

## Bedienungsanleitung



# Hammerfall<sup>®</sup> DSP System

## AES-32



24 Bit / 192 kHz ✓

TotalMix<sup>™</sup>



SyncAlign<sup>®</sup>

ZLM<sup>®</sup>

SyncCheck<sup>®</sup>

SteadyClock<sup>™</sup>

PCI Busmaster Digital I/O Card  
32 Channels AES/EBU Interface  
24 Bit / 192 kHz Digital Audio  
32 x 16 Matrix Router  
2 x MIDI I/O  
Quick Boot

---

▶ **Allgemeines**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	6
<b>2</b>	<b>Lieferumfang</b> .....	6
<b>3</b>	<b>Systemvoraussetzungen</b> .....	6
<b>4</b>	<b>Kurzbeschreibung und Eigenschaften</b> .....	6
<b>5</b>	<b>Installation der Hardware</b> .....	7
<b>6</b>	<b>Hardware – Anschlüsse</b>	
6.1	Externe Anschlüsse .....	7
6.2	Interne Anschlüsse .....	8
<b>7</b>	<b>Zubehör</b> .....	8
<b>8</b>	<b>Garantie</b> .....	8
<b>9</b>	<b>Anhang</b> .....	9

▶ **Treiberinstallation und Betrieb - Windows**

<b>10</b>	<b>Treiber und Firmware</b>	
10.1	Installation der Treiber .....	12
10.2	Update der Treiber .....	12
10.3	Deinstallation der Treiber .....	12
10.4	Firmware Update .....	13
<b>11</b>	<b>Konfiguration der HDSP AES-32</b>	
11.1	Settingsdialog .....	13
11.2	Settingsdialog – DDS .....	15
11.3	Clock Modi – Synchronisation .....	16
<b>12</b>	<b>Inbetriebnahme und Bedienung</b>	
12.1	Wiedergabe .....	18
12.2	DVD-Playback (AC-3 / DTS) mit MME .....	19
12.3	Low Latency mit MME .....	20
12.4	Multiclient-Betrieb .....	20
12.5	Aufnahme .....	21
<b>13</b>	<b>Betrieb unter ASIO 2.0</b>	
13.1	Allgemeines .....	22
13.2	Bekannte Probleme .....	22
<b>14</b>	<b>Betrieb unter GSIF</b> .....	23
<b>15</b>	<b>Betrieb mehrerer HDSP AES-32 / HDSP MADI</b> .....	24
<b>16</b>	<b>DIGICheck</b> .....	24
<b>17</b>	<b>Hotline – Probleme – Lösungen</b>	
17.1	Allgemein .....	25
17.2	Installation .....	26

---

## ▶ Treiberinstallation und Betrieb - Mac OS X

<b>18</b>	<b>Treiber und Flash Update</b>	
18.1	Installation des Treibers.....	28
18.2	Treiber Update .....	28
18.3	Flash Update.....	28
<b>19</b>	<b>Konfiguration der HDSP AES-32</b>	
19.1	Settingsdialog .....	29
19.2	Settingsdialog – DDS.....	31
19.3	Clock Modi – Synchronisation .....	32
<b>20</b>	<b>Mac OS X FAQ</b>	
20.1	Rund um die Treiberinstallation.....	33
20.2	MIDI funktioniert nicht.....	33
20.3	Unterstützte Samplefrequenzen .....	34
20.4	Reparieren der Zugriffsrechte.....	34
20.5	PCI Kompatibilität .....	34
20.6	Diverses .....	34
<b>21</b>	<b>Hotline – Probleme – Lösungen</b> .....	<b>35</b>

## ▶ Anschlüsse und TotalMix

<b>22</b>	<b>Anschlüsse</b>	
22.1	AES/EBU Eingänge .....	38
22.2	AES/EBU Ausgänge .....	39
22.3	MIDI .....	40
<b>23</b>	<b>Word Clock</b>	
23.1	Wordclock Ein- und Ausgang .....	41
23.2	Einsatz und Technik .....	42
23.3	Verkabelung und Abschlusswiderstände .....	43
23.4	Betrieb .....	43
<b>24</b>	<b>TotalMix: Routing und Monitoring</b>	
24.1	Überblick.....	44
24.2	Die Oberfläche .....	46
24.3	Elemente des Kanalzugs.....	47
24.4	Tour de TotalMix .....	47
24.5	Submix View .....	49
24.6	Mute und Solo .....	49
24.7	Das Schnellbedienfeld .....	50
24.8	Presets .....	50
24.9	Das Monitorfeld .....	52
24.10	Preferences.....	52
24.11	Ändern der Namen.....	53
24.12	Hotkeys .....	54
24.13	Menü Options.....	55
24.14	Level Meter .....	56

---

<b>25</b>	<b>TotalMix: Die Matrix</b>	
25.1	Überblick .....	57
25.2	Elemente der Oberfläche .....	57
25.3	Bedienung .....	57
25.4	Vorteile der Matrix .....	58
<b>26</b>	<b>TotalMix Super-Features</b>	
26.1	ASIO Direct Monitoring (Windows) .....	58
26.2	Selektion und Gruppen-basiertes Arbeiten .....	59
26.3	Kopieren von Routings auf andere Kanäle .....	59
26.4	Löschen von Routings .....	59
26.5	Aufnahme einer Subgruppe (Loopback) .....	60
26.6	Verwendung externer Effektgeräte .....	61
26.7	MS Processing .....	62
<b>27</b>	<b>TotalMix MIDI Remote Control</b>	
27.1	Übersicht .....	63
27.2	Setup .....	63
27.3	Betrieb .....	63
27.4	Mapping .....	64
27.5	Standard MIDI Control .....	65
27.6	Loopback Detection .....	65

▶ **Technische Referenz**

<b>28</b>	<b>Tech Info</b> .....	69
<b>29</b>	<b>Technische Daten</b>	
29.1	Eingänge .....	69
29.2	Ausgänge .....	69
29.3	Digitaler Teil .....	70
29.4	MIDI .....	70
29.5	Transfer Modi: Auflösung/Bits pro Sample .....	70
<b>30</b>	<b>Technischer Hintergrund</b>	
30.1	AES/EBU - SPDIF .....	71
30.2	Lock und SyncCheck .....	72
30.3	Latenz und Monitoring .....	73
30.4	DS – Double Speed .....	74
30.5	QS – Quad Speed .....	74
30.6	SteadyClock .....	75
30.7	PCI - Performance und Busbelastung .....	76
30.8	Begriffserklärung .....	77
30.9	Steckerbelegungen .....	78

---

# Bedienungsanleitung



## **HDSP AES-32**

### ▶ **Allgemeines**

---

## 1. Einleitung

Vielen Dank für Ihr Vertrauen in unsere Hammerfall DSP AES-32. Dieses weltweit einmalige Audiosystem ermöglicht das Überspielen digitaler Audiodaten von allen Geräten mit AES/EBU- oder SPDIF-Interface direkt in Ihren Computer. Dank modernster Plug & Play Technologie gestaltet sich die Installation auch für den unerfahrenen Anwender sehr einfach. Zahlreiche einzigartige Merkmale und ein durchdachter Settingsdialog stellen Hammerfall DSP AES-32 an die Spitze aller Digital-Audio Interfacesysteme.

Im Lieferumfang befinden sich Treiber für Windows 2000 SP4, Windows XP und Mac OS X.

Unsere 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 HDSP AES-32.

- PCI Karte HDSP AES-32
- Expansion Board HDSP AES-32
- Kurzinfo
- RME Treiber-CD
- MIDI Breakout Kabel
- Flachbandkabel (26-polig)

## 3. Systemvoraussetzungen

- Windows 2000 mit SP4, Windows XP, Mac OS X (10.28 oder höher)
- PCI Interface: Ein freier PCI Busmaster Steckplatz der PCI Rev. 2.1

## 4. Kurzbeschreibung und Eigenschaften

- Hammerfall Design: 0% CPU-Belastung selbst bei Nutzung aller 32 ASIO Kanäle
- Alle Einstellungen in Echtzeit änderbar
- 8 Puffergrößen/Latenzzeiten wählbar: 1,5 / 3 / 6 / 12 / 23 / 46 / 93 / 186 ms
- 32 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
- DIGICheck DSP: Levelmeter in Hardware mit Peak- und RMS-Berechnung
- TotalMix: 512 Kanal Mischer mit 42 Bit interner Auflösung
- SteadyClock: Jitter-unempfindliche, superstabile Digitalclock
- Quick Boot Technologie für sofortiges Laden der Hardwareeinstellungen

## 5. Installation der Hardware



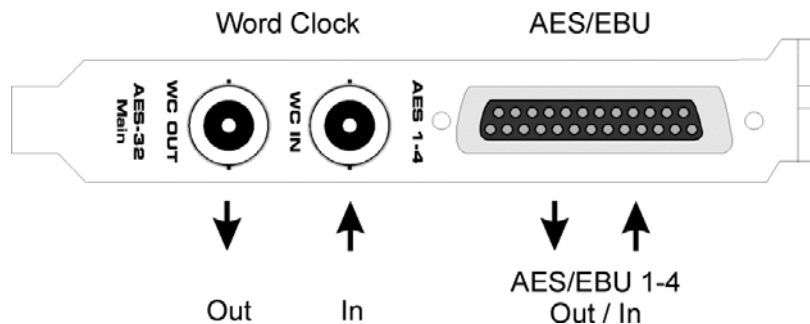
Vor dem Einbau der PCI-Karte ist der Computer auszuschalten und durch Abziehen des Netzkabels vom Stromnetz zu trennen. Das Ein- und Ausstecken der Karte im laufenden Betrieb führt zu einer irreparablen Beschädigung von Motherboard und Karte.

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 HDSP AES-32 und Expansion Board mittels des mitgelieferten Flachbandkabels verbinden.
5. HDSP AES-32 in einen freien PCI-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

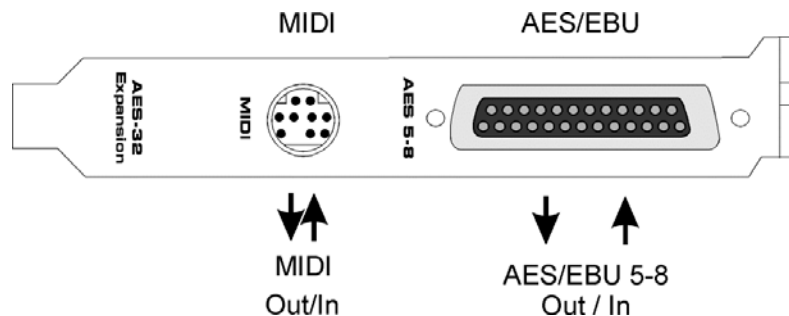
### 6.1 Externe Anschlüsse

Am Slotblech des Mainboards befinden sich die **AES/EBU** Ein- und Ausgänge 1-4 in Form einer 25-poligen Sub-D Buchse, sowie der **Wordclock** Ein- und Ausgang als BNC Buchsen.



Die 25-polige Sub-D Buchse ist nach dem weit verbreiteten Tascam Standard beschaltet (Pinbelegung siehe Kapitel 30.9). Passende Breakout- und Verbindungskabel sind leicht erhältlich.

Auf dem Slotblech des Expansionboards befinden sich die **AES/EBU** Ein- und Ausgänge 5-8 in Form einer 25-poligen Sub-D Buchse. 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 AES I/O 5-8 noch MIDI I/O benötigt, kann das Expansion Board entfallen, muss also weder angeschlossen noch eingebaut werden.

### Optionales TCO

Die optionale *Time Code Option* wird per 10-poligem Flachbandkabel mit dem Mainboard verbunden. Die Buchse befindet sich direkt neben dem Expansion Board. Weitere Details entnehmen Sie bitte der Anleitung des TCO.

---

## 6.2 Interne Anschlüsse

### X100 (Channel 17-32)

26-polige Stiftbuchse zum Anschluss des mitgelieferten HDSP AES-32 Expansion Boards.

### X101

10-polige Stiftbuchse zum Anschluss der optionalen Time Code Option (TCO).

### X300

Keine Funktion, dient der Programmierung im Werk.

### Jumper Blau (Expansion Board)

Dient zur Terminierung des Wordclockeingangs. Wird der Jumper entsprechend der Bedruckung der Platine in Richtung Platinenmitte umgesteckt, ist der Wordclockeingang mit 75 Ohm abgeschlossen.

## 7. Zubehör

RME bietet diverses optionales Zubehör an. Ausserdem können natürlich auch Bestandteile des HDSP-Systems einzeln nachgekauft werden.

Artikelnummer	Beschreibung
BOHDSP9652 VKHDSPAES32	Breakout Kabel MIDI Internes Flachbandkabel 26-polig
BO25MXLR4M4F3 BO25MXLR4M4F6	Digitales Breakout-Kabel AES/EBU, 3 m Digitales Breakout-Kabel AES/EBU, 6 m
BOBDSUB25T	Digitales Verbindungskabel 25 pol. Sub-D, Tascam Belegung
BOB32	BOB-32, Universal Breakoutbox, 19", inkl. 2 x Sub-D Kabel

## 8. Garantie

Jede Hammerfall DSP wird von RME 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.

Innerhalb der Garantiezeit bietet RME einen Austauschservice an, der über Ihren Händler abgewickelt wird. Bitte wenden Sie sich im Falle eines Defektes an Ihren Händler. 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 Hammerfall DSP hinaus ist ausgeschlossen. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma Synthax Audio AG.



---

## 9. Anhang

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

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

Die gesamte Website befindet sich im Verzeichnis **rmeaudio.web** auf der RME Treiber-CD, und steht daher auch Offline zur Verfügung.

Vertrieb:

Synthax Audio AG, Am Pfanderling 62, D-85778 Haimhausen

Hotline:

Tel.: 0700 / 222 48 222 (12 ct / min.)

Zeiten: Montag bis Mittwoch 12-17 Uhr, Donnerstag 13:30-18:30 Uhr, Freitag 12-15 Uhr

Per E-Mail: [support@synthax.de](mailto:support@synthax.de)

Herstellung:

IMM Elektronik GmbH, Leipziger Strasse 32, D-09648 Mittweida

### Warenzeichen

Alle Warenzeichen und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. RME, DIGI96, SyncAlign, Hammerfall, SyncCheck, DIGICheck und ZLM sind eingetragene Marken von RME Intelligent Audio Solutions. HDSP AES-32, HDSP MADI, TMS und TotalMix sind Warenzeichen von RME Intelligent Audio Solutions. Alesis und ADAT sind eingetragene Marken der Alesis Corp. ADAT optical ist ein Warenzeichen der Alesis Corp. Microsoft, Windows, Windows 2000 und Windows XP sind registrierte oder Warenzeichen der Microsoft Corp. Apple und Mac OS sind eingetragene Marken der Apple Computer Inc. Steinberg, Cubase und VST sind eingetragene Marken der Steinberg Media Technologies GmbH. ASIO ist ein Warenzeichen der Steinberg Media Technologies GmbH.

Copyright © Matthias Carstens, 11/2005. Version 1.0

Treiberversion zur Drucklegung: W2k/XP: 2.5, Mac OS X 2.5

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.

---

## **CE / FCC Konformität**

### **CE**

Dieses Gerät wurde von einem akkreditierten Prüflabor getestet und zertifiziert, und erfüllt unter praxisgerechten Bedingungen die Normen zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMVG), entsprechend der Normen EN55022 class B und EN50082-1.

### **FCC**

Dieses Gerät wurde getestet und erfüllt die Anforderungen für digitale Geräte der Klasse B gemäß Teil 15 der Richtlinien der Federal Communications Commission (FCC). Diese Anforderungen gewährleisten angemessenen Schutz gegen elektromagnetische Störungen im häuslichen Bereich.

Dieses Gerät erzeugt und verwendet Signale im Frequenzbereich von Rundfunk und Fernsehen, und kann diese abstrahlen. Wenn dieses Gerät nicht gemäß den Anweisungen installiert und betrieben wird, kann es Störungen im Empfang verursachen.

Es kann jedoch nicht in jedem Fall garantiert werden, daß bei ordnungsgemäßer Installation keine Störungen auftreten. Wenn das Gerät Störungen im Rundfunk- oder Fernsehempfang verursacht, was durch vorübergehendes Ausschalten des Gerätes überprüft werden kann, versuchen Sie die Störung durch eine der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Verändern Sie die Ausrichtung oder den Standort der Empfangsantenne
- Erhöhen Sie den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger
- Schließen Sie das Gerät an einen anderen Hausstromkreis an als den Empfänger
- Wenden Sie sich an Ihren Händler oder einen ausgebildeten Radio- und Fernstechniker

Beim Anschluss externer Geräte an dieses Gerät ist für die Einhaltung der Grenzwerte eines Class B Gerätes unbedingt abgeschirmtes Kabel zu verwenden.

FCC Compliance Statement: Tested to comply with FCC standards for home or office use.

---

# Bedienungsanleitung



## HDSP AES-32

- ▶ **Treiberinstallation und Betrieb - Windows**

---

## 10. Treiber und Firmware

### 10.1 Installation der Treiber

Nach der Installation der HDSP AES-32 (siehe 5. Installation der Hardware) und Einschalten des Rechners findet Windows eine neue Hardwarekomponente und startet den Assistenten zur Geräteinstallation. Legen Sie die RME Treiber-CD in das CD-ROM Laufwerk, und folgen Sie den Anweisungen des Assistenten am Bildschirm. Verweisen Sie während der Installation auf das Verzeichnis **MADI\_AES32\_w2k** der RME Treiber-CD.

Windows installiert nun die Treiber des Hammerfall DSP Systems und meldet es als Audiogerät im System an. Nach einem Neustart ist es betriebsbereit.

Falls Warnmeldungen über 'Digitale Signatur nicht gefunden', 'nicht zertifizierter Treiber', 'Test nicht bestanden' oder ähnliches erscheinen: einfach ignorieren und Installation fortsetzen.



*Startet der Assistent zur Geräteinstallation nach dem Einbau der Karte nicht automatisch, keinesfalls die Treiber manuell installieren! Eine Treiberinstallation ohne erkannte Hardware führt zu einem Bluescreen beim Start von Windows!*

### 10.2 Update der Treiber

RME Treiberupdates enthalten oft eine neue `madi_aes.inf` Datei, oder ändern die Revisionsnummer der Hardware (nach einem Flash Update). Um zu verhindern, dass Windows 2000/XP eine ältere `madi.inf` benutzt, oder teilweise alte Treiberdateien kopiert, darf Windows KEINESFALLS selbst nach dem neuen Treiber suchen! Stattdessen ist eine manuelle Installation notwendig.

Über *>Systemsteuerung /System /Gerätmanager /Audio, Video und Gamecontroller /RME Hammerfall DSP AES-32 /Eigenschaften /Treiber* gelangen Sie zur Schaltfläche 'Treiber aktualisieren'. Wählen Sie '**Software von einer Liste installieren...**', dann '**Weiter**', dann '**Nicht suchen, sondern den zu installierenden Treiber selbst wählen**', dann '**Datenträger**'. Verweisen Sie auf das Verzeichnis, in dem sich der neue Treiber befindet.

### 10.3 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 über eine Software Deinstallationsanweisung aus der Registry entfernen. Sie befindet sich wie alle Deinstallationseinträge in der *Systemsteuerung, Software*. Klicken Sie hier auf den Eintrag 'RME Hammerfall DSP MADI and AES-32'.

---

## 10.4 Firmware Update

Das Flash Update Tool aktualisiert die Hardware der HDSP AES-32 auf die jeweils neueste Version. Es erfordert einen installierten Treiber.

Starten Sie das Programm **madi\_aes\_fut.exe**. Das Flash Update Tool zeigt zunächst die aktuelle Version der HDSP AES-32, 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 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 sofort programmiert werden.

Nach dem Update muss die 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 befindliche Not-BIOS benutzt. Die Karte bleibt also funktionsfähig. Das Flashen sollte dann auf einem anderen Rechner erneut versucht werden.

Hinweis: Wegen der veränderten Hardwarerevision startet Windows 2000/XP den Hardware-Assistenten und will die Treiber neu installieren. Lassen Sie Windows NICHT selbst nach den Treibern suchen, sondern befolgen die in Kapitel 10.2 enthaltenen Anweisungen.

## 11. Konfiguration der HDSP AES-32

### 11.1 Settingsdialog

Die Konfiguration der HDSP AES-32 erfolgt über einen eigenen Settingsdialog. Das Fenster 'Settings' lässt sich aufrufen:

- Per Mausclick auf das Hammersymbol rechts unten in der Taskleiste

Der Mischer der HDSP AES-32 (TotalMix) lässt sich aufrufen:



- Per Mausclick 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 digitalen I/Os
- Das Synchronisationsverhalten
- Status von Ein- und Ausgang
- Die aktuelle Samplefrequenz
- Die Latenz

Alle Einstellungen im Settingsdialog werden in Echtzeit übernommen, sind also ohne Klick auf 'OK' oder 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. Bitte beachten Sie, dass verschiedene Programme auch im Modus 'Stop' das Aufnahme- und Wiedergabegerät geöffnet halten, und deshalb die neuen Einstellungen eventuell nicht sofort wirksam werden.

Die ausführlichen Statusanzeigen im Settingsdialog geben genaue Auskunft über den Betriebszustand des Systems, als auch den aller anliegenden Digitalsignale.

## Quick Boot

Alle im folgenden beschriebenen Einstellungen der Karte werden in einem Hardwarespeicher abgelegt, und sofort nach dem Einschalten des Rechners wieder geladen. Im Clock Modus Master wird sogar die zuletzt verwendete Samplefrequenz wieder gesetzt. Damit herrscht sofort nach dem Einschalten des Rechners eine stabile und vorhersagbare Clock-Situation an den Ausgängen der HDSP AES-32. Störungen im Clock-Netzwerk werden wirkungsvoll vermieden.

## Options

*Check Input* prüft, ob das Eingangssignal den Einstellungen im Aufnahmeprogramm entspricht. Nach Abwahl wird eine Aufnahme in jedem Fall, auch bei ungültigem Signal, erlaubt. Diese Einstellung ist nur für MME, nicht jedoch für ASIO gültig.

*SyncAlign* sorgt bei MME Multitrack-Software für synchrone Kanäle. Diese Option sollte nur ausgeschaltet werden, wenn die verwendete Software mit SyncAlign nicht korrekt funktioniert.

*TMS* aktiviert die Übertragung von Channel Status Daten und Track Marker Informationen aus dem AES/EBU Eingangssignal.

## 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.

## Buffer Size

Die Einstellung der *Buffer Size* (Puffergröße) bestimmt unter ASIO und GSIF sowohl die Latenz zwischen eingehenden und ausgehenden Daten, als auch die Betriebssicherheit des Systems (siehe Kapitel 13/14). Legt unter Windows MME die Größe der DMA Puffer fest (Kapitel 12.3).

## Clock Mode

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

## System Clock

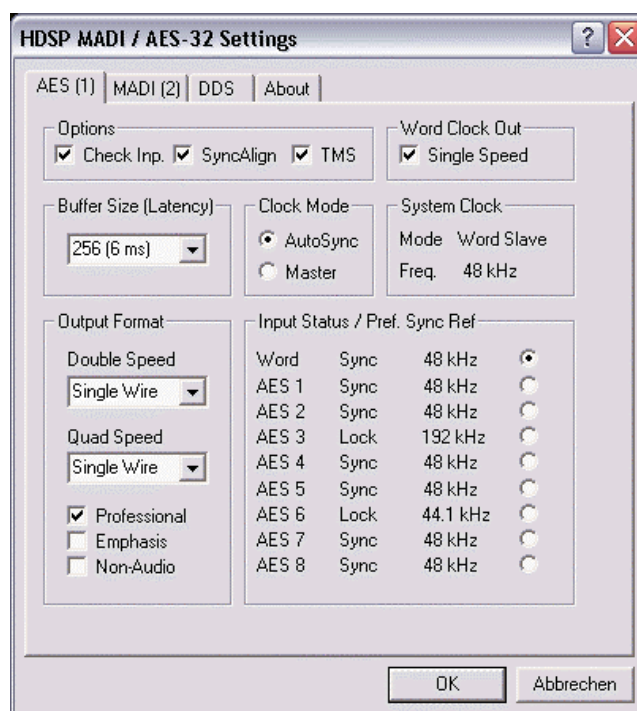
Gibt den aktuellen Clock-Zustand des HDSP Systems aus. Das System ist entweder Master (eigene Clock) oder Slave (siehe *Pref Sync Ref*).

## Output Format

*Double Speed*: Samplefrequenzen im Bereich 64 kHz bis 96 kHz können auch mittels des normalen 48K Frames übertragen werden. Nach Anwahl von *Double Wire* stehen dann jedoch nur noch 8 Ausgangskanäle zur Verfügung.

*Quad Speed*: Samplefrequenzen im Bereich 128 kHz bis 192 kHz können auch mittels 96K Frame, aber auch mittels des normalen 48K Frames übertragen werden. Nach Anwahl von *Double Wire* stehen dann jedoch nur noch 8 Ausgangskanäle, nach Anwahl von *Quad Wire* nur noch 4 Kanäle zur Verfügung.

Näheres zu *Professional*, *Emphasis* und *Non-Audio* finden Sie in Kapitel 22.2.



---

## Input Status

*SyncCheck* zeigt für die Eingänge Word Clock und AES 1 bis 8 getrennt an, ob ein gültiges Signal anliegt, (Lock), oder ob ein gültiges *und* synchrones Signal anliegt (Sync). Die Anzeige *System Clock Mode* gibt an, zu welchem Signal die Synchronität besteht. Jeder Eingang besitzt eine eigene Frequenzmessung und Anzeige der Samplefrequenz des Eingangsignals.

## 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 aktuell verwendete Clock-Quelle und deren Samplefrequenz wird im Feld *System Clock* angezeigt.

## 11.2 Settingsdialog - DDS

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 HDSP AES-32 berücksichtigt die Bedürfnisse von professioneller Videoanwendung, als auch den Wunsch nach maximaler Flexibilität. Der Dialog DDS enthält dazu sowohl eine Liste der für Video typischen Frequenzen (sogenannte Pull Up/Pull Down mit 0.1% und 4%), als auch zwei Fader, mit denen ausgehend von der Grundfrequenz selbige in Schritten von 1 Hz (!) frei veränderbar wird.

### Anwendungsbeispiele

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

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

DDS erlaubt das Festlegen auf eine bestimmte Samplefrequenz. Dieses Merkmal kann sich als nützlich erweisen, wenn im System aus unerfindlichen Gründen immer wieder die Samplefrequenz verändert wird. Oder wenn ein Wechsel von Double Speed (96 kHz) zu Single Speed (48 kHz) verhindert werden soll, bei dem es zu Konfigurations- und Routingproblemen durch die Veränderung der Kanalzahl der AES-Ports kommen kann, wenn Double oder Quad Wire eingesetzt wird.



*Der DDS-Dialog erfordert eine im Clock Mode Master befindliche HDSP AES-32! 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.*

## DDS

Aktiviert alle Einstellungen dieses Dialoges.

### Value

Zeigt die eingestellte Samplefrequenz an. Diese ergibt sich aus der Grundeinstellung (Frequency), dem Multiplier, und der Stellung der aktivierten Schieberegler.

### Frequency

Auswahl eines festen Grundwertes der Samplefrequenz, der mittels Multiplier und Fader veränderbar ist.

### Freq. Multiplier

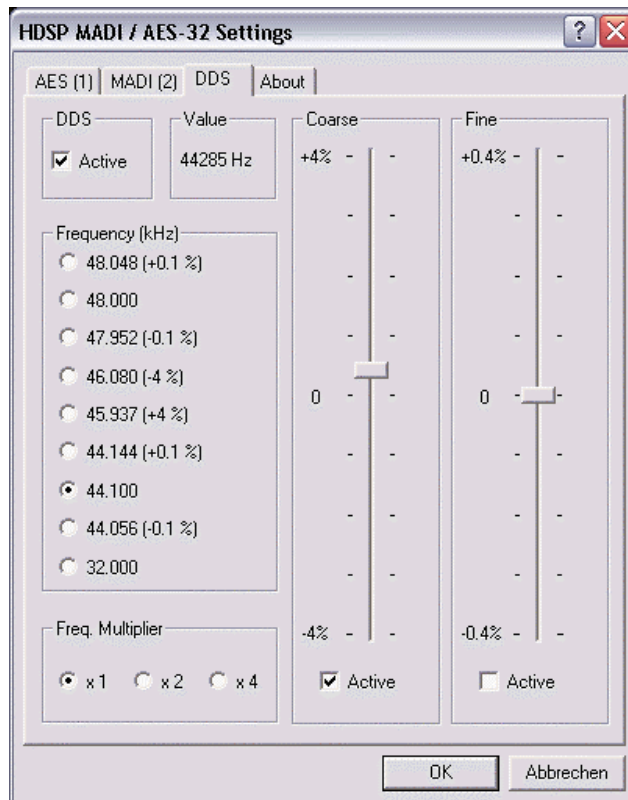
Schaltet die Samplefrequenz in Single, Double oder Quad Speed Modus.

### Coarse

Schieberegler zur groben Veränderung der Grundfrequenz. Wird mit *Active* aktiviert. Minimale Schrittweite 1 Hz.

### Fine

Schieberegler zur feinen Veränderung der Grundfrequenz. Wird mit *Active* aktiviert. Minimale Schrittweite 1 Hz.



### Hinweise zu den Fadern

Ein Klick in die Faderbahn über oder unterhalb des Faderknopfes bewegt den Fader in der kleinsten Schrittweite nach unten oder oben. Bei gleichzeitig gedrückter Strg-Taste springt der Fader in die Mitte (0).

## 11.3 Clock Modi - Synchronisation

### AutoSync

Mit *AutoSync* besitzt die HDSP AES-32 eine automatische Clock-Eingangswahl, welche den ersten verfügbaren Eingang mit gültigem Digitalsignal als Clock-Referenz verwendet. Der jeweils aktive Eingang wird im Feld 'System Clock' angezeigt, zusammen mit der aktuellen Samplefrequenz.

*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.

Über 'Pref Sync Ref' (Preferred Sync Reference, bevorzugte Synchronisationsquelle) 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 HDSP in den Clock Modus Master.


Dank des beschriebenen *AutoSync* Mechanismus und einer blitzschnellen PLL kann die Hammerfall DSP nicht nur mit den üblichen Samplefrequenzen arbeiten, sondern mit jeder Frequenz im Bereich von 28 kHz bis 200 kHz. Im Vari-Speed Betrieb bietet sich besonders der Wordclock-Eingang an, der ebenfalls im Bereich 28 kHz bis 200 kHz arbeitet.



Aufgrund der leistungsfähigen Clocksteuerung der HDSP AES-32 ist eine Synchronisation des Ausgangssignales über den Takt des Wordclock-Eingangssignales nicht nur bei gleicher Taktfrequenz, sondern im Modus AutoSync sogar bei halber, viertel, doppelter und vierfacher Takt-rate möglich. Eine Wiedergabe mit 192 kHz lässt sich also problemlos über ein 48 kHz Wordclock-Signal synchronisieren.

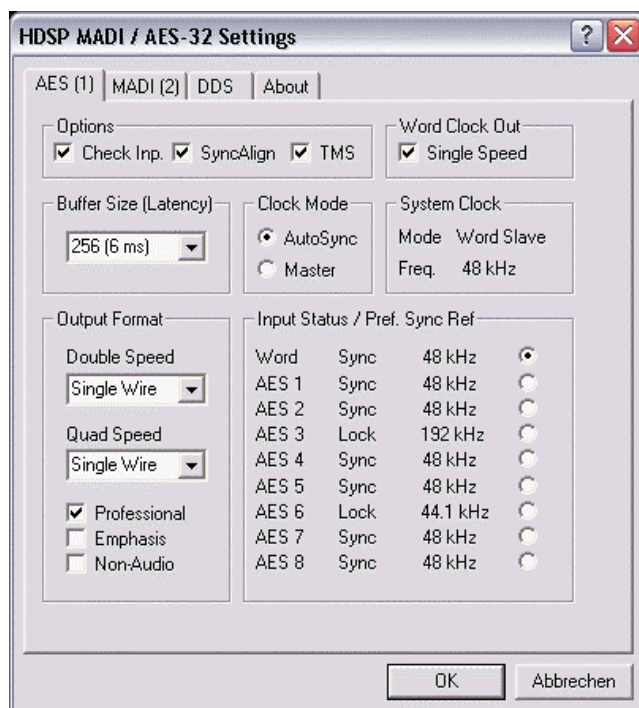
### SyncCheck

Bei gleichzeitiger Verwendung mehrerer digitaler Geräte müssen diese nicht nur mit der gleichen Samplefrequenz arbeiten, sondern auch synchron zueinander sein. Dazu ist innerhalb des digitalen Verbundes ein Master zu definieren, der alle weiteren Geräte mit einer (der gleichen) Clock versorgt.

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

Das erstmalig in der Hammerfall 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). Die Anzeige der System Clock gibt an, zu welchem Signal die Synchronität besteht.

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.



---

## 12. Inbetriebnahme und Bedienung

### 12.1 Wiedergabe

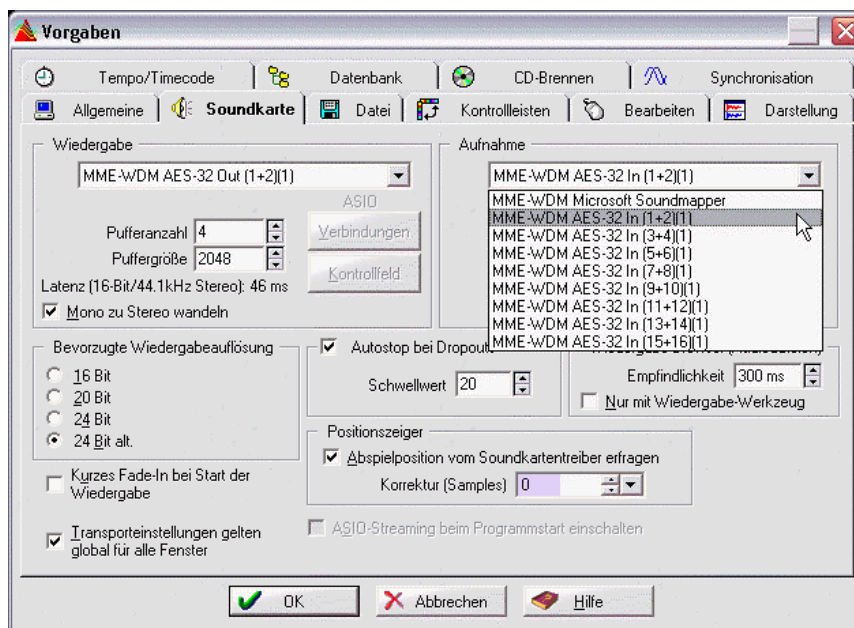
Das HDSP-System kann Audiodaten nur dann wiedergeben, wenn deren Parameter (Samplefrequenz, Bitauflösung) und das Format (Kanalzahl, PCM) unterstützt werden. Ansonsten erscheint eine Fehlermeldung (z.B. bei 22 kHz oder 8 Bit).

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

Wir empfehlen dringend alle Systemsounds abzustellen (über *>Systemsteuerung /Akustische Signale<*), und das HDSP keinesfalls als *Bevorzugtes Wiedergabegerät* einzustellen, da es sonst zu Synchronisationsverlust und Störgeräuschen kommen kann. Wenn Sie ohne Systemsounds nicht leben können empfehlen wir den zusätzlichen Erwerb eines günstigen Blaster-Clones. Dieser sollte dann als *Bevorzugtes Wiedergabegerät* in *>Systemsteuerung /Multimedia /Audio<* konfiguriert werden.

Das Beispiel unten zeigt einen typischen Konfigurationsdialog eines (2-spurigen) Wave Programmes. Eine Wiedergabe ist nach Auswahl des entsprechende Devices auf jedem der 16 Kanäle möglich.

Mehr oder grössere Buffer ergeben eine höhere Störsicherheit, aber auch eine grössere Verzögerung bis zur Ausgabe der Daten. Im Falle von synchroner Audioausgabe zu MIDI aktivieren Sie auf jeden Fall die Option 'Abspielposition vom Soundkartentreiber erfragen'.



---

## 12.2 DVD-Playback (AC-3/DTS) mit MME

### AC-3 / DTS

DVD Software Player wie WinDVD und PowerDVD können ihren Audio-Datenstrom über die HDSP AES-32 zu jedem AC-3/DTS kompatiblen Receiver senden. Damit dies funktioniert, muss ein Wiedergabegerät (Wave Device) der HDSP unter *>Systemsteuerung/ Sounds und Audiogeräte/ Audio<* ausgewählt werden, und die Funktion 'Nur bevorzugte Geräte benutzen' aktiviert sein.

In den Audio-Eigenschaften der DVD-Software steht nun die Option 'SPDIF Out' oder 'activate SPDIF output' oder 'Use SPDIF' zur Verfügung. Wird diese ausgewählt, spielt die Software das undekodierte digitale Mehrkanalsignal über die HDSP ab.

Dieses 'SPDIF'-Signal klingt wie zerhacktes Rauschen bei maximalem Pegel. Daher aktiviert die HDSP AES-32 automatisch das Non-Audio Bit im digitalen Datenstrom. Dies verhindert bei den meisten SPDIF-Receiver eine Verarbeitung des Signales, und damit Beschädigungen an Mensch und Material.

### Multichannel

PowerDVD und WinDVD können auch als Software-Decoder arbeiten, und den mehrkanaligen Datenstrom einer DVD direkt die Wiedergabekanäle der HDSP AES-32 ausgeben. Unterstützt werden alle Modi, von 2- bis 8-Kanal, bei 16 Bit Auflösung und bis zu 48 kHz Samplefrequenz.

Damit dies funktioniert, muss ein Wiedergabegerät (Wave Device) der HDSP unter *>Systemsteuerung/ Sounds und Multimedia/ Audio<* ausgewählt werden, und die Funktion 'Nur bevorzugte Geräte benutzen' aktiviert sein. In den Audio-Eigenschaften von PowerDVD stehen nun mehrere Mehrkanal-Wiedergabemodi zur Verfügung. Werden diese angewählt, spielt die Software das dekodierte analoge Mehrkanalsignal über die HDSP AES-32 ab.

Das als *Bevorzugtes Wiedergabegerät* ausgewählte Device bestimmt den ersten Wiedergabekanal. Beispiel: Bei Wahl von AES 3/4 und 6-Kanal Wiedergabe erfolgt die Wiedergabe auf den Kanälen 3 bis 8.

Die Kanaluweisung mit PowerDVD ist:

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

Hinweis 1: Das Konfigurieren der HDSP als System-Wiedergabegerät widerspricht unseren Empfehlungen zur Systemoptimierung, da professionelle Karten weder vom System gestört werden sollten, noch in der Lage sind Systemsounds korrekt wiederzugeben. 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 HDSP AES-32 gesynct. Wenn also AutoSync und/oder Wordclock verwendet werden, verändert sich die Wiedergabegeschwindigkeit und die Tonhöhe entsprechend der anliegenden Clock/Samplefrequenz.

Hinweis 3: PowerDVD 5 unterstützt nur noch Startkanal 1. Mittels TotalMix kann das Wiedergabesignal an jeden gewünschten Ausgang geschickt werden.


Hinweis 4: In WinDVD 5 und 6 ist kanal-getrennte 5.1 Wiedergabe mit der HDSP nur möglich, indem in der Registry der Eintrag *>HKEY\_CURRENT\_USER / Software / InterVideo / DVD5 / AUDIOCHAN<* auf den Wert 4 (Hexadezimal) gesetzt wird. Zusätzlich ist als Audio Renderer im Konfigurationsdialog Audio 'Waveout' zu wählen. **Achtung: Änderungen an der Registry erfolgen auf eigene Gefahr und können zum kompletten Datenverlust führen!**

---

## 12.3 Low Latency mit MME (Buffer Size Adjustment)

Unter Windows 95 und 98 musste man sich um die MME Puffergröße keine Gedanken machen. Latenzen unter 46 ms wurden von Windows wirkungsvoll verhindert. Mittlerweile sind sowohl die Computer als auch das Betriebssystem sehr schnell geworden, und mit Windows ME/2000/XP lassen sich unter MME auch niedrigere Latenzen nutzen. SAWStudio und Sonar unterstützten solch niedrige Latenzen von Anfang an. Sequoia wurde in Version 5.91, WaveLab in Version 3.04 upgedated.

Im Settingsdialog wird die MME Puffergröße (genauer DMA Puffergröße) gemeinsam mit der Größe der ASIO Puffer eingestellt. Auf unseren Testrechnern können selbst 64 Samples ohne Klicks genutzt werden. Bitte beachten Sie, dass diese Einstellung nur die kleinstmögliche Latenz auf Hardware-Seite festlegt. Die effektive Latenz wird innerhalb der MME-Applikation festgelegt!

 **Achtung:** Die DMA Puffer dürfen nicht grösser sein als die Puffer der verwendeten Software. Es kommt dann zu zerhackter und verzerrter Wiedergabe.

Beispiel: Wenn die Hammerfall auf 512 gestellt wird kann im Programm nicht 128 genutzt werden. Wird der MME-Puffer des HDSP AES-32 dagegen auf 128 gestellt, kann 128 und jeder beliebig höhere Wert in der Software eingestellt werden.

Die Einstellung der MME Puffergröße ist ein *Bitte-mal-probieren* Merkmal. Wir können nicht garantieren, dass auf Ihrem System 3 oder 6 ms mit MME nutzbar sind. Probieren Sie einfach aus, welche minimale Einstellung Hard- und Software erlauben. Einige Motherboards mit unzureichender PCI-Performance (ältere VIA etc.) knacksen unterhalb von 512. In diesem Fall bitte die Buffer Size auf 512 oder höher stellen (oder ein neues Motherboard anschaffen).

## 12.4 Multiclient-Betrieb

RME Audiokarten unterstützen Multiclient-Betrieb, also eine Nutzung mehrerer Programme gleichzeitig. Dabei können alle Formate wie ASIO, MME und GSIF beliebig gleichzeitig benutzt werden. Dieser Modus ist jedoch nur verfügbar, wenn zwei Bedingungen eingehalten werden:

- *Multiclient-Betrieb erfordert grundsätzlich identische Samplefrequenzen!*

Es ist also nicht möglich, ein Programm in 44.1 kHz und ein anderes mit 48 kHz zu nutzen.

- *Es ist nicht möglich mit mehreren Programmen auf gleiche Wiedergabekanäle zuzugreifen.*

Wird beispielsweise Cubase auf den Kanälen 1/2 benutzt, kann dieses Wiedergabepaar weder in Gigasampler/Studio (GSIF) noch unter MME (WaveLab etc.) benutzt werden. Eine Einschränkung stellt dies jedoch nicht dar, da TotalMix ein beliebiges Ausgangsrouting, und damit eine Wiedergabe mehrerer Programme auf gleichen Hardwareausgängen ermöglicht. Die Eingänge lassen sich gleichzeitig nutzen, da der Treiber die eingehenden Daten allen Programmen parallel zur Verfügung stellt.

### ASIO-Multiclient

RME Audio Interfaces unterstützen ASIO-Multiclient-Betrieb. Es lassen sich beliebig viele ASIO-Programme gleichzeitig nutzen. Auch hier muss die Samplefrequenz identisch sein, und es dürfen nur unterschiedliche Wiedergabekanäle genutzt werden. Die Eingänge lassen sich gleichzeitig nutzen.

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 eine Analyse und Anzeige der Wiedergabedaten von jeder Anwendung, egal welchen Formates, durchführen.

---

## 12.5 Aufnahme

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 zwei einzigartigen Merkmalen versehen: einer umfassenden Statusanzeige in der Settingsbox für Ein- und Ausgangssignal, welche Samplefrequenz, Lock und Sync Status anzeigt, sowie der Sicherheitsfunktion *Check Input*.

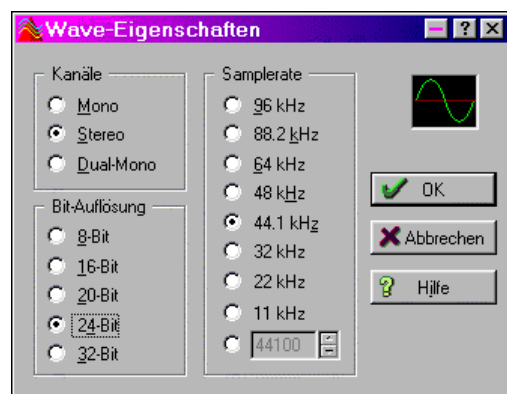
Wenn ein Signal mit 48 kHz anliegt, die Aufnahme-Software jedoch auf 44.1 kHz eingestellt ist, wird die Aufnahme verweigert (*Check Input*). Dies verhindert fehlerhafte Aufnahmen, die sich weniger durch schlechten Klang als durch eine falsche Wiedergabegeschwindigkeit auszeichnen, was oft erst in einem späteren Stadium der Bearbeitung bemerkt wird.

Die Anzeige der Samplefrequenz (siehe Kapitel 11, Bild Settings) in der Statusanzeige bietet einen schnellen Überblick über die aktuelle Konfiguration von Karte und extern angeschlossenen 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 Ihnen das HDSP-System die aktuelle Samplefrequenz. Diese können Sie nun im Eigenschaftendialog des jeweiligen Aufnahmeprogrammes einstellen.

Der nebenstehende Screenshot zeigt einen solchen Dialog, in dem grundlegende Parameter wie Samplefrequenz und Bitauflösung einzustellen sind.

Bei der Wahl der Bitauflösung sind prinzipiell beliebige Einstellungen möglich, solange diese von der Hardware unterstützt werden. Auch wenn am Eingang 24 Bit anliegen kann man die Software mit nur 16 Bit aufnehmen lassen. Die unteren Bits (und damit alle Signale circa 96 dB unterhalb der Vollaussteuerung) gehen dann jedoch unwiderruflich verloren. Umgekehrt bringt die Aufnahme in 24 Bit von einer 16-bittigen Quelle keinerlei Gewinn, verschwendet jedoch unnötig Speicherplatz.



Oft ist es sinnvoll das Eingangssignal abzuhören oder weiterzuleiten. Der **TotalMix** Mischer des HDSP Systems erlaubt Latenz-freies Monitoring (siehe Kapitel 24).

Um bei einer Aufnahme einen *gesteuerten* Echtzeit-Monitoring-Betrieb zu erlauben existieren derzeit zwei Lösungen. ZLM erlaubt das Monitoring im Punch I/O Betrieb, das System verhält sich damit wie eine Bandmaschine. Dieses Verfahren ist derzeit in allen Samplitude-Versionen von Magix enthalten, und wird innerhalb der Programme über die globale Spuroption 'Hardware Monitoring während Punch aktiv' aktiviert. Da ZLM nur unter MME zur Verfügung steht wird dieser Modus seit TotalMix Version 2.3 nicht mehr unterstützt.

Die zweite Lösung bietet Steinbergs ASIO Protokoll mit unseren ASIO 2.0 Treibern und jedem ASIO 2.0 kompatiblen Programm (auch Samplitude...). Nach Aktivierung der Option 'ASIO Direct Monitoring' erscheint ab Punch-In das Eingangssignal in Echtzeit am Ausgang.

---

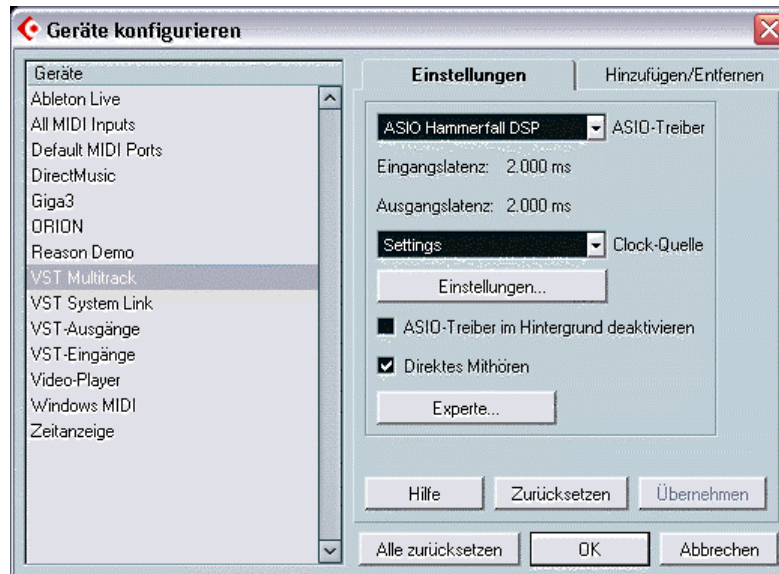
## 13. Betrieb unter ASIO 2.0

### 13.1 Allgemeines

Starten Sie Ihre ASIO-Software und wählen Sie in den Audio-Systemeinstellungen das Gerät **ASIO HDSP MADI/AES-32**. Der Button 'ASIO-Systemsteuerung' ruft den Settingsdialog der HDSP auf (siehe auch Kapitel 11, Konfiguration).

Hammerfall DSP unterstützt *ASIO Direct Monitoring* (ADM, ASIO direktes Mithören). Bitte beachten Sie, dass zur Drucklegung dieser Anleitung sowohl Cubase, Nuendo als auch Logic ADM nicht fehlerfrei oder vollständig unterstützen.

Die Verwendung emulierter MIDI-Treiber führt meist zu einer Drift, und damit einem Versatz zwischen Audio und MIDI. Benutzen Sie also nicht-emulierte (MME) MIDI-Ports.



### 13.2 Bekannte Probleme

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

Bei zusätzlichen Festplattencontrollern, sei es On-Board oder als PCI-Karte, ist leider oft zu beobachten, dass diese gegen die PCI-Spezifikation verstossen, und zur Erlangung maximalen Datendurchsatzes den PCI-Bus komplett blockieren. Es kommt dann zu starken Aussetzern (Klicks). Versuchen Sie durch Änderung der Konfiguration (beispielsweise durch Herabsetzen der 'PCI Bus Utilization') das Knacken zu beseitigen.

Bei Nutzung mehrerer HDSP Systeme müssen diese ebenfalls vollkommen synchron sein, siehe Kapitel 15. Ansonsten kommt es zu periodischen Störgeräuschen.

Eine andere 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 Hammerfall DSP angeschlossenen Geräte für funktionierenden Full Duplex Betrieb korrekt eingestellt sein. Solange SyncCheck im Settingsdialog nur *Lock*, nicht aber *Sync* meldet, ist das Gerätesetup fehlerhaft!

---

## 14. Betrieb unter GSIF (Gigasampler Interface)

Das GSIF-Interface der HDSP AES-32 erlaubt einen direkten Betrieb mit Gigastudio, mit bis zu 16 Kanälen, 96 kHz und 24 Bit. Unterstützt wird auch GSIF 2.0, sowohl Audio als auch MIDI.

Gigastudio benötigt viel Rechenleistung, die beste Performance ergibt sich im alleinigen Betrieb (eigener Rechner). Die GSIF-Latenz ist bei der Hammerfall DSP jedoch immer mit der von ASIO verwendeten identisch, was auf schwächeren Rechnern im gleichzeitigen Betrieb ASIO/GSIF zu Problemen führen kann.

Bitte beachten Sie, dass der W2k/XP-Treiber vollständig Multiclient-fähig ist. Auch die Kombination MME/ASIO steht bereit. Es lassen sich also beispielsweise Cubase, Gigastudio und Sonar gleichzeitig betreiben – jedoch nur störungsfrei, wenn jedes der Programme exklusiv eigene Kanäle des HDSP AES-32 nutzt. Beispielsweise kann ASIO die Kanäle 1/2 nutzen und Gigastudio mit GSIF die Kanäle 3/4 etc.



*Es ist nicht möglich mit mehreren Programmen auf die gleichen Kanäle zuzugreifen. Wird beispielsweise Cubase mit ASIO auf den Playback-Kanälen 1/2 benutzt, kann dieses Ausgangspaar in Gigastudio nicht benutzt werden.*

### **Bekannte Probleme**

Zu beachten ist, dass Gigastudio unsichtbar im Hintergrund läuft (sprich seine zugewiesenen Audiokanäle blockiert), wenn die Gigastudio MIDI-Ports angesprochen werden – auch wenn Gigastudio selbst gar nicht gestartet wurde. Dies verursacht viel Verwirrung, da der Treiber sich scheinbar vollkommen buggy verhält, und der Anwender den Fehler nicht sofort erkennt – beispielsweise die Verwendung von GSIF und ASIO auf den gleichen Kanälen.

Wenn Gigastudio korrekt lädt, auch die gig-Dateien geladen werden, aber weder über externes MIDI noch über das integrierte virtuelle Keyboard gespielt werden kann: Gehen Sie zu *Hardware/Routing* und selektieren Sie einen gültigen MIDI Port. Bitte beachten Sie dass ein blankes Feld kein gültiger Eintrag ist, sondern <none> einen gültigen Eintrag darstellt.

---

## 15. Betrieb mehrerer HDSP AES-32 / HDSP MAD1

Die aktuellen Treiber unterstützen den Betrieb von bis zu drei HDSP AES-32 in beliebiger Kombination mit der HDSP MAD1. Beide benutzen den gleichen Treiber, und sind daher gleichzeitig einsetzbar. Es kann (natürlich) nur das TCO einer Karte genutzt werden. Ausserdem müssen alle Karten synchron arbeiten, also per Wordclock oder AutoSync mit synchronen Signalen versorgt und synchronisiert werden.

- Wenn eines der HDSP 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.

## 16. 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 4.42 arbeitet als Multiclient ASIO Host, und kann daher parallel zu jeglicher Software, egal ob MME, GSIF oder ASIO, sowohl die Eingangs- als auch die Ausgangsdaten (!) anzeigen. DIGICheck bietet derzeit folgende Funktionen:

- **Level Meter.** Hoch präzise, 24 Bit Auflösung, 2/8/16 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.
- **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.** Detaillierte Analyse und Klartext-Ausgabe der Channel Status Daten von SPDIF und AES.
- **Komplett Multiclient.** Öffnen Sie so viele Messfenster jeglicher Messfunktion auf jeglichen Kanälen und Ein- und Ausgängen wie Sie wollen!

Zur Installation wechseln Sie in das Verzeichnis **\\DIGICheck** auf der RME Treiber-CD und starten *setup.exe*. Folgen Sie den Anweisungen am Bildschirm.

DIGICheck wird ständig erweitert. Die neueste Version befindet sich immer auf unserer Website [www.rme-audio.de](http://www.rme-audio.de), Sektion **Downloads/Tools**.



---

## 17. Hotline – Probleme - Lösungen

### 17.1 Allgemein

Neueste Informationen finden Sie auf unserer Website [www.rme-audio.de](http://www.rme-audio.de), Abteilung FAQ, Neueste Ergänzungen.

*Das Durchschleifen der Eingangsdaten funktioniert nicht*

- Der Modus 'ASIO Direct Monitoring' wurde nicht aktiviert, und/oder das Monitoring wurde global deaktiviert (zum Beispiel in TotalMix).

*Die Wiedergabe funktioniert, aber die Aufnahme nicht*

- Überprüfen Sie, ob ein gültiges Eingangssignal vorhanden ist. In diesem Fall erfolgt eine Anzeige der aktuellen Samplefrequenz im Settingsdialog.
- Überprüfen Sie, ob die Hammerfall DSP als aufnehmendes Gerät in der benutzten Software eingestellt ist.
- Überprüfen Sie, ob die Einstellung der Samplefrequenz in der Software (Aufnahme-Eigenschaften oder ähnliches) mit der des anliegenden Signales übereinstimmt.
- Überprüfen Sie, ob es sich um eine Schleifenverkabelung handelt, die Karte also auf Clock Mode Master zu schalten ist.

*Die Aufnahme oder Wiedergabe ist mit Knistern gestört*

- Erhöhen Sie die Anzahl und Größe der Buffer im Settingsdialog bzw. der Software.
- Benutzen Sie andere Kabel (coaxial oder optisch) um Defekte derselben auszuschließen.
- Überprüfen Sie, ob es sich um eine Schleifenverkabelung handelt, die Karte also auf Clock Mode Master zu schalten ist.
- Erhöhen Sie die Buffer für den Festplattenzugriff.
- Aktivieren Sie den Busmaster-Betrieb für die Festplatten.
- Falls vor kurzem ein BIOS-Update des Motherboards erfolgte wurde vermutlich 'Load BIOS Defaults' statt 'Load Setup Defaults' gewählt. Dadurch wird der 'PCI Latency Timer' auf 0 gesetzt (Default: 32).

*Low Latency ASIO Betrieb unter Windows 2000/XP mit Single CPU System*

- Um ASIO mit niedrigsten Latenzen unter Windows 2000/XP auch mit nur einer CPU nutzen zu können, muss die Systemleistung auf Hintergrundbetrieb optimiert werden. Dies geschieht über *>Systemsteuerung/ System/ Erweitert/ Systemleistungsoptionen<*. Hier die Vorgabe 'Applikationen' ändern zu 'Hintergrunddienste'. Damit sinkt die niedrigste nutzbare Latenz von circa 23 ms auf circa 3 ms. Dieses Problem besteht auf Dual-CPU Systemen nicht.

---

## 17.2 Installation

Im Geräte manager (>Einstellungen/ Systemsteuerung/ System<) findet sich Hammerfall DSP nach der Installation in der Kategorie 'Audio-, Video- und Gamecontroller'. Ein Doppelklick auf 'Hammerfall DSP AES-32' lässt den Eigenschaftendialog erscheinen, und nach Anwahl von 'Ressourcen' sind Interrupt und Speicherbereich zu sehen.

Neueste Informationen zu Problemen mit anderer Hardware finden Sie auf unserer Website [www.rme-audio.de](http://www.rme-audio.de), Abteilung FAQ, Hardware Alarm: Warnung vor inkompatibler Hardware.

*Falls die Dialogbox 'Neue Hardwarekomponente gefunden' nicht erscheint:*

- Überprüfen Sie, ob das PCI-Interface richtig im PCI-Slot sitzt.

*Falls Karte und Treiber ordnungsgemäß installiert wurden, jedoch keine Wiedergabe möglich ist:*

- Überprüfen Sie, ob Hammerfall DSP korrekt im Geräte manager erscheint. Ist das Gerät 'Hammerfall DSP' mit einem gelben Ausrufezeichen versehen, liegt ein Adress- oder Interruptkonflikt vor.
- Erscheint kein gelbes Ausrufezeichen, überprüfen Sie trotzdem die Registerkarte 'Ressourcen'.

---

## Bedienungsanleitung



# HDSP AES-32

- ▶ **Treiberinstallation und Betrieb – Mac OS X**

---

## 18. Treiber und Flash Update

### 18.1 Installation des Treibers

Nach dem Einbau der Hardware (siehe 5. Installation der Hardware) und Boot des Rechners installieren Sie die Treiber von der RME Treiber-CD. Die Treiberdatei befindet sich im Ordner **HDSP MADI AES32** der Treiber-CD. Die Installation erfolgt automatisch durch Doppelklick auf die Datei **hdsp\_madi\_aes32.mpkg**.

Wir empfehlen jedoch statt der Treiber-CD die neueste Version von der Website zu verwenden! Der Vorgang verläuft dann folgendermassen:

Ein Doppelklick auf **madi\_aes\_xx.gz** entpackt das Archiv zu **madi\_aes\_xx.tar** und dem Ordner **HDSP\_MADI\_xx**, welcher den Treiber **hdsp\_madi\_aes32.mpkg** enthält. Die Installation erfolgt automatisch durch Doppelklick auf diese Datei.

Bei der Treiberinstallation werden auch die Programme **Settings** und **Mixer** (TotalMix) installiert. Diese beiden Programme starten automatisch wenn ein HDSP System detektiert wird. Sie bleiben im Dock, und verschwinden automatisch wenn das HDSP System entfernt wird.

Nach der Installation ist der Rechner neu zu starten.

### 18.2 Treiber Update

Im Falle eines Treiberupdates muss der alte Treiber nicht entfernt werden, er wird automatisch überschrieben.

**Ausnahme: Treiberupdate von Version <2.5. Entfernen Sie unbedingt den bisherigen Settingsdialog und TotalMix aus den Startobjekten, und löschen Sie beide Dateien von der Festplatte!**

Diese Treiberversionen besaßen noch kein AutoLoad, Dock Lock und AutoRemove. Daher muss sichergestellt sein, dass die beiden Programme wirklich aus dem System entfernt sind, damit nicht unbemerkt der alte Settingsdialog und das alte TotalMix geladen werden.

### 18.3 Flash Update

Das Flash Update Tool aktualisiert die Hardware der HDSP AES-32 auf die jeweils neueste Version. Es erfordert einen installierten Treiber.

Starten Sie das Programm **HDSP MADI AES-32 Flash**. Das Flash Update Tool zeigt zunächst die aktuelle Version der HDSP AES-32, 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 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-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 befindliche Not-BIOS benutzt. Die Karte bleibt also funktionsfähig. Das Flashen sollte dann auf einem anderen Rechner erneut versucht werden.

## 19. Konfiguration der HDSP AES-32

### 19.1 Settingsdialog

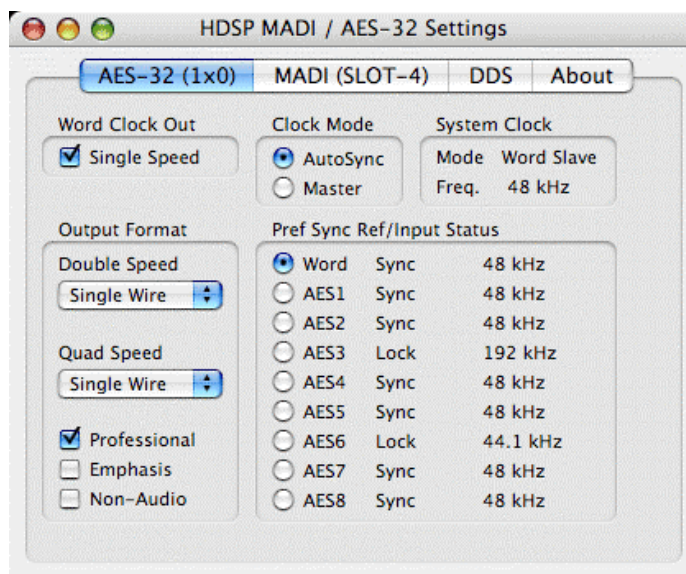
Die Konfiguration der HDSP AES-32 erfolgt über einen eigenen Settingsdialog. 'Settings' lässt sich durch Doppelklick auf das Hammersymbol im Dock aufrufen. Der Mischer der HDSP AES-32, TotalMix, lässt sich ebenfalls per Doppelklick auf das Mischpultsymbol im Dock aufrufen.

Die Hardware des HDSP-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.

Die ausführlichen Statusanzeigen im Settingsdialog geben genaue Auskunft über den Betriebszustand des Systems, als auch den aller anliegenden Digitalsignale.



#### Quick Boot

Alle im folgenden beschriebenen Einstellungen der Karte werden in einem Hardwarespeicher abgelegt, und sofort nach dem Einschalten des Rechners wieder geladen. Im Clock Modus Master wird sogar die zuletzt verwendete Samplefrequenz wieder gesetzt. Damit herrscht sofort nach dem Einschalten des Rechners eine stabile und vorhersagbare Clock-Situation an den Ausgängen der HDSP AES-32. Störungen im Clock-Netzwerk werden wirkungsvoll vermieden.

#### 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.

#### Clock Mode

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

#### System Clock

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

---

## Output Format

*Double Speed:* Samplefrequenzen im Bereich 64 bis 96 kHz können auch mittels des normalen 48K Frames übertragen werden. Nach Anwahl von Double Wire stehen dann jedoch nur noch 8 Ausgangskanäle zur Verfügung.

*Quad Speed:* Samplefrequenzen im Bereich 128 bis 192 kHz können auch mittels 96K Frame, aber auch mittels des normalen 48K Frames übertragen werden. Nach Anwahl von Double Wire stehen dann jedoch nur noch 8 Ausgangskanäle, nach Anwahl von Quad Wire nur noch 4 Kanäle zur Verfügung.

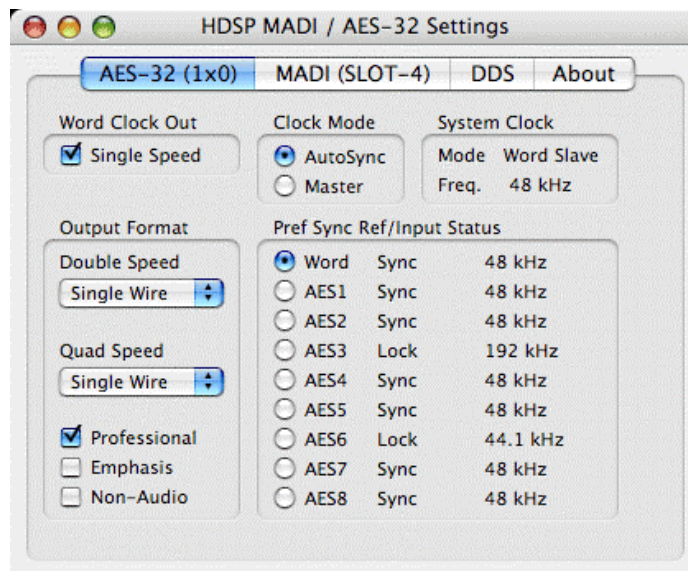
Näheres zu Professional, Emphasis und Non-Audio finden Sie in Kapitel 25.2.

## Input Status

*SyncCheck* zeigt für die Eingänge Word Clock und AES 1 bis 8 getrennt an, ob ein gültiges Signal anliegt, (Lock), oder ob ein gültiges *und* synchrones Signal anliegt (Sync). Die Anzeige *System Clock Mode* gibt an, zu welchem Signal die Synchronität besteht. Jeder Eingang besitzt eine eigene Frequenzmessung und Anzeige der Samplefrequenz des Eingangssignals.

## 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 aktuell verwendete Clock-Quelle und deren Samplefrequenz wird im Feld *System Clock* angezeigt.




## 19.2 Settingsdialog - DDS

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 HDSP AES-32 berücksichtigt die Bedürfnisse von professioneller Videoanwendung, als auch den Wunsch nach maximaler Flexibilität. Der Dialog DDS enthält dazu sowohl eine Liste der für Video typischen Frequenzen (sogenannte Pull Up/Pull Down mit 0.1% und 4%), als auch zwei Fader, mit denen ausgehend von der Grundfrequenz selbige in Schritten von 1 Hz (!) frei veränderbar wird.

 *Der DDS-Dialog erfordert eine im Clock Mode Master befindliche HDSP AES-32! 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.*

### DDS

Aktiviert alle Einstellungen dieses Dialoges.

### Value

Zeigt die eingestellte Samplefrequenz an. Diese ergibt sich aus der Grundeinstellung (Frequency), dem Multiplier, und der Stellung der aktivierten Schieberegler.

### Frequency

Auswahl eines festen Grundwertes der Samplefrequenz, der mittels Multiplier und Fader veränderbar ist.

### Freq. Multiplier

Schaltet die Samplefrequenz in Single, Double oder Quad Speed Modus.

### Coarse

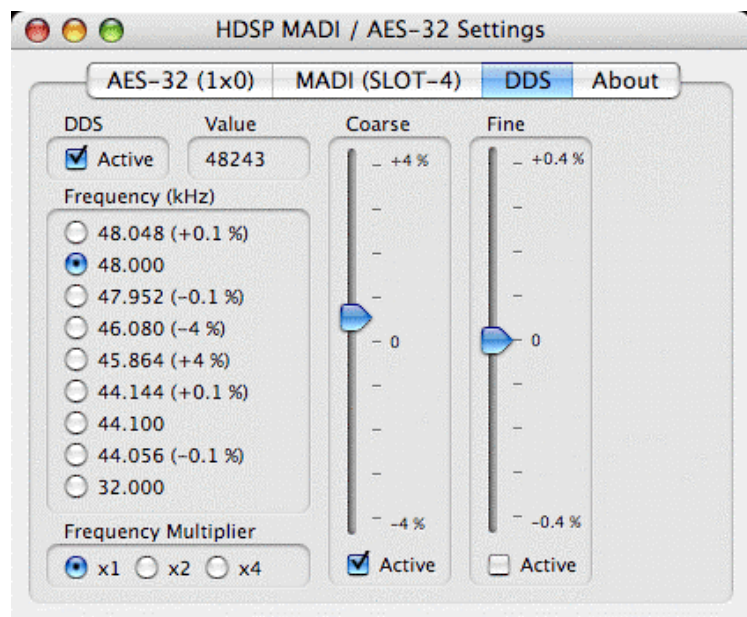
Schieberegler zur groben Veränderung der Grundfrequenz. Wird mit *Active* aktiviert. Minimale Schrittweite 1 Hz.

### Fine

Schieberegler zur feinen Veränderung der Grundfrequenz. Wird mit *Active* aktiviert. Minimale Schrittweite 1 Hz.

### Hinweise zu den Fadern

Ein Klick in die Faderbahn über oder unterhalb des Faderknopfes bewegt den Fader in der kleinsten Schrittweite nach unten oder oben. Bei gleichzeitig gedrückter Strg-Taste springt der Fader in die Mitte (0).



---

## Anwendungsbeispiele

DDS erlaubt eine gleichzeitige Tempo- und Tune-Änderung während laufender Aufnahme oder Wiedergabe - von der Angleichung zu anderen Quellen bis zur kreativen Verfremdung.

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

DDS erlaubt das Festlegen auf eine bestimmte Samplefrequenz. Dieses Merkmal kann sich als nützlich erweisen, wenn im System aus unerfindlichen Gründen immer wieder die Samplefrequenz verändert wird. Oder wenn ein Wechsel von Double Speed (96 kHz) zu Single Speed (48 kHz) verhindert werden soll, bei dem es zu Konfigurations- und Routingproblemen durch die Veränderung der Kanalzahl des MADI-Ports kommen kann.

## 19.3 Clock Modi - Synchronisation

### AutoSync

Mit *AutoSync* besitzt die HDSP AES-32 eine automatische Clock-Eingangswahl, welche den ersten verfügbaren Eingang mit gültigem Digitalsignal als Clock-Referenz verwendet. Der jeweils aktive Eingang wird im Feld 'System Clock' angezeigt, zusammen mit der aktuellen Samplefrequenz.

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.

Über 'Pref Sync Ref' (Preferred Sync Reference, bevorzugte Synchronisationsquelle) 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 HDSP in den Clock Modus Master.

Dank des beschriebenen AutoSync Mechanismus und einer blitzschnellen PLL kann die Hammerfall DSP nicht nur mit den üblichen Samplefrequenzen arbeiten, sondern mit jeder Frequenz im Bereich von 28 kHz bis 200 kHz. Im Vari-Speed Betrieb bietet sich besonders der Wordclock-Eingang an, der ebenfalls im Bereich 28 kHz bis 200 kHz arbeitet.

Aufgrund der leistungsfähigen Clocksteuerung der HDSP AES-32 ist eine Synchronisation des Ausgangssignales über den Takt des Wordclock-Eingangssignales nicht nur bei gleicher Taktfrequenz, sondern im Modus AutoSync sogar bei halber, viertel, doppelter und vierfacher Takt-rate möglich. Eine Wiedergabe mit 192 kHz lässt sich also problemlos über ein 48 kHz Wordclock-Signal synchronisieren.

### SyncCheck

Bei gleichzeitiger Verwendung mehrerer digitaler Geräte müssen diese nicht nur mit der gleichen Samplefrequenz arbeiten, sondern auch synchron zueinander sein. Dazu ist innerhalb des digitalen Verbundes ein Master zu definieren, der alle weiteren Geräte mit einer (der gleichen) Clock versorgt.



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

Das erstmalig in der Hammerfall eingesetzte Verfahren *SyncCheck* dient der einfachen Prüfung und Anzeige der aktuellen Clock-Situation. Die mit Input Status beschriftete Statusbox zeigt alle Clock-Quellen getrennt an, ob kein Signal (No Lock), ein gültiges Signal (Lock), oder ob ein gültiges *und* synchrones Signal anliegt (Sync). Die Anzeige der System Clock gibt an, zu welchem Signal die Synchronität besteht.

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.



---

## 20. Mac OS X FAQ

### 20.1 Rund um die Treiberinstallation

Der von RME zur Verfügung gestellte Treiber mit der Endung **gz** ist ein komprimiertes **TAR**-Archiv. TAR fasst mehrere Dateien und Verzeichnisse in einer Datei zusammen, spart aber weder Speicherplatz noch Downloadzeit. Sowohl TAR als auch gz werden von OS X direkt unterstützt, ein Doppelklick auf die Datei reicht aus.

Ältere Browser erkennen **gz** nicht als Archiv, und zeigen die Datei daher als Buchstabensuppe am Bildschirm. Das Herunterladen gelingt über die rechte Maustaste, **Ziel speichern unter**. Noch ältere Browser wie beispielsweise Netscape 4.78 speichern die Datei trotz dieses Vorgehens nicht korrekt, das Archiv wird dann beim Auspacken als defekt erkannt.

Der Treiber selbst besteht aus einer Package (pkg) Datei, die ähnlich wie bei TAR diverse Ordner und Dateien enthält. Ein Doppelklick darauf startet den OS X Installer. Um Ihnen eine einzelne Installation des Audio- und MIDI-Treibers zu ersparen, enthält der Treiber des HDSP Systems zusätzlich ein **Meta-Package** (mpkg), welches auf beide einzelnen Packages verweist. Die einzelnen Packages werden vom Finder nicht angezeigt, da sie sich im unsichtbaren Ordner '.contained\_packages' befinden. Nur das mpkg ist sichtbar. Wichtig: eine Installation kann nur aus dem **kompletten** Ordner heraus erfolgen. Wird das mpkg alleine an einen anderen Ort kopiert, findet es die einzelnen Treiberpackages nicht!

Der eigentliche Audio-Treiber sieht aus wie eine Datei, eine Kernel Extension. Sie wird vom Installer in **>System/ Library/ Extensions<** abgelegt. Die Datei heisst **HDSPMADI.kext**. Sie ist im Finder sichtbar, und auf Datum und Version prüfbar. Tatsächlich handelt es sich aber hierbei auch um einen Ordner mit mehreren Unterordnern und Dateien.

Trotzdem lässt sich diese 'Treiberdatei' per Drag and Drop auf den Papierkorb löschen. Dies kann hilfreich sein, wenn der Installationsvorgang fehlschlägt. Ein nicht ausgeführter Installationsvorgang ist beim Mac OS X Installer derzeit (10.3.2) nur indirekt erkennbar: während des Installationsvorganges erscheint kein Dropdownfenster, welches auf die Notwendigkeit eines Neustarts hinweist. Ohne dieses Fenster wurde die Treiberdatei gar nicht kopiert, der Treiber also faktisch nicht installiert!

In der Praxis wurde mehrfach beobachtet, dass sich der Installationsvorgang irgendwann verschluckt und nicht mehr korrekt arbeitet. Dies kann durch das vorherige Löschen der entsprechenden Extension gefixt werden. Oft hilft auch eine Reparatur der **Volume Zugriffsrechte**.

Auch wurde uns vereinzelt berichtet, dass sich das Treiberupdate nicht mehr auf der Systemplatte installieren liess - sie erscheint beim Installationsvorgang mit einem roten Kreuz. Auch hier mag eine Reparatur der Volume-Zugriffsrechte helfen. Ansonsten müssen wir leider auf Apple verweisen, da unser Treiber keinerlei Kenntnisse über Verzeichnisse, Festplatten oder ähnliches besitzt, und die Installation komplett vom OS X Installer gehandhabt wird.

### 20.2 MIDI funktioniert nicht

In einigen Fällen funktioniert MIDI nach der Installation des HDSP-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. In Härtefällen empfiehlt sich ein manuelles Löschen des MIDI-Treibers und eine Neuinstallation (Drüberbügeln) des gesamten Treibers. Sollte dies Fehlschlagen hilft eventuell eine Reparatur der Volume Zugriffsrechte.

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

---

## 20.3 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. Spark beispielsweise blendet 32 kHz und 64 kHz aus. Die tatsächlichen Möglichkeiten der Hardware können bequem in der **Audio-MIDI Konfiguration** überprüft werden. Wählen Sie unter **Audio-Geräte** im Bereich **Eigenschaften für:** das HDSP System aus. Ein Klick auf **Format** öffnet ein Dropdown-Menü, welches alle verfügbaren Samplefrequenzen auflistet.

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

## 20.4 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-Volumen beziehungsweise ihre Systemplatte. Rechts unter **Erste Hilfe** lassen sich nun die Zugriffsrechte sowohl prüfen als auch reparieren.

## 20.5 Welche Karten laufen in welchen PCI-Slots?

Leider funktioniert nicht jede RME Karte in jedem PCI-Slot eines Apple Computers. Die aktuellen Hammerfall DSP Systeme sind nach unserem Wissen in jedem Slot aller G4 und G5 Modelle nutzbar. Sind weitere PCI-Karten, egal ob von RME oder anderen Herstellern, eingesetzt, kann es passieren dass die Karte nicht mehr gefunden wird. Hier kann ein Tausch der Karten in den PCI-Slots hilfreich sein.

## 20.6 Diverses

Der Treiber erfordert 10.2.8 oder höher. Ältere OS X-Versionen werden weder jetzt noch später unterstützt.

Über **>Systemeinstellungen/ Audio-MIDI-Konfiguration<** kann die Audiohardware im System in gewissen Grenzen konfiguriert werden. Programme, die keine Karten- und/oder Kanalauswahl unterstützen, verwenden das hier als **Standard-Input** und **Standard-Output** gewählte Gerät. (Soundstudio, Mplayer, Amplitude etc.).

Im unteren Teil des Fensters lassen sich die Eigenschaften der Audiohardware anzeigen und verändern. Auf der Aufnahmeseite sind keine Einstellungen möglich. Programme, die keine Kanalauswahl unterstützen, verwenden immer die Kanäle 1/2, also das erste Eingangspaar.

Seit OS X 10.3 lässt sich die Wiedergabe über **Lautsprecher konfigurieren** auf jeden beliebigen Kanal routen. Selbst die Zuordnung von Mehrkanalwiedergabe (Surround, DVD Player) ist möglich.

OS X erlaubt die Verwendung von mehr als einem Audiogerät. Deren gleichzeitige Nutzung in einem Programm ist möglich, wurde jedoch bis 10.3.9 nur von Motu's Digital Performer unterstützt. Seit 10.4 (Tiger) bietet Core Audio die Funktion **Aggregate Devices**, mit dem sich mehrere Geräte zu einem zusammenfassen lassen, so dass ein Mehrgerätebetrieb nun mit jeder Software möglich ist.

Der Hammerfall DSP Treiber nummeriert alle Geräte, so dass eine Zuordnung und Verwaltung im Mehrgerätebetrieb gewährleistet ist.

---

Nach unseren Erfahrungen ist ein Betrieb mehrerer HDSP AES-32 bei höheren Sampleraten nur auf dedizierten Server-Systemen mit mehreren PCI-Bussen möglich. Ein Einsatz von 2 Karten mit voller Spurzahl bei 192 kHz ist in aktuellen Macs daher wenig erfolgversprechend. Siehe auch Kapitel 30.7, *PCI – Performance*.

## 21. Hotline – Probleme - Lösungen

Neueste Informationen finden Sie auf unserer Website [www.rme-audio.de](http://www.rme-audio.de), Abteilung Support Macintosh OS.

*Die Wiedergabe funktioniert, aber die Aufnahme nicht:*

- Überprüfen Sie, ob ein gültiges Eingangssignal vorhanden ist.
- Überprüfen Sie, ob die Hammerfall DSP als aufnehmendes Gerät in der benutzten Software eingestellt ist.
- Überprüfen Sie, ob die Einstellung der Samplefrequenz in der Software (Aufnahme-Eigenschaften oder ähnliches) mit der des anliegenden Signales übereinstimmt.
- Überprüfen Sie, ob es sich um eine Schleifenverkabelung handelt, die Karte also auf Clock Mode Master zu schalten ist.

*Die Aufnahme oder Wiedergabe ist mit Knistern gestört:*

- Erhöhen Sie die Anzahl und Größe der Buffer in der Software.
- Benutzen Sie andere Kabel um Defekte derselben auszuschliessen.
- Benutzen Sie eine externe FireWire Festplatte für die Audiodaten. Interne SATA Platten überlasten in einigen Macs den Systembus, und stören daher PCI-Audio

*Karte und Treiber sind ordnungsgemäß installiert, jedoch ist keine Wiedergabe möglich:*

- Ist Hammerfall DSP im System Profiler/PCI gelistet? (Vendor 10EE, Device ID 3FC6).
- Ist Hammerfall DSP als aktuelles Wiedergabegerät in der abspielenden Software gewählt?



---

## Bedienungsanleitung



# HDSP AES-32

### ▶ Anschlüsse und TotalMix

---

## 22. Anschlüsse

### 22.1 AES/EBU Eingänge

Die AES/EBU-Eingänge liegen in Form einer 25 poligen Sub-D Buchse mit Tascam Pinbelegung (wird auch von Digidesign verwendet) vor. Ein passendes digitales Breakoutkabel stellt 4 Female XLR (und 4 Male) pro Sub-D Buchse bereit. Jeder Eingang ist trafosymmetriert und galvanisch getrennt. Channel Status und Copy Bit werden ignoriert.

Die Eingänge lassen sich in beliebiger Kombination nutzen, es reicht also beispielsweise ein Signal nur an Eingang 3 anzulegen. Im Slave-Modus wird dann automatisch dieser Eingang als Clock-Referenz genutzt. Liegt mehr als ein Signal an wird der Eingang mit der niedrigsten Nummer als Clock-Referenz genutzt.

Die HDSP AES-32 unterstützt alle derzeit bekannten Formate im Bereich 32 kHz bis 192 kHz, einschliesslich Sample Multiplexing:

- Single Wire: 16 Kanäle 32 kHz – 192 kHz. 2 Kanäle pro AES-Leitung. Die effektive Samplefrequenz entspricht dem Takt der AES-Leitung.
- Double Wire: 8 Kanäle 64 kHz - 192 kHz. 1 Kanal pro AES-Leitung. Die effektive Samplefrequenz ist doppelt so hoch wie der Takt der AES-Leitung (32 kHz - 96 kHz).
- Quad Wire: 4 Kanäle 128 kHz - 192 kHz. 1 Kanal erfordert 2 AES-Leitungen. Die effektive Samplefrequenz ist vier mal so hoch wie der Takt der AES-Leitung (32 kHz – 48 kHz).

Die Rückführung der Formate Double und Quad Wire zu Single Wire erfolgt verlustfrei, da nur die vorhandenen Samples neu sortiert werden. Informationen zur Verteilung der Samples im Double und Quad Wire Modus enthält das Kapitel 22.2, AES/EBU Ausgänge.

Die Einstellung des entsprechenden Formates geschieht automatisch über das Verhältnis anliegender Samplefrequenz zur von der Applikation geforderten Samplefrequenz. Beispiel: Liegt ein 48 kHz AES Signal an und wird in der Audiosoftware eine Samplefrequenz von 96 kHz eingestellt, geht die Hardware davon aus dass das Eingangssignal im Double Wire Format vorliegt. Bei 48 kHz zu 192 kHz wird von einem Quad Wire Format ausgegangen. Die Hardware übernimmt das Sample Multiplexing der Eingangsdaten, was in TotalMix leicht zu erkennen ist, da sich die Anzahl der dargestellten Eingangskanäle auf 8 bzw. 4 verringert.

#### Emphasis

AES/EBU und SPDIF können eine Emphasis-Kennung enthalten. Mit Emphasis versehenes Audiomaterial besitzt eine starke Höhenanhebung, und erfordert daher bei der Wiedergabe eine Höhenabsenkung.



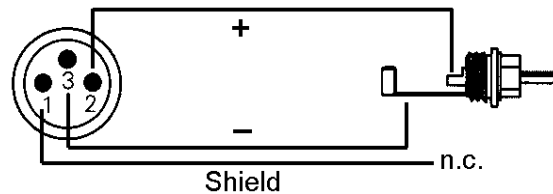
*Eine Emphasis-Kennung geht unweigerlich verloren, da auf Computern keine standardisierte Schnittstelle zur Übergabe dieser Information existiert!*

#### Pinbelegung der Sub-D Buchse, Eingänge

Signal	In 1/2+	In 1/2-	In 3/4+	In 3/4-	In 5/6+	In 5/6-	In 7/8+	In 7/8-
Sub-D	24	12	10	23	21	9	7	20

GND liegt an den Pins 2, 5, 8, 11, 16, 19, 22, 25. Pin 13 bleibt frei.

Dank einer hochempfindlichen Eingangsstufe lässt sich unter Zuhilfenahme eines einfachen Kabeladapters (XLR/Cinch) auch SPDIF koaxial anlegen. Dazu werden die Pins 2 und 3 eines XLR-Steckers einzeln mit den beiden Anschlüssen eines Cinch-Steckers verbunden. Die abschirmende Masse des Kabels ist nur an Pin 1 des XLR-Steckers anzuschliessen.



## 22.2 AES/EBU Ausgänge

Die AES/EBU-Ausgänge liegen in Form einer 25 poligen Sub-D Buchse mit Tascam Pinbelegung (wird auch von Digidesign verwendet) vor. Ein digitales Breakoutkabel stellt 4 Male XLR (und 4 Female) pro Sub-D Buchse bereit. Jeder Ausgang ist trafosymmetriert, galvanisch getrennt, und kompatibel zu allen Geräten mit AES/EBU-Schnittstelle.

Bei gewähltem *Output Format Professional* beträgt der Ausgangspegel knapp 5 Volt. Bei Auswahl erhält das Ausgangssignal einen SPDIF-kompatiblen Channel Status *Consumer*. Zwar sind nach unserem Kenntnisstand alle SPDIF-Geräte in der Lage, statt der üblichen 0,5 Volt auch bis zu 5 Volt als Eingangssignal zu verarbeiten, trotzdem wird in diesem Fall der Ausgangspegel auf 2 Volt verringert.

Digitalsignale im SPDIF oder AES/EBU Format beinhalten neben den Audioinformationen auch eine Kennung (Channel Status), mit der weitere Informationen übertragen werden. Die ausgangsseitige Kennung der HDSP AES-32 wurde entsprechend AES3-1992 Amendment 4 implementiert:

- 32 kHz, 44.1 kHz, 48 kHz, 64 kHz, 88.2 kHz, 96 kHz, 176.4 kHz, 192 kHz je nach Samplefrequenz
- Audio use
- No Copyright, Copy permitted
- Format Consumer oder Professional
- Category General, Generation not indicated
- 2-Channel, No Emphasis oder 50/15 µs
- Single Channel Double Sampling Frequency Mode (Double Wire)
- Aux Bits Audio use, 24 Bit
- Origin: HDSP



*Die meisten Consumergeräte mit Cinch-Eingängen (SPDIF) akzeptieren nur Signale im Format 'Consumer'!*

Die Kennung 'Professional' sollte immer dann aktiviert werden, wenn Daten zu einem Gerät mit AES/EBU-Eingang (also im Normalfall bei Verwendung von XLR-Buchsen) gesendet werden.

### Pinbelegung der Sub-D Buchse, Ausgänge

Signal	Out 1/2+	Out 1/2-	Out 3/4+	Out 3/4-	Out 5/6+	Out 5/6-	Out 7/8+	Out 7/8-
Sub-D	18	6	4	17	15	3	1	14

GND liegt an den Pins 2, 5, 8, 11, 16, 19, 22, 25. Pin 13 bleibt frei.

Um Geräte mit koaxialer SPDIF-Schnittstelle an die Ausgänge der HDSP AES-32 anzuschliessen bedarf es des obigen Kabeladapters XLR/Cinch, jedoch mit XLR-Kupplung.

---

Die Ausgänge der HDSP AES-32 unterstützen alle derzeit bekannten Formate im Bereich 32 kHz bis 192 kHz. In der Sektion *Output Format* wird das aktuelle Ausgangsformat in Abhängigkeit der Samplefrequenz bestimmt:

### Double Speed

Arbeitet die Karte im Bereich 64 kHz bis 96 kHz stehen Single Wire oder Double Wire als Ausgangsformat zur Verfügung.

- Single Wire: 16 Kanäle. 2 Kanäle pro AES-Leitung. Die effektive Samplefrequenz entspricht dem Takt der AES-Leitung (64 kHz - 96 kHz).
- Double Wire: 8 Kanäle. 1 Kanal pro AES-Leitung. Die effektive Samplefrequenz ist doppelt so hoch wie der Takt der AES-Leitung (32 kHz - 48 kHz).

### Quad Speed

Arbeitet die Karte im Bereich 128 kHz bis 192 kHz stehen Single Wire, Double Wire und Quad Wire als Ausgangsformat zur Verfügung.

- Single Wire: 16 Kanäle. 2 Kanäle pro AES-Leitung. Die effektive Samplefrequenz entspricht dem Takt der AES-Leitung (128 kHz - 192 kHz).
- Double Wire: 8 Kanäle. 1 Kanal pro AES-Leitung. Die effektive Samplefrequenz ist doppelt so hoch wie der Takt der AES-Leitung (64 kHz - 96 kHz).
- Quad Wire: 4 Kanäle. 1 Kanal über 2 AES-Leitungen. Die effektive Samplefrequenz ist vier mal so hoch wie der Takt der AES-Leitung (32 kHz - 48 kHz).

Alle diese Konvertierungen sind verlustfrei, es werden nur die vorhandenen Samples zwischen den Kanälen verteilt. Per Default stehen beide Optionen auf *Single Wire*. Die Karte arbeitet damit lückenlos im Bereich 28 kHz bis 200 kHz mit vollen 16 Kanälen.

Die Verteilung der Samples im Double Wire Verfahren entspricht insgesamt dem S/MUX Verfahren und erfolgt nach folgender Tabelle:

<b>Kanal</b>	<b>L</b>	<b>R</b>	<b>L</b>	<b>R</b>	<b>L</b>	<b>R</b>	<b>L</b>	<b>R</b>
<b>Port</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Samples</b>	<b>1a</b>	<b>1b</b>	<b>2a</b>	<b>2b</b>	<b>3a</b>	<b>3b</b>	<b>4a</b>	<b>4b</b>

Die Verteilung der Samples im Quad Wire Verfahren entspricht insgesamt dem S/MUX4 Verfahren und erfolgt nach folgender Tabelle:

<b>Kanal</b>	<b>L</b>	<b>R</b>	<b>L</b>	<b>R</b>	<b>L</b>	<b>R</b>	<b>L</b>	<b>R</b>
<b>Port</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Samples</b>	<b>1a</b>	<b>1b</b>	<b>1c</b>	<b>1d</b>	<b>2a</b>	<b>2b</b>	<b>2c</b>	<b>2d</b>

## 22.3 MIDI

Das HDSP AES-32 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 *HDSP AES-32 MIDI* zur Verfügung. Bei Einsatz mehrerer HDSP AES-32 werden die MIDI-Ports automatisch durchnummeriert, z.B. *AES-32 MIDI In 1 (2)* etc.

Der MIDI In Port ist für GSIF (GSIF-2 Low Latency) und Standard MME MIDI gleichzeitig verfügbar.



---

## 23. Word Clock

### 23.1 Wordclock Ein- und Ausgang

*SteadyClock* garantiert exzellentes Verhalten in allen Clock-Modi. Aufgrund der effizienten Jitterunterdrückung kann die HDSP AES-32 jegliches Clocksignal säubern, auffrischen, und als Referenzclock am BNC-Ausgang bereitstellen (siehe auch Kapitel 30.6).

#### Eingang

Der per Übertrager galvanisch getrennte Wordclockeingang der HDSP AES-32 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 HDSP AES-32 stellt sich automatisch darauf ein. Sobald ein gültiges Signal erkannt wird zeigt der Settingsdialog Lock oder Sync (siehe 30.2).

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 Jumper neben der BNC Buchse kann eine interne Terminierung (75 Ohm) aktiviert werden.

#### Ausgang

Der Wordclockausgang der HDSP AES-32 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 HDSP AES-32 in den Master-Modus, und stellt die nächst passende Frequenz ein (44.1 kHz, 48 kHz etc.).

Nach Anwahl der Optionen *Double Wire* oder *Quad Wire* im Settingsdialog wird die Ausgangsfrequenz angepasst, so dass sie immer dem Takt der AES-Leitung entspricht. Bei 192 kHz und aktiviertem *Double Wire* gibt die AES-32 also 96 kHz als Wordclock aus.

Das dem Gerät zugeführte Wordclocksignal kann auch über den Wordclockausgang weitergeschleift werden. Damit entfällt das sonst notwendige T-Stück, und die HDSP AES-32 arbeitet wie ein *Signal Refresher*. Diese Anwendung wird ausdrücklich empfohlen, da

- Ein- und Ausgang phasenstarr sind und 0° Phasenlage aufweisen
- *SteadyClock* das Eingangssignal praktisch komplett von Jitter befreit
- der aussergewöhnliche Eingang der HDSP AES-32 (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 niederohmigem, aber kurzschlussfesten Ausganges liefert die HDSP AES-32 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.

---

## 23.2 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!*

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 Ende dieser Probleme verheisst die sogenannte Superclock mit der 256-fachen Wordclockfrequenz, was im Allgemeinen der internen Quarzfrequenz entspricht. Damit entfällt die PLL zur Taktrückgewinnung, das Signal wird direkt verwendet. Doch in der Praxis erweist sich Superclock als weitaus kritischer als Wordclock. Ein Rechtecksignal von rund 11 MHz an mehrere Geräte zu verteilen heisst mit Hochfrequenztechnologie zu kämpfen. Reflektionen, Kabelqualität, kapazitive Einflüsse - bei 44.1 kHz vernachlässigbare Faktoren, bei 11 MHz das Ende des Taktnetzwerkes. Zusätzlich ist zu bedenken, dass eine PLL nicht nur Jitter verursachen kann, sondern auch Störungen beseitigt, was an ihrer vergleichsweise langsamen Regelschleife liegt, die ab wenigen kHz wie ein Filter wirkt. Eine solche 'Entstörung' von sowohl Jitter als auch Rauschen fehlt der Superclock naturgemäss. Insgesamt konnte sich Superclock nicht durchsetzen.

Das tatsächliche Ende dieser Probleme bietet die **SteadyClock**-Technologie der HDSP AES-32. 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.

---

## 23.3 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.

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 der Wordclock, und Reflektionen können Jitter oder ebenfalls einen Ausfall verursachen.

Leider befinden sich im Markt nach wie vor viele Geräte, selbst neuere Digitalmischpulte, die mit einem nur als mangelhaft 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.

Im Idealfall sind alle Ausgänge Wordclock-liefernder Geräte niederohmig aufgebaut, alle Wordclockeingänge dagegen hochohmig, um das Signal auf der Kette nicht abzuschwächen. Doch auch hier gibt es negative Beispiele, wenn die 75 Ohm fest im Gerät eingebaut sind und sich nicht abschalten lassen. 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.

Der Wordclockeingang der HDSP AES-32 enthält einen per Jumper aktivierbaren 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 Jumper gemäss des Aufdrucks auf dem Expansion Board umzustecken (siehe Kapitel 23.1).

Befindet sich die HDSP AES-32 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-Stückes und eines 75 Ohm Abschlusswiderstandes (kurzer BNC-Stecker). Bei Geräten mit schaltbarem Abschlusswiderstand entfallen T-Stück und Abschlusswiderstand.



*Aufgrund der einzigartigen SteadyClock-Technologie der HDSP AES-32 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.*

## 23.4 Betrieb

Der Wordclockeingang des HDSP AES-32 ist aktiv, wenn im Settingsdialog *Pref. Sync Reference* 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 HDSP AES-32 stellt sich automatisch darauf ein. Sobald ein gültiges Signal erkannt wird zeigt der Settingsdialog *Lock* oder *Sync* (siehe Kapitel 30.2). In der Statusanzeige *System Clock* wechselt die Anzeige zu *Word*. Die Anzeige informiert also direkt am Bildschirm ob ein gültiges Wordclocksignal anliegt und ob dieses auch benutzt wird.

Im *Input Status* ist auch die von der Hardware gemessene Frequenz des Referenzsignals ablesbar, in diesem Fall also die Frequenz des anliegenden Wordclocksignals.

---

## 24. TotalMix: Routing und Monitoring

### 24.1 Überblick

Die HDSP AES-32 besitzt einen leistungsfähigen digitalen Echtzeit-Mischer, den *Hammerfall DSP 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.

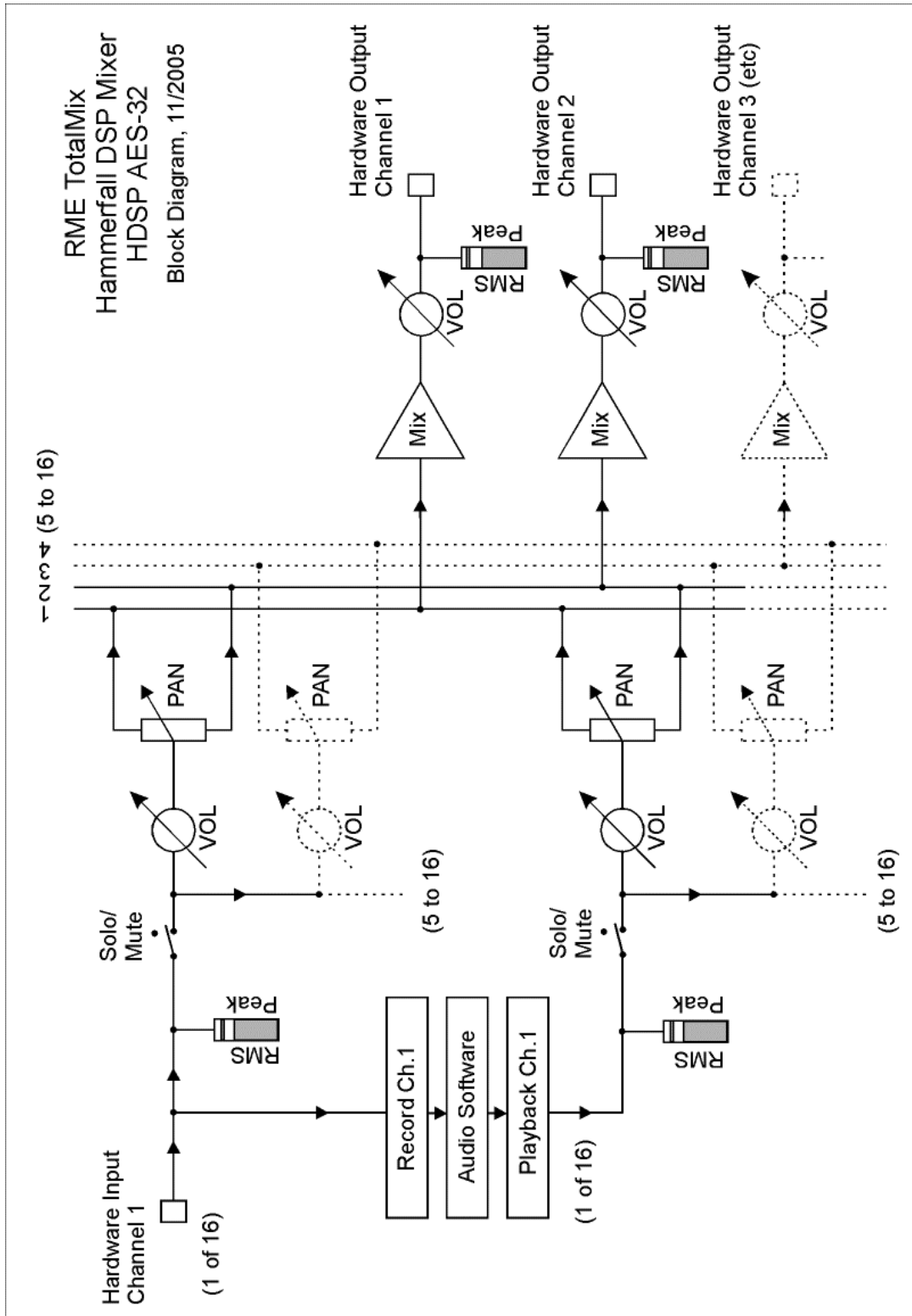
Typische Anwendungsfälle für TotalMix sind:

- Erstellen von verzögerungsfreien Submixen (Kopfhörer-mischungen). Mit der HDSP AES-32 lassen sich bis zu 8 vollkommen unabhängige Stereo-Submixes erstellen. Bei einem analogen Mischpult entspräche dies 16 (!) Aux Sends.
- Beliebige 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:

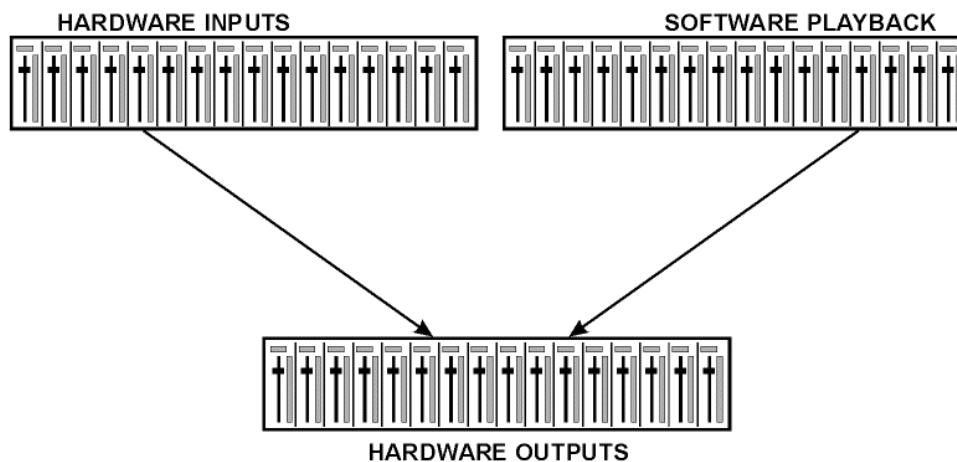
- Wie das Blockschaltbild (nächste Seite) zeigt, bleibt das Record-Signal normalerweise unbeeinflusst. TotalMix befindet sich also nicht im Aufnahmeweg, und verändert weder den digitalen Eingangsspegel noch die aufzunehmenden Audiodaten (Ausnahme: Loopback Modus).
- Das Hardware-Eingangssignal kann beliebig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



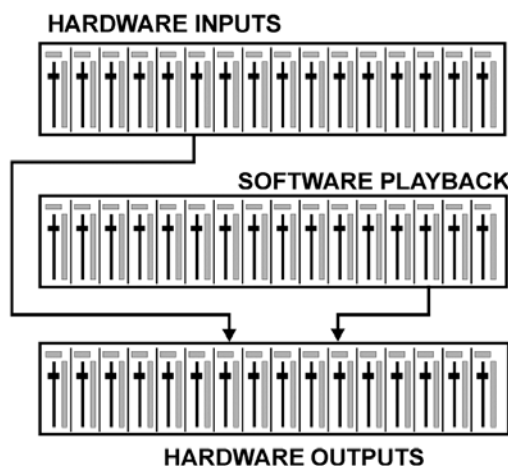
---

## 24.2 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 16 Kanäle Eingänge, 16 Kanäle Software-Playback, und 16 Kanäle Hardwareausgänge:



32 Kanäle passen zwar nebeneinander auf den Bildschirm, eine solche Darstellung wäre aber nicht 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.

---

## 24.3 Elemente des Kanalzugs

Ein einzelner Kanalzug besteht aus folgenden Elementen:

Alle Eingänge und Playbackkanäle sind 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 durch einen roten Punkt angezeigt.

Es folgt der Fader mit Levelmeter. Das Meter zeigt sowohl Peak (Zero Attack, 1 Sample reicht zur Anzeige der Vollaussteuerung) in Form eines gelben Striches, als auch mathematisch korrekten RMS als grünen Balken. Die Anzeige RMS ist mit einer relativ langsamen Zeitkonstante für eine gute Lautstärkedarstellung versehen.

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 in der dritten Reihe 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.



## 24.4 Tour de TotalMix

Dieses Kapitel erläutert anhand 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.

Klicken Sie mit gedrückter Strg-Taste 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 1/2 ausgegraut. Ausserdem zeigen alle Fader nur das aktuelle Routing 1+2 an.

Es soll nun ein Submix auf den Ausgängen 3+4 erstellt werden. Starten Sie eine mehrkanalige Wiedergabe. Klicken Sie beim Hardwareausgang 3 oder 4, also in der dritten Reihe, auf diese Kanäle. Die Submix View springt sofort zu 3/4. Sowohl der Ausgangspegel als auch die Faderstellung der anderen Ausgänge ist weiter sichtbar, jedoch zur besseren Übersicht ausgegraut.

Sobald 3/4 aktiv wurde, sind die Fader 1/2 der zweiten Reihe auf den unteren Anschlag gesprungen. Dies ist korrekt, denn wie oben erwähnt enthält das Werkspreset 1 ein 1:1 Routing. Klicken Sie auf 1/2, und die darüber liegenden Fader 1/2 sind die einzigen aktiven, gleiches bei 5/6 und so weiter.

Zurück zu 3/4. Sie können nun die Fader aller Eingänge und aller Playbackkanäle nach Belieben verstellen, und damit Eingangs- und Wiedergabesignale auf dem Ausgang 3/4 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 (3+4), 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 '1+2'. Dieser Kanal wird also aktuell an dieses Routingziel gesendet. Klicken Sie auf '7+8'. Die Liste verschwindet, im Routingfeld ist nun nicht mehr '1+2', sondern '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 erscheint in grüner Schrift unterhalb des Faders.

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 7/8 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.

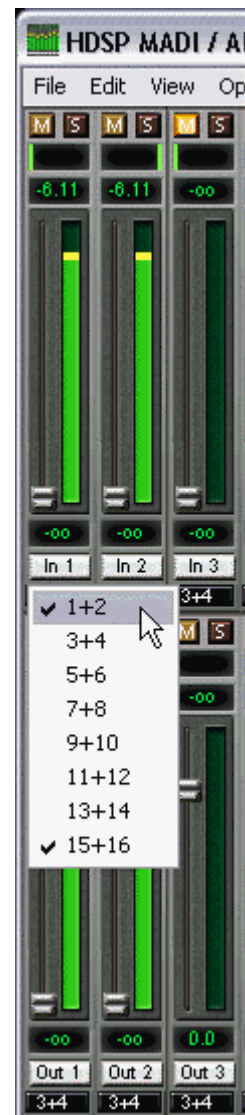


*Diese Darstellungsart ist besonders mächtig, bietet aber für viele Anwender eine schlechtere Übersicht, und verlangt ein hohes Verständnis für komplexe Routingdarstellungen. Wir empfehlen daher in der **Submix View** zu arbeiten.*

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 '3+4'. Klicken Sie auf '7+8'. Nun ist auch Out 4 bereits auf '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 zwei Haken, einen bei '3+4' und einen bei '7+8'. Klicken Sie mit der Maus auf '9+10'. Das Fenster verschwindet, Fader und Pan springen auf den Wert m.D., das Signal kann nun auf den Ausgang 9 und 10 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 '7+8', ziehen den Fader ganz herunter - Haken weg.

Beim Wechsel in den Double Wire oder Quad Wire Betrieb verringert sich die Anzahl der sichtbaren Kanäle automatisch, die Fadereinstellungen bleiben aber erhalten.

## 24.5 Submix View

Bei so vielen Möglichkeiten ist es schwierig den Überblick zu behalten. Denn wie gezeigt lassen sich alle Hardwareausgänge zur Erstellung von Submixen nutzen (bis zu 8 vollkommen unabhängige Stereo-Submixe, 4 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 Routingfenster gleichzeitig auf das gerade ausgewählte Kanalpaar. Damit ist sofort ersichtlich, aus welchen Kanälen, welchen Faderstellungen und Pans sich ein beliebiger Submix (z.B. '1+2') zusammensetzt. Gleichzeitig vereinfacht der Submix-Modus das Einstellen des Mischers, da alle Kanäle mit einem Schlag auf das gleiche Routingziel umgestellt werden.

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

## 24.6 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 gemeinsam aktivieren/deaktivieren.

Gleiches gilt für die Solo-Taster und den *Solo Master* Button. Solo arbeitet wie von Mischpulten gewohnt nur für den als **Monitor Main** 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.

---

## 24.7 Das Schnellbedienfeld

In dieser Sektion finden sich diverse Optionen, die das Arbeiten mit TotalMix weiter vereinfachen. Der Master-Button für Mute und Solo wurde bereits beschrieben, er bietet Gruppenbasiertes 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 Routingfenster 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 jeden 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 RMEs Liebe zum Detail. Wird nach dem Laden eines Preset irgend ein 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 Presets wurde über das Datei Menü 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 HDSP AES-32 und HDSP MAD1 lassen sich gleichzeitig nutzen. Über die **Unit** Buttons schaltet der Mixer zwischen den Karten um. Wird bei gedrückter Strg-Taste auf den Knopf Unit 2 oder Unit 3 geklickt, öffnet sich ein weiteres TotalMix-Fenster.

## 24.8 Presets

TotalMix enthält 8 Presets, die fest im Programm gespeichert sind. Die Presets können aber jederzeit verändert werden. Denn TotalMix speichert und liest die veränderten Presets aus den Dateien **preset11.mad** bis **preset81.mad**, im versteckten Windows Verzeichnis *Dokumente und Einstellungen*, <Username>, *Lokale Einstellungen, Anwendungsdaten, RME TotalMix*. Auf dem Mac: *User, <Username>, Library / Preferences / Hammerfall DSP*. Dabei steht die erste Ziffer für den jeweiligen Preset, die zweite für die Kartenummer.

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.mad', 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 Playback-Kanäle 1:1 geroutet. Playback Monitoring.

Details: Alle Inputs maximale Dämpfung. Alle Playbacks 0 dB, geroutet zum gleichen Output. Alle Outputs 0 dB. Pegelanzeige RMS +3 dB. View Submix aktiv.

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

### **Preset 2**

Beschreibung: Alle Kanäle 1:1 geroutet, Input und Playback Monitoring. Wie Preset 1, plus alle Inputs auf 0 dB (1:1 Durchschleifen).

### **Preset 3**

Beschreibung: Alle Kanäle 1:1 geroutet, kein Playback und kein Input Monitoring. Alle Fader auf maximaler Dämpfung.

### **Preset 4**

Beschreibung: Alle Kanäle 1:1 geroutet, Input und Playback Monitoring. Wie Preset 2, aber alle Inputs gemutet.

### **Preset 5**

Beschreibung: Alle Kanäle 1:1 geroutet. Playback Monitoring. Submix aller Playback-Kanäle nach Kanal 1/2.

### **Preset 6**

Beschreibung: Wie Preset 5, aber Submix aller Input-Kanäle nach Kanal 1/2.

### **Preset 7**

Beschreibung: Wie Preset 5, aber Submix aller Playback- und Input-Kanäle nach Kanal 1/2.

### **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 .map). Nach dem Laden sind die Presets über die Preset-Knöpfe abrufbar. Wurden den Presets Namen zugewiesen (siehe Kapitel 24.11) werden diese ebenfalls gespeichert und geladen.

## 24.9 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 Auswahlménú wird der Hardwareausgang ausgewählt, an dem die Main Monitore (Abhörlautsprecher) angeschlossen sind.

### Dim

Ein Klick auf DIM verringert die Lautstärke des *Monitor Main* Ausgangs 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 Auswahlménú 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.

## 24.10 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 Monitor Main Ausgangs in dB.

### Listenback

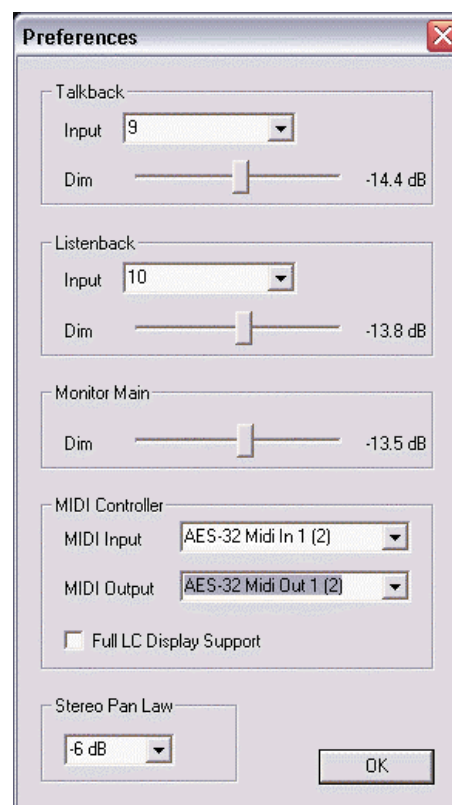
Input: Auswahl des Eingangskanals über den das Listenback-Signal (Mikrofon im Aufnahmerraum) hereinkommt.

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 27.3.



## Main Monitor

Dim: Stärke der Abschwächung des Monitor Main 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.

## 24.11 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 24.8) ändern sich auch die Namen.

---

## 24.12 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 HDSP System 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 des Main Monitors oder der Kopfhörer Submixes. 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 25), die Taste **T** das Mixer-Fenster. Die Taste **L** koppelt alle Fader paarweise.

Weitere Hotkeys dienen zur Einstellung der Level Meter (siehe Kapitel 24.14):

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

---

## 24.13 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 Anwahl 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 Abwahl dieser Option werden alle ADM-Befehle von TotalMix ignoriert. Damit ist das ASIO Direct Monitoring global deaktiviert.

**Link Faders:** Nach Anwahl 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 Enkodierung und Dekodierung. Siehe Kapitel 26.7.

**Level Meter Setup:** Konfiguration der Level Meter. Hotkey F2. Siehe 24.14.

**Preferences:** Öffnet eine Dialogbox zur Einstellung diverser Funktionen, wie Pan Law, Dim, Talkback Dim, Listenback Dim. Siehe Kapitel 24.10.

**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.

## 24.14 Level Meter

Die HDSP AES-32 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.

**Tip:** Diese Funktion, **Hardware Level Meter**, nutzt **DIGICheck** (nur Windows, Kapitel 16) um Peak/RMS Level Meter aller Kanäle praktisch ohne CPU-Last darstellen zu können.

Die in TotalMix integrierten Pegelanzeigen sind allein schon wegen ihrer Größe nicht mit denen in DIGICheck 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 wird die RMS-Anzeige üblicherweise 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. Anderenfalls fällt der bei Grundrauschen angezeigte Wert um 3 dB zu gut aus (weil die Referenz eben nicht 0 dB, sondern -3 dB ist). So beispielsweise in WaveLab.

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 die HDSP AES-32 angeschlossener *RME ADI-8 DS* wird in den Eingangslevelmetern auf allen acht 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'.



---

## 25. TotalMix: Die Matrix

### 25.1 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 HDSP Matrix 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 natürlich 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.

### 25.2 Elemente der Oberfläche

Das optische Erscheinungsbild der Matrix ergibt sich zunächst durch den Aufbau des HDSP-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
- Orangenes Gain Feld. Dieses Routing ist gemuted.
- Blaues Feld: Phase 180° gedreht, also invertiert.



	1	2	3	4	5
In 1	0.0				
In 2		-5.2			
In 3			0.0		
In 4					
In 5					0.0
In 6					
In 7					
In 8					
In 9					
In 10					

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.

### 25.3 Bedienung

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

Soll der Eingang 1 auf Ausgang 1 gerouted werden, wird mit der Maus ein Mal auf den Kreuzungspunkt **In1 / 1** geklickt. Es erscheint das grüne 0.0 dB Feld, ein nochmaliger Klick entfernt es wieder. Um einen anderen Verstärkungsfaktor ( entspricht einer anderen Faderstellung, siehe gleichzeitige Darstellung in der Mixer-Ansicht) einzustellen, 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 entsprechende 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-Wiedergabespuren darstellt, und der oberen Seite, welche die Hardwareausgänge darstellt. Das Verstellen eines Faders in Reihe 1 oder 2 in TotalMix 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 63/64, analoger 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.

## 25.4 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 bestimmten Ausgängen erreichen (entspricht Werks-Preset 7). 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 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, 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 (1/3) 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.

## 26. TotalMix Super-Features

### 26.1 ASIO Direct Monitoring (Windows)

Starten Sie Samplitude, Sequoia, Cubase oder Nuendo und TotalMix. Aktivieren Sie ADM (ASIO Direct Monitoring), und bewegen Sie 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 das sichtbare Routing) dem aktuellen Routing im ASIO Host entspricht. Die Matrix dagegen zeigt jegliche Veränderung, da sie alle Routings gleichzeitig 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 ebenfalls um den in der dritten Reihe eingestellten Gain abgesenkt.

---

## 26.2 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: Die relative Position geht verloren, wenn bei der Mausbewegung einer der Fader den unteren oder oberen Rand erreicht *und* die Gruppe verändert wird (durch Selektion eines anderen Kanals oder De-selektion eines Kanals der Gruppe).

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

## 26.3 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 5/6 erstellt, brauchen das gleiche Ausgangssignal nun aber auch an den Ausgängen 7/8. Klicken Sie auf Out 5, Strg-C, dann klicken auf Out 7, Strg-V, das gleiche mit 6/8 - 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.

## 26.4 Löschen von Routings

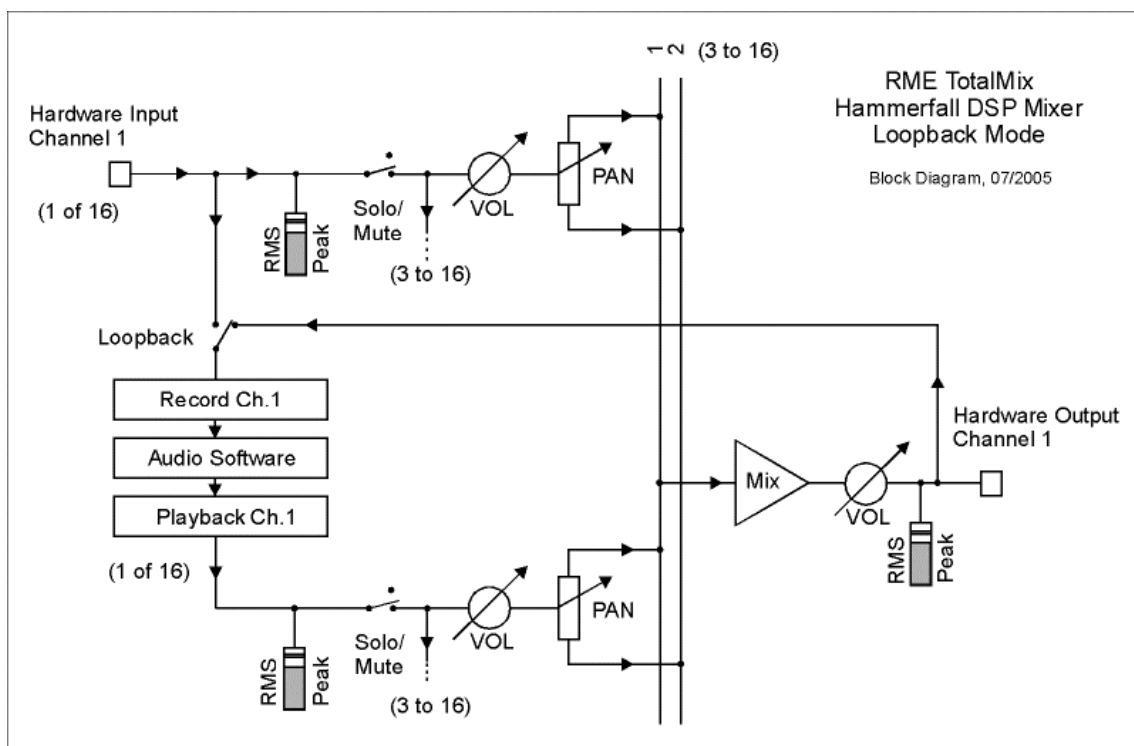
Das Löschen komplexer Routings erfolgt am schnellsten durch Selektion des entsprechenden Kanals in der Mixer-Ansicht, und Anwahl des Menüpunktes *Edit / Delete*, oder über die Entfernen-Taste. Achtung: TotalMix enthält kein Undo, also bitte Vorsicht bei dieser Funktion!

## 26.5 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 bis zu 16 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.

## **26.6 Verwendung externer Effektgeräte**

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

**Beispiel 1:** Der Sänger (Mikrofon in Kanal 1) soll etwas Hall auf seinen Kopfhörer (Ausgang 11/12) bekommen (ein direktes Routing In 1 zu Out 11/12 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 1 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 11/12, 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 1 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 Fadern 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 1 direkt auf Ausgang 11/12 entfällt. Um ein Effektgerät wie beispielsweise einen Kompressor/Limiter im Aufnahmeweg einzuschleifen wird das Eingangssignal des Kanals 1 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.

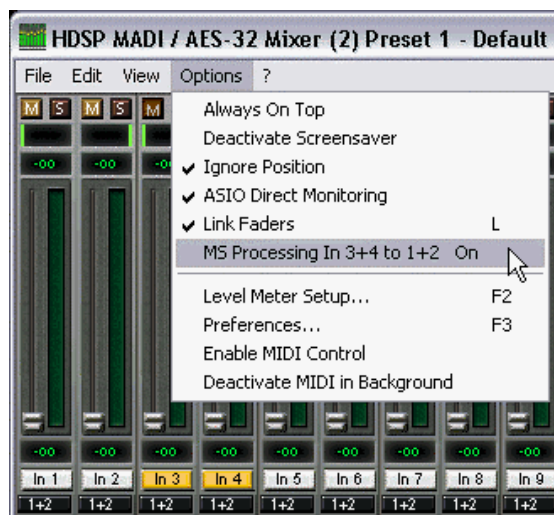
Leider ist es oft gar nicht möglich, einer Spur in einer Software nachträglich einen anderen Eingangskanal zuzuweisen. Der Loopback Modus löst das Problem elegant. Zunächst wird das Eingangssignal des Kanals 1 per TotalMix an einen beliebigen Ausgang gesendet, dort zum Kompressor geschickt, vom Kompressor zurück an einen beliebigen Eingang. Dieses Eingangssignal wird nun auf Ausgang 1 geroutet, und Ausgang 1 dann per Strg-Mausklick in den Loopback Modus geschaltet.

Wie in Kapitel 26.5 erläutert, geht der Hardwareeingang des Kanals 1 nun nicht mehr zur Aufnahmesoftware, jedoch weiterhin zu TotalMix, und damit zum Kompressor. Die Recordsoftware erhält dagegen das Signal des Submixes auf Kanal 1 - also den Rückweg des Kompressors.

## 26.7 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 *In 3* und *4*, mit dem aktuellen Routingziel *Out 1+2*. Im Menü *Options* erscheint nun der Eintrag *MS Processing In 3+4 to 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.

---

## 27. TotalMix MIDI Remote Control

### 27.1 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 *Monitor Main* Outputs definiert wurden, über den Standard **Control Change Volume** auf **MIDI Kanal 1** kontrollieren. Damit ist die wichtigste Lautstärkeeinstellung des HDSP AES-32 von nahezu jedem mit MIDI versehenen Hardwaregerät kontrollierbar.

### 27.2 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*. Der Eintrag erhält einen Haken.

### 27.3 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](http://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 auch den neunten Fader der Mackie Control. Dieser Fader (bezeichnet mit Master) kontrolliert die Stereo Output Fader (unterste Reihe) welche als *Monitor Main Outputs* im Monitor Panel konfiguriert wurden. Immer und ausschliesslich.

## 27.4 Mapping

TotalMix unterstützt die folgenden Mackie Control Elemente\*:

<b>Element:</b>	<b>Bedeutung in TotalMix:</b>
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.



---

## 27.5 Standard MIDI Control

Die Stereo Output Fader (unterste Reihe), welche im Monitor Panel als *Monitor Main* Outputs definiert wurden, lassen sich auch über den Standard **Control Change Volume** auf **MIDI Kanal 1** kontrollieren. Damit ist die wichtigste Lautstärkeeinstellung des HDSP AES-32 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:** 3E / 62 / **D 3**

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

**Mono:** 2A / 42 / **#F 1**

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

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

**Monitor Phones 2:** 40 / 64 / **E 3**

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

**Preset 1:** 36 / 54 / **#F 2**

**Preset 2:** 37 / 55 / **G 2**

**Preset 3:** 38 / 56 / **#G 2**

**Preset 4:** 39 / 57 / **A 2**

**Preset 5:** 3A / 58 / **#A 2**

**Preset 6:** 3B / 59 / **B 2**

**Preset 7:** 3C / 60 / **C 3**

**Preset 8:** 3D / 61 / **#C 3**

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

## 27.6 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.



---

# Bedienungsanleitung



## **HDSP AES-32**

▶ **Technische Referenz**

---

## 28. Tech Info

Nicht alle Informationen zu unseren Produkten und deren Einsatz passen in eine Bedienungsanleitung. Daher bietet RME zusätzliche Infos in den **Tech Infos** an. Tech Infos finden Sie in der aktuellsten Version auf der RME Website, Abteilung News & Infos, oder auf der RME Treiber-CD im Verzeichnis `\\rmeaudio.web\techinfo\`. Unter anderem standen bei Drucklegung folgende Tech Infos zur Verfügung:

### Synchronisation II (DIGI96 Serie)

Beschreibt Technik, Zusammenhänge und Probleme der digitalen Audiosynchronisation.

### Installationsprobleme

Beschreibt verschiedene Installationsprobleme und deren Lösung.

### Treiberupdates Hammerfall DSP

Listet alle Änderungen der Treiberupdates auf.

### DIGICheck: Analyse, Test und Messungen mit der DIGI96 Serie

Beschreibung des Tools DIGICheck mit einigen technischen Grundinformationen.

### ADI-8 Inside

Genaue technische Hintergrundbeschreibung unseres ADI-8 (24 Bit AD/DA-Wandler).

Viele Hintergrundinformationen über und Tests von Notebooks:

HDSP System: Notebook Basics - Die Hardware des Notebooks

HDSP System: Notebook Basics - Das Audio-Notebook in der Praxis

HDSP System: Notebook Basics - Hintergrundwissen und Tuning

HDSP System: Notebook Tests - Kompatibilität und Performance

Der Digitalmischer der Hammerfall DSP in Theorie und Praxis:

HDSP System: TotalMix - Hardware und Technik

HDSP System: TotalMix - Software, Merkmale, Bedienung

---

## 29. Technische Daten

### 29.1 Eingänge

#### AES/EBU

- 8 x, trafosymmetriert, galvanisch getrennt, nach AES3-1992
- hochempfindliche Eingangsstufe (< 0,3 Vss)
- SPDIF kompatibel (IEC 60958)
- Akzeptiert Consumer und Professional Format, Kopierschutz wird ignoriert
- Single Wire: 8 x 2 Kanäle 24 Bit, maximal 192 kHz
- Double Wire: 8 x 2 Kanäle 24 Bit 96 kHz, entsprechend 8 Kanäle 192 kHz
- Quad Wire: 8 x 2 Kanäle 24 Bit 48 kHz, entsprechend 4 Kanäle 192 kHz
- Lock Range: 28 kHz - 204 kHz
- Jitter bei Sync auf Eingangssignal: < 1 ns
- Jitterunterdrückung: > 30 dB (2,4 kHz)

#### Word Clock

- BNC, nicht terminiert (10 kOhm)
- Interner Jumper für Terminierung mit 75 Ohm
- Automatische Double/Quad Speed Detektion und Konvertierung zu Single Speed
- SteadyClock garantiert jitterarme Synchronisation auch im Varispeed-Betrieb
- Übertrager-gekoppelter, galvanisch getrennter Eingang
- 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 – 204 kHz
- Jitter bei Sync auf Eingangssignal: < 1 ns
- Jitterunterdrückung: > 30 dB (2,4 kHz)

### 29.2 Ausgänge

#### AES/EBU

- 8 x, trafosymmetriert, galvanisch getrennt, nach AES3-1992
- Ausgangsspannung Professional 4,5 Vss, Consumer 2,1 Vss
- Format Professional nach AES3-1992 Amendment 4
- Format Consumer (SPDIF) nach IEC 60958
- Single Wire: 8 x 2 Kanäle 24 Bit, maximal 192 kHz
- Double Wire: 8 x 2 Kanäle 24 Bit 96 kHz, entsprechend 8 Kanäle 192 kHz
- Quad Wire: 8 x 2 Kanäle 24 Bit 48 kHz, entsprechend 4 Kanäle 192 kHz

#### Word Clock

- 1 x BNC
- Maximaler Pegel: 5 Vss
- Pegel bei Terminierung mit 75 Ohm: 4,0 Vss
- Innenwiderstand: 10 Ohm
- Frequenzbereich: 28 kHz – 204 kHz

---

## 29.3 Digitaler Teil

- Clocks: Intern, AES/EBU In, Wordclock In, optional Video und LTC In
- Low Jitter Design: < 1 ns im PLL Betrieb, alle Eingänge
- Interne Clock: 800 ps Jitter, Random Spread Spectrum
- Jitterunterdrückung bei externer Clock: circa 30 dB (2,4 kHz)
- PLL arbeitet selbst mit mehr als 100 ns Jitter ohne Aussetzer
- Unterstützte Samplefrequenzen: 28 kHz bis zu 204 kHz

## 29.4 MIDI

- 2 x MIDI I/O über Kabelpeitsche
- Hi-Speed Zugriff über PCI Bus
- Getrennte 128 Byte FIFOs für Ein- und Ausgang
- MIDI State Machine in Hardware für verringerte Interruptbelastung

## 29.5 Transfer Modi: Auflösung / Bits pro Sample

### ASIO

- 24 / 32 Bit 4 Byte (Stereo 8 Bytes)

Dieses Format ist kompatibel zu 16 und 20 Bit. Auflösungen kleiner als 24 Bit werden von der Anwendungssoftware bestimmt.

### MME

- 16 Bit 2 Byte (Stereo 4 Bytes)
- 20 Bit 3 Byte MSB (Stereo 6 Bytes)
- 20 Bit 4 Byte MSB (Stereo 8 Bytes)
- 24 Bit 3 Byte (Stereo 6 Bytes)
- 24 Bit 4 Byte MSB (Stereo 8 Bytes)
- 32 Bit 4 Byte (Stereo 8 Bytes)

### 8-Kanal Interleaved:

- 16 Bit 2 Byte (Stereo 4 Bytes)
- 32 Bit 4 Byte (Stereo 8 Bytes)

---

## 30. Technischer Hintergrund

### 30.1 AES/EBU - SPDIF

Die wichtigsten elektrischen Eigenschaften von 'AES' und 'SPDIF' sind in der Tabelle zu sehen. AES/EBU ist die professionelle, symmetrische Verbindung mit XLR-Steckverbindern. Basierend auf der AES3-1992 wird der Standard von der *Audio Engineering Society* festgelegt. Für den 'Homeuser' haben Sony und Philips auf symmetrische Verbindungen verzichtet, und benutzen entweder Cinch-Stecker oder optische Lichtleiterkabel (TOSLINK). Das S/P-DIF (Sony/Philips Digital Interface) genannte Format ist in der IEC 60958 festgelegt.

Typ	AES3-1992	IEC 60958
Verbindung	XLR	RCA / Optisch
Betriebsart	Symmetrisch	Unsymmetrisch
Impedanz	110 Ohm	75 Ohm
Pegel	0,2 V bis 5 Vss	0,2 V bis 0,5 Vss
Clock Genauigkeit	nicht spezifiziert	I: $\pm 50$ ppm II: 0,1% III: Variable Pitch
Jitter	< 0.025 UI (4.4 ns @ 44.1 kHz)	nicht spezifiziert

Neben den elektrischen Unterschieden besitzen die beiden Formate aber auch einen geringfügig anderen Aufbau. Zwar sitzen die Audioinformationen an der gleichen Stelle im Datenstrom, weshalb beide Formate prinzipiell kompatibel sind. Es existieren jedoch auch Informationsblöcke, die sich in beiden Normen unterscheiden. In der Tabelle wurde die Bedeutung des Byte 0 für beide Formate übereinander gestellt. Im ersten Bit erfolgt bereits eine Festlegung, ob die folgenden Bits als Professional oder Consumer zu verstehen sind.

Byte	Mode	Bit 0	1	2	3	4	5	6	7
0	Pro	P/C	Audio?		Emphasis		Locked	Sample Freq.	
0	Con	P/C	Audio?	Copy	Emphasis			Mode	

Wie zu sehen ist unterscheiden sich die Bedeutungen der nachfolgenden Bits in beiden Formaten ganz erheblich. Wenn ein Gerät, wie ein handelsüblicher DAT-Rekorder, nur einen SPDIF Eingang besitzt, versteht es normalerweise auch nur dieses Format. Es schaltet daher meist bei Zuführung von Professional-Daten ab. Wie die Tabelle zeigt würde ein Professional-kodiertes Signal bei Verarbeitung durch ein nur Consumer Format verstehendes Gerät zu Fehlfunktionen im Kopierschutz und der Emphasis führen. Das war früher auch tatsächlich so, heutzutage handelt es sich jedoch grundsätzlich um künstliche Funktionseinschränkungen.

Viele Geräte mit SPDIF-Eingang verstehen heutzutage auch das Professional Format. Geräte mit AES3 Eingang akzeptieren (mittels Kabeladapter) fast immer auch Consumer-SPDIF.

---

## 30.2 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 HDSP AES-32 ein AES/EBU-Signal angelegt, signalisiert die Karte LOCK, also ein gültiges, einwandfreies Eingangssignal. Diese Information präsentiert die HDSP AES-32 im Settingsdialog. Im Statusfenster *Input Status* 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 HDSP AES-32 steht auf internen 44.1 kHz (Clock Mode Master), und an den Eingang AES1 ist ein Mischpult mit 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 HDSP AES-32. 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 HDSP AES-32 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 HDSP AES-32 **SyncCheck**<sup>®</sup>. 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 *Input Status* die Anzeige SYNC. Im obigen Beispiel wäre nach Anstecken des Mischpultes sofort aufgefallen, dass nur die Anzeige LOCK erscheint. Bei externer Clockung über Wordclock müssen sowohl Word Clock als auch AESx 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.

Ein besonderes Problem zeigt sich bei Geräten mit mehreren AES- oder SPDIF-Eingängen. Während bei ADAT und TDIF alle acht Kanäle eine gemeinsame Clock-Basis besitzen, handelt es sich bei AES um mehrere vollkommen unabhängige Receiver, mit eigenen PLLs und Datenpuffern. Dadurch kommt es normalerweise zu einem zufälligen Fehler von  $\pm 1$  Sample Abweichung zwischen den Stereo-Eingängen. Die exklusive **SyncAlign**<sup>®</sup> Technologie der HDSP AES-32 verhindert diesen Effekt, und garantiert Sample-Synchronität unter allen acht Stereo-Kanälen.



---

### 30.3 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 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*, beide zu finden auf der RME Treiber-CD und 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. Der Begriff beschreibt den digitalen Weg der Audiodaten vom Eingang des Interfaces zum Ausgang. Der digitale Receiver der HDSP AES-32 verursacht aufgrund unvermeidlicher Pufferung, zusammen mit TotalMix und der Ausgabe über den Transmitter, eine typische Verzögerung von 5 Samples über alles. Das entspricht bei 44.1 kHz etwa 113 µs (0,000113 s). Im Quad Speed Betrieb verringert sich die Zeit auf 28 µs.

#### Oversampling

Während man die Verzögerung der digitalen Schnittstellen relativ vergessen kann, ist bei Nutzung 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 typisch 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.

#### Buffer Size (Latency)

*Windows:* Mit dieser Option im Settingsdialog wird in ASIO (und GSIF) die Puffergröße für die Audiodaten festgelegt (siehe auch Kapitel 13 und 14).

*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 HDSP AES-32 ein rein digitales Interface ist, und nicht weiss welche Delays angeschlossene AD/DA-Wandler oder andere digitale Interfaces verursachen, wurden die Treiber mit der digitalen Offsetangabe versehen (2 / 3 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. Diese entsprechen bei RMEs digitalen Karten fast genau der Puffergröße (z.B. 3 ms bei 128 Samples).

---

### 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 HDSP AES-32 benutzt einen Safety Offset von 32 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.

### 30.4 DS - Double Speed

Nach Aktivierung des *Double Speed* Modus arbeitet die HDSP AES-32 mit doppelter Samplefrequenz. Die interne Clock 44.1 kHz wird zu 88.2 kHz, 48 kHz zu 96 kHz. Die interne Auflösung beträgt weiterhin 24 Bit.

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*.

Erst im Februar 1998 lieferte Crystal die ersten 'Single Wire' Receiver/Transmitter, die auch mit doppelter Samplefrequenz arbeiteten. Damit konnten nun auch über nur einen AES/EBU Anschluss zwei Kanäle mit je 96 kHz übertragen werden.

Doch *Double Wire* ist deswegen noch lange nicht tot. Zum einen gibt es nach wie vor viele Geräte, die nicht mehr als 48 kHz beherrschen, z.B. digitale Bandmaschinen. Aber auch andere aktuelle Schnittstellen wie ADAT und TDIF nutzen weiterhin diesen Modus. Auch bei MADI wird oftmals Sample Multiplexing benutzt um höhere Abtastraten als 48 kHz zu übertragen.

Die HDSP AES-32 unterstützt alle Formate. 96 kHz kann sowohl als 48K Frame (*Double Wire*) als auch nativ als 96K Frame empfangen und gesendet werden. Im DS-Betrieb mit 48K Frame verteilt die HDSP AES-32 die Daten eines Kanals auf zwei AES-Kanäle. Damit reduziert sich die Kanalzahl von 16 auf 8.

### 30.5 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. In der AES3 Spezifikation taucht *Quad Wire* nicht auf.

Die HDSP AES-32 unterstützt alle Formate. 192 kHz kann sowohl als 48K Frame (*Quad Wire*), als 96K Frame (*Double Wire*) als auch nativ als 192K Frame empfangen und gesendet werden. Im QS-Betrieb mit 48K Frame verteilt die HDSP AES-32 die Daten eines Kanals auf vier AES-Kanäle. Damit reduziert sich die Kanalzahl von 16 auf 4.

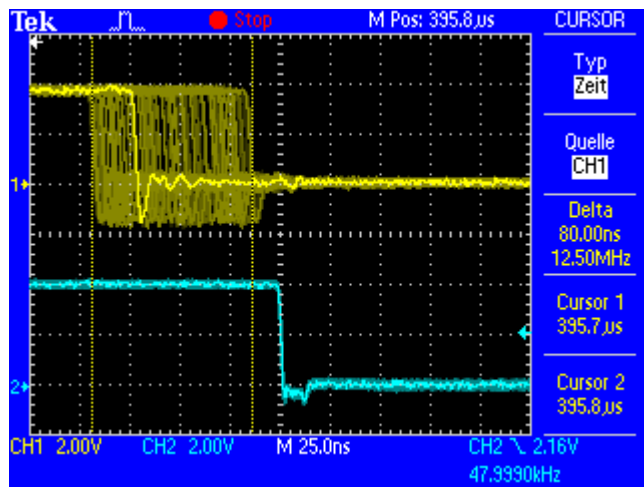
## 30.6 SteadyClock

Die SteadyClock Technologie der HDSP AES-32 garantiert exzellentes Verhalten in allen Clock-Modi. Aufgrund der effizienten Jitterunterdrückung kann die HDSP AES-32 jegliches Clocksignal säubern, auffrischen, und als Referenzclock am Wordclock-Ausgang bereitstellen.

Üblicherweise besteht eine Clock-Sektion aus einer analogen PLL für externe Synchronisation, und verschiedenen Quarzen für interne Synchronisation. SteadyClock benötigt nur noch einen Quarz, dessen Frequenz ungleich der von Digital-Audio ist. Modernste Schaltungstechniken wie Hi-Speed Digital Synthesizer, Digital-PLL, 100 MHz Abtastfrequenz und analoge Filterung erlauben es RME, eine vollkommen neu entwickelte Clock-Technologie kosten- und platzsparend direkt im FPGA zu realisieren, deren Verhalten professionelle Wünsche befriedigt. Trotz ihrer bemerkenswerten Merkmale ist SteadyClock vergleichsweise schnell. Es lockt sich in Sekundenbruchteilen auf das Eingangssignal, folgt auch schnellen Varipitch-Änderungen phasengenau, und lockt sich direkt im Bereich 28 kHz bis 200 kHz.

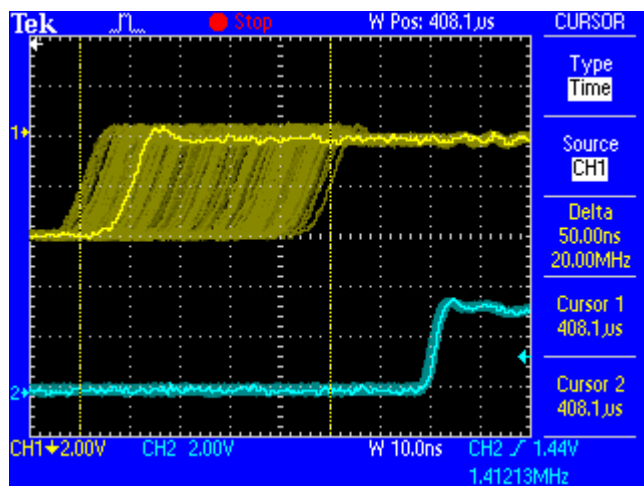
SteadyClock wurde ursprünglich entwickelt, um aus der sehr stark schwankenden MADI-Clock, also dem Referenzsignal innerhalb des MADI-Datenstromes, eine stabile und saubere Clock zurückzugewinnen. Die in MADI enthaltene Referenz schwankt wegen der zeitlichen Auflösung von 125 MHz mit rund 80 ns. Eine übliche Clock hat dagegen weniger als 5 ns Jitter, eine sehr gute sogar weniger als 2 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 2 ns Jitter (blau).



Auch die Eingangssignale der HDSP AES-32, AES/EBU, Wordclock, Video und LTC, profitieren von Steady-Clock. Tatsächlich ist die Rückgewinnung eines Jitter-armen Clocksignals aus LTC ohne eine Technik wie SteadyClock unmöglich!

Im nebenstehenden Bild ist ein mit circa 50 ns extrem verjittertes AES/EBU-Signal zu sehen (obere Linie, gelb). Auch hier bewirkt SteadyClock eine extreme Säuberung, die gefilterte Clock weist weniger als 2 ns Jitter auf (untere Linie, Blau).



Das gesäuberte und von Jitter befreite Signal kann bedenkenlos in jeglicher Applikation als Referenz-Clock benutzt werden. Das von SteadyClock prozessierte Signal wird natürlich nicht nur intern benutzt, sondern ist auch an Wordclockausgängen der HDSP AES-32 verfügbar. Es dient ausserdem zur Taktung der AES/EBU Ausgänge.

---

### 30.7 PCI – Performance und Busbelastung

PCI ist rein theoretisch in der Lage bis zu 133 MByte/s zu übertragen. Eine einzelne HDSP AES-32 verursacht einen Datentransfer von ungefähr 6 MByte/s. Daher lassen sich in aktuellen Rechnern problemlos bis zu drei Karten einsetzen. 48 Kanäle I/O stellen moderne Computer vor kein grosses Problem, oft ist dies sogar mit Notebooks erreichbar.

Auf einem Standard-Computer mit aktuellem Single PCI-Bus lassen sich circa 100 Audiokanäle pro Richtung (Aufnahme/Wiedergabe) übertragen. Darüber hinaus führt jegliche Systemaktivität, auch ausserhalb des PCI-Bus, zu Aussetzern. Überträgt man diese Erfahrungen auf die HDSP AES-32, so ist neben der reinen Kanalzahl auch die *Busbelastung* zu berücksichtigen. Denn ein Kanal bei 96 kHz belastet das System so stark wie zwei Kanäle bei 48 kHz! Die Busbelastung *verdoppelt* sich bei 96 kHz und *vervierfacht* sich bei 192 kHz. Eine HDSP AES-32 verursacht bei 192 kHz also eine Busbelastung, die einer HDSP MAD1 mit 64 Kanälen I/O bei 48 kHz entspricht!

Problematisch wird es daher im DS- und QS-Betrieb beim Einsatz mehrerer AES-32. Dazu einige Beispiele:

- 2 HDSP AES-32 arbeiten bei 192 kHz und voller Kanalzahl im Normalfall nicht zuverlässig. 2 x 16 Kanäle 192 kHz entspricht 2 x 64 Kanälen bei 48 kHz = 128 Kanäle pro Richtung.
- 2 HDSP AES-32 sollten bei 96 kHz mit voller Kanalzahl zuverlässig arbeiten. 2 x 16 entspricht 2 x 32 = 64 Kanäle pro Richtung.
- 3 HDSP AES-32 können bei 96 kHz nicht immer mit voller Kanalzahl arbeiten (3 x 16 entspricht 3 x 32 = 96 Kanäle pro Richtung). Dies ist Rechner-abhängig.

Beim Einsatz vieler Kanäle mit hoher Samplefrequenz sollte man folgendes beachten:

- PCI-Bus von anderen aktiven Komponenten freihalten. Dies können auch On-Board Komponenten sein (Modem, USB, Netzwerk etc).
- Lassen sich die Störungen auf die Festplatten zurückführen: moderne SATA-Platten weisen extrem hohe Peak-Durchsätze auf, die für Audio Wiedergabe und Aufnahme unnötig sind, aber den PCI-Bus stark stören können. Ein Rückschritt auf PATA Controller und Platten ist in diesem Fall oft ein deutlicher Fortschritt. Auf dem Mac kann es sich lohnen die Audiodaten auf eine externe FireWire Platte auszulagern. Selbst FireWire 800 stellt hier eine effektive Peak-Bremse dar, der mittlere Datendurchsatz ist aber hoch genug für viele Spuren.

Für den Einsatz zweier HDSP AES-32 bei 192 kHz, oder dreier bei 96 kHz, kommen nur Motherboards mit besonders hoher Transferrate zwischen North und South Bridge in Frage, eben um trotz laufender PCI-Transfers auch noch andere Daten (Festplatte...) in Echtzeit abwickeln zu können. Die 266 MByte/s eines Intel 875 Chipsatzes sind einfach nicht genug. Die Lösung besteht in Motherboards mit Server-Chipsätzen, die üblicherweise auch mit mehreren getrennten PCI-Bussen ausgestattet sind. Ein Beispiel für ein bewährtes Motherboard ist das Tyan 8KW (S2885), welches nicht nur problemlos mit drei HDSP AES-32 Karten arbeitet, sondern dank Dual Opteron Prozessoren auch reichlich Rechenleistung bietet.

---

## 30.8 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 benutzt das ProTools HD System, dessen AES Receiver/Transmitter nur bis 96 kHz arbeiten, 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

Beschreibt das digitale Format welches mit Samplefrequenzen bis 50 kHz benutzt wird. Wird auch benutzt um das Standard MADi Format zu kennzeichnen (welches 64 Kanäle mit bis zu 48 kHz unterstützt).

### 96K Frame

Beschreibt das digitale Format welches mit Samplefrequenzen zwischen 64 kHz und 100 kHz benutzt wird. Wird auch benutzt um das spezielle MADi Format zu kennzeichnen (welches 32 Kanäle mit bis zu 96 kHz unterstützt). 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.

### 192K Frame

Beschreibt das digitale Format welches mit Samplefrequenzen zwischen 128 kHz und 200 kHz benutzt wird. 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. Und verschwendet reichlich Kanäle.

## 30.9 Steckerbelegungen

Die Sub-D Buchse beinhaltet alle vier AES Ein- und Ausgänge. Die Belegung folgt dem verbreiteten Tascam Standard, welches auch von Digidesign benutzt wird.

### Tascam / Digidesign:

Signal	In 1/2+	In 1/2-	In 3/4+	In 3/4-	In 5/6+	In 5/6-	In 7/8+	In 7/8-
Sub-D	24	12	10	23	21	9	7	20

Signal	Out 1/2+	Out 1/2-	Out 3/4+	Out 3/4-	Out 5/6+	Out 5/6-	Out 7/8+	Out 7/8-
Sub-D	18	6	4	17	15	3	1	14

GND liegt an den Pins 2, 5, 8, 11, 16, 19, 22, 25. Pin 13 bleibt frei.

Auch die Belegung nach Yamaha Pinout ist oft anzutreffen. Bei der Erstellung eines Sub-D zu Sub-D Adapter-/Anschlusskabels ist zu beachten, dass dessen Stecker eindeutig mit *Tascam* und *Yamaha* gekennzeichnet werden. Das Kabel lässt sich nur korrekt verwenden, indem der Tascam Stecker auf eine Tascam Buchse gesteckt wird – dito die andere Seite mit Yamaha.

### Yamaha:

Signal	In 1/2+	In 1/2-	In 3/4+	In 3/4-	In 5/6+	In 5/6-	In 7/8+	In 7/8-
Sub-D	1	14	2	15	3	16	4	17

Signal	Out 1/2+	Out 1/2-	Out 3/4+	Out 3/4-	Out 5/6+	Out 5/6-	Out 7/8+	Out 7/8-
Sub-D	5	18	6	19	7	20	8	21

GND liegt an den Pins 9, 10, 11, 12, 13, 22, 23, 24, 25.

---

Gleiches gilt für ein direktes Adapterkabel Tascam Sub-D zu Euphonix Sub-D.

**Euphonix:**

Signal	In 1/2+	In 1/2-	In 3/4+	In 3/4-	In 5/6+	In 5/6-	In 7/8+	In 7/8-
Sub-D	15	2	4	16	18	5	7	19

Signal	Out 1/2+	Out 1/2-	Out 3/4+	Out 3/4-	Out 5/6+	Out 5/6-	Out 7/8+	Out 7/8-
Sub-D	21	8	10	22	24	11	13	25

GND liegt an den Pins 3, 6, 9, 12, 14, 17, 20, 23. Pin 1 bleibt frei.

**AES/EBU**

Die XLR-Stecker und Buchsen für AES/EBU sind entsprechend AES3-1992 folgendermassen zu belegen belegt:

- 1 = GND (Abschirmung)
- 2 = Signal
- 3 = Signal

Da AES/EBU wie auch SPDIF Biphase-moduliert sind, spielt die Polarität keine Rolle. Pin 2 und 3 sind also weder hot noch cold, sondern gleichwertig, aber – da es sich um eine symmetrische Übertragung handelt – in der Phase invertiert.