / **#F 4**

Snapshot 1: 36 / 54 / **#F 3**
Snapshot 2: 37 / 55 / **G 3**
Snapshot 3: 38 / 56 / **#G 3**
Snapshot 4: 39 / 57 / **A 3**
Snapshot 5: 3A / 58 / **#A 3**
Snapshot 6: 3B / 59 / **B 3**
Snapshot 7: 3C / 60 / **C 4**
Snapshot 8: 3D / 61 / #**C 4**

Trim Gains: 2D / 45 / **A 2**
Master Mute: 2C / 44 / **#G2**
Master Solo: 2B / 43 / **G2**

Darüber hinaus erlaubt TotalMix eine Steuerung aller Fader aller drei Reihen über simple **Control Change** Befehle.

Das Format für die Control-Change-Befehle ist:

Bx yy zz

x = MIDI channel
yy = control number
zz = value

Die erste Reihe in TotalMix wird adressiert über MIDI Kanäle 1 bis 4, Reihe 2 über Kanäle 5 bis 8 und Reihe 3 über Kanäle 9 bis 12.

Benutzt werden 16 Controller-Nummern, und zwar die Nummern 102 bis 117 (= hex 66 bis 75). Mit diesen 16 Controllern (= Fadern) und jeweils 4 MIDI-Kanälen pro Reihe lassen sich bis zu 64 Fader pro Reihe adressieren.

Anwendungsbeispiele zum Senden von MIDI Befehlszeilen:

- Input 1 auf 0 dB setzen: B0 66 68
- Input 5 auf maximale Absenkung setzen: B1 6A 0
- Playback 1 auf Maximum setzen: B4 66 7F
- Output 3 auf 0 dB setzen: B8 68 68

Hinweis: Das Senden von MIDI Strings erfordert die Eingabe des MIDI-Kanals nach Programmiererlogik, beginnend bei 0 für Kanal 1 und endend bei 15 für Kanal 16.

Weitere Funktionen:

- Trim Gains On: BC 66 xx (BC = MIDI Kanal 13, xx = beliebiger Wert))
- Trim Gains Off: BC 66 xx oder Submix selektieren

Selektion Submix (Fader) dritte Reihe:
- Kanal 1/2: BC 68/69 xx
- Kanal 3/4: BC 6A/6B xx
etc.

23.6 Loopback Detection

Das Mackie Control Protokoll verlangt eine Rücksendung der empfangenen Daten, und zwar zurück zum Hardware Controller. Daher wird TotalMix in den meisten Fällen mit MIDI Input und MIDI Output gleichzeitig genutzt. Leider führt der kleinste Fehler bei einer solchen Verkabelung und einem solchen Aufbau schnell zu einer MIDI Rückkopplung, die dann den Computer (die CPU) komplett blockiert.

Um das Einfrieren des Computers in einem solchen Fall zu verhindern sendet TotalMix alle halbe Sekunde eine spezielle MIDI Note an den MIDI Ausgang. Sobald TotalMix diese spezielle Note am Eingang detektiert wird MIDI sofort abgeschaltet. Nach der Beseitigung der Rückkopplung muss nur der Haken bei Options / *Enable MIDI Control* wieder gesetzt werden, um TotalMix MIDI zu reaktivieren.

23.7. OSC (Open Sound Control)

Neben einfachen MIDI Noten, dem Mackie Protocol und Control Change Commands bietet TotalMix FX auch eine Fernsteuerung über Open Sound Control, OSC. Details und Benutzung sind in Kapitel 20.7.3 erläutert.

Eine OSC Befehlsübersicht (Implementation Chart) ist auf der RME Website verfügbar:

http://www.rme-audio.de/downloads/osc_table_totalmix_new.zip

RME bietet auch eine iPad-Vorlage für die iOS-App TouchOSC (von Hexler, erhältlich im Apple App-Store):

http://www.rme-audio.de/downloads/tosc_tm_ipad_template.zip

Das RME Forum enthält weitere Informationen, Vorlagen (iPhone…) und nützliche Berichte von Anwendern.

24. DAW Mode

Anwender die ausschließlich mit ihrer DAW Software arbeiten und TotalMix FX für zusätzliche Routingaufgaben nicht nutzen wollen, benötigen einen Weg sicherzustellen, dass TotalMix FX das DAW-Routing nicht beeinflusst. Auch wenn *Reset Mix* dies ermöglicht, sind solche Anwender mit einer einfacheren Oberfläche, die ein gerades 1:1 Routing aller I/Os garantiert, und ansonsten nur die notwendigen Hardware-Kontrollelemente (Gain, +48V, Instrument…) des Interfaces zur Verfügung stellt, besser bedient (das Live-Monitoring übernimmt die DAW Software).

Für solche Fälle enthält TotalMix FX einen alternativen Betriebsmodus. Es kann in den sogenannten *DAW Modus* schalten. Diese vereinfachte Oberfläche ist für alle die das gesamte Monitoring und Routing innerhalb der DAW erledigen. Der DAW Modus startet TM FX in eine Light-Version mit nur zwei Reihen, keiner Playback-Reihe, und keinen Mix-Fadern in der Eingangs-Reihe. Das Routing ist ausschließlich 1:1. Nur die Hardware-Kontrollelemente (wenn vorhanden) und die Hardware Ausgangspegel-Fader sind verfügbar.

Um den Modus zu wechseln klickt man im Menü Options, auf *Operational Mode*. Zur Auswahl stehen *Full Mode* (Default, Mixer aktiv, alle Routingoptionen verfügbar), und *Digital Audio Workstation Mode* (1:1 Playback Routing, kein Mix der Eingänge).

Einige nützliche Pro-Funktionen sind aber auch im TotalMix FX DAW Modus verfügbar:
- Talkback, External Input
- Phones-Zuweisung und Kontrolle mit Talkback
- Speaker A / B
- Mute und Solo
- Cue / PFL

25. TotalMix Remote

TotalMix Remote ist eine Fernbedienung für TotalMix FX v1.50 und höher, um den Hardware-Mixer und Effekte in RME-Audio-Interfaces zu steuern. TotalMix Remote spiegelt den aktuellen Status des Host-Systems auf dem iPad und Windows / Mac-Computern - den gesamten Mischer, das komplette Routing, alle FX-Einstellungen und selbst die Pegelanzeigen - und alles in Echtzeit. TotalMix Remote unterstützt bis zu drei Hosts mit jeweils mehreren Interfaces, so dass Apples beliebtes iPad- und Windows / Mac-Computer alle Mixer- und FX-Einstellungen aus der Ferne über Ethernet und WLAN anpassen können.

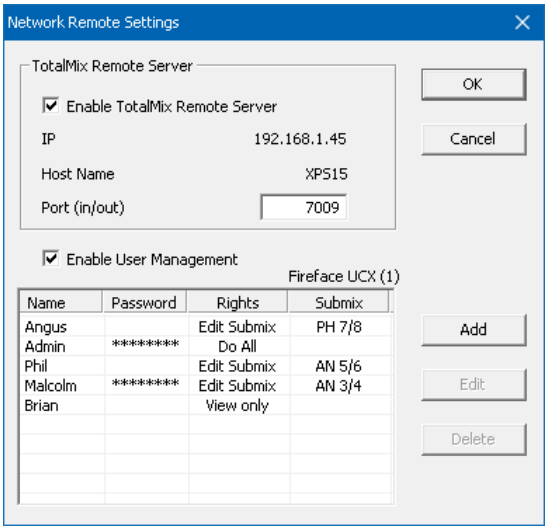
Unterstützte Hardware

TotalMix Remote kommuniziert mit TotalMix FX 1.50 oder höher. Jede RME-Hardware, die mit TotalMix FX verwendet werden kann, wird automatisch unterstützt.

Schnellstart

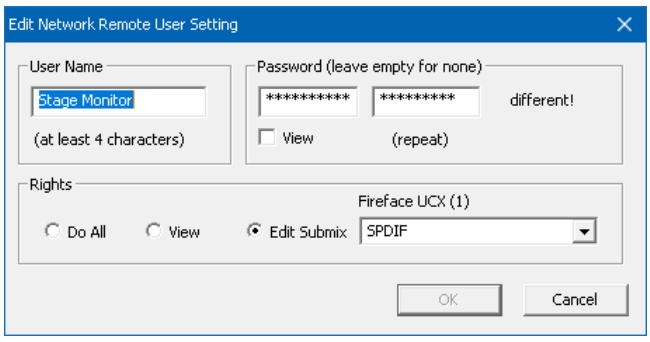
Gehen Sie auf dem Host, also dem Rechner mit angeschlossenem Audio-Interface, in TotalMix FX zum Menü *Options, Network Remote Settings*. Klicken Sie auf *Enable TotalMix Remote Server*, um diesen Dienst zu starten. Unter Windows wird eine Firewall-Warnung angezeigt. Erlauben Sie TotalMix FX oder es wird nicht funktionieren. Dieser Dialog zeigt auch die IP des Hosts, wie z.B. 192.168.1.45.

Stellen Sie sicher, dass sich Host und Remotecomputer / iPad im selben Netzwerk befinden. Starten Sie TotalMix Remote auf dem Remotecomputer / iPad (nicht auf dem Host!). Tippen Sie auf dem iPad auf das Zahnradsymbol in der oberen rechten Ecke und dann auf *Host Connection Settings*. Unter Windows / Mac wird der Dialog entweder automatisch angezeigt, oder kann über den Dialog *Search Connected Hosts* aufgerufen werden. Geben Sie die IP-Adresse des **Hosts** (wie 192.168.1.45) in das IP-Feld von *Host Connection 1* ein, und stellen Sie sicher, dass sie aktiviert ist. Der Port ist standardmäßig auf 7009 eingestellt und muss normalerweise nicht geändert werden. Falls dieser Port unerwartet besetzt ist, wird eine Warnmeldung ausgegeben. Wählen Sie dann einen anderen Port.



Tippen Sie oben auf Done oder klicken Sie auf OK. In der Mixer-Ansicht sollte der Status innerhalb weniger Sekunden von Offline zu Connected wechseln.

Über die Schaltfläche *Add* besteht Zugriff auf das detailliert konfigurierbare Benutzer-Management. Hier lassen sich Nutzer definieren, mit und ohne Passwort, und diesen die Rechte nur Ansehen, Verstellen eines bestimmten Submixes, oder voller Zugriff zuweisen. Wird TotalMix FX beispielsweise als Monitorcontroller für alle Bandmitglieder benutzt, lässt sich so verhindern, dass der Bassist den Monitormix des Gitarristen verändert. Oder sich der Drummer zu laut macht. Etc.



Tips

Die Fernbedienungen haben die Option *Sync Channel Layouts* als Default aktiviert (in *Preferences*). Diese Option überträgt die Layout Presets und den aktuellen Status des Channel Layouts von Host zu Remote. Abgesehen vom Status der Kanalbreite macht diese Option eine gespiegelte Konfiguration sehr einfach. Wenn Sie die Fernbedienung jedoch als individuelle Einrichtung verwenden, deaktivieren Sie diese Option, um unabhängige Layout-Vorgaben für die Remote zu erhalten.

Einschränkungen

• Mixer View & GUI. Wenn der Remote-Computer / das iPad verbunden ist, erhält er sofort die kompletten Routing- und FX-Einstellungen des Hosts, einschließlich Mono- und Stereokanälen, aber nicht die GUI-Einstellungen des Hosts, wie geöffnete/geschlossene Settings/EQ/Dynamics oder FX-Panel, 2-Row oder 3-Row Modus und Kanalbreite. Kanalbreitenzustände können wie üblich per Snapshot und vollständig als Workspace lokal auf dem Remote-Computer gespeichert werden. Sie müssen nach dem Laden eines Workspace auf dem Host manuell geladen werden, falls eine 100% identische Ansicht benötigt wird.

• Workspaces. Die Fernbedienung zeigt die auf dem Host gespeicherten Quick Workspaces (Hotkey W unter Windows / Mac) an, und ermöglicht das Remote-Laden dieser Arbeitsbereiche. Es ist nicht möglich, komplette Workspaces mit Mischer-Status von oder auf dem Remote-Gerät zu speichern. Die lokal gespeicherten Arbeitsbereiche enthalten nur GUI-Informationen (Kanalstatus: Wide / Narrow, Kanallayouts, Fenstergröße und -position) und weitere lokale Einstellungen, um personalisierte Ansichten auf dem Remotecomputer unabhängig von der Ansicht auf dem Host zu ermöglichen.

• Echtzeitverhalten. Kann leiden, wenn das Netzwerk überlastet ist oder der WLAN-Empfang nicht ausreicht. Level Meter stottern dann und Fader bewegen sich nicht reibungslos.

• Hintergrundbetrieb auf dem iPad - ist nicht möglich. Dies sollte kein Problem sein, da die Remote im Hintergrund nichts tun muss, und bei Aufruf sehr schnell wieder verbunden und synchronisiert wird.

• Status. Wird in der oberen rechten Ecke (Offline oder Connected) oder in der Titelleiste von Mac / Windows angezeigt.

Downloads

Remote-Windows
http://www.rme-audio.de/downloads/tmfx_win_remote.zip

Remote-Mac
http://www.rme-audio.de/downloads/tmfx_mac_remote.zip

iPad
Im Apple App Store nach "TotalMix Remote" suchen. Diese App ist kostenlos.

Bedienungsanleitung

HDSPe MADI

Technische Referenz

26. Technische Daten

26.1 Eingänge

MADI
- Koaxial über BNC, 75 Ohm, nach AES10-1991
- hochempfindliche Eingangsstufe (< 0,2 Vss)
- Optisch über FDDI Duplex SC Connector
- 62,5/125 und 50/125 kompatibel
- Akzeptiert 56 Kanal und 64 Kanal Modus, sowie 96k Frame
- Standard: maximal 64 Kanäle 24 Bit 48 kHz
- S/MUX: maximal 32 Kanäle 24 Bit 96 kHz
- S/MUX4: maximal 16 Kanäle 24 Bit 192 kHz
- Lock Range: 25 kHz – 54 kHz
- Jitterunterdrückung: > 50 dB (2,4 kHz)

Word Clock
- BNC, nicht terminiert (10 kOhm)
- Schalter für interne Terminierung 75 Ohm
- Automatische Double/Quad Speed Detektion und Konvertierung zu Single Speed
- SteadyClock garantiert jitterarme Synchronisation auch im Varispeed-Betrieb
- Unempfindlich gegen DC-Offsets im Netzwerk
- Signal Adaptation Circuit: Signalrefresh durch Zentrierung und Hysterese
- Überspannungsschutz
- Pegelbereich: 1,0 Vss – 5,6 Vss
- Lock Range: 28 kHz – 200 kHz
- Jitterunterdrückung: > 50 dB (2,4 kHz)

26.2 Ausgänge

MADI
- Koaxial über BNC, 75 Ohm, nach AES10-1991
- Ausgangsspannung 600 mVss
- Kabellänge bis zu 100 m
- Optisch über FDDI Duplex SC Connector
- 62,5/125 und 50/125 kompatibel
- Kabellänge bis zu 2000 m
- Generiert 56 Kanal und 64 Kanal Modus, sowie 96k Frame
- Single Wire: maximal 64 Kanäle 24 Bit 48 kHz
- S/MUX / 96k Frame: maximal 32 Kanäle 24 Bit 96 kHz
- S/MUX4: maximal 16 Kanäle 24 Bit 192 kHz

Word Clock
- Koaxial über BNC, 75 Ohm
- Maximaler Pegel: 5 Vss
- Pegel bei Terminierung mit 75 Ohm: 4,0 Vss
- Innenwiderstand: 10 Ohm
- Frequenzbereich: 28 kHz – 200 kHz

Stereo Monitor Ausgang (Phones)

- Rauschabstand (DR): 117 dB RMS unbewertet, 120 dBA @ 44,1 kHz
- THD: < -115 dB, < 0,00018 %
- THD+N: < -110 dB, < 0,00032 %
- Übersprechdämpfung: > 110 dB
- Frequenzgang @ 44,1 kHz, -0,5 dB: 4 Hz – 20,8 kHz
- Frequenzgang @ 96 kHz, -0,5 dB: 4 Hz – 44 kHz
- Frequenzgang @ 192 kHz, -1 dB: 2,5 Hz – 68 kHz
- Ausgang: 6,3 mm Stereo Klinkenbuchse
- Ausgangsimpedanz: 2,2 Ohm
- Ausgangspegel @ 0 dBFS @ 300 Ohm oder höher: +13 dBu
- Max Ausgangsleistung @ 32 Ohm, THD < -90 dB: 50 mW @ +4 dBu

26.3 Digitaler Teil

- Clocks: Intern, MADI In, Wordclock In, optional Video und LTC In
- Jitterunterdrückung bei externer Clock: > 50 dB (2,4 kHz)
- Praktisch kein effektiver Jittereinfluss der Clock auf DA-Wandlung
- PLL arbeitet selbst mit mehr als 100 ns Jitter ohne Aussetzer
- Unterstützte Samplefrequenzen: 28 kHz bis zu 200 kHz

- Konform zur PCI Express Base Specification v1.1
- 1-Lane PCI Express Endpunkt-Gerät (keine PCI Express zu PCI Bridge)
- 2.5 Gbps line speed
- Packet-basierte Full-Duplex Kommunikation (bis zu 500 MB/s Übertragungsrate)

26.4 MIDI

- 2 x MIDI I/O über Kabelpeitsche
- 1 x MIDI I/O über MADI
- Hi-Speed Zugriff über PCI Express Bus
- Getrennte 128 Byte FIFOs für Ein- und Ausgang
- MIDI State Machine in Hardware für verringerte Interruptbelastung
- Unsichtbare Übertragung per User Bit des Kanals 56 (bis 48 kHz)
- Unsichtbare Übertragung per User Bit des Kanals 28 (96k Frame)

27. Technischer Hintergrund

27.1 MADI Basics

MADI, das serielle **M**ultichannel **D**igital **A**udio **I**nterface, wurde auf Wunsch von mehreren Firmen bereits 1989 als Erweiterung des existierenden AES3-Standards definiert. Das auch als AES/EBU bekannte Format, ein symmetrisches Bi-Phase Signal, ist auf 2 Kanäle begrenzt. MADI enthält vereinfacht gesagt 28 solcher AES/EBU Signale seriell, also hintereinander, und kann dabei noch +/-12,5 % in der Samplefrequenz variieren. Dabei wird von einer Datenrate von knapp 100 Mbit/s ausgegangen, die nicht überschritten werden darf.

Da in der Praxis aber eher von einer festen Samplefrequenz ausgegangen werden kann, wurde im Jahre 2001 der 64-Kanal Modus offiziell eingeführt. Dieser erlaubt eine maximale Samplefrequenz von 48 kHz +ca. 1%, entsprechend 32 Kanälen bei 96 kHz, ohne die festgelegten 100 Mbit/s zu überschreiten. Die effektive Datenrate an der Schnittstelle beträgt aufgrund zusätzlicher Kodierung 125 Mbit/s.

Ältere Geräte verstehen und generieren daher nur das 56-Kanal Format. Neuere Geräte arbeiten häufig im 64-Kanal Format, stellen nach außen aber nur 56 Audiokanäle zur Verfügung. Der Rest wird zur Übertragung von Steuerbefehlen für Mischpultautomationen etc. genutzt. Dass es auch anders geht zeigen RMEs Geräte der MADI Serie mit der unsichtbaren Übertragung von 16 MIDI Kanälen, wobei das MADI-Signal weiterhin vollkommen kompatibel bleibt.

Zur Übertragung des MADI-Signals wurden bewährte Methoden und Schnittstellen aus der Netzwerktechnik übernommen. Unsymmetrische (koaxiale) Kabel mit BNC-Steckern und 75 Ohm Wellenwiderstand sind den meisten bekannt, preisgünstig und leicht beschaffbar. Wegen der kompletten galvanischen Trennung ist die optische Schnittstelle jedoch viel interessanter – für viele Anwender jedoch ein Buch mit 7 Siegeln, denn nur wenige haben jemals mit Schaltschränken voller professioneller Netzwerktechnik zu tun gehabt. Daher nachfolgend ein paar Erläuterungen zum Thema 'MADI optisch'.

- Die zu verwendenden Kabel sind Standard in der Computer-Netzwerktechnik. Daher sind sie auch alles andere als teuer, jedoch leider nicht in jedem Computer-Geschäft erhältlich.

- Die Kabel sind mit einer internen Faser von nur 50 oder 62,5 µm aufgebaut, sowie einer Umhüllung von 125 µm. Sie heißen daher Netzwerkkabel 62,5/125 oder 50/125, erstere meist blau, letztere meist orange. Obwohl nicht immer explizit erwähnt handelt es sich grundsätzlich um Glasfaserkabel. Plastik-Faser-Kabel (POF, Plastic Optical Fiber) sind in solch kleinen Durchmessern nicht zu fertigen.

- Die verwendeten Stecker sind ebenfalls Industrie-Standard, und heißen SC. Bitte nicht mit ST verwechseln, die ähnlich aussehen wie BNC-Stecker und geschraubt werden. Frühere Stecker (MIC/R) waren unnötig groß und werden daher praktisch nicht mehr verwendet.

- Die Kabel gibt es als Duplex-Variante (2 x 1 Kabel, meist nur an wenigen Stellen zusammengeschweißt), oder als Simplex (1 Kabel). Das Optomodul der HDSPe MADI unterstützt beide Varianten.

- Die Übertragungstechnik arbeitet im sogenannten Multimode-Verfahren, welches Kabellängen bis knapp 2 km erlaubt. Single Mode erlaubt weitaus größere Längen, nutzt mit 8 µm aber auch eine vollkommen anders dimensionierte Faser. Das optische Signal ist übrigens wegen der verwendeten Wellenlänge von 1300 nm für das menschliche Auge unsichtbar.

- Die Lichtstärke, oder *Optical Output Power*, liegt bei den für MADI immer verwendeten FDDI-Transceivern (100 Mbps) bei weniger als -14 dBm. Bei der Verbindung mit neueren SFP-Modulen kann es zu einer optischen Übersteuerung kommen, da diese oftmals sehr viel schneller sind, und daher mit -8 dBm und mehr Lichtpegel arbeiten. SFP Module mit 155 Mbps sind normalerweise FDDI kompatibel.

27.2 Lock und SyncCheck

Digitale Signale bestehen aus einem Carrier (Träger) und den darin enthaltenen Nutzdaten (z.B. Digital Audio). Wenn ein digitales Signal an einen Eingang angelegt wird, muss sich der Empfänger (Receiver) auf den Takt des Carriers synchronisieren, um die Nutzdaten später störfrei auslesen zu können. Dazu besitzt der Empfänger eine PLL (Phase Locked Loop). Sobald sich der Empfänger auf die exakte Frequenz des hereinkommenden Carriers eingestellt hat ist er 'locked' (verriegelt). Dieser **Lock**-Zustand bleibt auch bei kleineren Schwankungen der Frequenz erhalten, da die PLL als Regelschleife die Frequenz am Empfänger nachführt.

Wird an die HDSPe MADI ein MADI-Signal angelegt, signalisiert die Karte LOCK, also ein gültiges, einwandfreies Eingangssignal. Diese Information präsentiert die HDSPe MADI im Settingsdialog. Im Statusfenster *SyncCheck* wird der Status aller Clocks im Klartext angezeigt (No Lock, Lock, Sync).

Leider heißt Lock noch lange nicht, dass das empfangene Signal in korrekter Beziehung zur die Nutzdaten auslesenden Clock steht. Beispiel: Die HDSPe MADI steht auf internen 44.1 kHz (Clock Mode Master), und an den Eingang MADI ist ein Mischpult mit MADI-Ausgang angeschlossen. Der entsprechende Eintrag wird sofort LOCK anzeigen, aber die Samplefrequenz des Mischpultes wird normalerweise im Mischpult selbst erzeugt (ebenfalls Master), und ist damit entweder minimal höher oder niedriger als die interne der HDSPe MADI. Ergebnis: Beim Auslesen der Nutzdaten kommt es regelmäßig zu Lesefehlern, die sich als Knackser und Aussetzer bemerkbar machen.

Auch bei der Nutzung mehrerer Clocksignale ist ein einfaches LOCK unzureichend. Zwar lässt sich das obige Problem elegant beseitigen, indem die HDSPe MADI von Master auf AutoSync umgestellt wird (ihre interne Clock ist damit die vom Mischpult gelieferte). Wird die Karte jedoch von Word Clock geclockt, so kann diese ebenfalls asynchron sein, und damit Knackser und Aussetzer verursachen.

Um solche Probleme anzuzeigen enthält die HDSPe MADI **SyncCheck**. Es prüft alle verwendeten Clocks auf *Synchronität*. Sind diese nicht zueinander synchron (also absolut identisch), zeigt der Settingsdialog LOCK. Sind sie jedoch vollständig synchron erscheint im Feld *SyncCheck* die Anzeige SYNC. Im obigen Beispiel wäre nach Anstecken des Mischpultes sofort aufgefallen, dass nur die Anzeige LOCK erscheint. Bei externer Taktung über Wordclock müssen sowohl Word Clock als auch MADI den Eintrag SYNC aufweisen.

In der Praxis erlaubt SyncCheck einen sehr schnellen Überblick über die korrekte Konfiguration aller digitalen Geräte. Damit wird eines der schwierigsten und fehlerträchtigsten Themen der digitalen Studiowelt endlich leicht beherrschbar.

27.3 Latenz und Monitoring

Der Begriff **Zero Latency Monitoring** wurde 1998 von RME mit der DIGI96 Serie eingeführt und beschreibt die Fähigkeit, das Eingangssignal des Rechners am Digital-Interface direkt zum Ausgang durchzuschleifen. Seitdem ist die dahinter stehende Idee zu einem der wichtigsten Merkmale modernen Harddisk Recordings geworden. Im Jahre 2000 veröffentlichte RME zwei wegweisende Tech Infos zum Thema *Low Latency Hintergrund*, die bis heute aktuell sind: *Monitoring, ZLM und ASIO*, sowie *Von Puffern und Latenz Jitter*, zu finden auf der RME Website.

Wie Zero ist Zero?
Rein technisch gesehen gibt es kein Zero. Selbst das analoge Durchschleifen ist mit Phasenfehlern behaftet, die einer Verzögerung zwischen Ein- und Ausgang entsprechen. Trotzdem lassen sich Verzögerungen unterhalb bestimmter Werte subjektiv als Null-Latenz betrachten. Das analoge Mischen und Routen gehört dazu, RMEs Zero Latency Monitoring unseres Erachtens auch. RMEs digitale Receiver verursachen aufgrund unvermeidlicher Pufferung und nachfolgender Ausgabe über den Transmitter eine typische Verzögerung von 3 Samples über alles. Das entspricht bei 44.1 kHz etwa 68 µs (0,000068 s), bei 192 kHz noch 15 µs.

Oversampling
Während man die Verzögerung der digitalen Schnittstellen relativ vergessen kann, ist bei Nutzung der analogen Ein- und Ausgänge eine nicht unerhebliche Verzögerung vorhanden. Moderne Chips arbeiten mit 64- oder 128-facher Überabtastung und digitalen Filtern, um die fehlerbehafteten analogen Filter möglichst weit aus dem hörbaren Frequenzbereich zu halten. Dabei entsteht eine Verzögerung von knapp einer Millisekunde. Ein Abspielen und Aufnehmen einer Spur über DA und AD (Loopback) führt so zu einem Offset der neuen Spur von circa 2 ms.

Low Latency
Die HDSPe MADI nutzt einen aktuellen Top DA-Wandler mit Low Latency Filter, der überragenden Rauschabstand und niedrigste Verzerrung in Kombination mit superschneller Wandlung bietet. Die genauen Verzögerungswerte durch die DA-Wandlung der HDSPe MADI sind:

Samplefrequenz kHz	**44,1**	**48**	**96**	**192**
DA Sharp (6,25 x 1/fs) ms	0,14	0,13		
DA Sharp (5,63 x 1/fs) ms			0,06	0,029

Buffer Size (Latency)
Windows: Mit dieser Option im Settingsdialog wird in ASIO und WDM die Puffergröße für die Audiodaten festgelegt (siehe auch Kapitel 8).

Mac OS X: Die Puffergröße wird in der jeweiligen Applikation eingestellt. Nur wenige Programme erlauben keine Einstellung. Beispielsweise ist iTunes auf 512 festgelegt.

Allgemein: Bei einer Einstellung von 64 Samples ergibt sich bei 44.1 kHz eine Latenz von 1,5 ms jeweils für Aufnahme und Wiedergabe. Bei einem digitalen Schleifentest ist diese Latenz nicht nachweisbar. Grund: jede Software kennt natürlich die Größe der Puffer, und platziert die neu aufgenommenen Daten an der Stelle, an der sie ohne Latenz gelandet wären.

AD/DA Offset unter ASIO und OS X: ASIO (Windows) und Core Audio (Mac OS X) erlauben die Angabe eines Korrekturfaktors zum Ausgleich von Puffer-unabhängigen Verzögerungen, wie AD- und DA-Wandlung oder dem Safety Offset. Ein analoger Schleifentest zeigt dann keinen Offset, da das Anwendungsprogramm die Position der aufgezeichneten Daten entsprechend verschiebt.

Da die HDSPe MADI ein rein digitales Interface ist, und nicht weiß welche Verzögerungen angeschlossene AD/DA-Wandler oder andere digitale Interfaces aufweisen, wurden die Treiber mit der digitalen Offsetangabe versehen (3 / 6 / 12 Samples). Eine Korrektur der durch externe Wandler verursachten Verzögerungen ist daher vom Anwender manuell im jeweiligen Programm vorzunehmen.

Hinweis: Cubase und Nuendo zeigen die vom Treiber gemeldeten Latenzwerte für Aufnahme und Wiedergabe getrennt an. Der aktuelle Treiber weist auf der Playbackseite einen Sicherheitsbuffer von 32 Samples auf, der hier mit angezeigt wird.

Safety Buffer
Ein zusätzlicher, kleiner Safety Buffer auf der Wiedergabeseite hat sich als sehr effizient erwiesen. Er kommt daher in allen RME-Produkten zum Einsatz. Bei der HDSPe MADI beträgt dieser in Windows 16 Samples, bei Mac 32 Samples, der zu der jeweils gewählten Buffer Size hinzukommt. Vorteil: Störungsfreie niedrige Latenz auch bei hoher CPU-Last.

Core Audios Safety Offset
Unter OS X muss jedes Audiointerface einen sogenannten *Safety Offset* benutzen, sonst kann mit Core Audio nicht störfrei gearbeitet werden. Die HDSPe MADI benutzt einen Safety Offset von 24 Samples. Dieser Offset wird dem System mitgeteilt, und die jeweilige Applikation kann daraus eine Gesamtlatenz von Puffergröße plus Offset plus Safety Offset für die aktuelle Samplefrequenz errechnen, und dem Anwender mitteilen.

27.4 DS - Double Speed

Samplefrequenzen oberhalb 48 kHz waren nicht immer selbstverständlich – und konnten sich wegen des alles dominierenden CD-Formates (44.1 kHz) bis heute nicht auf breiter Ebene durchsetzen. Vor 1998 gab es überhaupt keine Receiver/Transmitter-Schaltkreise, welche mehr als 48 kHz empfangen oder senden konnten. Daher wurde zu einem Workaround gegriffen: statt zwei Kanälen überträgt eine AES-Leitung nur noch einen Kanal, dessen gerade und ungerade Samples auf die ursprünglichen Kanäle Links/Rechts verteilt werden. Damit ergibt sich die doppelte Datenmenge, also auch doppelte Samplefrequenz. Zur Übertragung eines Stereo-Signales sind demzufolge zwei AES/EBU-Anschlüsse erforderlich.

Diese Methode der Übertragung wird in der professionellen Studiowelt als *Double Wire* bezeichnet, und ist unter dem Namen *S/MUX (*Abkürzung für *Sample Multiplexing)* auch in Zusammenhang mit der Multikanal ADAT Schnittstelle bekannt. Die AES3 Spezifikation benutzt die ungebräuchliche Bezeichnung *Single channel double sampling frequency mode*.

Auch bei MADI wird oftmals Sample Multiplexing benutzt um höhere Abtastraten als 48 kHz zu übertragen. Die HDSPe MADI unterstützt alle Formate. 96 kHz kann sowohl als 48K Frame (mit S/MUX) als auch nativ als 96K Frame empfangen und gesendet werden. Im DS-Betrieb mit 48K Frame verteilt die HDSPe MADI die Daten eines Kanals auf der MADI-Schnittstelle auf zwei aufeinanderfolgende Kanäle. Damit reduziert sich die Kanalzahl von 64 auf 32.

Da bei aktivem 48K Frame das Übertragen der Daten doppelter Samplefrequenz mit normaler Samplefrequenz (Single Speed) erfolgt, ändert sich am MADI Port nichts, dort stehen also nur 44.1 kHz oder 48 kHz an.

27.5 QS – Quad Speed

Auch die Übertragung von 192 kHz war zunächst nicht mittels Single Wire möglich, daher kam erneut das Sample Multiplexing zum Einsatz: statt zwei Kanälen überträgt eine AES-Leitung nur noch die Hälfte eines Kanals. Zur Übertragung eines Kanals sind zwei AES/EBU-Anschlüsse erforderlich, für Stereo sogar vier. Diese Methode der Übertragung wird in der professionellen Studiowelt als *Quad Wire* bezeichnet.

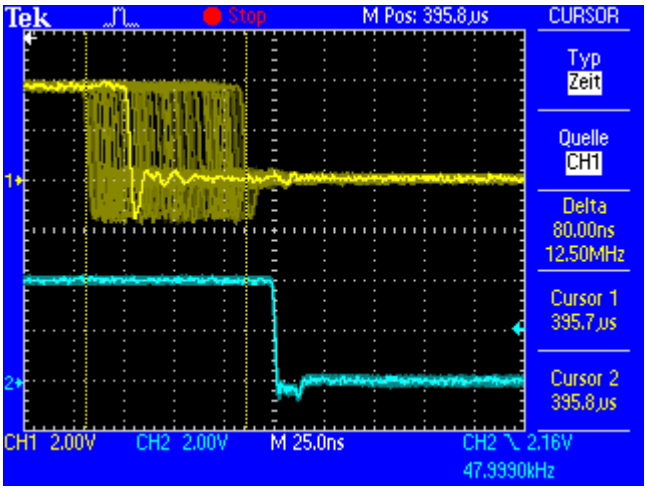
Auch bei MADI wird Sample Multiplexing benutzt um höhere Abtastraten als 96 kHz zu übertragen. Dies wird aus technischen Gründen bei Frequenzen oberhalb 96 kHz sogar zwingend, ein 192K oder 384K Frame ist bei voller Kompatibilität zum MADI Standard nicht möglich. 192 kHz wird daher nur noch als S/MUX4 unterstützt. Also verteilt ein MADI-Gerät die Daten eines Kanals im QS-Betrieb auf vier aufeinanderfolgende Kanäle. Damit reduziert sich die Kanalzahl von 64 auf 16 Kanäle.

Da das Übertragen der Daten vierfacher Samplefrequenz mit Single Speed erfolgt, ändert sich am MADI Port nichts, dort stehen also in jedem Fall nur 44.1 kHz oder 48 kHz an.

27.6 SteadyClock

Die SteadyClock FS-Technologie der HDSPe MADI garantiert exzellentes Verhalten in allen Clock-Modi. Aufgrund der effizienten Jitterunterdrückung kann die HDSPe MADI jegliches Clocksignal säubern, auffrischen, und als Referenzclock am Wordclock-Ausgang bereitstellen.

SteadyClock wurde entwickelt, um aus der sehr stark schwankenden MADI-Clock, also dem Referenzsignal innerhalb des MADI-Datenstromes, eine stabile und saubere Clock zurückzugewinnen. Die in MADI enthaltene Referenz schwankt wegen der zeitlichen Auflösung von 125 MHz mit rund 80 ns.



Im nebenstehenden Bild ist oben das mit 80 ns Jitter versehene MADI-Eingangssignal zu sehen (gelb). Dank SteadyClock wird daraus eine Clock mit weniger als 1 ns Jitter (blau).

Auch die anderen Eingangssignale der HDSPe MADI, Wordclock, Video und LTC, profitieren von Steady-Clock.

Das von SteadyClock prozessierte Signal wird intern benutzt, und ist daher auch am Wordclockausgang und dem MADI-Ausgang der HDSPe MADI verfügbar.

27.7 Begriffserklärungen

Single Speed
Ursprünglicher Frequenzbereich von Digital Audio. Zum Einsatz kamen 32 kHz (Digitaler Rundfunk), 44.1 kHz (CD) und 48 kHz (DAT).

Double Speed
Verdopplung des ursprünglichen Samplefrequenzbereiches, um eine hochwertigere Audio- und Verarbeitungsqualität sicherzustellen. 64 kHz ist ungebräuchlich, 88.2 kHz wird trotz einiger Vorteile selten benutzt, 96 kHz ist weit verbreitet. Manchmal auch **Double Fast** genannt.

Quad Speed
Kontrovers diskutierte Vervierfachung des ursprünglichen Samplefrequenzbereiches, um eine Hi-End Audio- und Verarbeitungsqualität sicherzustellen. 128 kHz existiert faktisch nicht, 176.4 kHz wird selten benutzt, wenn dann kommt meist 192 kHz zum Einsatz.

Single Wire
Normale Übertragung der Audiodaten, wobei die effektive Samplefrequenz der tatsächlichen des digitalen Signals entspricht. Wird im Bereich 32 kHz bis 192 kHz eingesetzt. Manchmal auch **Single Wide** genannt.

Double Wire
Vor 1998 gab es überhaupt keine Receiver/Transmitter-Schaltkreise, welche mehr als 48 kHz empfangen oder senden konnten. Zur Übertragung höherer Samplefrequenzen wurde daher auf einer AES-Leitung statt zwei Kanälen nur noch einer übertragen, dessen ungerade und gerade Samples auf die ursprünglichen Kanäle Links/Rechts verteilt sind. Damit ergibt sich die doppelte Datenmenge, also auch doppelte Samplefrequenz. Zur Übertragung eines Stereo-Signales sind demzufolge zwei AES/EBU Ports erforderlich.

Das Prinzip von Double Wire ist heute Industrie-Standard, wird aber nicht immer so genannt. Weitere Namen sind **Dual AES**, **Double Wide**, **Dual Line** und **Wide Wire**. Die AES3 Spezifikation benutzt die ungebräuchliche Bezeichnung *Single channel double sampling frequency mode*. Bei Nutzung des ADAT-Formates heißt das Verfahren S/MUX (Sample Multiplexing).

Double Wire funktioniert natürlich nicht nur mit Single Speed als Basis, sondern auch mit Double Speed. Beispielsweise benutzte das ProTools HD System, dessen AES Receiver/Transmitter nur bis 96 kHz arbeiteten, das Double Wire Verfahren, um 192 kHz I/O zu realisieren. Aus vier Kanälen mit je 96 kHz entstehen dank Double Wire zwei Kanäle mit 192 kHz.

Quad Wire
Wie Double Wire, nur werden die Samples eines Kanals auf vier Kanäle verteilt. Geräte mit Single Speed Interface können so bis zu 192 kHz übertragen, benötigen aber zwei AES/EBU Ports um einen Kanal übertragen zu können. Auch **Quad AES** genannt.

S/MUX
Da die ADAT-Schnittstelle seitens der Interface-Hardware auf Single Speed begrenzt ist, kommt bis 96 kHz das Double Wire Verfahren zum Einsatz, wird jedoch allgemein mit S/MUX (Sample Multiplexing) bezeichnet. Ein ADAT Port überträgt damit vier Kanäle. Auch bei MADI wird S/MUX eingesetzt, um trotz 48K Frame bis zu 96 kHz zu übertragen.

S/MUX4
Mit Hilfe des Quad Wire Verfahrens können bis zu zwei Kanäle bei 192 kHz über ADAT übertragen werden. Das Verfahren wird hier S/MUX4 genannt. Auch bei MADI wird S/MUX4 eingesetzt, um trotz 48K Frame bis zu 192 kHz zu übertragen.

Hinweis: Alle Konvertierungen in den beschriebenen Verfahren sind verlustfrei, es werden nur die vorhandenen Samples zwischen den Kanälen verteilt oder zusammengeführt.

48K Frame
Meist genutztes MADI Format. Unterstützt bis zu 64 Kanäle mit bis zu 48 kHz.

96K Frame
Frame Format für bis zu 32 Kanäle bei bis zu 96 kHz. Der Vorteil dieses Formates gegenüber 48K Frame mit S/MUX: der Receiver erkennt die korrekte (doppelte) Samplefrequenz selbst und sofort. Bei 48K Frame mit S/MUX dagegen muss der Anwender die Samplefrequenz an allen beteiligten Geräten selbst definieren.

Bedienungsanleitung

HDSPe MADI

Diverses

28. Zubehör

RME bietet diverses optionales Zubehör für die HDSPe MADI an.

Artikelnummer	Beschreibung
BOHDSP9652	Breakout Kabel MIDI
VKHDSP9652	Internes Flachbandkabel 14-polig
MADI0.5S	MADI Optical Cable, Simplex, 0.5 m (1.6 ft)
MADI1S	MADI Optical Cable, Simplex, 1 m (3.3 ft)
MADI3D	MADI Optical Cable, Duplex, 3 m (9.9 ft)
MADI6D	MADI Optical Cable, Duplex, 6 m (20 ft)
MADI10D	MADI Optical Cable, Duplex, 10 m (33 ft)
MADI20D	MADI Optical Cable, Duplex, 20 m (66 ft)
MADI50D	MADI Optical Cable, Duplex, 50 m (165 ft)
MCD100	MADI Optical Multicore auf Trommel, 100 m
MCD150	MADI Optical Multicore auf Trommel, 150 m
MCD300	MADI Optical Multicore auf Trommel, 300 m
TCOHDSP	Time Code Option HDSPe Serie
ARC-USB	Advanced Remote Control für TotalMix FX

29. Garantie

Jede HDSPe MADI wird einzeln geprüft und einer vollständigen Funktionskontrolle unterzogen. Die Verwendung ausschließlich hochwertigster Bauteile erlaubt eine Gewährung voller zwei Jahre Garantie. Als Garantienachweis dient der Kaufbeleg / Quittung.

Bitte wenden Sie sich im Falle eines Defektes an Ihren Händler. Öffnen Sie das Gerät keinesfalls selbst, da es dabei beschädigt werden könnte. Außerdem wurde es mit speziellen Siegeln versehen, die im Falle einer Beschädigung den Verlust der Garantie nach sich ziehen.

Schäden, die durch unsachgemäßen Einbau oder unsachgemäße Behandlung entstanden sind, unterliegen nicht der Garantie, und sind daher bei Beseitigung kostenpflichtig.

Schadenersatzansprüche jeglicher Art, insbesondere von Folgeschäden, sind ausgeschlossen. Eine Haftung über den Warenwert der HDSPe MADI hinaus ist ausgeschlossen. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma Audio AG.

30. Anhang

RME News, neueste Treiber, und viele Infos zu unseren Produkten finden Sie im Internet:

https://www.rme-audio.de

Weltweiter Vertrieb:
Audio AG, Am Pfanderling 60, D-85778 Haimhausen

Hotline:
Tel.: 08133 / 9181-51
Zeiten: Montag bis Mittwoch 12-17 Uhr, Donnerstag 13:30-18:30 Uhr, Freitag 12-15 Uhr

Per E-Mail: support@rme-audio.com

Liste internationaler Supporter: https://www.rme-audio.de/support.html

RME User Forum: https://forum.rme-audio.de/

Herstellung:
IMM electronics GmbH, Leipziger Strasse 32, D-09648 Mittweida

Warenzeichen
Alle Warenzeichen und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. RME, DIGICheck und Hammerfall sind eingetragene Marken von RME Intelligent Audio Solutions. HDSP, HDSPe MADI, SyncAlign, SyncCheck, TMS, TotalMix und SteadyClock sind Warenzeichen von RME Intelligent Audio Solutions. ADAT optical ist ein Warenzeichen der Alesis Corp. Microsoft, Windows, Windows XP/7/8/10 sind registrierte oder Warenzeichen der Microsoft Corp. Steinberg, Cubase und VST sind eingetragene Marken der Steinberg Media Technologies GmbH. ASIO ist ein Warenzeichen der Steinberg Media Technologies GmbH. Apple, Mac OS und macOS X sind registrierte Warenzeichen der Apple Computer Inc.

Copyright © Matthias Carstens, 10/2020. Version 2.0
Treiberversion zur Drucklegung: Win: 4.35, Mac OS X 4.17, Firmwareversion 33 / 205
TotalMix FX: 1.67

Alle Angaben in dieser Bedienungsanleitung sind sorgfältig geprüft, dennoch kann eine Garantie auf Korrektheit nicht übernommen werden. Eine Haftung von RME für unvollständige oder unkorrekte Angaben kann nicht erfolgen. Weitergabe und Vervielfältigung dieser Bedienungsanleitung und die Verwertung seines Inhalts sowie der zum Produkt gehörenden Software sind nur mit schriftlicher Erlaubnis von RME gestattet. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

31. Konformitätserklärung

CE

Dieses Gerät wurde von einem Prüflabor getestet und erfüllt unter praxisgerechten Bedingungen die Normen zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (RL2014/30/EU), sowie die Rechtsvorschriften zur elektrischen Sicherheit nach der Niederspannungsrichtlinie (RL2014/35/EU).

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die HDSPe MADI ist eine digitale Interfacekarte für professionelle Anwendungen zum Einbau in CE-geprüfte Computer der Klasse B mit PCI-Express Steckplatz. Alle Kabel, die zur Verbindung mit dem Computer und den Peripheriegeräten verwendet werden, müssen abgeschirmt und geerdet sein. Der Betrieb mit nicht zertifizierten Computern oder nicht abgeschirmten Kabeln kann zu Störungen führen.

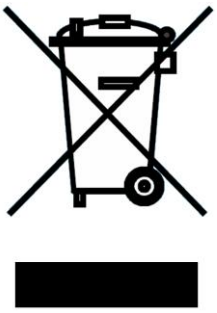
RoHS

Dieses Produkt wurde bleifrei gelötet und erfüllt die Bedingungen der RoHS Direktive RL2011/65/EU.

ISO 9001

Dieses Produkt wurde unter dem Qualitätsmanagement ISO 9001 hergestellt. Der Hersteller, IMM electronics GmbH, ist darüber hinaus nach ISO 14001 (Umwelt) und ISO 13485 (Medizin-Produkte) zertifiziert.

Entsorgungshinweis



Nach der in den EU-Staaten geltenden Richtlinie RL2012/19/EU (WEEE – Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment – RL über Elektro- und Elektronikaltgeräte) ist dieses Produkt nach dem Gebrauch einer Wiederverwertung zuzuführen.

Sollte keine Möglichkeit einer geregelten Entsorgung von Elektronikschrott zur Verfügung stehen, kann das Recycling durch durch IMM electronics GmbH als Hersteller der HDSPe MADI erfolgen.

Dazu das Gerät **frei Haus** senden an:

IMM electronics GmbH
Leipziger Straße 32
D-09648 Mittweida.

Unfreie Sendungen werden nicht entgegengenommen.