

# **ADAT Multicore Extender ADX-32A / ADX-64A-PRO Bedienungsanleitung**

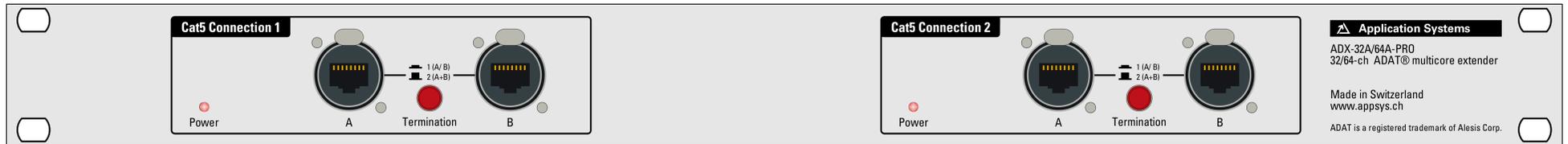
**((de))**

---

1. Geräteanschlüsse.....	3
1.1. Frontplatte.....	3
1.2. Rückseite.....	3
2. Typische Anwendung.....	4
2.1. Digital snake (32 Kanäle).....	4
3. Wichtige Hinweise.....	5
3.1. Geräteanschluss.....	5
4. Einleitung.....	5
4.1. Übersicht.....	5
4.2. Anwendungen.....	5
5. Funktionsprinzip.....	6
5.1. Optische Datenübertragung.....	6
5.2. Elektrische Datenübertragung.....	6
5.3. Latenzzeiten.....	7
5.4. Jitter.....	7
6. Anschlüsse Vorderseite.....	8
6.1. Cat5 Connection 1.....	8
6.2. Cat5 Connection 2 (nur ADX-64A-PRO).....	8
7. Anschlüsse Rückseite.....	9
7.1. Power Input.....	9
7.2. ADAT 1-4.....	9
7.3. ADAT 5-8/Wordclock (nur ADX-64A-PRO) .....	9
8. Einstellungen.....	11
8.1. Terminierung Cat5-Kabel.....	11
8.2. Übertragungsrichtung (ADAT 1-4).....	11
8.3. Übertragungsrichtung (ADAT 5-8), nur ADX-64A-PRO.....	12
8.4. Auswahl Funktion Kanal 5 (ADAT oder Wordclock).....	12
8.5. Wordclock-Terminierung.....	12
9. Wordclock-Synchronisierung .....	14
9.1. Allgemeines.....	14
9.2. Wordclock-Synchronisierung über ADAT.....	14
9.3. Wordclock-Synchronisierung über Koaxialkabel.....	14
10. Beispielanwendungen.....	15
10.1. Digitales 16/16 Multicore.....	15
10.2. Digitales 24/8 Multicore (Sync über ADAT).....	16
10.3. Digitales 40/16 Multicore (Sync über Wordclock-Leitung).....	17
11. Übersicht Einstellungen.....	18
12. Technische Daten .....	19
13. Garantie.....	21
13.1. Garantiebedingungen.....	21
13.2. Kontakt.....	21
13.3. Dokumentinfo.....	21

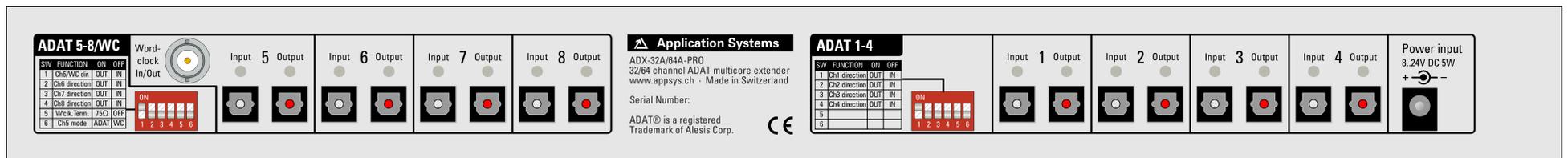
# 1. Geräteanschlüsse

## 1.1. Frontplatte



Die Anschlüsse „Cat5 Connection 2“ sind nur in der 64-Kanal Version (ADX-64A-PRO) verfügbar.

## 1.2. Rückseite

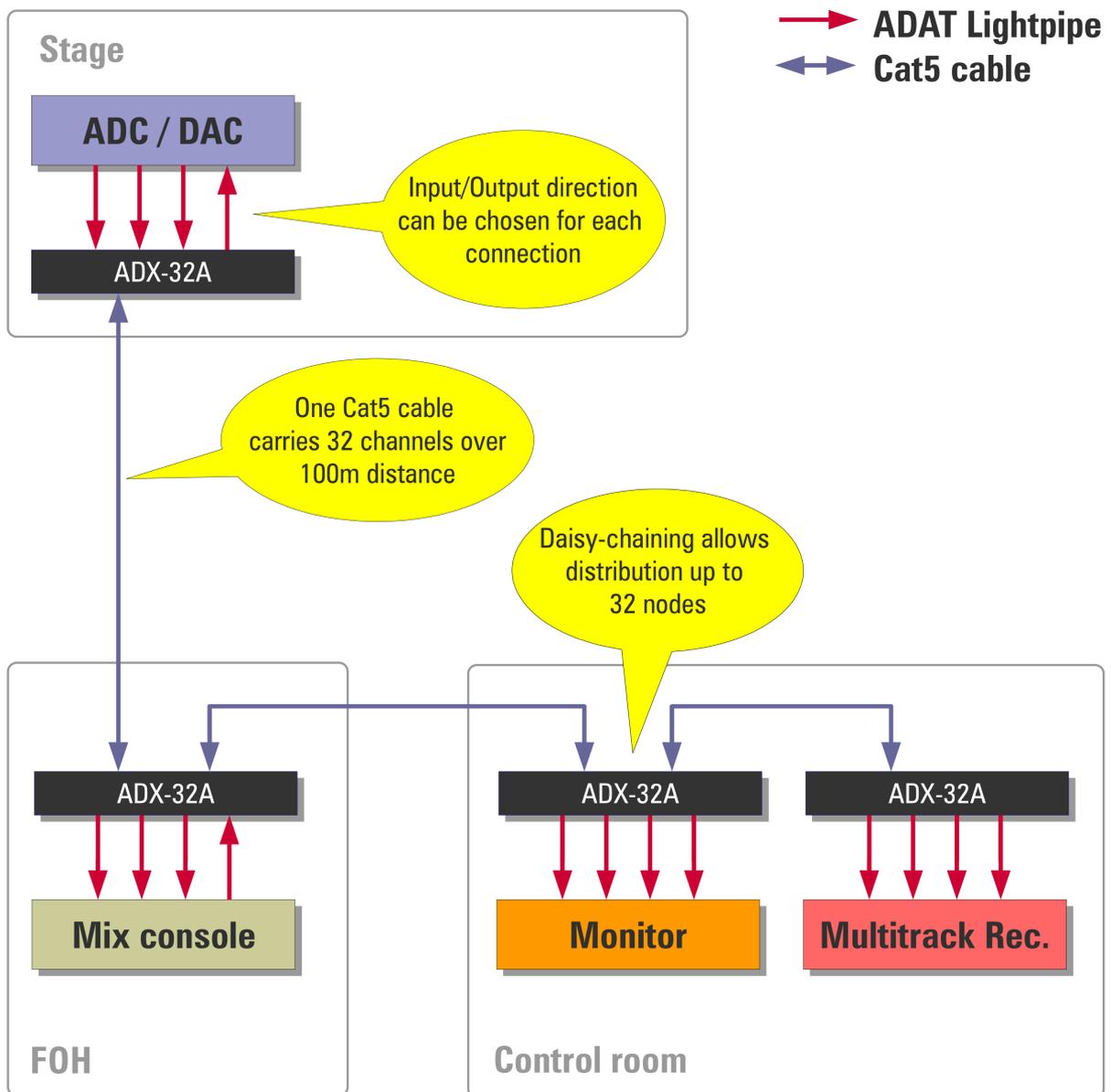


Die Anschlüsse „ADAT 5-8/WC“ sind nur in der 64-Kanal Version (ADX-64A-PRO) verfügbar.

## 2. Typische Anwendung

### 2.1. Digital snake (32 Kanäle)

Die untenstehende Skizze zeigt eine typische Anwendung des ADAT Multicore Extenders: Übertragung von 24 Kanälen von der Bühne auf das Mischpult, und gleichzeitig 8 Kanäle in entgegengesetzter Richtung. Alle 32 Kanäle werden zudem zu einem Monitor sowie auf einen Recorder übertragen. Als Verkabelung zwischen den Geräten ist dabei nur ein einziges Cat5-Kabel erforderlich! Weitere typische Konfigurationen finden Sie unter [10. Beispielanwendungen](#)



### 3. Wichtige Hinweise

#### 3.1. Geräteanschluss



Verwenden Sie das Cat5-Verbindungskabel **AUSSCHLIESSLICH** als Verbindung zwischen ADAT Multicore Extendern!

Verbinden Sie **NIEMALS** den ADAT-Multicore Extender mit einem Ethernet-Netzwerkanschluss (PC, Switch sonstiges Netzwerkgerät)! Der ADAT Multicore Extender und/oder das Netzwerkgerät können **ZERSTÖRT** werden!

### 4. Einleitung

#### 4.1. Übersicht

Die ADAT-Multicore Extender eignen sich zum Aufbau eines preisgünstigen digitalen Multicore-Systems, welches sich – zusammen mit Mischpulten und Wandlern mit ADAT-Schnittstelle - ideal zum Ersatz eines klassischen analogen Multicores eignet. Dabei bieten sich eine Reihe von Vorteilen:

- viel weniger Verkabelungsaufwand: ein einziges Cat5-Kabel ersetzt 32 analoge Leitungen
- keine Störeinstrahlungen, Brummen etc. durch digitale Übertragung und galvanische Trennung
- Sehr geringe Latenzzeit ( $< 0.6\mu\text{s}$  bei 30m Cat5-Kabel)
- Einfaches, zuverlässiges und robustes Design
- Skalierbar: als 32- oder 64-Kanal-Version erhältlich, die 32-Kanal-Version kann nachträglich auf 64 Kanäle erweitert werden
- Local loopback-Funktion ermöglicht das Durchschleifen eines ADAT-Signals am gleichen Gerät - zum Anschluss zusätzlicher Monitore oder als Wordclock-Referenz
- Kompatibel zu allen Datenformaten mit TOSLINK-Steckverbindertechnik: ADAT Optical („ADAT Lightpipe“) 24bit/48kHz, ADAT S/MUX (Double speed/DS, 24bit/96kHz), ADAT S/MUX4 (QS, 24bit/192kHz), SPDIF, AC-3, DTS usw.
- Robuste 19“-Gehäuse aus Aluminium-Strangpressprofil
- Qualitätsprodukt „Made in Switzerland“

#### 4.2. Anwendungen

Mit dem **ADX-32A** können 4 ADAT Lightpipe-Verbindungen (32 Audiokanäle) über ein einzelnes Cat5-Kabel (max. 100m) übertragen werden.

Mit dem **ADX-64A-PRO** können insgesamt 8 ADAT-Lightpipes (64 Audiokanäle) über zwei Cat5-Kabel übertragen werden. Bei diesem Gerät haben Sie auch die Möglichkeit, ein Wordclock-Signal (BNC-Anschluss) mit zu übertragen; in diesem Fall reduziert sich die verfügbare ADAT-Kanalanzahl auf 56.

Beide Geräte wurden für maximale Flexibilität ausgelegt: Die Übertragungsrichtung jeder ADAT-Verbindung ist einstellbar, d.h. mit dem ADX-32A können Sie wählen, ob Sie 32/0, 24/8, 16/16, 8/24, oder 0/32 Hin- und Rückkanäle übertragen wollen. Beim ADX-64A-PRO können sie für jede

der insgesamt acht ADAT-Verbindungen die Übertragungsrichtung wählen - z.B. für ein 48/16 Multicore.

Um Audiosignale an mehrere Stellen zu verteilen, können die Geräte auch zu einem Bus verkettet werden („daisy chaining“) – damit sind auch komplexere Aufbauten (z.B. Beschallung mehrere Räume, zusätzliche Monitoring-Stationen usw.) kein Problem mehr. Jede ADAT-Verbindung kann an einem beliebigen Extender eingespeist werden und wird dann zu allen anderen angeschlossenen Extendern verteilt.

Alle ADAT-Verbindungen funktionieren vollkommen unabhängig voneinander, d.h. es ist möglich, unterschiedliche Datenformate, Sampleraten, Auflösungen etc. über ein einziges Cat5-Kabel zu übertragen (sogar ADAT und z.B. S/PDIF oder AC-3 gemischt sind möglich!). Selbstverständlich werden auch die ADAT-Erweiterungen S/MUX (DS/Double Speed, 24bit/96kHz über 2 optische Kabel) sowie S/MUX4 (QS/Quad Speed, 24bit/192kHz über 4 optische Kabel) unterstützt.

## 5. Funktionsprinzip

### 5.1. Optische Datenübertragung

Das verbreitete ADAT Lightpipe Interface (eigentlich „ADAT Optical“) verwendet Kunststofflichtleiter („POF“, Plastic Optical Fiber) als Übertragungsmedium. Diese sind sehr günstig und immun gegen Störeinstrahlungen, können aber nur geringe Distanzen (5m, manchmal auch 10m) überbrücken, da die Lichtimpulse bei grösseren Entfernungen zu stark in der Faser abgeschwächt werden – Aussetzer, Knackser usw. sind die Folge. Lichtleiter sind ausserdem empfindlich auf Knicke und enge Biegeradien, was besonders im harten Bühneneinsatz problematisch ist.

### 5.2. Elektrische Datenübertragung

Eine elektrische Verbindung, bei der das Signal über verdrehte Adern (Twisted-Pair), z.B. über Cat5-Kabel, übertragen wird, kann weit grössere Distanzen als ein vergleichbares Kunststofflichtleiterkabel überbrücken. Insbesondere Cat5-Kabel ist, z.B. als Netzkabel, weit verbreitet und sehr günstig (z.B. sind in vielen Gebäuden sind heutzutage schon standardmässig Cat5-Kabelstränge und entsprechende Dosen verlegt), und auch für den harten Stage-Einsatz stehen entsprechend robuste Kabel - teilweise schon fertig konfektioniert und auf Kabeltrommel – zur Verfügung.

Ein Cat5-Kabel besteht aus acht Adern, von denen jeweils zwei miteinander verdreht sind, so dass insgesamt vier Adernpaare zur Verfügung stehen. Pro Adernpaar kann mit dem ADAT Multicore Extender ein ADAT-Signal (8 Kanäle), übertragen werden, das ergibt das für das gesamte Kabel eine Übertragungskapazität von 32 Kanälen.

Das Übertragungserfahren, welches dabei auf Cat5-Kabel zum Einsatz kommt, nennt sich "differential pair signalling". Dabei wird das Signal nicht auf einer einzelnen, massebezogenen Ader übertragen, sondern auf zwei miteinander verdrehten Adern, von denen eine genau das invertierte Signal der anderen Ader führt. Dies hat den Vorteil, dass Störungen, die von aussen auf das Kabel einwirken, eliminiert werden können, da die Störung beide Adern gleichermassen beeinflusst und der Empfängerbaustein diese dann durch Differenzbildung herausrechnen kann. Ausserdem wird die elektromagnetische Abstrahlung minimiert, da sich auch die elektromagnetischen Felder, die durch Ströme in den Leitern verursacht werden, gegenseitig aufheben.

Die vom ADAT Multicore Extender verwendete elektrische Übertragungsstandard (RS-485) wird seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzt, z.B. in der Lichttechnik (DMX) oder für Industrieanlagen in rauer Umgebung (Profibus). Auch der weitverbreitete AES/EBU-Standard arbeitet nach dem selben Prinzip; allerdings kann dieser lediglich zwei Kanäle pro Adernpaar übertragen. Neueste Technologien erlaubt aber den Einsatz auch für höhere Übertragungsraten, wie sie für ADAT erforderlich sind.

### 5.3. Latenzzeiten

Latenz- bzw. Verzögerungszeiten bei der Übertragung sind – im Gegensatz zur „analogen Welt“ - in der digitalen Audiotechnik oft ein Problem, da sie zu unerwünschten Effekten wie Phasing, Hall, Echo oder ähnlichem führen können. Daher wurde bei der Entwicklung des ADAT Multicore Extenders grösster Wert darauf gelegt, die entstehenden Verzögerungen so gering wie möglich zu halten. Im Gegensatz zu anderen (z.B. Ethernet-basierenden) Systemen, bei denen die Daten zunächst zwischengespeichert, konvertiert, übertragen, wieder zwischengespeichert und schliesslich zurück konvertiert werden, arbeiten die ADAT Multicore-Extender nach einem grundsätzlich anderen Prinzip: Die Daten werden nur minimal gepuffert und ohne Konvertierung, d.h. auf dem schnellstmöglichen Weg 1:1 weitergeleitet.

**Damit können Latenzzeiten von unter 1µs realisiert werden (30m Cat5-Kabel: <0.6µs)**

### 5.4. Jitter

Bei der Übertragung jedes digitalen Audiosignals entsteht Jitter, d.h. geringfügiges „Zittern“ des Taktsignals (Phasenrauschen). Dabei muss zwischen zwei Arten Jitter (genauer gesagt: zwischen den verschiedenen Auswirkungen von Jitter) unterschieden werden:

Der klangverzerrende und daher gefürchtete Sampling-Jitter ist nur bei der A/D- bzw. bei der D/A-Wandlung von Bedeutung, da er die Zeitinformation im analogen Ein- bzw. Ausgangssignal verfälscht. Heutzutage verfügen jedoch A/D- bzw. D/A Wandler über hervorragende Jitterunterdrückung, sodass der Jitter kaum noch einen Einfluss auf die Qualität der Wandlung hat.

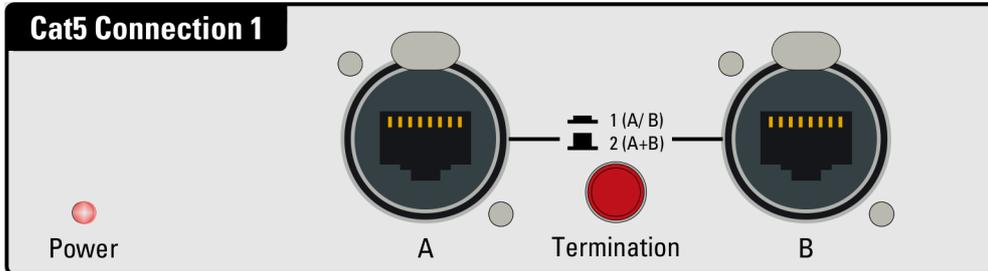
Die andere Art ist der sogenannte „Interface-Jitter“. Dieser tritt an einer Schnittstelle auf, welche zur Datenübertragung genutzt wird (z.B. ADAT). Interface-Jitter ist nur dann hörbar, wenn er so hoch ist, dass er die korrekte Erkennung von 0/1-Bits verhindert (für AES/EBU sind hier z.B. maximal ±20ns spezifiziert, rund 25% einer Bitzeit).

Um Jitter zu unterdrücken, wird in anderen Übertragungssysteme häufig häufig eine spezielle Schaltung zum Neutakten des Signals (PLL, „Phase locked loop“) eingesetzt. Diese muss jedoch immer auf das Datenformat (Codierung, Samplerate etc.) abgestimmt sein, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Beim ADAT-Multicore-Extender wurde daher ein anderer Ansatz gewählt: Anstatt bei der Übertragung hohe Jitter in Kauf zu nehmen und durch eine PLL wieder neu zu takten, wird durch hochwertige Transceiver gewährleistet, dass die eigentliche Übertragung so jitterarm wie möglich erfolgt: **Selbst bei 100m Leitungslänge beträgt der Jitter des Signals am Ausgang nur ±4ns (typ.)**, was in jedem Fall für eine Biterkennung gewährleistet und noch genügend Reserven bietet. Durch dieses Übertragungsverfahren ergeben sich folgende praxisrelevante Vorteile:

- Extrem geringe Latenzzeit, da eine Signalpufferung entfällt
- Optimale Übertragung beliebiger Signale, Auflösungen und Sampleraten (z.B. ADAT, S/PDIF, AES/EBU, AC-3 usw.)

## 6. Anschlüsse Vorderseite

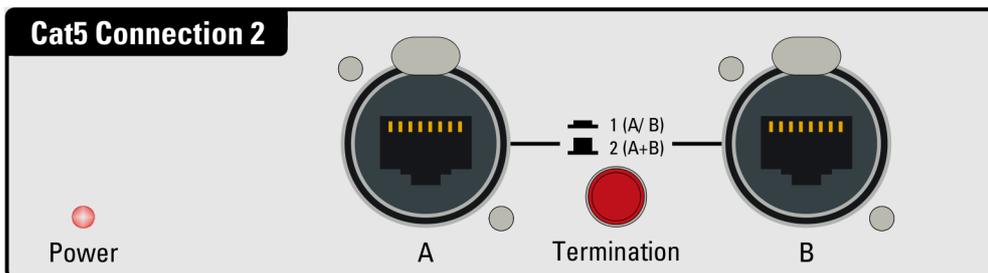
### 6.1. Cat5 Connection 1



Übertragung der ADAT-Verbindungen 1-4. Die Buchsen „A“ und „B“ sind gleichwertig (parallel geschaltet). Je nachdem, ob Sie eine oder beide Buchsen verwenden, muss der Druckschalter „Termination“ richtig eingestellt werden: 1 Kabel = EIN, 2 Kabel = AUS.  
Siehe auch [8.1. Terminierung Cat5-Kabel](#)

ACHTUNG: Redundante Verbindungen (d.h. die Verbindung zweier Geräten gleichzeitig mit zwei Kabeln über A + B) werden nicht unterstützt! Dadurch entstehen Leiterschleifen, die zu undefiniertem Stromfluss führen.

### 6.2. Cat5 Connection 2 (nur ADX-64A-PRO)



**Anschlüsse für die Übertragung der ADAT-Verbindungen 5-8 bzw. des Wordclock-Signals.** Die Buchsen „A“ und „B“ sind gleichwertig (parallel geschaltet). Je nachdem, ob Sie eine oder beide Buchsen verwenden, muss der Druckschalter „Termination“ richtig eingestellt werden: 1 Kabel = EIN, 2 Kabel = AUS.  
Siehe auch [8.1. Terminierung Cat5-Kabel](#)

**7. Anschlüsse Rückseite**

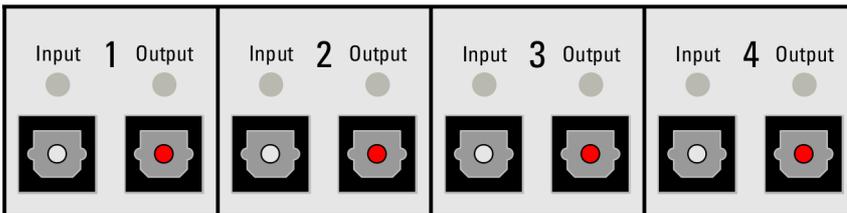
**7.1. Power Input**



Stromversorgung des Geräts. Verwenden Sie nur das mitgelieferte Steckernetzteil oder eines mit der angegebenen Spannung, Leistung, Polarität und passendem Steckertyp (siehe [11. Technische Daten](#)) Der Anschluss ist verpolungssicher ausgeführt, falls beim Anschluss eines Netzteils die „Power“-LED nicht leuchtet, überprüfen Sie die Polarität.

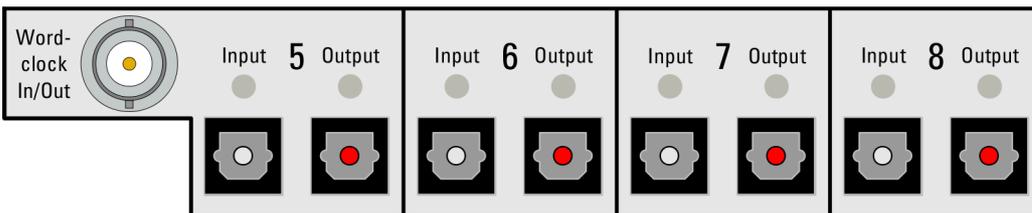
Bei der 64-Kanal-Version wird das zweite Modul über eine interne Verbindung mit Strom versorgt.

**7.2. ADAT 1-4**



ADAT Lightpipe Ein- und Ausgänge 1-4. Die Übertragungsrichtung (Senden oder Empfangen) muss über die DIP-Schalter eingestellt werden, siehe [8.2. Übertragungsrichtung \(ADAT 1-4\)](#)

**7.3. ADAT 5-8/Wordclock (nur ADX-64A-PRO)**



ADAT Lightpipe Ein- und Ausgänge 5-8 und Wordclock-Übertragung. Die Funktionsweise ist identisch mit den ADAT-Verbindungen 1-4.

Kanal 5 kann entweder als ADAT oder als Wordclock-Verbindung eingerichtet werden, siehe [8.4. Auswahl Funktion Kanal 5 \(ADAT oder Wordclock\)](#)

Die ADAT-Verbindungen 5-8 können auch als zusätzliche Ausgänge für die ADAT-Verbindungen 1-4 verwendet werden. Damit lässt sich auf einfache Weise ein „ADAT-Verteiler“ aufbauen.

## 8. Einstellungen

### 8.1. Terminierung Cat5-Kabel

Für eine korrekte Funktion müssen die Terminierung richtig eingestellt werden. Die Terminierung ist abhängig von der Position des ADAT-Extenders im Kabelstrang:

- Bei ADAT-Extendern, welche am Ende eines Cat5-Kabelstrangs angeschlossen sind (d.h. bei allen Extendern, bei denen *nur eine* der Buchsen A oder B belegt ist), muss die Terminierung *eingeschaltet* werden.
- Bei ADAT-Extendern, welche in der Mitte eines Kabelstrangs liegen (d.h. bei denen *beide* Buchsen A und B belegt sind), müssen hingegen mit *abgeschalteter Terminierung* betrieben werden.

Wenn Sie nur zwei Geräte (d.h. eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung) verwenden, muss die Terminierung bei beiden Geräten immer eingeschaltet sein.



Falsch eingestellte Terminierung macht sich je nach Kabellänge u.U. nicht sofort bemerkbar, d.h. es ist möglich, dass das System trotzdem zu funktionieren scheint. Die Zuverlässigkeit nimmt jedoch ab, da es zu Signalreflexionen (fehlende Terminierung) oder zur Überlastung der Sendeelektronik (zu viele Terminierungen) kommen kann. Stellen Sie daher sicher, dass die Terminierungen unter allen Umständen richtig eingestellt sind.



Wenn Sie das System immer im gleichen Setup verwenden, z.B. in einer Studioinstallation, können Sie den Terminierungs-Schalter mit Klebestreifen o.ä. in der „ON“-Position fixieren (oder die Betätigerkappe abziehen); damit ist ein Schutz vor Fehlbedienung gewährleistet.

### 8.2. Übertragungsrichtung (ADAT 1-4)

ADAT 1-4			
SW	FUNCTION	ON	OFF
1	Ch1 direction	OUT	IN
2	Ch2 direction	OUT	IN
3	Ch3 direction	OUT	IN
4	Ch4 direction	OUT	IN
5			
6			

Für die ADAT-Verbindungen 1-4 wird mit den DIP-Schaltern 1-4 die jeweilige Übertragungsrichtung festgelegt:

- **Input:** Die ADAT-Verbindung ist als Eingang konfiguriert. Die empfangenen Daten werden auf das Cat5-Kabel gesendet.

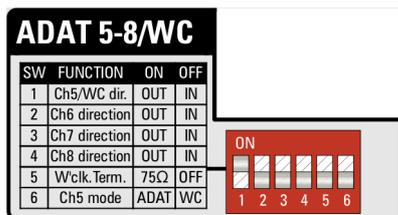


Das Eingangssignal ist lokal durchgeschleift ("local loopback"), d.h. wird auch auf der nebenstehenden „Output“-Buchse wieder ausgegeben. Daran können z.B. zusätzliche Monitore angeschlossen werden; oder als Clock-Referenz, wie z.B. in [10.2. Digitales 24/8 Multicore \(Sync über ADAT\)](#) dargestellt:

- **Output:** Die ADAT-Verbindung auf dieser Seite ist als Ausgang konfiguriert. Auf dieser Seite werden Daten vom Cat5-Kabel empfangen und auf der Lichtleiterbuchse „Output“ ausgegeben.

An einem Cat5-Kabelstrang darf pro ADAT-Verbindung nur jeweils ein einziger ADAT-Extender auf „Input“ stehen, d.h. es darf pro ADAT-Verbindung immer nur eine Signalquelle aktiv sein!

### 8.3. Übertragungsrichtung (ADAT 5-8), nur ADX-64A-PRO



Für die ADAT-Verbindungen 5-8 DIP-Schaltern 1-4 die jeweilige Übertragungsrichtung fest, entsprechend der ADAT-Verbindungen 1-4.

### 8.4. Auswahl Funktion Kanal 5 (ADAT oder Wordclock)

Die Funktionsweise des Kanals 5 kann umgeschaltet werden zwischen:

- **ADAT-Übertragung:** Stellen Sie DIP-Schalter Nummer 6 auf „ON“. Die Richtung der ADAT-Übertragungsstrecke wird dann mit DIP-Schalter 1 festgelegt (Output = „ON“ , Input = „OFF“). Die Wordclock-Übertragung über die Buchse „Wordclock In/Out“ ist dann deaktiviert.
- **Wordclock-Übertragung:** Stellen Sie DIP-Schalter Nummer 6 auf „OFF“. Die Richtung der Wordclock-Übertragungsstrecke wird dann mit DIP-Schalter 1 festgelegt (Output = „ON“, Input = „OFF“). Die ADAT-Verbindung 5 (Buchsen Input/Output) ist dann deaktiviert.

### 8.5. Wordclock-Terminierung



Für die korrekte Funktion der Wordclock-Übertragung muss die Wordclock-Terminierung über DIP-Schalter 5 richtig eingestellt sein (nicht zu verwechseln mit der Cat5-Terminierung, welche auf der Frontplatte per Drucktaster eingestellt wird!).

Hier gilt: Die Geräte, welche am Ende der Wordclock-Leitung (Koaxialkabel) angeschlossen sind, benötigen eine eingeschaltete Terminierung, bei alle anderen muss die Terminierung ausgeschaltet sein.

**HINWEIS:** Wir empfehlen, den ADAT Multicore-Extender als letztes Gerät (ohne T-Stück) an die Wordclock-Leitung anzuschliessen, und zwar folgendermassen:

- An der Eingangsseite des ADAT Multicore Extenders, d.h. dort, wo die die Wordclock-Quelle (Mischpult, Referenzclock o.ä.) angeschlossen ist, die Terminierung (DIP-Schalter 5) auf „ON“ stellen.
- An der Ausgangsseite des ADAT Multicore Extenders, d.h. dort, wo Wordclock-Slaves (D/A-Wandler, A/D-Wandler, Recorder o.ä.) angeschlossen werden , die Terminierung (DIP-Schalter 5) auf „OFF“ stellen. Am anderen Ende des Koaxialkabels, also z.B. beim letzten D/A-Wandler, muss

die Terminierung eingeschaltet werden (dies ist je nach Gerät verschieden: teilweise über einen internen Terminierungs-widerstand, teilweise ist ein T-Stück mit aufgesetztem  $75\Omega$ -Terminierungswiderstand erforderlich. Bitte konsultieren Sie hierzu die Bedienungsanleitung des betreffenden Geräts).

In dieser Konfiguration ist zwar nur ein Ende des Koaxialkabels terminiert, dies ist jedoch dann möglich, wenn der Sender am anderen Ende des Kabels sitzt (und führt sogar zu besserer Signalqualität, weil die Sendeelektronik weniger belastet wird). Falls der Sender jedoch in der Mitte des Kabels sitzt, müssen beide Enden des Kabelstrangs terminiert werden.

## 9. Wordclock-Synchronisierung

### 9.1. Allgemeines

In digitalen Audiosystemen ist es erforderlich, dass die beteiligten Geräte (Mischpulte, Wandler, Effektgeräte etc.) mit dem gleichen Takt (der sogenannten „Wordclock“) arbeiten. Dadurch ist gewährleistet, dass die Verarbeitung der Digitaldaten auf allen Kanälen und in allen Geräten mit der gleichen Geschwindigkeit erfolgt. Anderenfalls würden die internen Takte mit der Zeit auseinanderdriften und damit auch die Anzahl der erzeugten bzw. erwarteten Samples. Dies äussert sich in Störungen wie Knacken oder Aussetzern.

Daher muss die Wordclock von einem zentralen Master (üblicherweise dem Mischpult) erzeugt werden; alle anderen Geräte fungieren dann als Slaves, d.h. sie arbeiten intern mit der vom Master erzeugten Wordclock. Für die Verteilung des Master-Wordclock-Signals an die beteiligten Geräte stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

### 9.2. Wordclock-Synchronisierung über ADAT

Ein ADAT-Signal enthält, zusammen mit den Audiodaten, die Taktinformation („eingebettete Wordclock“). Der Clock-Master (meistens das Mischpult) erzeugt diesen und sendet ihn zusammen mit den Audiodaten über die ADAT-Schnittstelle. Das Gerät, welches das ADAT-Signal empfängt, extrahiert seine Wordclock aus dem ADAT-Signal.

In diesem Fall wird keine zusätzliche Synchronisationsleitung benötigt!



Benutzen Sie die "Local Loopback"-Funktion (siehe [8.2. Übertragungsrichtung \(ADAT 1-4\)](#)), um zusätzliche ADAT-Signale zur Synchronisierung auszukoppeln. Eine Beispiel hierzu finden Sie unter [10.2. Digitales 24/8 Multicore \(Sync über ADAT\)](#)

### 9.3. Wordclock-Synchronisierung über Koaxialkabel

Diese Konfiguration wird häufig in grösseren Installationen verwendet, wenn sich die notwendige Wordclock nicht auf einfache Art über die ADAT-Schnittstelle verteilen lässt.

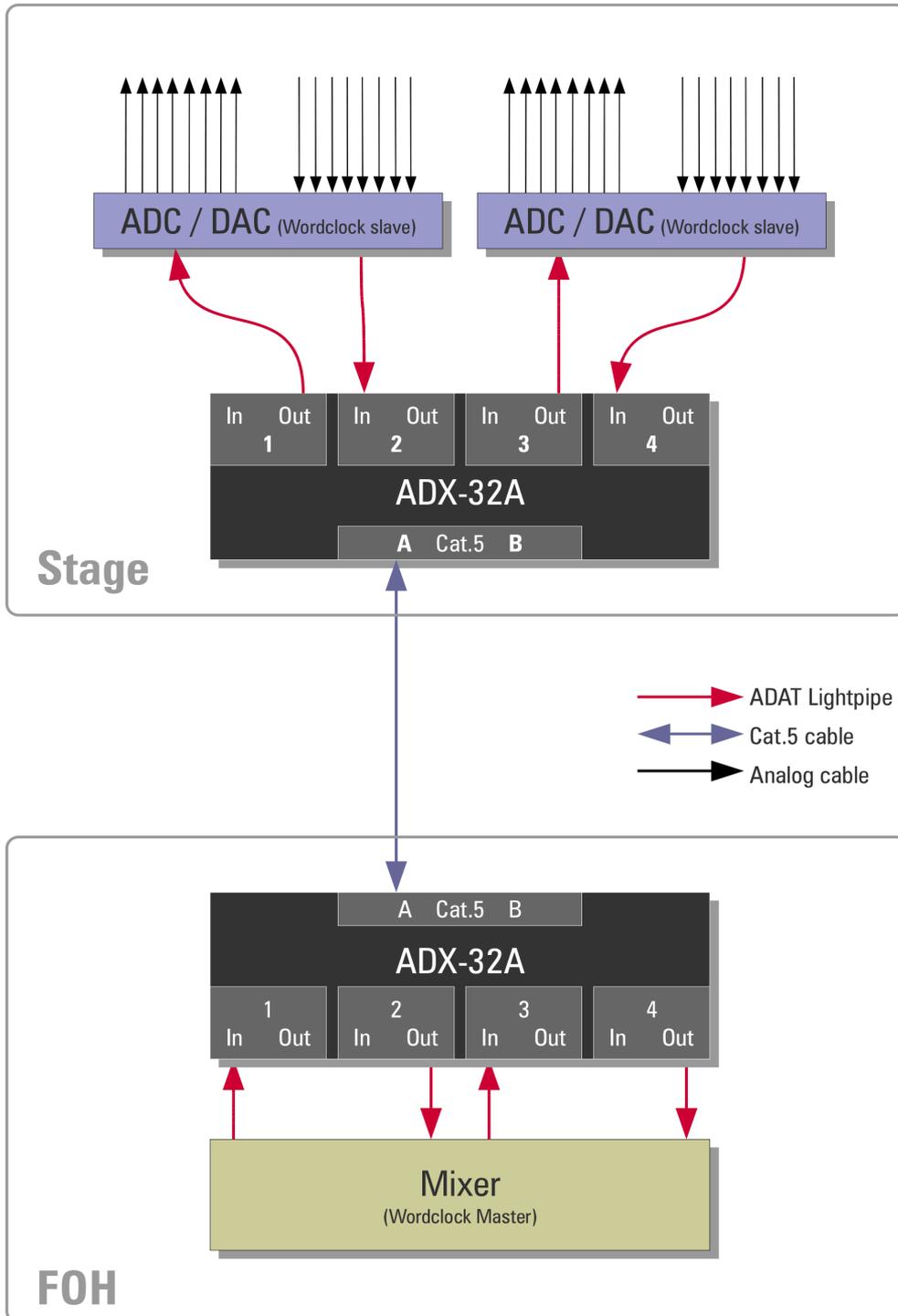
Der Takt wird dabei von einem Master (meist dem Mischpult) erzeugt und über eine separate Leitung zu allen beteiligten Geräten verteilt. Üblich ist hierfür ein 75 Ohm Koaxialkabel mit BNC-Steckern, welches an jedem Ende mit 75 Ohm Terminierungswiderstand abgeschlossen wird.



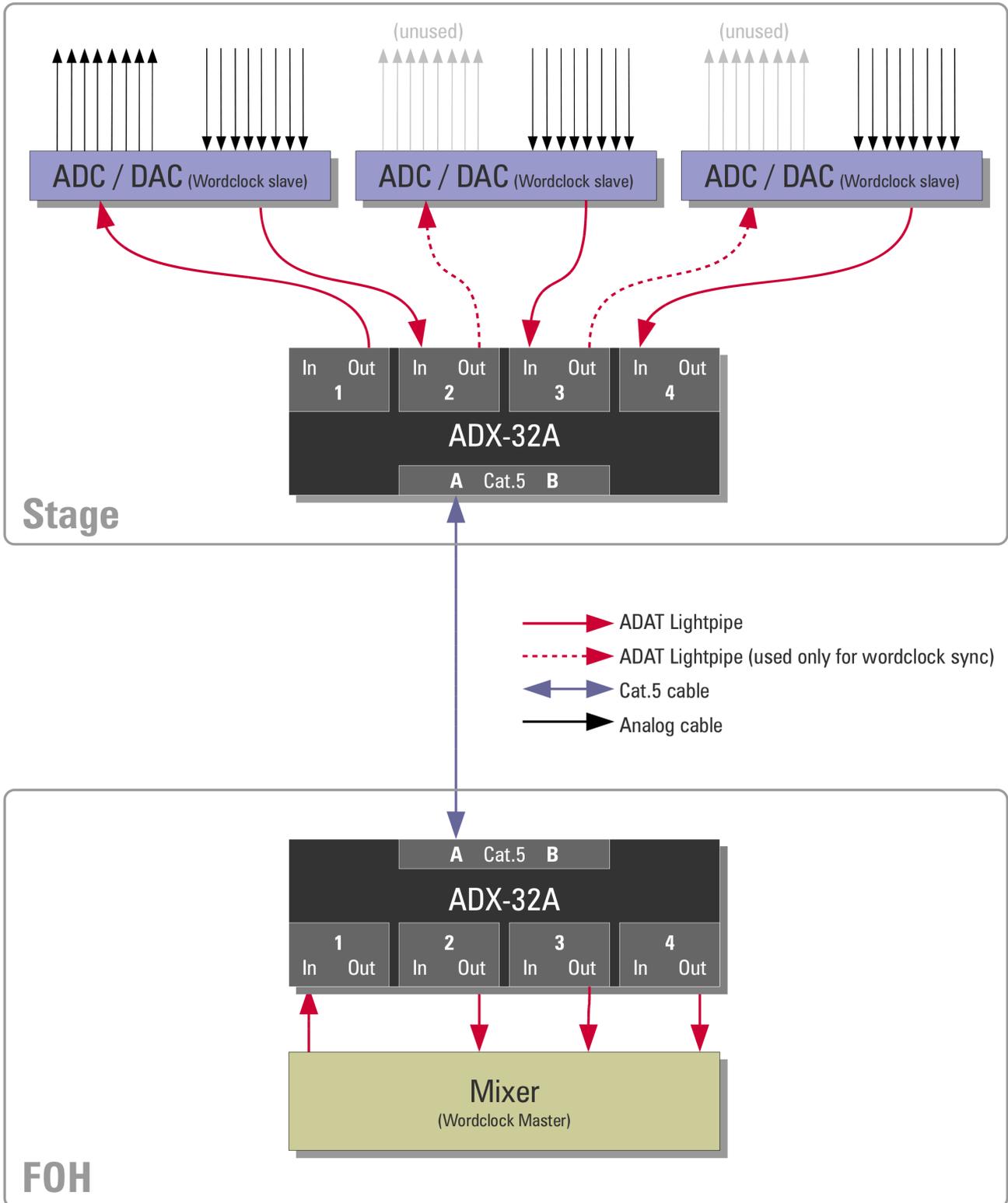
Das ADX-64A-PRO-Gerät unterstützt die Übertragung dieses Signals über Cat5-Kabel, d.h. sie müssen kein zusätzliches Koaxialkabel legen. Beim ADX-64A-PRO ist der Terminierungswiderstand integriert und kann über den DIP-Schalter 5 zugeschaltet werden (siehe [8.5. Wordclock-Terminierung](#)). Eine Beispielformatung finden Sie unter [10.3. Digitales 40/16 Multicore \(Sync über Wordclock-Leitung\)](#)

## 10. Beispielanwendungen

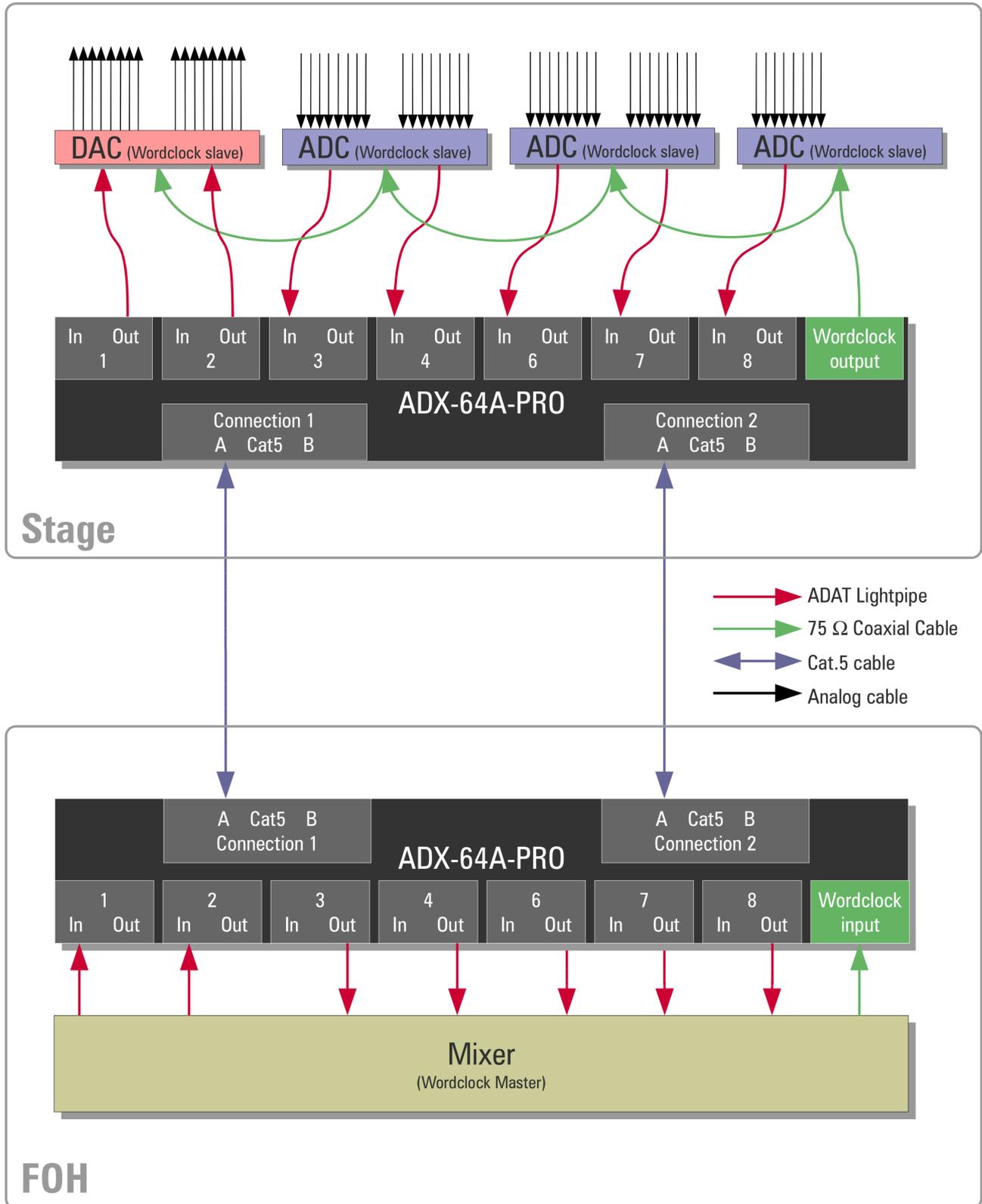
### 10.1. Digitales 16/16 Multicore



10.2. Digitales 24/8 Multicore (Sync über ADAT)



10.3. Digitales 40/16 Multicore (Sync über Wordclock-Leitung)



## 11. Übersicht Einstellungen

Position	Beschriftung	Funktion	ON (Schalter nach oben)	OFF (Schalter nach unten)
Frontplatte "Cat5 Connection 1"	Termination	Terminierung Cat5-Kabel	1 Kabel angeschlossen an "Cat5 Connection 1"	2 Kabel angeschlossen an "Cat5 Connection 1"
Frontplatte (*) "Cat5 Connection 2"	Termination	Terminierung Cat5-Kabel	1 Kabel angeschlossen an "Cat5 Connection 2"	2 Kabel angeschlossen an "Cat5 Connection 2"
Rückseite ADAT 1-4	1	ADAT 1 Übertragungsrichtung	Ausgang	Eingang (durchgeschleift zum Ausgang)
	2	ADAT 2 Übertragungsrichtung	Ausgang	Eingang (durchgeschleift zum Ausgang)
	3	ADAT 3 Übertragungsrichtung	Ausgang	Eingang (durchgeschleift zum Ausgang)
	4	ADAT 4 Übertragungsrichtung	Ausgang	Eingang (durchgeschleift zum Ausgang)
	5	Keine Funktion		
	6	Keine Funktion		
Rückseite ADAT 5-8/WC (*)	1	ADAT 5/Wordclock Übertragungsrichtung	Ausgang	Eingang (ADAT durch- geschleift zum Ausgang)
	2	ADAT 6 Übertragungsrichtung	Ausgang	Eingang (durchgeschleift zum Ausgang)
	3	ADAT 7 Übertragungsrichtung	Ausgang	Eingang (durchgeschleift zum Ausgang)
	4	ADAT 8 Übertragungsrichtung	Ausgang	Eingang (durchgeschleift zum Ausgang)
	5	Wordclock- Terminierung	75 Ohm-Terminierung aktiv	Keine Terminierung
	6	Funktion Kanal 5	ADAT 5 (Wordclock inaktiv)	Wordclock (ADAT 5 inaktiv)

(\*) Nur ADX-64A-PRO

## 12. Technische Daten

Gerätetyp	ADX-32A ADX-64A-PRO
Anzahl übertragbare Audiokanäle	ADX-32A: 32 ADX-64A-Pro: 64 (oder 56 + Wordclock)
Steckverbinder ADAT Eingang/Ausgang	Optischer Steckverbinder Typ F05 (TOSLINK <sup>®</sup> )
Steckverbinder Cat5-Kabel	Neutrik EtherCon <sup>®</sup> , kompatibel mit Standard RJ45-Steckern
Übertragungsmedium	Twisted-Pair Netzkabel.(100 Ohm) nach Spezifikation Cat5 oder höher (z.B. Cat5e, Cat6, Cat7) DMX-Kabel (110 Ohm) kann ebenfalls verwendet werden; ggf. ist aber dann die erreichbare Übertragungsdistanz eingeschränkt.
Maximale Entfernung (Länge des gesamten Strangs von Ende zu Ende)	100m
Maximale Anzahl Geräte pro Bus (Cat5-Kabelstrang)	32
Übertragungsformate	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ADAT Lightpipe<sup>®</sup> bis 48kHz 24bit</li> <li>■ ADAT Lightpipe<sup>®</sup> 96kHz 24bit (S/MUX, DS) (bei Verwendung von 2 Lichtleitern pro 8 Kanäle)</li> <li>■ ADAT Lightpipe<sup>®</sup> 192kHz 24bit (S/MUX4, QS) (bei Verwendung von 4 Lichtleitern pro 8 Kanäle )</li> <li>■ S/PDIF bis 96kHz/24bit</li> <li>■ AC3/Dolby Digital 5.1<sup>®</sup></li> <li>■ DTS<sup>®</sup></li> <li>■ andere über TOSLINK<sup>®</sup> übertragbare Formate bis 13.2 MBit/s (NRZ-codiert).</li> </ul> <p>Alle 4 Übertragungstrecken arbeiten vollkommen unabhängig voneinander; es können daher verschiedene Datenformate, Sampleraten, Auflösungen usw. gleichzeitig übertragen werden.</p> <p>Bei allen Formaten wird die eingebettete Wordclock mit übertragen.</p>
Latenzzeit ADAT	< 0.4 $\mu$ s (gesamte Übertragungstrecke) zuzüglich Signallaufzeit auf Cat5-Kabel: ca. 5ns pro Meter  < 0.4 $\mu$ s im „local loopback mode“
Jitter (gemessen am Ausgang)	1m Cat5-Kabel: $\pm$ 2.5ns typ. 30m Cat5 Kabel: $\pm$ 3ns typ. 100m Cat5-Kabel: $\pm$ 4ns typ.
Wordclock-Anschluss (nur ADX-64A-PRO)	als Eingang konfiguriert: H-Pegel: $\geq$ 1.55 V L-Pegel: $\leq$ 1.15V  als Ausgang konfiguriert: H-Pegel: $\geq$ 3.11V an 75 $\Omega$ L-Pegel: $\leq$ 0.15V kurzschlussfest  Terminierung (75 $\Omega$ ) eingebaut, schaltbar Latenzzeit: < 0.1 $\mu$ s (gesamte Übertragungstrecke) zuzüglich Signallaufzeit auf Cat5-Kabel: ca. 5ns pro Meter

Pinbelegung Cat5-Kabel Buchsen A + B sind parallel geschaltet	<b>Pin</b>	<b>Signal</b>
	1	ADAT1+ (ADAT 5/WC + *)
	2	ADAT1- (ADAT 5/WC - *)
	3	ADAT2+ (ADAT 6 + *)
	4	ADAT3+ (ADAT 7 + *)
	5	ADAT3- (ADAT 7 - *)
	6	ADAT2- (ADAT 6 - *)
	7	ADAT4+ (ADAT 8 + *)
	8	ADAT4- (ADAT 8 - *)
* ADX-64A-PRO: Verbindungen 5-8		
Schutz Cat5-Anschlüsse	kurzschlussfest Schutz gegen elektrostatische Entladung (ESD): ± 15 kV (nach IEC 61000-4-2)	
Stromversorgung	8..24V DC 5W, Polarität: +  - Steckertyp: Innen-Ø 2.5mm, Aussen-Ø 5.5mm  Mitgelieferte Steckernetzteile sind galvanisch getrennt (erdfreie Potentiale), der Schirm der Cat5-Kabel liegt auf GND	
Temperaturbereich	0°C... +60°C (Betrieb) -10°C... +60°C (Lagerung)	
Gehäuseabmessungen	19" Einschub 1HE Tiefe: 60mm	

## 13. Garantie

### 13.1. Garantiebedingungen

Wir garantieren innerhalb von zwei (2) Jahren ab Kaufdatum die einwandfreie Funktion des Geräts, bestimmungsgemässen Gebrauch vorausgesetzt. Innerhalb des Garantiezeitraumes reparieren oder tauschen wir Ihr Gerät bei Defekt kostenlos.

Sollten Sie einen Grund zur Beanstandung haben, wenden Sie sich bitte an uns. Wir sind bemüht, Ihr Problem schnellstmöglich zu lösen – selbstverständlich auch nach der Garantiezeit.

Ausgeschlossen von der Garantie sind alle Schäden, welche z.B. durch unsachgemässe Behandlung, mutwillig herbeigeführte Defekte, Verschleiss (insbesondere an den Steckverbindern) oder die Verbindung mit nicht kompatiblen Geräten (wie z.B. Ethernet-Geräten oder Fremdnetzteilen) entstehen.

### 13.2. Kontakt

Application Systems  
Dipl.-Ing. (FH) Rolf Eichenseher  
Bullingerstr. 63 / BK241  
CH-8004 Zürich  
Schweiz

[www.appsys.ch](http://www.appsys.ch)  
[info@appsys.ch](mailto:info@appsys.ch)  
Tel. +41 22 550 05 42

### 13.3. Dokumentinfo

ADAT® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Alesis Corp.  
TOSLINK® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Toshiba Corp.  
EtherCon® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Neutrik AG

Änderungen und Irrtümer vorbehalten  
Document Revision: 4  
2009-11-18  
Copyright © 2009 Application Systems Rolf Eichenseher