

Bedienungsanleitung - Macintosh



DIGI96/8



SyncAlign®

ZLM®



PCI-Bus Audio Card
2 / 8 Channels Stereo / ADAT® Interface
24 Bit / 96 kHz Digital Audio
32-96 kHz Sample Rate

Board Rev. 2.1, Hardware Version 000

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Lieferumfang	3
3	Systemvoraussetzungen	3
4	Kurzbeschreibung und Eigenschaften.....	3
5	Technische Merkmale	
5.1	Digitaler Teil	4
5.2	Digitale Anschlüsse	4
5.3	Transfer Modi: Auflösung/Bits pro Sample.....	4
6	Einbau.....	5
7	Installation der Treiber.....	5
8	Inbetriebnahme und Bedienung	
8.1	Anschlüsse	7
8.2	Wiedergabe	7
8.3	Aufnahme digital.....	8
8.4	Aufnahme während der Wiedergabe.....	8
9	Konfiguration der DIGI96/8	
9.1	Allgemeines.....	9
9.2	Force Adat.....	10
9.3	Boot-Option ADAT	10
9.4	Clock Modi - Synchronisation.....	11
10	Betrieb mehrerer DIGI96/8.....	12
11	Besonderheiten des digitalen Ausgangs	13
12	Betrieb unter ASIO 2.0	
12.1	Allgemeines.....	14
12.2	Buffer Size - Latenz	15
12.3	Performance.....	15
12.4	Bekannte Probleme	16
13	Kompatibilität	
13.1	Software	17
13.2	Hardware	17
14	Probleme	18
15	Garantie	19
16	Anhang.....	19

1. Einleitung

Vielen Dank für Ihr Vertrauen in unsere DIGI96/8. Diese Karte ermöglicht das Überspielen digitaler Audiodaten von CD, DAT, Sampler oder anderen Quellen direkt in Ihren Computer. Zahlreiche einzigartige Merkmale und ein durchdachter Settingsdialog stellen die DIGI96 Serie an die Spitze derzeit erhältlicher Audiokarten.

Im Lieferumfang enthaltene Treiber für Windows 95/98/NT und MacOS erlauben einen problemlosen, komfortablen, praxisgerechten und leistungsfähigen Einsatz auf Rechnersystemen mit PCI-Bus. Optional sind Treiber für Unix, Linux und Solaris erhältlich. Damit ist die DIGI96 Serie auch bei den zur Verfügung stehenden Betriebssystemen einzigartig.

Unsere Hi-Performance Philosophie garantiert volle Systemleistung, indem soweit möglich alle Funktionen nicht vom Treiber (der CPU) sondern von der Karte ausgeführt werden.

2. Lieferumfang

Bitte überzeugen Sie sich vom vollständigen Lieferumfang der DIGI96/8:

- PCI Karte DIGI96/8
- Kurzinfo
- RME Treiber-CD
- Internes Kabel (2-polig)

3. Systemvoraussetzungen

- MacOS 8.0 oder höher
- Power Macintosh Computer
- Ein freier PCI-Bus Steckplatz

Weitere Systemvoraussetzungen richten sich nach der zum Aufnehmen, Abspielen und Bearbeiten der Audiodaten verwendeten Software.

4. Kurzbeschreibung und Eigenschaften

- Alle Einstellungen in Echtzeit änderbar, alle Output-Optionen auch im laufenden Betrieb
- Getrennter Aufnahme- und Wiedergabeteil; vollständig Master-fähig
- Enhanced Full Duplex: Unterschiedliche Samplefrequenzen an Ein- und Ausgang möglich
- Mixed Mode: ADAT In - SPDIF Out und umgekehrt
- Automatische intelligente Master/Slave Clocksteuerung
- Unübertroffene Bitclock-PLL (Audio Synchronisation) im ADAT Betrieb
- Vorbereitet für Word Clock Ein- und Ausgang über optionales Word Clock Modul (WCM)
- Track Marker Support: Unterstützt CD/ DAT Start-IDs und CD-Subcode
- Enhanced Zero Latency Monitoring: Hardware Bypass pro Spur, gesteuert von Punch-I/O
- AutoSelect sucht selbstständig im Hintergrund nach einem Eingang mit gültigem Signal
- SyncAlign garantiert samplegenaue und niemals wechselnde Kanaluordnungen
- Minimale Systembelastung durch 32 Bit Speichertransfer und schnelles 128 kB SRAM

5. Technische Merkmale

5.1 Digitaler Teil

- Super Low Jitter Design: < 1 ns im PLL Betrieb (44,1 kHz, optical In, SPDIF)
- Super Low Jitter Design: < 2 ns im PLL Betrieb (44,1 kHz, optical In, ADAT)
- Eingangs-PLL arbeitet selbst mit mehr als 40 ns Jitter ohne Aussetzer
- Bitclock-PLL für störungsfreien Vari-Speed Betrieb im ADAT Mode
- Hochempfindliche Eingangsstufe (< 0,2 Vss Eingangsspegel)
- Ausgangsspannung Consumer 0,8 V, Professional 1,6 V
- Unterstützte Samplefrequenz: 32 / 44,1 / 48 / 64 / 88,2 / 96 kHz und variabel (Word Clock)

5.3 Digitale Anschlüsse

- Digitale Ein- und Ausgänge vollständig galvanisch entkoppelt
- Anschlüsse: optisch (TOSLINK), Cinch, intern (CD-ROM/Sync-In, Sync Out)
- Formate SPDIF, AES/EBU (Consumer und Professional), ADAT optical

5.3 Transfer Modi: Auflösung / Bits pro Sample

- 16 Bit 2 Bytes (Stereo 4 Bytes)

Dieser Modus ist bei Nutzung des Sound Managers aktiv.

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

Diese Modi stehen unter ASIO zur Verfügung. Der 32 Bit Modus stellt 24 Bit Audioauflösung zur Verfügung.

6. Einbau



Vor dem Einbau der DIGI96/8 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 Mainboard und Karte.

1. Strom- und andere Anschlusskabel vom Rechner abziehen.
2. PC-Gehäuse öffnen. Genauere Hinweise enthalten die Unterlagen zu Ihrem Rechner.
3. Vor dem Auspacken der DIGI96/8 aus der Schutzhülle: Elektrostatische Aufladungen durch Berühren des PC-Metallchassis ableiten.
4. DIGI96/8 in einen freien PCI-Steckplatz drücken und festschrauben.
5. PC-Gehäuse wieder schließen und festschrauben.
6. Strom- und Anschlusskabel wieder befestigen.

7. Installation der Treiber

Der Programm-übergreifende Einsatz der DIGI96 Serie ist auf dem Mac nur über den Sound Manager möglich. Der Sound Manager unterstützt jedoch nicht mehr als 16 Bit, 48 kHz und 2 Kanäle. Eine vollständige Unterstützung aller herausragenden Merkmale der DIGI96/8 ist daher derzeit nur über die von uns gelieferten ASIO-Treiber möglich, mit denen bis zu 8 Kanälen und bis zu 96 kHz möglich sind.



Ein korrekter Betrieb der DIGI96 Serie mit dem Kontrollfeld 'Monitore und Ton' des OS8.x ist nicht möglich! Hierbei handelt es sich um eine Einschränkung des Betriebssystems. Apple liefert daher das Kontrollfeld 'Sound' mit, welches sich im Apple Extra Ordner befindet. Dieses ist vor der Installation der Kartentreiber auf den Systemordner zu ziehen.

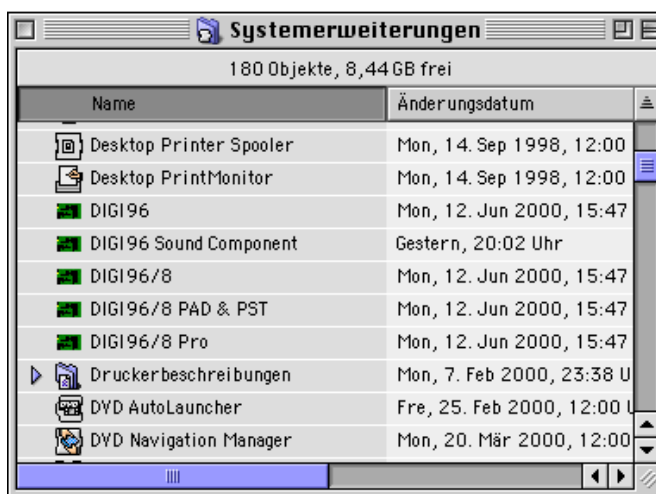
MacOS9.x enthält ein neues Ton Kontrollfeld, welches problemlos mit der DIGI96 Serie arbeitet.



Wenn Sie bereits eine ältere Version der Treibersoftware installiert haben müssen Sie zunächst die alte Treibersoftware entfernen. Öffnen Sie den Ordner 'Systemerweiterungen' im 'Systemordner' und ziehen die Dateien 'DIGI96/8' und 'DIGI96/8 Thing' in den Papierkorb. Löschen Sie die Datei 'DIGI96 ASIO' in jedem 'ASIO Drivers Ordner'.

Nach dem Einbau der Karte (siehe 6. Einbau) und Boot des Rechners doppelklicken Sie auf das 'm96_x.sit' Archiv, um es in separate Dateien zu entpacken (dies geschieht mittels Aladdin Stuffit Expander).

Ziehen Sie nach der Dekompression den neuen Treiber **DIGI96/8** und die Datei **DIGI96 Sound Component** auf den System-Ordner. Die Installation erfolgt automatisch in den Ordner 'Systemerweiterungen'. Bestätigen Sie die Rückfrage des Systems zur Installation. Danach sollten sich die Treiberdateien im Ordner 'Systemerweiterungen' befinden, siehe Beispiel rechts.






Kopieren Sie die neuen Dateien **RME DIGI Settings** und **DIGI96 ASIO** in jeden 'ASIO Drivers' Ordner Ihres Rechners. Da jedes ASIO-fähige Programm einen eigenen solchen Ordner besitzt, müssen die Dateien mehrmals von Hand kopiert werden. Rechts ein Beispiel nach Installation einer Hammerfall und einer DIGI96 Karte.



Um den Settingsdialog auch im Betrieb mit Sound Manager bequem aufrufen zu können, empfiehlt sich die Erzeugung eines Alias beispielsweise auf dem Desktop. Ein Alias entsteht, wenn Sie 'RME DIGI Settings' mit dem Mauszeiger anfassen, die Tastenkombination Befehl-Wahl (Apfel-Alt) gedrückt halten, und 'RME DIGI Settings' an den gewünschten Ort ziehen. Damit sind alle im System vorhandenen DIGI-Karten jederzeit konfigurierbar.

Zum Abschluss der Installation ist der Rechner neu zu booten.

Nach dem Neustart des Rechners erscheint während des Bootens das Icon des Treibers (eine stilisierte Platine) zusammen mit anderen Systemerweiterungen, und signalisiert so drei Stufen der Installation:

- Treiber wird geladen 
- Laden des Treibers und Hardware-Ansprache Ok 
- Laden des Treibers oder Hardware-Ansprache fehlgeschlagen 

Sollte das Icon rot durchgestrichen erscheinen ist entweder die Treiberinstallation fehlgeschlagen, oder die Hardware selbst wurde nicht richtig erkannt. Im letzteren Fall hilft in den meisten Fällen das Umstecken in einen anderen PCI-Slot. Prüfen Sie, ob sich die Treiberdateien im System-Ordner befinden.

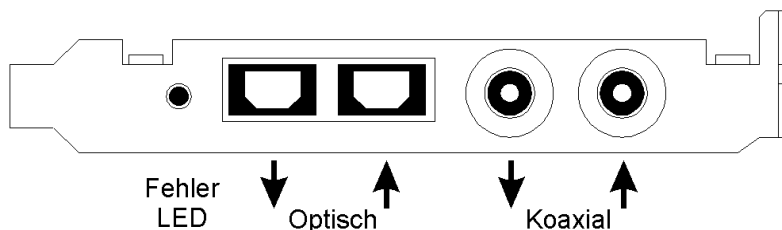
8. Inbetriebnahme und Bedienung

8.1 Anschlüsse

DIGI96/8 besitzt zwei externe digitale Ein- und Ausgänge sowie einen internen Ein- und Ausgang (Steckkontakte auf der Platine). Der interne Eingang kann mit einem internen CD-ROM Laufwerk mit digitalem Audio-Ausgang verbunden werden (Vorteil: Überspielung digitaler Audiodaten innerhalb des Rechners), oder mit dem internen Ausgang einer weiteren Karte der DIGI96 Serie (Synchronisation bei Mehrkartenbetrieb).

Die Wahl des Einganges erfolgt über den RME DIGI Settings Dialog. Die Karte akzeptiert alle üblichen Digitalquellen, sowohl SPDIF als auch AES/EBU. Kennung und Kopierschutz werden ignoriert.

Das Einspeisen von Signalen im AES/EBU Format erfordert einen Kabeladapter. Dazu werden die Pins 2 und 3 einer XLR-Kupplung einzeln mit den beiden Anschlüssen eines Cinch Steckers verbunden.



Die abschirmende Masse des Kabels ist nur an Pin 1 der XLR-Kupplung anzuschließen. Die Trafosymmetrierung der koaxialen Ein- und Ausgänge bietet neben dem problemlosen Anschluß eines AES/EBU Gerätes eine sichere Vermeidung von Brummschleifen.

Alle Ausgänge sind direkt parallel geschaltet, geben also ein identisches Signal aus. Im einfachsten Fall kann man zwei Geräte gleichzeitig anschließen, und DIGI96/8 als Splitter benutzen (Verteilung 1 auf 2).

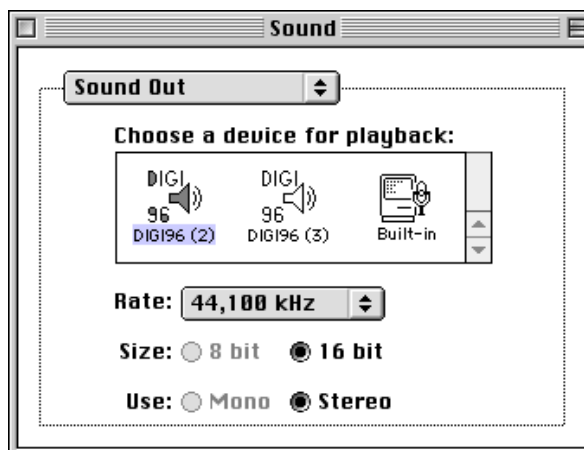
Die beiden internen, auf der Platine befindlichen 3-poligen Steckkontakte ST6 und ST7 dienen der Verbindung mit dem optionalen Word Clock Modul WCM.

8.2 Wiedergabe

Im Kontrollfeld Sound bzw. Ton, Sound Out, aktivieren Sie die DIGI96/8 als Wiedergabegerät, und stellen die gewünschte Samplefrequenz ein.

Die Vorgabe einer Sample Rate ist in den meisten Fällen überflüssig (und seit OS9.x gar nicht mehr möglich).

Der Sound Manager spielt alle Daten unverändert ab, solange die geforderte Samplefrequenz von der DIGI96 Serie unterstützt wird. Andernfalls wird automatisch ein Software-Sample Rate Converter benutzt.



8.3 Aufnahme digital

Im Gegensatz zu analogen Soundkarten, welche auch ohne Eingangssignal eine leere (nur aus Rauschen bestehende) Audiodatei erzeugen, müssen Digital In/Out Karten zum Start einer Aufnahme immer ein gültiges Eingangssignal erhalten. Wegen dieser Besonderheit hat RME die DIGI96 Serie mit zwei einzigartigen Merkmalen versehen: Einer Fehler-LED für den aktiven Digital-Eingang und einer umfassenden Statusanzeige in der Settingsbox für Ein- und Ausgangssignal.

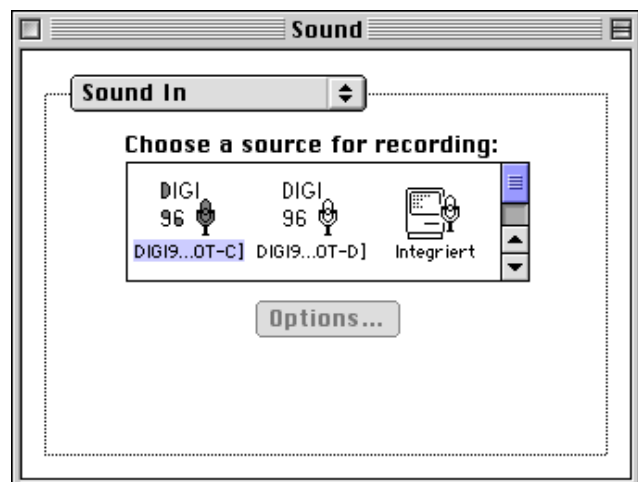
Die Fehler-LED indiziert, ob der Rechner die Karte mit Betriebsspannung versorgt, und ob ein gültiges digitales Eingangssignal anliegt. Wann immer ein Fehler auftritt (falscher Eingang gesteckt, übertragene Daten ungültig, Signal-lieferndes Gerät liefert gar nichts) leuchtet die LED rot. Sobald ein gültiges Eingangssignal anliegt erlischt sie. Die Anzeige der Samplefrequenz (siehe Kapitel 9, Bild Settings) in der Statusanzeige bietet eine ähnliche Funktionalität. Liegt keine erkennbare Frequenz an erscheint 'Out of Range', bei einer Fehlerdetektierung 'No Lock'.

Damit wird eine Konfiguration der jeweiligen Software zur Durchführung einer digitalen Aufnahme zum Kinderspiel. Nach der Wahl des richtigen Eingangs zeigt Ihnen DIGI96/8 die aktuelle Samplefrequenz. Diese können Sie nun im Eigenschaftendialog des jeweiligen Aufnahme-Programmes einstellen.

Oft ist es sinnvoll das Eingangssignal abzuhören oder weiterzuleiten. Für solche Fälle enthält die DIGI96 Serie einen Monitorbetrieb, der in der Settingsdialogbox des DIGI96/8 Treibers konfigurierbar ist (*Output/Automatic*). Ein 'Scharfschalten' der Aufnahmesoftware per Pause oder Record führt dann zum Durchschleifen des Eingangssignales. Unter ASIO bleiben diese Einstellungen wirkungslos, da das jeweilige Programm den Monitorbetrieb selbst verwaltet.

Um eine Aufnahme über den Sound Manager durchzuführen ist die DIGI96/8 als Aufnahmegerät im Kontrollfeld Ton (Sound, Sound In) auszuwählen. 'Options' (Optionen) hat keine Funktion.

Bitte beachten Sie, dass der Eingang der Karte in diesem Dialog nicht verändert werden kann. Dies ist kein Bug, sondern ein Feature. In Dialogen, welche auf den Sound Manager zurückgreifen, haben wir die Eingangswahl gesperrt. Zwecks Information wird jedoch der derzeit aktive Eingang angezeigt. Die Konfiguration der Karte erfolgt ausschliesslich über den RME DIGI Settings Dialog



8.4 Aufnahme während der Wiedergabe

DIGI96/8 erlaubt das Abspielen einer Wavedatei während der Aufnahme einer weiteren Wavedatei, auch bei unterschiedlicher Samplefrequenz. Dieses als *Enhanced Full Duplex* oder *Record while Play* bekannte Merkmal ist für mehrspuriges Harddisk Recording unverzichtbar, muss aber von der Aufnahme-Software unterstützt werden.

9. Konfiguration der DIGI96/8

9.1 Allgemeines

Die Hardware der DIGI96 Serie stellt eine Reihe hilfreicher, durchdachter und praxisgerechter Optionen bereit, mit denen der Betrieb der Karten gezielt den aktuellen Erfordernissen angepaßt werden kann. Über 'Settings' besteht Zugriff auf:

- Die Umschaltung der Eingänge
- Die Arbeitsweise des Ausganges
- Die Kennung auf dem Ausgang
- Das Synchronisationsverhalten
- Den Status von Ein- und Ausgang

Die Anzeige der am Eingang anliegenden Samplefrequenz und des Formates wird alle 0,5 Sekunden aktualisiert. Bei Wahl eines Einganges ohne oder mit fehlerhaftem Signal erscheint die Angabe 'No Lock', im Varispeed-Betrieb oder bei stark verstimmtten Samplefrequenzen 'Out of Range'. Liegt ein SPDIF oder AES/EBU Signal an erscheint 'Stereo', bei anliegendem ADAT-Format wird 'ADAT' angezeigt. Alle Einstellungen im Settings-Dialog werden in Echtzeit übernommen, sind also ohne Klick auf 'Ok' oder das Schließen der Dialogbox aktiv.

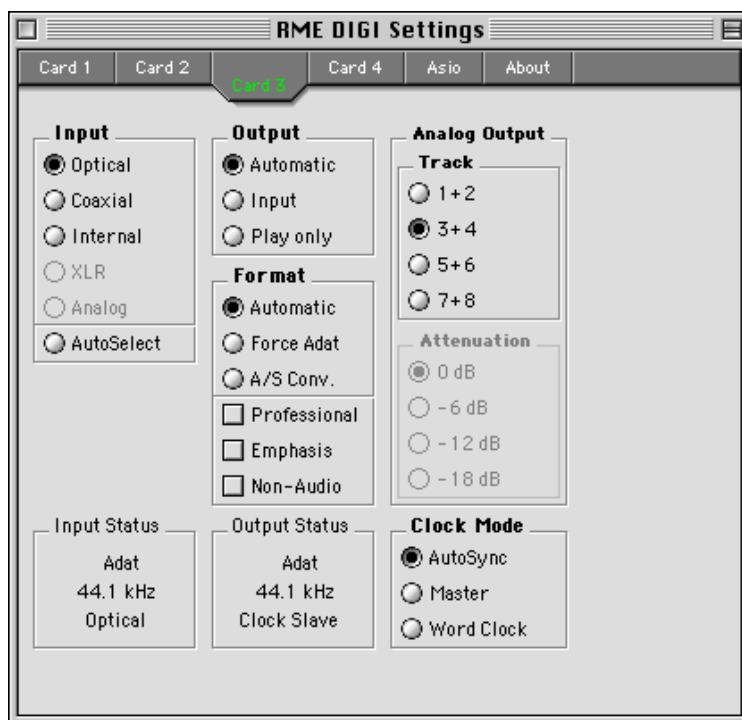
Die drei Betriebsmodi des Ausganges, wählbar im Feld 'Output', sind unverzichtbare Funktionen für die tägliche Praxis.

'Automatic' stellt den normalen Modus bereit, in dem das Eingangssignal nur während der Aufnahme zum Ausgang gelangt. Im Studio kommt es an digitalen Mischpulten dann jedoch oft zu Rückkopplungen. Dies verhindert der Modus 'Play only', in dem das Eingangssignal niemals zum Ausgang gelangt.

Nach Anwahl von 'Input' erscheint das Eingangssignal immer dann am Ausgang wenn keine Wiedergabe läuft. Diese Funktion erspart eine ständige Aufnahmebereitschaft, und kann selbst ohne aktive Software die Karte in den Monitorbetrieb schalten. Da das Umschalten zwischen den Eingängen ohne Verzögerung erfolgt, erlaubt ein Durchsteppen der Eingänge eine schnelle Kontrolle der anliegenden Signale.

Veränderungen an den Settings sollten möglichst nicht während laufender Wiedergabe oder Aufnahme erfolgen, da es sonst zu Störgeräuschen kommen kann. Bitte beachten Sie, dass ASIO auch im Modus 'Stop' das Aufnahme- und Wiedergabegerät geöffnet hält, und deshalb die neuen Einstellungen eventuell nicht sofort wirksam werden. Generell empfehlen wir - so vorhanden - die Option 'Audio im Hintergrund aktiv' abzuschalten.

Näheres zur Wahl des richtigen Ausgangsformates (Output Format Consumer/Professional) finden Sie in Kapitel 11.



9.2 Force Adat

Der Schalter 'Force Adat' ist ein besonders mächtiges Merkmal der DIGI96/8 Serie. Er schaltet den digitalen Ausgang zwangsweise in den ADAT-Modus (also 8-kanaligen Betrieb).

Die DIGI96 Serie erlaubt eine Nutzung des ADAT optical Ein- und Ausganges auch mit dem Sound Manager. Ein ADAT-Eingangssignal wird automatisch erkannt und die Kanäle 1-2 zum Sound Manager weitergeleitet. Zur Wiedergabe im ADAT-Format aktivieren Sie einfach 'Force Adat'.



Wenn Sie mit Sound Manager-basierten Audio-Programmen eine Stereodatei abspielen, können Sie diese nicht nur per SPDIF ausgeben, sondern alternativ nach Aktivierung von 'Force Adat' auch über die ADAT-Schnittstelle. Das Signal wird dabei auf den Spuren 1 und 2 der acht ADAT-Spuren übertragen.

Wird die Karte durch Anwahl von 'Input' in den Durchschleifbetrieb geschaltet (Dauer-Monitoring des Einganges), verwandelt sie sich je nach Stellung des Schalters 'Force Adat' in einen Echtzeit ADAT zu/von SPDIF Konverter, der auch ohne Software, also quasi offline, arbeitet.

Ist 'Force Adat' aktiv läßt sich die Karte im Durchschleifbetrieb als Formatwandler SPDIF zu ADAT nutzen. Das Stereoeingangssignal wird auf alle 4 Stereopaare des Ausgangs kopiert.

Den umgekehrten Fall realisiert der Schalter 'A/S Conv.', der den Kartenausgang zwangsweise in den Stereo-Modus schaltet. Dann läßt sich die Karte im Durchschleifbetrieb als Formatwandler ADAT zu SPDIF nutzen. Der 'Track' Wahlschalter bestimmt, welches der 4 Stereopaare des Einganges zum SPDIF-Ausgang durchgereicht wird.

9.3 Boot-Option ADAT

Der Jumper JP4, beschriftet mit 'Boot ADAT', legt den Betriebszustand der Karte vom Einschalten des Rechners bis zum Laden des Treibers fest. Normalerweise ist die Kontaktbrücke aufgesteckt, die Karte startet daher im ADAT-Modus. Diese Option wurde eingeführt, da einige externe Geräte, insbesondere Mischpulte wie das Yamaha 01V oder das Spirit 328, beim Anlegen eines SPDIF-Signales an ihrem ADAT-Eingang Störgeräusche ausgeben.

Der umgekehrte Fall führt nur sehr selten zu Störungen, da die meisten SPDIF- oder AES/EBU- Eingangsschaltungen ein 'falsches' Signal erkennen, und das Audiosignal muten. Ein Starten im SPDIF-Betrieb wird durch Abziehen der Kontaktbrücke erreicht.

9.4 Clock Modi - Synchronisation

In der digitalen Welt sind Geräte immer Master (Taktgeber) oder Slave (Taktempfänger). Bei der Zusammenschaltung mehrerer Geräte muss es immer einen Master geben. Die DIGI96 Serie besitzt eine besonders benutzerfreundliche, intelligente Clocksteuerung, welche die Umschaltung der Modi im Normalfall selbst übernimmt. Sie ist nach einem Klick auf 'AutoSync' aktiv.

Im Modus AutoSync sucht die Karte ständig am aktiven Eingang nach einem gültigen Digitalsignal. Entspricht dieses der aktuellen Playback-Samplefrequenz, schaltet die Karte vom internen Quarz (Anzeige Clock Master) auf den aus dem Eingangssignal gewonnenen Takt (Anzeige Clock Slave) um. Der Start einer Aufnahme kann deshalb sofort, und auch während laufender Wiedergabe erfolgen, ohne dass sich die Karte erst auf das Eingangssignal synchronisieren muss. Auch eine Wiedergabe ist jederzeit in allen Samplefrequenzen möglich, ohne die Konfiguration der Karte ändern zu müssen.

AutoSync garantiert eine fehlerfreie Funktion in den Modi Record, Record while Play, und beim Betrieb mehrerer Karten (siehe auch Kapitel 10). In bestimmten Fällen, wie der direkten Verbindung der Ein- und Ausgänge eines DAT mit der DIGI96/8 führt AutoSync jedoch zu einer Rückkopplung des digitalen Carriers, und damit zu einem Verlust der Synchronisation. In solchen und ähnlichen Fällen ist die Karte in den Clock Modus 'Master' zu schalten.

Aufgrund der leistungsfähigen Clocksteuerung der DIGI96 Serie ist eine Synchronisation des Ausgangssignales über den Takt des Eingangssignales nicht nur bei gleicher Samplefrequenz, sondern im Modus AutoSync sogar bei halber und doppelter Taktrate möglich.

Dank AutoSync lassen sich mehrere Karten einfach durch ein an alle Eingänge verteiltes Eingangssignal synchronisieren (siehe auch Kapitel 10).

Dank des beschriebenen AutoSync Mechanismus und einer blitzschnellen PLL kann die DIGI96 Serie nicht nur mit den üblichen Samplefrequenzen arbeiten, sondern mit jeder Frequenz im Bereich von 25 kHz bis 105 kHz. Als Synchronisationsquelle dient der digitale Eingang. Voraussetzung: Beim Beginn von Wiedergabe oder Aufnahme muss eine gültige Samplefrequenz (32 kHz, 44,1 kHz, 48 kHz, 64 kHz, 88,2 kHz, 96 kHz) anliegen. Danach kann diese praktisch beliebig verstimmt werden, DIGI96/8 folgt den Änderungen sofort.

Bei Verwendung des optionalen Word Clock Moduls (Clock Modus 'Word Clock') kann auch der Wordclockeingang als Synchronisationsquelle dienen. Auch hier ist jede Frequenz zwischen 25 kHz und 105 kHz im Vari-Speed Betrieb erlaubt.



Innerhalb eines digitalen Verbundes darf es nur einen Master geben! Ist bei der DIGI96/8 der Clock Mode 'Master' aktiv, müssen alle anderen Geräte Slave sein.

Ausführliche Infos zu den Themen Clock Modi und Synchronisation finden Sie im HTML Dokument 'sync96.htm' im Verzeichnis **rmeaudio.web\techinfo** der RME Treiber-CD bzw. im Web.

10. Betrieb mehrerer DIGI96/8

Der Windows 95/98 und NT-Treiber kann alle im System erkannten Karten gleichzeitig ansprechen. Er kennzeichnet diese mit unterschiedlichen Nummern hinter dem Gerätenamen, wie 'DIGI96/8 In (1)'.

Dank AutoSync lassen sich mehrere Karten einfach durch ein an alle Eingänge verteiltes Eingangssignal synchronisieren.



Um mehrere DIGI96/8 an ein digitales Mischpult anzuschließen muß bei allen Karten der gleiche Takt anliegen. Dies geschieht am einfachsten, indem mindestens ein Eingang jeder DIGI mit einem Ausgang des Mischpultes verbunden wird.

Beispiel 1: Alle DIGIs sind eingangsseitig (digital) mit anderen, am Word Clock Netz hängenden Geräten verkabelt.

In diesem Fall sind diese Eingänge in der Settingsdialogbox jeder Karte anzuwählen, und der Modus AutoSync ist bei allen Karten zu aktivieren.

Beispiel 2: Nur die Ausgänge der DIGIs sind an andere Geräte angeschlossen.

In diesem Fall verbinden Sie den internen Sync-Out der Master-Karte mit dem Sync-In (CD-ROM) der nächsten Karte, schalten diese auf internen Eingang und 'AutoSync'. Verbinden Sie die dritte Karte genauso, also von der zweiten Sync-Out zur dritten Sync-In und konfigurieren sie identisch. Die Verbindungen erfolgen über das bei den DIGIs mitgelieferte 2-polige Kabel. Natürlich funktioniert diese Methode genauso mit den externen Anschlüssen, also Cinch oder Optisch zur jeweils nächsten Karte (dort entsprechenden Eingang aktivieren).

Alternativ bietet sich hier der komfortable Betrieb über den Test-Modus des optionalen Word Clock Modules WCM an.



Beim Betrieb mit mehreren Karten und bei Benutzung des Word Clock Ausganges ist zu beachten, dass nur eine Karte Master sein kann.

Beispiel 3: Alle DIGIs sind korrekt mit dem optionalen Word Clock Modul verkabelt.

Aktivieren Sie den Test-Modus durch Drücken des Testschalters, so dass die rote LED des WCM leuchtet. Aktivieren Sie nun in allen Settingsdialogboxen den Modus 'Word Clock'. Bei korrekter Verkabelung zeigen alle Karten in der dritten Zeile des Feldes 'Output Status' einen gelockten Betrieb an. Es erscheint die Anzeige 'Word Clock'.

Nach Druck auf den Test-Schalter sind alle intern an das WCM angeschlossenen Karten sofort synchron, wenn bei allen in der Settingsbox der Clock Mode 'Word Clock' aktiviert wurde.

Ausführliche Informationen zum Thema Synchronisation finden Sie im HTML Dokument 'sync96.htm' im Verzeichnis **rmeaudio.webtechinfo** auf der RME Treiber-CD bzw. im Web.

11. Besonderheiten des digitalen Ausgangs

Digitalsignale im SPDIF oder AES/EBU Format beinhalten neben den Audioinformationen auch eine Kennung (Channel Status), mit der weitere Informationen übertragen werden. Eine falsche Kennung führt oft zu Funktionsstörungen. Der Channel Status am Eingang der DIGI96 Serie bleibt vollkommen unberücksichtigt, am Ausgang wird eine komplett neue Kennung erzeugt.



Dabei ist zu beachten, dass im Durchschleif- und Wiedergabebetrieb auch ein eventuell gesetztes Emphasis-Bit verschwindet. Ursprünglich mit Emphasis versehene Aufnahmen sollten unbedingt wieder mit Emphasis-Kennung abgespielt werden.

Dazu ist in der Dialogbox 'Settings' das Feld 'Emphasis' zu aktivieren. Die Umschaltung geschieht in Echtzeit und während laufender Wiedergabe.

Die ausgangsseitige Kennung der DIGI96 Serie wurde im Hinblick auf größtmögliche Kompatibilität zu anderen digitalen Geräten optimiert:

- 32 kHz, 44,1 kHz, 48 kHz, 64, kHz, 88,2 kHz, 96 kHz je nach Samplefrequenz
- Audio use, Non-Audio
- No Copyright, Copy permitted
- Format Consumer oder Professional
- Category General, Generation not indicated
- 2-Channel, No Emphasis oder 50/15 μ s
- Aux Bits Audio use

Dank des trafosymmetrierten Cinch-Ausganges und des wählbaren Ausgangsformates 'Professional' mit verdoppelter Ausgangsspannung ist ein Anschluss professioneller AES/EBU Geräte möglich. Das dazu nötige Adapterkabel entspricht von der Belegung und dem Aufbau dem des Eingangs (siehe 8.1 Anschlüsse), nur dass ein XLR-Stecker statt einer Kupplung zu verwenden ist.



Die meisten Consumergeräte mit optischen oder 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-Anschlüssen) gesendet werden.

Weiterhin ist es möglich das Audio-Bit im Channel Status auf 'Non-Audio' zu setzen. Dies ist oftmals erforderlich, wenn Dolby AC-3 kodierte Daten zu einem externen Dekoder (Surround Receiver, TV-Gerät oder ähnlichem) mit AC-3 Digitaleingang überspielt werden sollen, da diese Dekoder sonst den digitalen Datenstrom nicht als AC-3 erkennen.

Bei mehrkanaliger Wiedergabe, also der Benutzung des ADAT-Interfaces, werden der XLR- und der Cinch-Ausgang abgeschaltet. Damit werden Tonstörungen durch das ADAT-Signal an SPDIF- oder AES/EBU-Geräten vermieden.

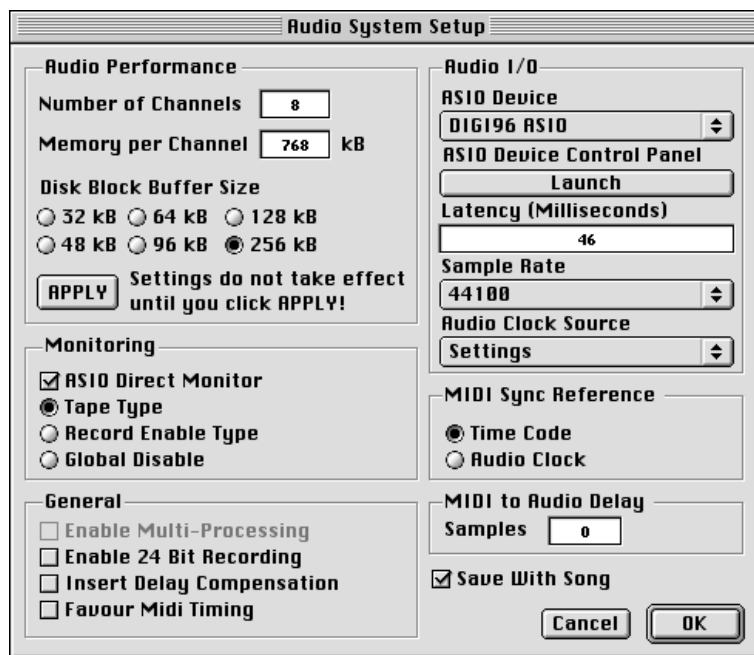
12. Betrieb unter ASIO 2.0

12.1 Allgemeines

Da Steinberg der Erfinder des ASIO Formates ist haben wir Steinbergs Cubase VST im folgenden als Beispiel benutzt.

Unser ASIO Treiber unterstützt alle Karten der DIGI96 Serie, in beliebigen Kombinationen. Wichtig: Die Karten müssen unbedingt synchron betrieben werden! Dies geschieht entweder über das Eingangssignal, welches von einer zentralen Quelle (digitales Mischpult oder mehreren untereinander synchronisierten ADATs) stammen muss, oder vom RME Word Clock Modul.

Starten Sie die ASIO-Software und wählen unter Audio/ System das Gerät 'ASIO DIGI96 Serie'. Der Button 'ASIO Systemsteuerung' aktiviert den Settings-Dialog der DIGI96 Serie (siehe Kapitel 9).



Die Umschaltung SPDIF (2-Kanal) zu ADAT (8-Kanal) wurde als besonders einfaches und bedienungsfreundliches Konzept zur Verfügung gestellt.

Playback: Sobald mehr als 2 Spuren ausgegeben werden (also mehr als nur der Masterbus aktiv ist) schaltet die Karte in den ADAT-Modus. Soll auch bei 2-Spur Betrieb auf ADAT ausgegeben werden aktivieren Sie einfach 'Force Adat' im Settingsdialog.

Record: Die Karte erkennt automatisch ob ein ADAT oder SPDIF Signal anliegt und schaltet in den entsprechenden Modus, egal wie viele Eingänge aktiviert wurden. Sind bei anliegendem SPDIF-Signal mehrere Eingänge aktiv wird das (Stereo-) Signal auf den Eingang 1+2 geroutet.

Mixed Mode: Unser leistungsfähiger Treiber erlaubt auch Aufnahmen von SPDIF bei gleichzeitigem Abspielen im ADAT Format und umgekehrt. Da ASIO einen vollsynchronen Betrieb voraussetzt kann es dabei zu Synchronisationsproblemen kommen, welche eine externe Wordclock-Synchronisation der SPDIF-Geräte erforderlich machen.

Dank Enhanced-ZLM bietet die DIGI96 Serie 'ASIO Direct Monitoring' als Teil des ASIO 2.0 Standards. Bitte beachten Sie, dass weder Routing noch Pan unterstützt werden. Das Eingangssignal wird daher in diesem Modus nur innerhalb des gleichen Kanals durchgeschliffen, eventuelle andere Einstellungen im VST-Mixer sind unwirksam.

12.2 Buffer Size - Latenz

Die Einstellung der Buffer Size (Puffergröße) im Settingsdialog der DIGI96 Serie bestimmt sowohl die Latenz (in diesem Fall Verzögerung) zwischen der Anwendungssoftware und der Karte, als auch die Betriebssicherheit des Systems. Je höher der eingestellte Wert, desto mehr Spuren können gleichzeitig ohne Störungen abgespielt und aufgenommen werden, desto höher ist aber auch die Reaktionszeit des Systems.

In RME DIGI Settings stehen auf der Registerkarte ASIO 4 verschiedene Puffergrößen zur Verfügung: 6 ms 24 Bit, 11 ms 16 Bit, 23 ms 24 Bit und 46 ms 16 Bit.

Die angegebene Auflösung ist unabhängig von der Einstellung in Cubase. Wenn im Treiber 16 Bit gewählt ist, und Cubase mit 24 Bit arbeitet, werden trotzdem nur 16 Bit Daten übertragen. Ist im Treiber 24 Bit gewählt, in Cubase jedoch nur 16 Bit, gehen die Bits 17 bis 24 verloren (vorausgesetzt sie wurden überhaupt benutzt). Da die effektive Latenz abhängig von der verwendeten Samplefrequenz ist, ergeben sich jeweils andere Verzögerungszeiten:

Auswahl	Puffergröße	Auflösung	44.1 kHz	48 kHz	88.2 kHz	96 kHz
46 ms/16 Bit	2048 s	16 Bit	46,4 ms	42,7 ms	23,2 ms	21,3 ms
23 ms/32 Bit	1024 s	32 Bit	23,2 ms	21,3 ms	11,6 ms	10,7 ms
11 ms/16Bit	512 s	16 Bit	11,6 ms	10,7 ms	5,8 ms	5,3 ms
6 ms/32 Bit	256 s	32 Bit	5,8 ms	5,3 ms	2,9 ms	2,7 ms

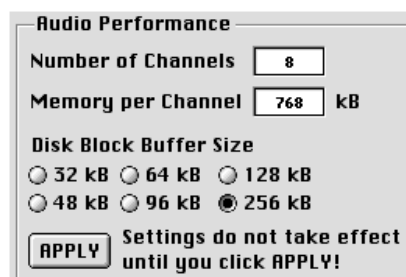
Die Latenzangabe bezieht sich nur auf einen Datenweg. Das komplette Durchschleifen durch den Rechner (Record plus Playback, Monitoring) ergibt daher den jeweils doppelten Wert.

6 ms ist bei Harddisk-gestützter Anwendung meist nicht ohne Tinstörungen nutzbar. Diese Einstellung empfiehlt sich jedoch für Echtzeit-Synthesizer und reines Audioprocessing (Live Input Modus). 11 ms empfehlen wir nur im 2-Spur Betrieb, ansonsten nutzen Sie bitte die höchste Latenzzeit, also 46 ms. Nur wenn es wirklich erforderlich ist sollte der 24 Bit Modus aktiviert werden! Dieser verringert technisch bedingt nicht nur die Pufferwirkung (siehe oben), sondern belastet auch den Rechner stärker, was eine verringerte Betriebssicherheit zur Folge hat.

12.3 Performance

Dem Feld 'Audio Performance' kommt besondere Bedeutung zu. Zunächst muss zur Nutzung aller Eingänge der DIGI96/8 PRO die Anzahl der Kanäle mindestens 8 betragen.

Ein sehr häufiger Fehler ist unzureichende Festplattenleistung. Wenn bei einer Aufnahme mehrerer Spuren die erste Spur fehlt, und/oder die Fehlermeldung 'Audio: Aufnahme-fehler' erscheint, ist das Disk-Subsystem zu langsam, und konnte die Audiodaten nicht schnell genug auf die Festplatte schreiben. Fast immer lässt sich das Problem durch eine Erhöhung der per Default eingestellten 64 kB Disk Cache auf volle 256 kB beseitigen.



Dies gilt insbesondere wenn Sie mehr als 8 Spuren gleichzeitig aufnehmen wollen (Mehrkarten-Betrieb). Erst nach Erhöhung auf 256 kB sind (je nach Rechner) mehr als 8 Spuren möglich. Bitte beachten Sie, dass beide Änderungen erst nach einem Klick auf den 'Übernehmen' Button gültig werden.

Die Zeit der (teuren) SCSI-Festplatten in schnellen Audio Workstations ist unwiderruflich vorbei. Heute bieten günstige EIDE Festplatten nicht nur unglaublichen Speicherplatz, sondern auch Dauertransferraten von weit über 5 MByte pro Sekunde. In der Praxis reichen solche Festplatten vollkommen aus, um mit Cubase und der DIGI96 Serie mehr als 8 Spuren gleichzeitig aufzunehmen!

Das Arbeiten mit 96 kHz und 24 Bit erfordert einen sehr schnellen Rechner. Wir empfehlen mindestens einen G3/400. Um mit sehr kleiner Latenz (siehe Tabelle oben) arbeiten zu können muss der Mac für Low Latency Betrieb optimiert werden, sonst sind Störgeräusche (Klicks) unvermeidlich. Wir bereiten zur Zeit eine Tech Info zu diesem Thema vor, die auf unserer Website bereitgestellt wird.

Der ASIO Treiber arbeitet spurabhängig. Es werden nur die Spuren benutzt die in der Software aktiviert wurden. Wenn Sie also dauerhaft nur 4 oder 6 Spuren nutzen, oder (z.B. beim Mix-down) gar keine Record-Eingänge benötigen, schalten Sie alle unbenutzen aus. Dadurch können Sie die Performance und Betriebssicherheit erhöhen.

12.4 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.

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 DIGIs angeschlossenen Geräte für funktionierenden Full Duplex Betrieb korrekt betrieben werden.

Zu Problemen mit zu geringer Latenz, verursacht von 24 Bit oder 96 kHz Betrieb, siehe Kapitel 12.2.

13. Kompatibilität

13.1 Software

Die DIGI96 Serie ist kompatibel zu den bekannten ASIO 'Major-Applications', wie Cubase VST, emagic Logic, Opcode Studio Vision PRO, Prosoniq Sonic WORX, TC SPARK und Peak von Bias. Darüber hinaus besteht Kompatibilität zu folgenden Programmen:

Adobe Premier 4.2J
Adobe AfterEffect 3.1J
Amadeus 1.44
Apple's Movie Player / Quick Time movie player (included with Quick Time 2.5)
Coaster 1.03
D-Sound Pro 3.5 (Fehlermeldungen, Problem bei erster Aufnahme, dann OK)
MaCthugha 1.0
MelodyAssistant 1.2 / 3.48
ModPlayer 2.11
Player Pro 4.5.9
ProAudioAnalyzer 2.0
Pro Tools / PowerMix 3.4
Rebirth 1.0
Simple Sound
SndSampler 3.4
SoundEdit16 1.x / 2.x / Pro
SoundSculptor II v2.4.1
SoundTracker 2.0.1
SoundApp 2.5
SoundEffects 0.92
SoundStudio Lite 2.0
SoundMachine 2.1
Sound cdev
Super Collider
U and I / Meta synth
UltraRecorder
VocalWriter 1.0
yaSoundRecorder

13.2 Hardware

Blue & White G3 Macs, G4 Mac mit Sawtooth Board

Im Yosemite-Board funktioniert die DIGI96 Serie nicht in Slot 11 (direkt neben der Grafikkarte), im Sawtooth Board nicht in Slot 2 (B, direkt neben der Grafikkarte). Zwar wird die Karte als PCI-Device vom System korrekt erkannt, bekommt jedoch keine Adresse zugewiesen, da Konfigurations-Schreibzugriffe fehlschlagen. Daher scheint die Karte korrekt erkannt, das Betriebssystem kann sie jedoch nicht initialisieren. Bitte verwenden Sie die beiden anderen PCI-Slots.

Generelle PCI-Inkompatibilitäten

Folgende Symptome deuten auf PCI-bedingte Probleme hin:

- Das Kontrollfeld des Sound Managers ist rot durchgestrichen
- Die Kontrollfelder erscheinen beim Booten zu gross oder sind über den Bildschirm verteilt
- Absturz von Programm oder OS, sobald die Karte benutzt wird

Diese Probleme treten mit älteren Rechnern (vor G3) auf, und lassen sich normalerweise entweder durch Nutzung eines anderen PCI-Slots, oder gleichzeitiges Umstecken weiterer PCI-Geräte (wie SCSI-Controller oder Grafikkarte) beseitigen.

14. Probleme

Falls das Icon des Treibers nach der Treiberinstallation rot durchgestrichen erscheint:

- Überprüfen Sie, ob die Fehler-LED der DIGI96/8 leuchtet wenn der Rechner eingeschaltet ist und kein Kabel im optischen Eingang steckt. Wenn nicht, sitzt die Karte entweder nicht richtig im Slot oder ist defekt.
- Eventuell wurde die Hardware nicht erkannt weil sie nicht korrekt arbeitet. Probieren Sie die DIGI in einem anderen PCI-Slot aus.

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

- Überprüfen Sie, ob DIGI96/8 im Sound Manager bzw. als ASIO-Gerät in der jeweiligen Software ausgewählt wurde.

Die Wiedergabe funktioniert, aber die Aufnahme nicht:

- Überprüfen Sie, ob ein gültiges Eingangssignal vorhanden ist. In diesem Fall ist die Fehler-LED am Slotblech erloschen, und es erfolgt eine Anzeige der aktuellen Samplefrequenz in der Settingsbox.
- Wenn Sie sicher sind ein gültiges Signal einzuspeisen, die LED jedoch rot leuchtet, überprüfen Sie den gewählten Eingang.
- Überprüfen Sie, ob die DIGI96/8 im Sound Manager bzw. als ASIO-Gerät in der jeweiligen Software ausgewählt wurde.

Die Aufnahme oder Wiedergabe ist mit Knistern gestört:

- Verringern Sie die Systembelastung durch Verwendung weniger Spuren, De-Aktivierung von Plug Ins etc.
- 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.
- Bei Schleifenverkabelung mit einem ADAT empfehlen wir diesen als Master (Int) zu benutzen und die DIGI als Slave (AutoSync).

Sobald Logic mit Record oder Playback beginnt fällt der digitale Ausgang der Karte aus

- Wenn die Karte mit mehr als zwei Kanälen angesprochen wird schaltet sie automatisch vom SPDIF in den ADAT Modus (siehe auch 'Output Status Display' in 'RME DIGI Settings'). Um dies zu verhindern muss in Logic unter 'Voreinstellungen' die maximale Anzahl von I/O Streams auf 2 gesetzt werden. In Cubase sind im Output Master alle Busse (ausser dem Master) zu deaktivieren.

Weitere Infos sowie Fragen und Antworten zur DIGI96/8 finden Sie als HTML Dokument 'faq96d.htm' im Verzeichnis **lrmeaudio.webfaq** auf der RME Treiber-CD.

15. Garantie

Jede DIGI96/8 wird von RME einzeln geprüft und in einem PC einer vollständigen Funktionskontrolle unterzogen (minimale Gebrauchsspuren am Kontaktkamm der Karte sind also kein Zeichen dafür, dass es sich um ein gebrauchtes Gerät handelt). 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 DIGI96/8 hinaus ist ausgeschlossen. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Firma Synthax OHG.

16. 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 **lrmeaudio.web** auf der RME Treiber-CD, und steht daher auch Offline zur Verfügung.

Vertrieb:

Synthax, Am Pfanderling 62, D-85778 Haimhausen, Tel.: (49) 08133 / 91810

Herstellung:

Ingenieurbüro Müller, Goethestr. 22, D-09648 Mittweida

Warenzeichen

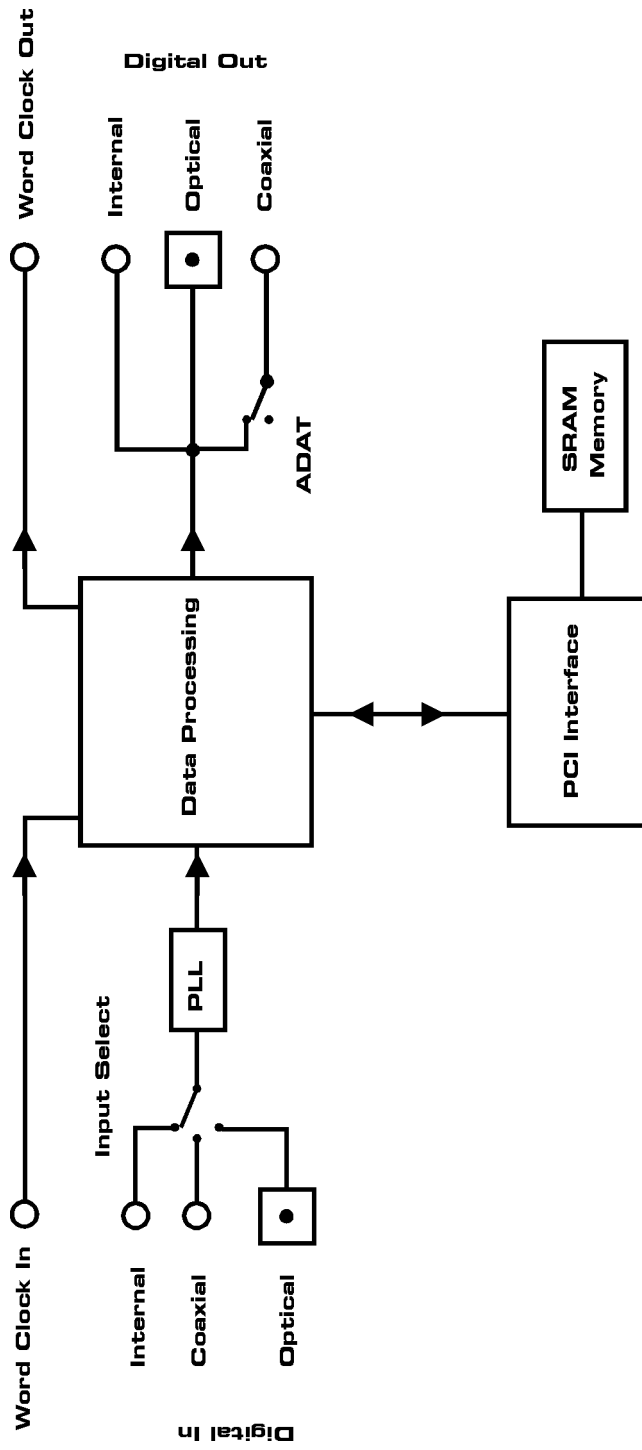
Alle Warenzeichen und eingetragenen Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. RME, DIGI96, SyncAlign und ZLM sind eingetragene Marken von RME Intelligent Audio Solutions. Alesis und ADAT sind eingetragene Marken der Alesis Corp. ADAT optical ist ein Warenzeichen der Alesis Corp. Apple und MacOS sind eingetragene Marken der Apple Computer Inc. Cubase und VST sind eingetragene Marken der Steinberg Soft- und Hardware GmbH. ASIO ist ein Warenzeichen der Steinberg Soft- und Hardware GmbH. emagic und Logic Audio sind eingetragene Marken der emagic Soft- und Hardware GmbH. Synthax ist eine eingetragene Marke der Synthax OHG.

Copyright © RME, Matthias Carstens, 6/2000. Version 1.3
Treiberversion zur Drucklegung: 1.2

Diese Anleitung bezieht sich auf Board Rev. 2.1, Hardware Version 000.

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.

Blockdiagramm



CE

Dieses Gerät wurde von einem akkreditierten Prüflabor getestet und zertifiziert, und erfüllt unter praxistgerechten 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 Fernsehtechniker

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.