

Bedienungsanleitung



TotalMix Demo Version

Der leistungsfähigste Interface-Mixer!

Full Channel Mixer
Full Channel Matrix Router
MIDI Fernsteuerbar
Windows 2000/XP/64 Bit
Mac OS X

Inhalt

1	Einleitung	2
2	TotalMix: Routing und Monitoring	
2.1	Überblick	3
2.2	Die Oberfläche	5
2.3	Elemente des Kanalzugs	6
2.4	Tour de TotalMix	6
2.5	Submix View	8
2.6	Mute und Solo	8
2.7	Das Schnellbedienfeld	9
2.8	Presets	9
2.9	Das Monitorfeld	11
2.10	Preferences	11
2.11	Ändern der Namen	12
2.12	Hotkeys	13
2.13	Menü Options	14
2.14	Level Meter	15
3	TotalMix: Die Matrix	
3.1	Überblick	16
3.2	Elemente der Oberfläche	16
3.3	Bedienung	16
3.4	Vorteile der Matrix	17
4	TotalMix Super-Features	
4.1	ASIO Direct Monitoring (Windows)	17
4.2	Selektion und Gruppen-basiertes Arbeiten	18
4.3	Kopieren von Routings auf andere Kanäle	18
4.4	Löschen von Routings	18
4.5	Aufnahme einer Subgruppe (Loopback)	19
4.6	Verwendung externer Effektgeräte	20
4.7	MS Processing	21
5	MIDI Remote Control	
5.1	Übersicht	22
5.2	Mapping	22
5.3	Setup	23
5.4	Betrieb	23
5.5	Standard MIDI Control	23
5.6	Loopback Detection	24
6	Anhang	24

1. Einleitung

Willkommen in der Welt von **TotalMix**! Diese Demo Version ist die voll funktionsfähige Mixer Software des RME Fireface 800. Ausser der Anzeige von Ein- und Ausgangspegeln (Level Meter neben den Fadern) können alle anderen Funktionen ausprobiert werden, sei es das Erstellen komplexer Mixes, das Speichern als Preset, das Umbenennen der Kanäle, die Arbeit mit der Matrix, oder die Fernbedienung aller Fader über MIDI. Sie können sogar Presets laden und verändern, also für eine spätere Nutzung auf einem Fireface vorbereiten.

Die Demo Version ist für Windows 2000 SP4, Windows XP, XP 64 und für Mac OS X verfügbar.

Dieses Dokument ist der TotalMix-Teil des Handbuches des Fireface 800. Das Handbuch des Fireface 800 weist insgesamt um die 100 Seiten auf, und kann von der RME Website, unter Downloads/Handbücher, als PDF Datei heruntergeladen werden.

Installation: entpacken Sie die Datei *firefacemix_demo.zip* zu *firefacemix_demo.exe* und starten Sie das Programm per Doppelklick. Im Systray erscheint nun das TotalMix Symbol. Ein Klick darauf startet den Mixer. Mit einem weiteren Klick wird der Mixer wieder minimiert.

2. TotalMix: Routing und Monitoring

2.1 Überblick

Das Fireface 800 besitzt einen leistungsfähigen digitalen Echtzeit-Mischer, den *Fireface Mixer*. 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.

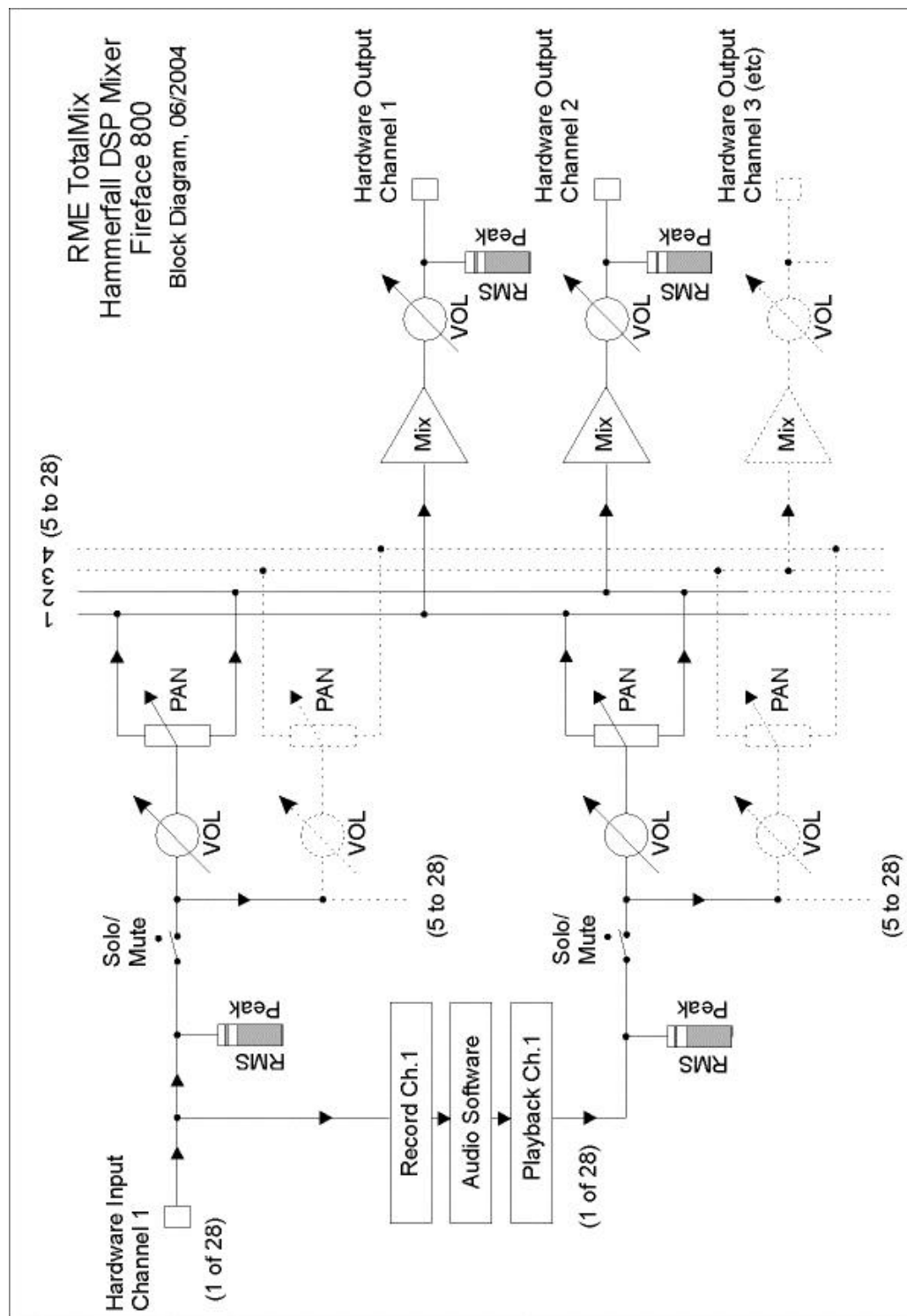
Typische Anwendungsfälle für TotalMix sind:

- Erstellen von verzögerungsfreien Submixen (Kopfhörermischungen). Im Fireface lassen sich bis zu 14 (!) vollkommen unabhängige Stereo-Submixes erstellen. Bei einem analogen Mischpult entspräche dies 28 (!) 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, allerdings nur auf verschiedenen Wiedergabekanälen. TotalMix erlaubt es, diese auf beispielsweise nur einem Stereoausgang zusammenzumischen und abzuhören.
- 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.

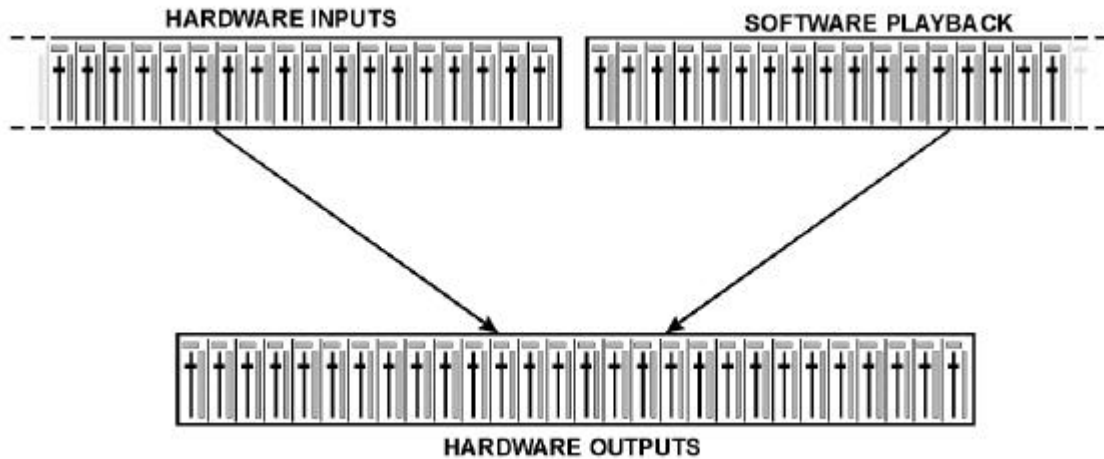
Zum Verständnis des TotalMix Mixers sind folgende Dinge wichtig zu wissen:

- 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.

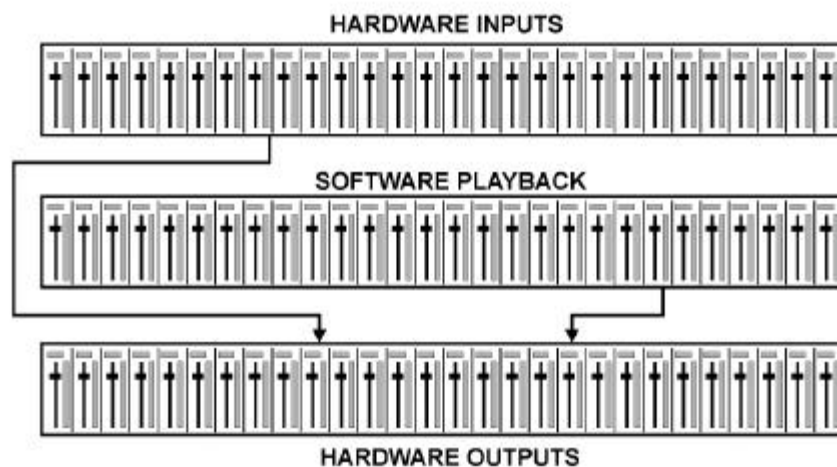


2.2 Die Oberfläche

Das optische Erscheinungsbild des TotalMix-Mischers resultiert aus der Fähigkeit, Hardwareeingänge und Software-Playbackkanäle auf die vorhandenen Hardwareausgänge routen zu können. Damit ergeben sich 28 Kanäle Eingänge, 28 Kanäle Software-Playback, und 28 Kanäle Hardwareausgänge:



56 Kanäle passen weder nebeneinander auf den Bildschirm, noch wäre eine solche Darstellung übersichtlich. Der Eingangskanal sollte über dem jeweiligen Ausgangskanal angeordnet sein. Daher wurden die Kanäle wie bei einer Inline-Konsole angeordnet, wobei theoretisch wie praktisch die Reihe *Software Playback* dem *Tape Return* eines realen Mischpultes entspricht:



- Obere Reihe: Eingänge der Hardware. Der angezeigte Pegel ist der des Eingangssignales, also Fader-unabhängig. Mittels Fader und Routingfenster kann jeder Eingangskanal beliebig auf jeden Hardwareausgang (dritte Reihe) geroutet und gemischt werden.
- Mittlere Reihe: Playback-Kanäle (Wiedergabespuren der jeweiligen Software). Mittels Fader und Routingfenster kann jeder Playbackkanal beliebig auf jeden Hardwareausgang (dritte Reihe) geroutet und gemischt werden.
- Untere Reihe: Hardwareausgänge. Hier kann der Pegel des ausgegebenen Signals insgesamt verändert werden. Dies kann die Lautstärke angeschlossener Lautsprecher sein, aber auch die Notwendigkeit, einen übersteuerten Submix im Pegel zu reduzieren.

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

2.3 Elemente des Kanalzugs

Ein einzelner Kanalzug besteht aus folgenden Elementen:

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

Darunter folgt der Panoramaregler, platzsparend als Leuchtbalken realisiert.

Im Feld darunter erscheint der aktuelle Pegel in RMS oder Peak, alle halbe Sekunde aktualisiert. Over (Overload, Übersteuerung) wird hier durch einen zusätzlichen roten Punkt angezeigt.

Es folgt der Fader mit Levelmeter. Das Meter zeigt sowohl Peak (Zero Attack, 1 Sample reicht zur Anzeige der Vollausssteuerung) in Form eines gelben Striches, als auch mathematisch korrekten RMS als grünen Balken. Die Anzeige RMS ist mit einer relativ langsamen Zeitkonstante versehen, so dass sie recht gut die durchschnittliche Lautstärke darstellt.

Unterhalb des Faders werden die aktuellen Gain- und Panorama-Werte eingeblendet.



Das weiße Feld zeigt den Kanalnamen. Die Selektion eines oder mehrerer Kanäle geschieht per Klick auf das weiße Feld, die Farbe ändert sich zu orange. Ein Klick mit gedrückter Strg-Taste aktiviert den Loopback Modus, das Feld wird rot. Ein Klick mit der rechten Maustaste öffnet ein Fenster zur Eingabe eines neuen Namens.

Das schwarze Feld zeigt das aktuelle Routingziel. Per Mausklick öffnet sich das Routingfenster zur Auswahl eines Routingziels. Ausserdem zeigt es durch vorangestellte Häkchen alle derzeit aktivierten Routings an.

2.4 Tour de TotalMix

Dieses Kapitel erläutert anhand einiger praktischer Beispiele die Arbeitsweise von und mit TotalMix.

Beim Start von TotalMix wird der zuletzt benutzte Zustand automatisch aktiviert. Beim ersten Start wird eine Default-Datei geladen, die alle Playbackspuren 1:1 mit 0 dB Gain auf die zugehörigen Hardwareausgänge legt, und ein Kopfhörermonitoring aller Playback-Kanäle aktiviert.

Klicken Sie auf den Presetknopf 1, um sicherzustellen dass das Werkspreset 1 geladen ist. Die Fader in der oberen Reihe stehen nun auf maximaler Dämpfung (im folgenden mit m.D. abgekürzt), es findet also kein Monitoring der Eingänge statt. Die **Submix View** ist aktiv, daher sind zur besseren Übersicht alle Ausgänge bis auf Phones ausgegraut. Ausserdem zeigen alle Fader nur das aktuelle Routing für den Phones-Ausgang an. Alle Fader der zweiten Reihe stehen auf 0 dB. Egal auf welchen Kanälen eine Software also etwas abspielt, es wird im Kopfhörerausgang zu hören sein. Probieren Sie es einfach aus!

Es soll nun ein Submix auf den analogen Ausgängen 1/2 erstellt werden. Starten Sie eine mehrkanalige Wiedergabe. Klicken Sie beim Hardwareausgang AN1 oder AN2, also in der dritten Reihe, auf diese Kanäle. Die Submix View springt sofort von Phones zu AN1/AN2. Sowohl der Ausgangspegel als auch die Faderstellung von Phones und der anderen Ausgänge ist weiter sichtbar, jedoch zur besseren Übersicht ausgegraut.

Sobald AN1/AN2 aktiv wurde, sind alle Fader der zweiten Reihe auf unteren Anschlag gesprungen – bis auf die von Playback-Kanal 1/2. Dies ist korrekt, denn wie oben erwähnt enthält das Werkspreset 1 ein 1:1 Routing. Klicken Sie auf AN3/AN4, und die darüber liegenden Fader 3/4 sind die einzigen aktiven, gleiches bei AN5/AN6 und so weiter.

Zurück zu AN1/AN2. Sie können nun die Fader aller Eingänge und aller Playbackkanäle nach Belieben verstellen, und damit Eingangs- und Wiedergabesignale auf den Ausgängen AN1/AN2 hörbar machen. Auch das Panorama ist frei einstellbar. Dazu klicken Sie in das Feld über dem Fader und bewegen den grünen Leuchtbalken zwischen Links und Rechts. Die Level Meter der dritten Reihe zeigen die Veränderung im Panorama in Echtzeit.

Es ist also sehr einfach, für beliebige Ausgänge einen spezifischen Submix zu erzeugen: Ausgangskanal wählen, Fader und Pan einstellen – fertig.

Für fortgeschrittene Anwender kann es auch Sinn machen, ohne aktivierte Submix View zu arbeiten. Beispiel: Sie möchten einige Kanäle verschiedener Submixes gleichzeitig sehen und einstellen, ohne jedesmal zwischen den Submixes wechseln zu müssen. Schalten Sie die Submix View durch Klick auf den grünen Knopf aus. Die schwarzen Routingfelder unterhalb der Fader zeigen nun nicht mehr alle den gleichen Eintrag (AN 1+2), sondern vollkommen unterschiedliche. Die Fader- und Panstellung ist die des jeweils angezeigten Routingziels.

Klicken Sie im Playbackkanal 1 (mittlere Reihe), beschriftet mit Out 1, auf das unter dieser Beschriftung liegende Routingfeld. Eine Liste erscheint, mit einem Haken bei 'AN 1+2' und 'Phones'. Dieser Kanal wird also aktuell an diese beiden Routingziele gesendet. Klicken Sie auf 'AN 7+8'. Die Liste verschwindet, im Routingfeld ist nun nicht mehr 'AN 1+2', sondern 'AN 7+8' zu sehen. Bewegen Sie mit der Maus den Fader. Sobald der Zustand des Faders ungleich m.D. ist wird der aktuelle Zustand gespeichert und das Routing aktiviert. Bewegen Sie den Faderknopf auf circa 0 dB. Der aktuelle Gain-Wert wird in grüner Schrift unterhalb des Faders angezeigt.

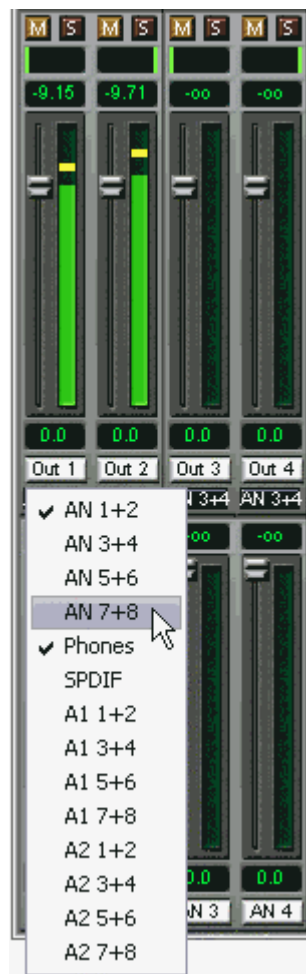
Was nun aus Ausgang 7 zu hören ist können Sie auch in der dritten Reihe auf dem Kanal 7 sehen, das Levelmeter des Hardwareausganges zeigt den ausgegebenen Pegel an. Klicken und ziehen Sie mit der Maus im Feld über dem Fader, um das Panorama, in diesem Fall das Routing zwischen Kanal 7 und 8, nach Wunsch einzustellen. Der aktuelle Pan-Wert wird ebenfalls unterhalb des Faders angezeigt.

Führen Sie nun die gleichen Schritte bei Out 2 durch, um diesen auf Kanal 8 zu routen.

Während Sie also den Submix AN7/AN8 editieren, haben Sie auf anderen Kanälen direkten Zugriff auf andere Submixes, weil deren Routingfelder auf andere Ausgänge gestellt sind. Und sehen dort natürlich auch, wie Fader und Panorama aktuell eingestellt sind.



*Diese Darstellungsart ist besonders mächtig, bietet aber für viele Anwender eine schlechtere Übersicht, und verlangt ein hohes Verständnis für komplexe Routingdarstellungen. Wir empfehlen daher in der **Submix View** zu arbeiten.*



Viele Signale sind stereophon, also zweikanalig abgelegt. Deshalb ist es hilfreich, die Einstellung des Routings gleich für zwei Kanäle vornehmen zu können. Drücken Sie die Strg-Taste und klicken bei gedrückter Taste auf das Routingfeld von Out 3. Die Routingliste erscheint mit einem Haken bei 'AN 3+4'. Klicken Sie auf 'AN 7+8'. Nun ist auch Out 4 bereits auf 'AN 7+8' umgestellt worden.

Wenn Sie den Fader auf exakt 0 dB stellen wollen kann sich dies - je nach Mauskonfiguration - schwierig gestalten. Bewegen Sie den Fader in die Nähe von Null und drücken die Umschalt-Taste. Dies aktiviert den Fein-Modus, der die Mausbewegung um den Faktor 8 streckt. Damit ist eine Pegeleinstellung auf 0.1 dB Genauigkeit kein Problem.

Stellen Sie nun bei Out 4 einen Gain von circa -20 und ein Panorama von circa Mitte ein. Klicken Sie auf das Routingfeld. Sie sehen nun drei Haken, einen bei 'AN 3+4', einen bei 'AN 7+8', einen bei 'Phones'. Klicken Sie mit der Maus auf 'SPDIF'. Das Fenster verschwindet, Fader und Pan springen auf den Wert m.D., das Signal kann nun auf den Ausgang SPDIF geroutet werden. Diesen Vorgang können Sie weiterführen, bis alle Einträge einen Haken erhalten haben, das Signal also an alle Ausgänge gleichzeitig schicken.

Wie Ihnen sicher aufgefallen ist, hat sich das Signal aus den Ausgängen 7/8 nicht verändert, als Sie den Kanal 4 auch auf andere Ausgänge mit anderen Gain-Werten geroutet haben. Bei allen analogen und den meisten Digitalpulten würde eine Veränderung des Faders den Pegel auf allen zugewiesenen Ausgängen verändern - nicht so bei TotalMix. TotalMix merkt sich alle Einstellungen einzeln, deshalb springen Fader und Pan in die zugehörige (abgespeicherte) Stellung, sobald ein anderes Routing aktiviert wird.

Es geht aber auch anders: Das Bewegen des Faders mit der rechten Maustaste aktiviert den **Post Send** Modus. Dann werden alle Routings des Kanals gleichzeitig verstellt, und zwar relativ zueinander, so dass Pegelunterschiede erhalten bleiben. Hinweis: Die Faderstellungen aller Routings werden gespeichert. Wird der Fader ganz herunter gezogen, sind die vorherigen Verhältnisse wieder da wenn der Fader mit rechter Maustaste hochgezogen wird. Die individuellen Einstellungen gehen verloren, wenn der Fader in unterster Stellung mit linker Maustaste angeklickt wird. So lange keines der Routings auf maximaler Dämpfung steht kann die linke Maustaste benutzt werden um den Gain des aktuellen Routings zu verändern.

Das Löschen der Häkchen, sprich des Routings, geschieht indem der Fader auf m.D. gestellt wird. Diese Stellung deaktiviert das Routing, denn wozu routen wenn kein Signal...Klicken Sie also im Routingfenster auf 'AN 7+8', ziehen den Fader ganz herunter - Haken weg.

Beim Wechsel in den Double Speed Betrieb (96 kHz) halbiert sich die Anzahl der ADAT-Kanäle automatisch, die Darstellung wird entsprechend korrigiert, die Fadereinstellungen bleiben aber erhalten. Beim Wechsel in den Quad Speed Betrieb (192 kHz) werden die ADAT-Kanäle automatisch ausgeblendet, TotalMix zeigt dann nur noch 12 Kanäle.

2.5 Submix View

Bei so vielen Möglichkeiten ist es schwierig den Überblick zu behalten. Denn wie gezeigt lassen sich praktisch alle Hardwareausgänge zur Erstellung von Submixen nutzen (bis zu 14 vollkommen unabhängige Stereo-Submixe, 7 4-Kanal Submixe etc.), beim Öffnen der Routingfenster blickt man nur noch auf ein Heer von Häkchen, hat aber keinen Überblick, wie wo welche Signale zusammenlaufen. Dieses Problem beseitigt der Modus **Submix View**. In dieser Darstellungsart springen alle Routingfelder gleichzeitig auf das gerade ausgewählte Kanalpaar. Damit ist sofort ersichtlich, aus welchen Kanälen, welchen Faderstellungen und Pans sich ein beliebiger Submix (z.B. 'AN 7+8') zusammensetzt. Gleichzeitig vereinfacht der Submix-Modus das Einstellen des Mischers, da alles mit einem Schlag auf das gleiche Routingziel umgestellt wird.

Die Kanalumstellung geschieht in einem beliebigen Routingfenster, oder durch Klick auf das gewünschte Ausgangspaar in der dritten Reihe.

2.6 Mute und Solo

Mute arbeitet Pre-Fader, schaltet also alle derzeit aktivierten Routings des Kanals stumm. Sobald irgend ein Mute-Taster gedrückt wird leuchtet im Schnellbedienfeld der *Mute Master* Button auf. Mit ihm lassen sich alle aktivierten Mutes aus-, aber auch einschalten, also komfortabel Mute-Gruppen bilden und mehrere Mutes gemeinsam aktivieren/deaktivieren.

Gleiches gilt für die Solo-Taster und den *Solo Master* Button. Solo arbeitet wie von Mischpulten gewohnt nur für den als **Main Monitor** definierten Ausgang, als Solo-in-Place, Post-Fader. Sobald ein Solo-Taster gedrückt wurde leuchtet im Schnellbedienfeld der *Solo Master* Button auf. Mit ihm lassen sich alle aktivierten Solos aus-, aber auch einschalten, also komfortabel Solo-Gruppen bilden und mehrere Solos gemeinsam aktivieren/deaktivieren.

2.7 Das Schnellbedienfeld

In dieser Sektion finden sich diverse Optionen, die das Arbeiten mit TotalMix vereinfachen. Der Master-Button für Mute und Solo wurde bereits beschrieben, er bietet Gruppen-basiertes Arbeiten mit diesen Funktionen.

In der Sektion **View** werden die drei Reihen wahlweise ein- und ausgeblendet. Wenn für einen reinen Playback-Mix die Eingänge nicht sichtbar sein müssen, wird die komplette Reihe durch Klick auf den Input-Taster unsichtbar. Interessieren auch die Hardwareausgänge nicht, kann die Oberfläche also platzsparend auf die Playbackkanäle reduziert werden. Alle Kombinationen sind möglich und erlaubt.

Über **Submix** werden - wie beschrieben - alle Routingfelder auf die gleiche Auswahl gestellt. Beim Deaktivieren der Submix View wird automatisch die vorherige Ansicht geladen. Der Mixer lässt sich horizontal und vertikal verkleinern und scrollen. Man kann also bei wenigen einzustellenden oder zu beobachtenden Levelmetern Platz auf dem Desktop/Monitor sparen.

Die **Presets** sind eine der mächtigsten und nützlichsten Funktionen von TotalMix. Hinter den acht Buttons verbergen sich acht Dateien (siehe nächstes Kapitel), in denen der komplette Mixerzustand abgespeichert ist. Alle Fader und sonstigen Einstellungen folgen in Echtzeit dem Wechsel zwischen den Preset-Buttons, also einem simplen Mausklick. Über den **Save**-Button lässt sich der aktuelle Mixerzustand auf jedem beliebigen Preset abspeichern. Sie können so problemlos zwischen einer Signal-Verteilung, komplettem Input Monitoring, Stereo- und Mono-Mix, oder verschiedenen Submixes hin- und herwechseln.

Auch hier zeigt sich wieder einmal RMEs Liebe zum Detail. Wird nach dem Laden eines Preset irgendein Parameter verändert (also beispielsweise ein Fader bewegt), blinkt die Presetanzeige, um auf eine Veränderung hinzuweisen, gleichzeitig aber darzustellen, auf welchem ursprünglichen Zustand der aktuelle Mix basiert.

Leuchtet keiner der Preset Buttons wurde über das Menü Datei per **Datei Öffnen** ein anderes Preset geladen. Denn natürlich lassen sich die Mixereinstellungen auch auf herkömmlichem Wege und auch mit langen Dateinamen abspeichern.

Statt einzelner Presets kann auch eine komplette Preset-Bank, also alle 8 Presets auf einen Schlag geladen werden. Vorteil: Die den Presetknöpfen zugewiesenen Namen werden mit abgespeichert und geladen.

Bis zu drei Firefaces lassen sich gleichzeitig nutzen. Über die **Unit** Buttons schaltet der Mixer zwischen den Geräten um. Wird bei gedrückter Strg-Taste auf den Knopf Unit 2 oder Unit 3 geklickt, öffnet sich ein weiteres TotalMix-Fenster.



2.8 Presets

TotalMix enthält acht Werks-Presets, die fest im Programm gespeichert sind. Die User-Presets können aber jederzeit verändert werden. Denn TotalMix speichert und liest die veränderten Presets aus den Dateien **preset11.fmx** bis **preset81.fmx**, im versteckten Windows Verzeichnis *Dokumente und Einstellungen, <Username>, Lokale Einstellungen, Anwendungsdaten, RME TotalMix*. Auf dem Mac: *User, <Username>, Library / Preferences / Fireface*. Dabei steht die erste Ziffer für den jeweiligen Preset, die zweite für die Gerätenummer.

Dieses Verfahren bietet zwei entscheidende Vorteile:

- Vom Anwender veränderte Presets werden bei einer Neuinstallation oder einem Treiberupdate nicht überschrieben
- Die ursprünglichen Presets bleiben unverändert, und sind jederzeit verfügbar.

Maus: Das jeweilige Werks-Preset kann durch gleichzeitiges Drücken der Strg-Taste und Klick auf den Preset-Knopf geladen werden. Alternativ sind die oben beschriebenen Dateien umzubenennen, in ein anderes Verzeichnis zu bewegen oder zu löschen.

Tastatur: Mit Strg und der entsprechenden Zahl (1 bis 8, nicht Nummernblock!) werden die Werks-Presets per Tastatur geladen. Mit der Alt-Taste werden die User-Presets geladen.



Nach dem Laden einer Preset-Datei, beispielsweise 'Main Monitor AN 1_2 plus headphone mix 3_4.fmx', wird der Dateiname in der Titelzeile des TotalMix Fensters angezeigt. Wird ein Preset über die Presetknöpfe geladen, erscheint der Name des Presets in der Titelzeile. Es ist also jederzeit erkennbar, auf welcher Grundlage der aktuelle Zustand von TotalMix basiert.

Die acht von RME bereitgestellten Presets bieten eine nützliche Ausgangsbasis für eigene Einstellungen. In allen Werkspresets ist die Submix View aktiviert.

Preset 1

Beschreibung: Alle Kanäle 1:1 geroutet, Monitoring aller Playback-Kanäle über Kopfhörer.

Details: Alle Inputs maximale Dämpfung. Alle Playbacks 0 dB, geroutet zum gleichen Output. Alle Outputs 0 dB, Phones -6 dB. Submix aller Eingänge und Playbacks auf Kanal 9/10 (Phones). Alle Kanäle in allen Routings auf Links/Rechts Pan vorbereitet. Pegelanzeige RMS +3 dB.

Hinweis: Dieser Preset ist *Default*, bietet also die Standard-Funktionalität eines I/O-Systems.

Preset 2

Beschreibung: Alle Kanäle 1:1 geroutet, Input und Playback Monitoring über Kopfhörer. Wie Preset 1, plus Submix aller Inputs (0 dB) auf Kanal 9/10 (Phones).

Preset 3

Beschreibung: Alle Kanäle 1:1 geroutet, Input und Playback Monitoring über Kopfhörer und Outputs. Wie Preset 2, aber alle Inputs auf 0 dB (1:1 Durchschleifen).

Preset 4

Beschreibung: Alle Kanäle 1:1, Playback Monitoring über Phones und Outputs. Wie Preset 3, aber alle Inputs gemutet.

Preset 5

Beschreibung: Reiner Kopfhörermix der Playbacks. Wie Preset 1, aber alle Outputs ausser Kanal 9/10 (Phones) auf maximale Dämpfung.

Preset 6

Beschreibung: Alle Kanäle 1:1 geroutet, Monitoring aller Playback-Kanäle über Kopfhörer und SPDIF. Wie Preset 1, plus Submix aller Playbacks auf SPDIF.

Preset 7

Beschreibung: Monitoring aller Playback-Kanäle über Kopfhörer und aller Record/Playback Kanäle über SPDIF. Wie Preset 6, aber Submix auch aller Inputs auf SPDIF.

Preset 8

Beschreibung: Panic. Wie Preset 4, aber auch Playbacks gemutet (kein Ausgangssignal).

Preset Bänke

Statt einzelner Presets lassen sich auch alle acht Presets gleichzeitig speichern und laden. Dies geschieht über das Menü **File, Save All Presets as** und **Open All Presets** (Dateiendung .fpr). Nach dem Laden sind die Presets über die Preset-Knöpfe abrufbar. Wurden den Presets Namen zugewiesen (siehe Kapitel 31.11) werden diese ebenfalls gespeichert und geladen.

2.9 Das Monitorfeld

Das Monitorfeld stellt diverse Optionen nach dem Vorbild analoger Mischpulte bereit. Es bietet schnellen Zugriff auf Monitoring-Funktionen, die man im Studioalltag ständig braucht.

Monitor Main

Über das Auswahlménü wird der Hardwareausgang ausgewählt, an dem die Main Monitore (Abhörlautsprecher) angeschlossen sind.

Dim

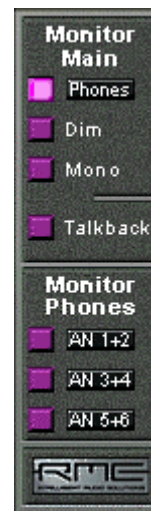
Ein Klick auf diesen Knopf verringert die Lautstärke des Main Monitor Ausgangs (siehe oben) um den im Preferences-Dialog eingestellten Wert (siehe unten). Der Vorgang entspricht dem Herunterziehen eines Faders der dritten Reihe, ist aber sehr viel komfortabler, da die alte Einstellung auf Knopfdruck wieder gesetzt wird.

Mono

Schaltet den oben definierten Stereo-Ausgang in monaurale Wiedergabe. Dient zur Prüfung auf Mono-Kompatibilität und auf Phasenprobleme.

Talkback

Ein Klick auf diesen Knopf verringert die Lautstärke des Main Monitor Ausgangs (siehe oben) um den im Preferences-Dialog eingestellten Wert. Gleichzeitig wird das Mikrofonsignal des Mikrofons im Regieraum (Kanal in Preferences definiert) zu den weiter unten beschriebenen drei Zielen *Monitor Phones* gesendet. Der Pegel des Mikrofonsignals wird mit dem Fader des jeweiligen Kanals eingestellt.



Monitor Phones 1/2/3

Über das Auswahlménü werden Hardwareausgänge ausgewählt, an denen Submixes anliegen. Diese Submixe sind üblicherweise Kopfhörermischungen für die Musiker. Ein Klick auf den Knopf erlaubt ein Abhören des jeweiligen Submixes über die Main Ausgänge. Der Submix ist damit auch während der Einstellung jederzeit kontrollierbar. Oder in anderen Worten: mittels der Funktion Monitor Phones kann jederzeit jeder Hardwareausgang/Submix überprüft werden, ohne mit Copy/Paste diverse Routings hin und her kopieren zu müssen, oder Kabel an der Hardware umzustecken.

2.10 Preferences

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

Talkback

Input: Auswahl des Eingangskanals über den das Talkback-Signal hereinkommt.

Dim: Stärke der Abschwächung des Main Monitor Ausgangs in dB.

Listenback

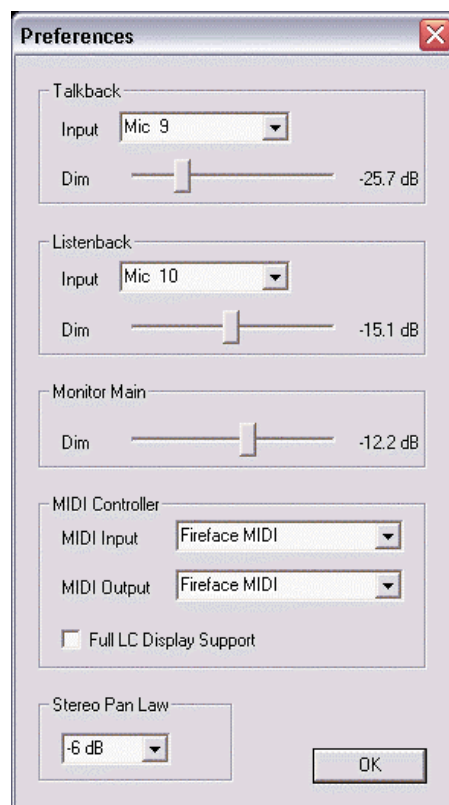
Input: Auswahl des Eingangskanals über den das Listenback-Signal (Mikrofon im Aufnahmerraum) hereinkommt.

Dim: Stärke der Abschwächung der Monitor Phones Ausgänge in dB.

Hinweis: der Mute-Knopf im Kanal von Talkback und Listenback ist weiter aktiv. Es ist nicht nötig <NONE> auszuwählen, um einen von beiden zu deaktivieren.

MIDI Controller, Full LC Display Support

Siehe Kapitel 34.3 und 34.4.



Main Monitor

Dim: Stärke der Abschwächung des Main Monitor Ausgangs in dB. Wird über den Knopf *Dim* im Monitorfeld aktiviert.

Stereo Pan Law

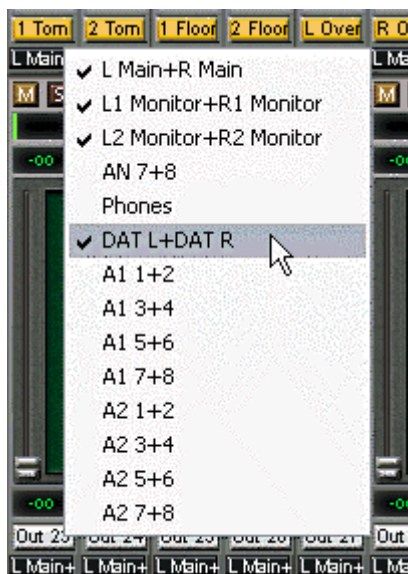
Das Pan Law kann auf -6 dB, -4.5 dB, -3 dB und 0 dB eingestellt werden. Der gewählte Wert definiert die Pegelabsenkung in Panorama Mittelstellung. Diese Einstellung ist nützlich, da der ASIO Host oftmals ebenfalls mehrere Pan Laws unterstützt. Wird hier der gleiche Wert eingestellt wie im ASIO Host, arbeitet das ASIO Direct Monitoring perfekt, da sowohl ASIO Host als auch TotalMix das gleiche Pan Law benutzen. Natürlich kann man es auch unabhängig von ADM auf einen anderen Wert als die Werksvorgabe -6 dB setzen. So werden Sie vermutlich feststellen, dass eine Einstellung von -3 dB eine gleichmässige Lautstärke bewirkt, wenn ein Objekt von links nach rechts bewegt wird.

2.11 Ändern der Namen

Der im weissen Feld gezeigte Kanalname ist editierbar. Nach einem rechten Mausklick auf das weisse Namensfeld erscheint die Dialogbox **Enter Name**. In diese kann ein beliebiger Name eingegeben werden. Nach einer Bestätigung mit der Enter-Taste schliesst die Dialogbox, das weisse Feld zeigt nun die ersten Buchstaben des neuen Namens. Mittels ESC kann die Eingabe abgebrochen und der Dialog geschlossen werden.



Wird der Mauszeiger über das Feld bewegt, erscheint ein Tool Tip mit dem kompletten Namen.



Die Hardware-Ausgänge (dritte Reihe) sind in gleicher Weise editierbar. In diesem Fall ändern sich auch die jeweiligen Namen in den Routing Menüs automatisch. Auch ändern sich die Namen in den Drop Down Menüs der Monitor Sektion.

Den Preset Buttons lässt auf gleiche Weise ein aussagekräftiger Name zuweisen. Wird der Mauszeiger über einen Preset-Knopf bewegt, öffnet die rechte Maustaste das Eingabefenster. Die Namen erscheinen jedoch nur als Tool Tip, und zwar wenn der Mauszeiger über dem Preset-Knopf verharret.



Die Namen der Preset Knöpfe werden nicht in den jeweiligen Presetdateien gespeichert, sondern global in der Registry. Sie ändern sich also nicht wenn eine andere Presetdatei geladen wird. Wird dagegen eine Preset Bank geladen (siehe Kapitel 31.8) ändern sich auch die Namen.

2.12 Hotkeys

TotalMix lässt sich an vielen Stellen auch schnell und bequem per Tastatur steuern, was das Einstellen des Mixers deutlich erleichtert und beschleunigt. Bereits angesprochen wurde die **Umschalt**-Taste zur Feineinstellung von Pegel und Pan. Die **Strg**-Taste kann aber noch weit mehr als das Routing paarweise verändern:

- Wird bei gedrückter Strg-Taste irgendwo in die Faderbahn geklickt, springt der Fader auf 0 dB.
- Wird bei gedrückter Strg-Taste irgendwo in das Pan-Feld geklickt, springt der Leuchtbalken auf <C> wie Center.
- Das originale Werks-Preset kann durch gleichzeitiges Drücken der Strg-Taste und Klick auf den Preset-Knopf geladen werden
- Mit Strg und der entsprechenden Zahl (1 bis 8, nicht Nummernblock!) werden die Presets per Tastatur geladen. Alt-Taste plus Zahl lädt das User-Preset.
- Im Mehrgerätebetrieb wird beim Klick auf *Unit 2* mit gedrückter Strg-Taste nicht umgeschaltet, sondern ein zweites Mixerfenster für das zweite Fireface 800 geöffnet.

Die Fader lassen sich, entsprechend den zugrundeliegenden Stereo-Routings, paarweise bewegen. Dies geschieht durch Drücken der **Alt**-Taste, und ist besonders angenehm beim Einstellen von SPDIF und Phones. Alt- ist aber auch wirksam bei den Pans, von Stereo über Mono bis zur Kanalvertauschung, sowie bei Mute und Solo (paarweise oder wechselseitig!).

Gleichzeitig unterstützt TotalMix auch Kombinationen dieser Tasten. Wird **Strg** und **Alt** gleichzeitig gedrückt, springen die Fader durch Klick der Maus paarweise auf 0 dB, und lassen sich mittels **Umschalt-Alt** paarweise im Fein-Modus einstellen.

Ebenfalls sehr nützlich: die Fader kennen zwei Mausbereiche. Bereich 1 ist der Faderknopf, der sich an jeder beliebigen Stelle anfassen lässt ohne die Position zu ändern. Dies verhindert ein unabsichtliches Verstellen im Moment des Anklickens. Der zweite Bereich ist die gesamte Faderstellfläche. Wird in diesen Bereich geklickt springt der Fader sofort zur Maus. Wenn beispielsweise ein Fader auf m.D. zu stellen ist, reicht es aus, mit der Maus an das untere Ende des Faderweges zu klicken. Was mit gedrückter Alt-Taste auch gleich paarweise funktioniert.

Über die Tasten **I**, **O** und **P** lässt sich jeweils die komplette Reihe an Inputs, Playbacks und Outputs aus- und durch erneuten Druck wieder einblenden. Die Taste **S** schaltet die Submix View ein und aus. Diese 4 Hotkeys entsprechen damit den im Schnellbedienfeld vorhandenen Knöpfen der Sektion **View**. Der Level Meter Setup Dialog lässt sich (wie auch in DIGICheck) über **F2** aufrufen. Die Dialogbox Preferences öffnet sich mit **F3**.

Die Taste **M** schaltet den Master Mute Button (und damit global das Mute) ein und aus. Die Taste **X** schaltet die Matrix-Ansicht an/aus (siehe Kapitel 32), die Taste **T** das Mixer-Fenster. Die Taste **L** koppelt alle Fader paarweise.

Weitere Hotkeys dienen zur Einstellung der Levelmeter (siehe Kapitel 31.14):

Taste **4** oder **6**: Anzeigeumfang 40 oder 60 dB

Taste **E** oder **R**: Numerische Anzeige umschaltbar Peak oder RMS

Taste **0** oder **3**: RMS Anzeige absolut oder relativ zu 0 dBFS

2.13 Menü Options

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.

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

Ignore Position: Mit dieser Option wird die im Preset oder der Datei gespeicherte Fensterposition und Grösse ignoriert. Das Routing wird übernommen, das Fenster ändert sich jedoch nicht.

ASIO Direct Monitoring (nur Windows): Nach Auswahl dieser Option werden alle ADM-Befehle von TotalMix ignoriert. Damit ist das ASIO Direct Monitoring global deaktiviert.

Link Faders: Nach Auswahl dieser Option werden alle Fader als Stereo-Paare betrachtet und paarweise bewegt. Hotkey L.

MS Processing: Makro zur schnellen Einstellung des Routings und der Phase für Mid/Side Encodierung und Dekodierung. Siehe Kapitel 33.7.

Level Meter Setup: Konfiguration der Level Meter. Hotkey F2. Siehe Kapitel 31.14.

Preferences: Öffnet eine Dialogbox zur Einstellung diverser Funktionen, wie Pan Law, Dim, Talkback Dim, Listenback Dim. Siehe Kapitel 31.10.

Flash current mixer state: Ein Klick auf diesen Menüeintrag bewirkt ein Ablegen aller aktuellen Einstellungen des Mischers in den Flash-Speicher des Fireface. Siehe auch Kapitel 26, Stand-Alone Betrieb.

Enable MIDI Control: Aktiviert externe MIDI Kontrolle des TotalMix Mischers. Die unter MIDI-Kontrolle stehenden Kanäle werden durch einen Farbwechsel (Schwarz wird Gelb) des Infofeldes unterhalb des Faders kenntlich gemacht.

Deactivate MIDI in Background: Deaktiviert die externe MIDI Kontrolle sobald eine andere Applikation im Vordergrund ist, oder wenn TotalMix minimiert wurde.

2.14 Level Meter

Das Fireface 800 berechnet die Anzeigewerte Peak, Over und RMS in Hardware, um die Meter unabhängig von der gerade laufenden Software nutzen zu können und die CPU-Last stark zu verringern.

Die in TotalMix integrierten Pegelanzeigen sind - allein schon wegen ihrer Grösse - nicht mit der in DIGICheck (Kapitel 16) vergleichbar. Trotzdem enthalten sie bereits eine Menge nützlicher Funktionen.

Für jeden Kanal wird Peak und RMS angezeigt. Über 'Level Meter Setup' (Menü Options oder F2), oder durch direkte Tasteneingabe (*Hotkey*) sind verschiedene Optionen wählbar:


- Anzeigebereich 40 oder 60 dB (*Hotkey 4 oder 6*)
- Rücklaufgeschwindigkeit der Peak-Anzeige (Fast/Medium/Slow)
- Numerische Anzeige umschaltbar Peak oder RMS (*Hotkey E oder R*)
- Anzahl der Samples zum Auslösen der Over-Anzeige (1 bis 15)
- RMS Anzeige absolut oder relativ zu 0 dBFS (*Hotkey 3 oder 0*)

Letzteres ist ein oft übersehener, aber wichtiger Punkt. Bei sinusförmigem Signal zeigt RMS einen 3 dB niedrigeren Pegel an. Das ist zwar mathematisch korrekt, für eine Aussteuerungsanzeige aber wenig sinnvoll. Daher ist die RMS-Anzeige in DIGICheck per Default um 3 dB korrigiert, ein voll ausgesteuerter Sinus zeigt also sowohl bei Peak als auch bei RMS 0 dB(FS) an. Diese Einstellung ergibt gleichzeitig direkt ablesbare Signal-to-noise Werte, während in anderen Programmen (beispielsweise WaveLab) der bei Grundrauschen angezeigte Wert um 3 dB zu gut ausfällt (weil die Referenz eben nicht 0 dB, sondern -3 dB ist).

Der im Textfeld angezeigte Wert ist unabhängig von der Einstellung 60/40 dB, er präsentiert den vollen 24 Bit-Bereich der RMS-Messung, die damit eine Rauschabstandsmessung 'RMS-unbewertet' wie bei Messgeräten im Dezi-Kilo-Euro Bereich ermöglicht. Ein an das Fireface angeschlossener ADI-8 DS wird in den Eingangslevelmetern auf 8 Kanälen um die -113 dBFS zeigen.



Mit dieser Pegelanzeige bekommen Sie ständig den eingeschränkten Dynamikumfang Ihrer Geräte, ja des ganzen Studios, vor Augen geführt. Schön wenn alles 24 Bit hat - und trotzdem überall Rauschen und Brummen im Bereich um -90 dB oder schlechter auftaucht...sorry, aber das ist die harte Realität. Aber man kann das auch positiv sehen: TotalMix erlaubt es ganz nebenbei die Signalqualität ständig zu überwachen. Damit leistet es unschätzbare Dienste bei der Soundoptimierung und Fehlerbeseitigung im Studio.

 Zum Messen des Rauschabstandes (SNR, Signal to Noise) drücken Sie die Taste R (für RMS) und 0 (Referenz 0 dBFS, also Vollausteerung). Das Textfeld zeigt dann die gleichen Werte wie ein professionelles Audiomessgerät in der Betriebsart 'RMS unbewertet'.

3. TotalMix: Die Matrix

3.1 Überblick

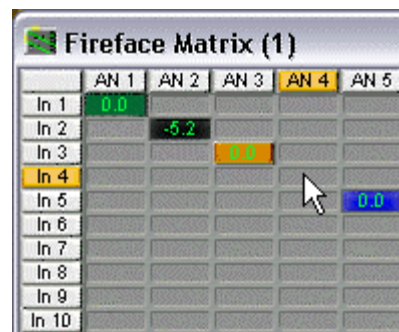
Während die bisher vorgestellte Ansicht von TotalMix ähnlich wie Mischpulte Stereo-basiert arbeitet, existiert mit der Kreuzschiene ein weiteres Verfahren der Kanaluweisung, welches Mono-basiert arbeitet. Die Matrix-Darstellung des Fireface 800 Mischers sieht aus und funktioniert wie eine Kreuzschiene – geht aber noch einen Schritt 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.

3.2 Elemente der Oberfläche

Das optische Erscheinungsbild der Matrix ergibt sich zunächst durch den Aufbau des Fireface-Systems:

- Horizontale Beschriftung: Alle Hardware-Ausgänge
- Vertikale Beschriftung: Alle Hardware-Eingänge, darunter alle Playback-Kanäle (Wiedergabespuren der jeweiligen Software)
- Grünes 0.0 dB Feld: Standard 1:1 Routing
- Schwarzes Gain Feld: Zeigt den jeweils eingestellten Verstärkungswert in dB
- Oranges Gain Feld: Dieses Routing ist gemuted.
- Blaues Feld: Phase 180° gedreht, also invertiert.



Damit die Übersicht bei verkleinertem Fenster nicht verloren geht, sind die Beschriftungen links und oben schwebend umgesetzt, verschwinden also beim Scrollen nicht aus dem Fenster.

3.3 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.

Soll der Eingang 1 auf Ausgang 1 geroutet werden, wird mit der Maus ein Mal auf den Kreuzungspunkt **In 1 / AN 1** geklickt. Es erscheint das grüne 0.0 dB Feld, ein nochmaliger Klick entfernt es wieder. Um einen anderen Verstärkungsfaktor einzustellen (entspricht einer anderen Faderstellung, siehe gleichzeitige Darstellung in der Mixer-Ansicht), wird die Maus bei gedrückter Strg-Taste und 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.

Beachten Sie den Unterschied zwischen der linken Seite, welche die Eingänge und Software-Wiedergabekanäle darstellt, und der oberen Seite, welche die Hardwareausgänge darstellt. Das Verstellen eines Faders in Reihe 1 oder 2 in der Mixer-Ansicht verändert nur die jeweiligen (maximal 2) Gain-Felder. Aber das Bewegen eines Faders der dritten Reihe führt zu einer gleichzeitigen Veränderung aller vertikal aktivierten Gain-Felder (zum Beispiel bei 9/10, Phones Ausgang).

Ein orange leuchtendes Gain Feld zeigt aktivierten Mute Status an. Mute kann nur in der Mixer-Ansicht verändert werden.

Ein blaues Feld signalisiert Phasendrehung. Dieser Zustand wird nur in der Matrix dargestellt, und kann auch nur in dieser geändert werden. Dazu wird bei gedrückter Umschalt-Taste auf ein bereits aktiviertes Feld geklickt. Mute überschreibt die Phasendarstellung (Blau wird Orange). Wird Mute deaktiviert ist die Phasendrehung aber wieder aktiv.

3.4 Vorteile der Matrix

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. Salopp gesagt: Man sieht auf einen Blick was los ist. Und da die Matrix mono arbeitet, lassen sich beliebige Routings mit bestimmten Gains sehr einfach einstellen.

Beispiel 1: Sie möchten, dass TotalMix alle Playback-Wiedergabekanäle 1:1 zu den jeweiligen Hardware-Outputs sendet, und einen Submix von allen Eingängen und Wiedergabekanälen auf dem Phones Ausgang erreichen (entspricht Werks-Preset 2). Das Erstellen eines solchen Submixes geht recht schnell. Aber wie können Sie zu einem späteren Zeitpunkt sicher sein, dass genau dieses Routing gerade aktiv ist, und nicht gleichzeitig versehentlich Daten zu irgendeinem anderen Ausgang geschickt werden?

Die effektivste Möglichkeit der Kontrolle eines Routings besteht bei einer Mixer-Ansicht in der Submix View, indem man sämtliche Routings nach und nach anschaut, und dabei konzentriert auf die jeweiligen Faderstellungen achtet. Klingt nicht sehr effizient und irgendwie fehlerträchtig, oder? Genau hier setzt die Matrix an. In ihr sieht man ganz einfach eine Linie von links oben gleichmässig nach rechts unten laufen, wobei alle Felder der Linie als Unity Gain markiert sind. Plus zwei vertikale Reihen (Spalten) mit identischen Pegeln. Sie brauchen gerade zwei Sekunden um sicher zu sein, dass keine unerwünschten oder veränderten Routings vorliegen und alle Gains stimmen!

Beispiel 2: Die Matrix erlaubt das Einstellen von Routings, die mittels Fader und Pan fast unmöglich herzustellen sind. Nehmen wir an, Sie möchten den Eingang 1 an Out 1 mit 0 dB senden, an Out 2 mit -3 dB, an Out 3 mit -6 dB und an Out 4 mit -9 dB. Jedes Mal wenn Sie den rechten Kanal (2/4) einstellen, zerstört die Veränderung im Pan die Faderstellung (den Gain) des linken Kanals. Das ist echtes Gefummel! In der Matrix dagegen klicken Sie einfach auf den Kreuzungspunkt, stellen den gewünschten Gain per Strg-Maus ein, und so weiter. Sie können dabei in TotalMix sehen, wie sich der Pan verändert, um dieses spezielle Gain und Routing zu erzeugen.

4. TotalMix Super-Features

4.1 ASIO Direct Monitoring

Starten Sie Samplitude, Sequoia, Cubase oder Nuendo und TotalMix. Aktivieren Sie ADM (ASIO Direct Monitoring), und bewegen einen Fader im ASIO Host. Der entsprechende Fader in TotalMix bewegt sich wie von Geisterhand ebenfalls. TotalMix reflektiert alle ADM-Gains und Pans in Echtzeit. Bitte beachten Sie, dass sich die Fader nur mitbewegen wenn das aktuelle Routing (also sichtbare Routing) dem aktuellen Routing im ASIO Host entspricht. Die Matrix dagegen zeigt jegliche Veränderung, da sie alle Routings innerhalb eines Fensters darstellt.

TotalMix wird damit zu einem wundervollen Debugging-Tool für ADM. Bewegen Sie die Fader und Pans des Hosts, und Sie sehen sofort welche ADM-Kommandos TotalMix empfängt.

Die Fader der Hardware-Ausgänge sind in alle Pegelberechnungen mit einbezogen, in jedem möglichen Anwendungsfall. Beispiel: Sie haben den Pegel eines Submixes oder eines bestimmten Ausganges um einige dB abgesenkt. Beim Durchschleifen per ADM wird das Signal um den in der dritten Reihe eingestellten Gain abgesenkt.

4.2 Selektion und Gruppen-basiertes Arbeiten

Klicken Sie auf das weisse Namensfeld von Kanal 1 und 2 in TotalMix. Stellen Sie sicher dass Kanal 3 eine andere Faderstellung hat, und klicken Sie auch auf dessen Namensfeld. Alle Felder leuchten Orange, sie sind *selektiert*. Nun bewegen Sie einen der drei Fader, die anderen beiden bewegen sich mit. Dies wird Gruppen-basiertes Arbeiten oder auch 'ganging' von Fadern genannt, wobei deren relative Position erhalten bleibt.

Das Bilden von Gruppen kann in jeder Reihe erfolgen, ist aber auf horizontales Zusammenspiel innerhalb einer Reihe begrenzt. Wenn Sie diese Funktionalität nicht brauchen, können Sie zumindest den analogen Ausgang fest verkoppeln. Der Vorteil gegenüber der Alt-Taste ist, dass Alt beide Fader auf den gleichen Wert setzt (kann auch nützlich sein), während beim Gruppieren über die Selektion jegliche Gain-Unterschiede zwischen den Kanälen erhalten bleiben (wenn man beispielsweise einen Kanal immer etwas lauter braucht).

Hinweis: Wenn bei der Mausbewegung einer der Fader den unteren oder oberen Rand erreicht, und die Maustaste losgelassen wird, geht die relative Position verloren.

Tip: Verbinden Sie einige Submixes und beobachten Sie im Matrix-Fenster wie sich alle Gains wie verrückt gleichzeitig ändern.

4.3 Kopieren von Routings auf andere Kanäle

TotalMix ermöglicht das Kopieren kompletter Routings von Eingängen und Ausgängen.

Beispiel 1: Sie haben Eingang 5 (Gitarre) auf mehrere Submixes/Hardwareausgänge (= Kopfhörer) gelegt. Jetzt soll ein anderes Signal (Keyboards) in gleicher Weise auf alle Submixe gelegt werden. Selektieren Sie Eingang 5 und öffnen dann das *Menü Edit*. Es zeigt 'Copy In 5'. Nun selektieren Sie den gewünschten neuen Eingang, z.B. In 8. Das Menü zeigt nun 'Paste In 5 to In 8'. Drauf geklickt - fertig. Wenn Sie mit dieser Funktionalität vertraut sind, benutzen Sie einfach die Tastenkombination Strg-C und Strg-V. Ansonsten zeigt das informative Menü immer an was passieren wird, und ist daher eine grosse Hilfe.

Tip: Lassen Sie die Matrix während des Kopierens und Einfügens geöffnet. Sie zeigt die neuen Routings sofort, so dass das Kopieren einfacher zu verstehen und nachzuvollziehen ist.

Beispiel 2: Sie haben einen aufwendigen Submix auf den Ausgängen 4/5 erstellt, brauchen das gleiche Ausgangssignal nun aber auch an den Ausgängen 6/7. Klicken Sie auf Out 4, Strg-C, dann klicken auf Out 6, Strg-V, das gleiche mit 5/7 - fertig!

Die Matrix verdeutlicht den Unterschied zwischen beiden Beispielen. Im Beispiel 1 wurden Zeilen kopiert (horizontal), während in Beispiel 2 Spalten kopiert wurden (vertikal).

Beispiel 3: Nehmen wir an der Gitarrist ist fertig mit seiner Aufnahme, und jetzt soll das gleiche Signal weiter auf allen Kopfhörern zu hören sein. Nur kommt es jetzt von der Software (Wiedergabe Reihe 2). Kein Problem, denn Routings lassen sich sogar zwischen Reihe 1 und Reihe 2 kopieren (das Kopieren zwischen Reihe 3 und 1/2 ist nicht möglich).

Aber wie selektiert man einen Kanal zum Kopieren, während eine Gruppe aktiv ist? Die Gruppe erst de-selektieren? Nicht notwendig! TotalMix benutzt immer die *letzte* Selektion für den Copy und Paste Prozess, so dass Gruppen nicht vorher deaktiviert werden müssen.

4.4 Löschen von Routings

Das Löschen komplexer Routings erfolgt am schnellsten durch Selektion des entsprechenden Kanals in der Mixer-Ansicht, und Anwahl des Menüpunktes *Edit / Delete*, oder über die Entfernen-Taste. Achtung: TotalMix enthält kein Undo, also bitte Vorsicht bei dieser Funktion!

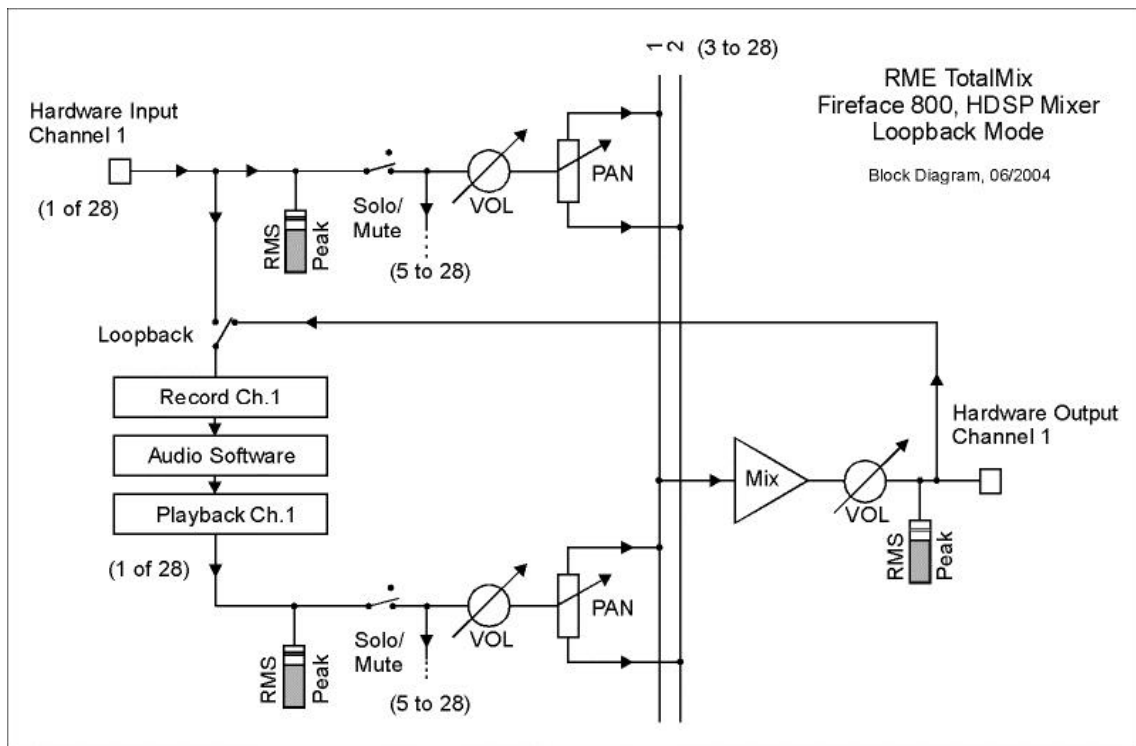
4.5 Aufnahme einer Subgruppe (Loopback)

TotalMix erlaubt auch das Routen der Subgruppenausgänge (=Hardwareausgänge, dritte Reihe) 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 die Wiedergabe einer Software von einer anderen Software aufgenommen werden.

Die Funktion wird aktiviert, indem mit gedrückter Strg-Taste auf das weiße Namensfeld des gewünschten Kanals in der dritten Reihe geklickt wird. Die Farbe des Namensfeldes wechselt zu rot. War der jeweilige Kanal bereits in einer Gruppe aktiv ändert sich die Farbe von gelb zu orange, die Gruppierungsfunktion bleibt bei diesem Kanal also aktiv.

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 Subgruppenaufnahmefunktion trotzdem aufgenommen werden.

Da jeder der 28 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.



Ausserdem wird die Gefahr einer Rückkopplung, bei Loopback-Verfahren prinzipiell unvermeidlich, reduziert, da die Rückkopplung keinesfalls im Mischer auftreten kann, sondern nur wenn die Audiosoftware in den Monitoring-Modus geschaltet wird. Das Blockschaltbild zeigt, wie das Eingangssignal der Software über Playback ausgegeben und von dort über den Hardware Output zurück zum Softwareeingang gelangt. Die Software darf also auf den Subgruppenaufnahmekanälen nur dann ein Softwaremonitoring durchführen, wenn dieses in der Software und in TotalMix auf einen anderen Kanal als den aktiven Subgruppenaufnahmekanal geroutet wurde.

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 Strg-Mausklick für Aufnahme aktiviert.

Zusammenmischen von Eingangssignalen für die Aufnahme

In einigen Fällen macht es Sinn, verschiedene Eingangssignale gemeinsam auf einem Kanal aufzunehmen. Ein Beispiel ist die doppelte Mikrofonierung bei Abnahme von Instrumenten und Lautsprechern. TotalMix Loopback erspart das externe Mischpult. Die Eingangssignale werden auf einen gemeinsamen Ausgang (dritte Reihe) gemischt, dieser Ausgang dann per Strg-Click zum Aufnahmekanal umdefiniert – fertig. Auf diese Weise lassen sich beliebig viele Eingangssignale aus getrennten Quellen auf einem beliebigen Kanal in nur einer Spur aufnehmen.

4.6 Verwendung externer Effektgeräte

Mit TotalMix ist eine Nutzung externer Hardware, wie z.B. von Effektgeräten, problemlos möglich.

Beispiel 1: Der Sänger (Mikrofon in Kanal 10) soll etwas Hall auf seinen Kopfhörer (Ausgang 9/10) bekommen (ein direktes Routing In 10 zu Out 9/10 zwecks Monitoring wurde bereits eingestellt). Dazu wird das externe Hallgerät an einen freien Ausgang, beispielsweise Kanal 8 angeschlossen. Im Modus Submix View klicken Sie dann auf Kanal 8 in der dritten Reihe. Ziehen Sie nun den Fader von Eingang 10 auf circa 0 dB, das Panorama ganz nach rechts. Stellen Sie am Hallgerät einen optimalen Eingangspegel ein. Als nächstes wird der Ausgang des Hallgerätes an einen freien Stereo-Eingang angeschlossen, beispielsweise 5/6 und mit Hilfe der Level Meter in TotalMix korrekt ausgesteuert. Klicken Sie nun in der dritten Reihe auf 9/10, und ziehen den Fader der Eingänge 5/6 so weit hoch bis der Hallanteil im Kopfhörer deutlich zu hoch ist. Nun in der dritten Reihe wieder auf Kanal 8 klicken und den Fader von Eingang 10 herunterziehen, bis der Hallanteil stimmt.

Die beschriebene Vorgehensweise entspricht vollständig der an einem analogen Mischpult. Auch dort wird das Signal des Sängers auf einen Ausgang gelegt (meist mit Aux bezeichnet), an ein Hallgerät geleitet, vom Hallgerät als Wet-Signal (also ohne Originalanteile) Stereo zurückgesendet, und am Mischpult über einen Stereoeingang (z.B. Effekt Return) dem Monitoringsignal wieder zugemischt. Einziger Unterschied: Die für Effekte an Mischpulten verwendeten Aux-Wege sind Post-Fader. Eine Veränderung der Lautstärke des Originalsignals führt auch zu einer Veränderung der Effektlautstärke, hier des Hallanteils, so dass beides immer im gleichen Verhältnis bleibt.

Tip: Diese Funktionalität erfüllt in TotalMix die rechte Maustaste. Beim Bewegen des Faders werden alle Routings des jeweiligen Einganges oder Playback-Kanales relativ verändert. Dies entspricht vollständig der Funktion Aux Post Fader.

Beispiel 2: Das Einschleifen (Insert) eines Effektgerätes kann wie oben erfolgen, aber auch direkt im Aufnahmeweg. Anders als im Beispiel oben sendet das Hallgerät auch den Originalanteil, ein Routing des Einganges 10 direkt auf Ausgang 9/10 entfällt. Um ein Effektgerät wie beispielsweise einen Kompressor/Limiter im Aufnahmeweg einzuschleifen wird das Eingangssignal des Kanals 10 per TotalMix an einen beliebigen Ausgang gesendet, dort zum Kompressor geschickt, vom Kompressor zurück an einen beliebigen Eingang, und dieser Eingang in der Aufnahmesoftware zugeordnet.

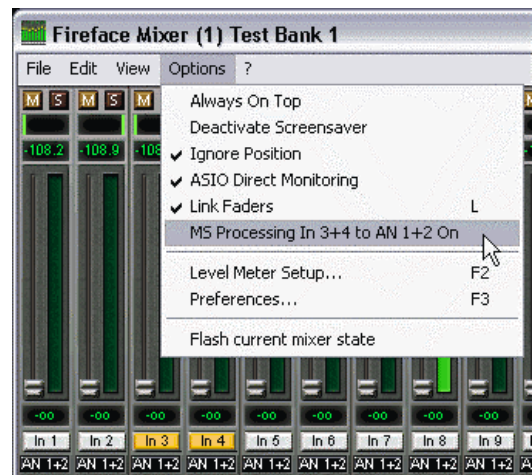
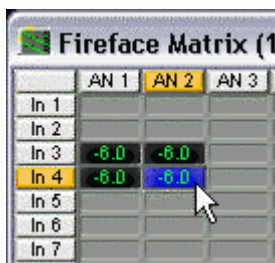
Leider ist es oft gar nicht möglich, einer Spur in einer Aufnahmesoftware mal eben einen anderen Eingangskanal zuzuweisen. Der Loopback Modus löst das Problem eleganter. Auch hier wird zunächst das Eingangssignal des Kanals 10 per TotalMix an einen beliebigen Ausgang gesendet, dort zum Kompressor geschickt, vom Kompressor zurück an einen beliebigen Eingang. Dieses Eingangssignal wird nun auf den Ausgang 10 geroutet, und Ausgang 10 dann per Strg-Mausklick in den Loopback Modus.

Wie in Kapitel 33.5 erläutert, geht der Hardwareeingang des Kanals 10 nun nicht mehr zur Aufnahmesoftware, jedoch weiterhin zu TotalMix (und damit zum Kompressor). Die Aufnahmesoftware erhält dagegen das Signal des Submixes auf Kanal 10 - also den Rückweg des Kompressors.

4.7 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, und TotalMix die Phase invertieren kann, bietet TotalMix auch die Funktionalität eines M/S-Decoders. Zur Vereinfachung der Einstellung existiert im Menü *Options* ein Makro. Dazu werden zunächst die beiden Eingangskanäle selektiert, im Beispiel *Analog In 3* und *4*, mit dem aktuellen Routingziel *Analog Out 1+2*. Im Menü *Options* erscheint nun der Eintrag *MS Processing In 3+4 to AN 1+2 On*.



Nach einem Mausklick stellt TotalMix alle Pegel und Pans korrekt ein. Die Einstellungen lassen sich natürlich auch manuell erzielen. Ein erneuter Aufruf entfernt alle Routings (*Menü Options ... Off*).

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 stellt TotalMix direkt zur Verfügung: über die Pegeländerung des Seitenkanals lässt sich die Stereobreite von Mono über Stereo bis Extended stufenlos manipulieren.

5. MIDI Remote Control

5.1 Übersicht

TotalMix kann per MIDI ferngesteuert werden. 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 lassen sich die Stereo Output Fader (unterste Reihe), die im Monitor Panel als *Main Monitor* Outputs definiert wurden, über den Standard Control Change 'Volume' auf MIDI Kanal 1 kontrollieren. Damit ist die wichtigste Lautstärkeeinstellung des Fireface von nahezu jedem mit MIDI versehenen Hardwaregerät kontrollierbar.

5.2 Mapping

TotalMix unterstützt die folgenden Mackie Control Elemente*:

Element:	Bedeutung in TotalMix:
Channel faders 1 – 8	volume
Master fader	Main Monitor channel's faders
SEL(1-8) + DYNAMICS	reset fader to Unity Gain
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 Monitor
PLAY	Talkback
PAN	Mono Main Monitor
MUTE Ch. 1 – 8	Mute
SOLO Ch. 1 – 8	Solo
SELECT Ch. 1 – 8	Select
REC Ch. 1 – 8	in Submix mode only: select output bus
F1 - F8	load preset 1 - 8
F9	select Main Monitor
F10 - F12	Monitor Phones 1 - 3

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

5.3 Setup

- Öffnen Sie den Preferences Dialog (Menü Options oder F3). Wählen Sie den MIDI Input und MIDI Output Port an denen der Hardware Controller angeschlossen ist.
- Wenn keine Rückmeldungen benötigt werden (bei Nutzung von Standard MIDI Befehlen anstelle des Mackie Control Protokolls) wählen Sie NONE als MIDI Output.
- Klicken Sie im Menü Options auf *Enable MIDI Control*, so dass ein Haken davor erscheint.

5.4 Betrieb

Die unter MIDI-Kontrolle stehenden Kanäle werden durch einen Farbwechsel (Schwarz wird Gelb) des Infofeldes unterhalb des Faders kenntlich gemacht. Der 8-Fader Block kann horizontal und vertikal bewegt werden, in Schritten von einem oder acht Kanälen.

Selektierte Fader bewegen sich gemeinsam (Gang Modus).

Im Modus Submix View kann das aktuelle Routingziel (Output Bus) 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.



Achtung: diese Funktion verursacht eine hohe Belastung des MIDI Ports wenn mehr als 2 Fader gleichzeitig bewegt werden! In einem solchen Fall, oder bei Nutzung der Behringer BCF2000, sollte die Option deaktiviert sein.

Ist *Full LC Display Support* deaktiviert wird nur eine Kurzinfo über den ersten Fader des Achterblocks (Kanal und Reihe) gesendet. Diese Kurzinfo erscheint auch auf der LED-Anzeige des Behringer BCF2000.

Tip für Mac OS X Anwender: **LC Xview** (www.opuslocus.com) emuliert das LC-Display einer Logic/Mackie Control, zeigt also die Rückmeldungen direkt am Bildschirm. Dies ist nützlich bei Controllern die zwar Mackie-kompatibel sind, aber kein eigenes Display besitzen, wie beispielsweise Behringer BCF2000 und die Edirol PCR-Serie.

Deactivate MIDI in Background (Menü Options) 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 den neunten Fader der Mackie Control. Dieser Fader (bezeichnet mit Master) kontrolliert die Stereo Output Fader (unterste Reihe) welche als *Main Monitor* Outputs im Monitor Panel konfiguriert wurden. Immer und ausschliesslich.

5.5 Standard MIDI Control

Die Stereo Output Fader (unterste Reihe), welche im Monitor Panel als *Main Monitor* Outputs definiert wurden, lassen sich auch über den Standard Control Change 'Volume' auf MIDI Kanal 1 kontrollieren. Damit ist die wichtigste Lautstärkeeinstellung des Fireface 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 neuen Monitoring Optionen (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):

Monitor Main: 3C / 60 / **C 5**

Dim: 5D / 93 / **A 7**

Mono: 2A / 42 / **#F 3**

Talkback: 5E / 94 / **#A 7**

Monitor Phones 1: 3F / 63 / **#D 5**

Monitor Phones 2: 40 / 64 / **E 5**

Monitor Phones 3: 41 / 65 / **F 5**

Ein Beispiel eines kleinen MIDI Controllers welcher entsprechende MIDI-Funktionalität (und noch einiges mehr) bereit stellt ist der **Behringer BCN44**. Diese kleine Box besitzt 4 Potis und 8 Taster für alle obigen Funktionen – für weniger als 60 Euro.

5.6 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 wieder zu aktivieren.

6. Anhang

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

<http://www.rme-audio.de>

Warenzeichen

Alle Warenzeichen und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. RME ist eine eingetragene Marke von RME Intelligent Audio Solutions. TotalMix und Fireface sind Warenzeichen von RME. ADAT und ADAT optical sind registrierte oder Warenzeichen der Alesis Corp. Microsoft und Windows 2000/XP sind registrierte oder Warenzeichen der Microsoft Corp. ASIO ist ein Warenzeichen der Steinberg Media Technologies GmbH. FireWire, das FireWire Symbol und das FireWire Logo sind Warenzeichen von Apple Computer, Inc. Mackie Control ist eine eingetragene Marke der LOUD Technologies Inc. US-2400 ist ein Warenzeichen der Teac Corp.

Copyright © Matthias Carstens, 04/2005. Version 2.3

Treiberversion zur Drucklegung: W2k/XP: 2.01, Mac OS X: 2.01

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.