

# Ethernet / DMX512 Generator

## Betriebsanleitung für ab Mai 2011 gelieferte Geräte

Status 11.März 2012

(neu: UDP Werkseinstellung ist Multicasting (z.B. MIDI über Ethernet). XMODEM Protokoll.) Manuals für ältere Geräte bitte per e-Mail anfordern: cinetix@t-online.de. Bitte Lieferdatum oder Revisionsnummer angeben)

### **In erster Linie ist der Ethernet / DMX512 Generator vorgesehen, um einen DMX512 Lichtsteuerbus über das Ethernet mittels einer TCP- oder UDP- Verbindung zu steuern**

Dazu wird das Gerät als TCP-- oder als UDP- Server betrieben. Als Steuerbefehle dienen kompakte ASCII-Texte, was einen unkomplizierten Betrieb mit diversen Steuerprogrammen vereinfacht. Alternativ steht ein binärer, auf MIDI-Kanalnachrichten basierender Befehlssatz zur Verfügung. Alle Befehle und Rückmeldungen sind dokumentiert. Es werden keine gerätespezifischen Treiber benötigt.

Jeder der 512 DMX-Kanäle kann individuell mit einstellbarer Blendzeit verändert werden. Darüber hinaus sind kompakte Befehle zur schnellen blockweisen Einstellung mehrerer DMX-Kanäle verfügbar. Bis zu 384 Presets (Lichtstimmungen) können gespeichert und mit Überblendung wieder aufgerufen werden. Flexibel programmierbare Chaser -Lauflichter.

Das alternativ zu TCP verfügbare UDP-Protokoll kommuniziert verbindungslos und erlaubt auch Broadcast- und Multicast- Sendungen, was in manchen Situationen mehr Flexibilität und einfachere Handhabung ermöglicht.

Der Betrieb des Ethernet / DMX512 Generators ist weitgehend störungsfrei möglich parallel zu anderen über dasselbe Netz abgewickelten Kommunikationsprozessen. Die Low-Level Steuerung des DMX-Bus und komplette Blendvorgänge werden innerhalb des Gerätes gesteuert, so dass die Steuerung mit recht kompakten Befehlen erfolgt und das Netzwerk mit relativ geringem Datenaufkommen belastet wird.

Zusätzlich kann der Ethernet / DMX Generator mit einem Drehschalter für verschiedene andere Betriebsarten konfiguriert werden:

--- **Art-Net™ Knoten: unterstützt ein Universum für DMX OUT.** Die Auswahl von "Subnet" und "Universe" wird konfiguriert via TCP/Telnet, UDP oder RS-232. Neben den primären Art-Net IP- und Subnetz-Konfigurationen steht eine Anwender-definierte IP-Konfiguration zur Verfügung, mit der das Gerät besser in existierende Netzwerke der Klasse C integriert werden kann.

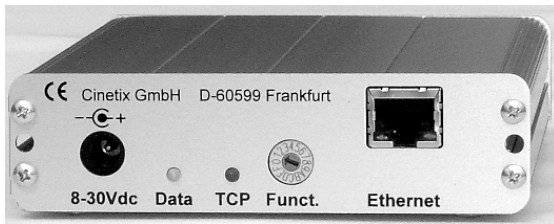
--- **serieller Server (TCP) bzw. serieller Kommunikationsknoten (UDP):** sendet über Ethernet empfangene Bytes seriell (RS-232, MIDI, RS-422) weiter und überträgt seriell empfangene Bytes über das Ethernet. Neben PC-üblichen Baudraten wird speziell die MIDI-Schnittstelle unterstützt. Es steht je eine MIDI IN und MIDI OUT Buchse zur Verfügung.

Zusätzlich zur transparenten 1:1 Datenübertragung sind verschiedene Umwandlungen von Binärdaten in ASCII Text und umgekehrt aktivierbar. Somit wird Cross-Kommunikation zwischen ASCII-basierten Systemen und binären Systemen (z.B. MIDI-Equipment) über das Ethernet möglich. Zum Anschluss der seriellen bzw. MIDI-Schnittstelle wird ein entsprechendes Adapterkabel in die DMX-OUT Buchse gesteckt. Details siehe Anhang D.

--- **TCP Client mit RS-232-, MIDI- oder RS-422 Schnittstelle:** wandelt RS-232, RS-422 bzw. MIDI-Signale in entsprechende TCP- Datenpakete. Umgekehrt werden TCP-Datenpakete empfangen und im RS-232- , RS-422- oder MIDI-Format seriell ausgegeben. Mit dieser Funktion können verschiedene SPS-Geräte, Mediensteuerungen oder MIDI-Sequencer - die keinen eigenen Ethernet-Anschluss haben - über das Ethernet kommunizieren.

Das Gerät ist **NICHT zugelassen** für sicherheitskritische Anwendungen, bei denen Personen gefährdet werden oder nennenswerter Sachschaden entstehen könnte !

# Hardware



Frontplatte ca. 11 x 3 cm

Die **Stromversorgung** ist ausgelegt für **Gleichspannungs-Netzteile mit 8 bis 30 V Ausgangsspannung** und mindestens 250 mA Belastbarkeit. Ein Steckernetzteil mit "Eurostecker" ist im Lieferumfang.

Die Speisung kann auch aus anderen stabilisierten und unstabilisierten Gleichspannungsquellen erfolgen (konzentrischer DC-Stecker, aussen 5,0 - 5,5mm, innen 2,1mm). Der **Pluspol der Spannung muss am inneren Kontakt** des DC-Steckers liegen! Intern verfügt das Gerät über einen **Verpolungsschutz**: bei falsch gepoltem Netzteil wird das Gerät nicht eingeschaltet.

Der **Drehschalter "Funct."** aktiviert unterschiedliche Betriebsarten:

Beim Umstellen des Drehschalters führt der Ethernet / DMX Generator jedesmal ein Reset aus und reorganisiert sich von Grund auf entsprechend der neu gewählten Funktion

| Stellung | Funktion  |
|----------|---|
| 0        | Konfiguration mit ASCII Text über TCP (Telnet)  |
| 1        | TCP(Telnet) <--> DMX Server, nur ASCII Befehle im 7Bit Format   |
| 2        | TCP <--> DMX Server, ASCII + binäre Befehle   |
| 3        | TCP <--> DMX Server, binäres MIDI Nachrichten Format<br>ASCII Befehle werden in einem SysEx Rahmen akzeptiert   |
| 4        | UDP <--> DMX Server, ASCII + binäre Befehle   |
| 5        | UDP <--> DMX "Server", binäres MIDI Nachrichten Format<br>ASCII Befehle werden in einem SysEx Rahmen akzeptiert |
| 6        | Art-Net Knoten: Broadcast IP 2.xxx.xxx.xxx, Subnet Maske 255.0.0.0, Port 0x1936                                 |
| 7        | Art-Net Knoten: Broadcast IP 10.xxx.xxx.xxx, Subnet Maske 255.0.0.0, Port 0x1936                                |
| 8        | Art-Net Knoten: IP und Subnet Maske vom Anwender konfigurierbar, Port 0x1936                                    |
| 9        | transparenter TCP Server für 1:1 Datenübertragung (MIDI, RS-232, RS-422)  |
| A        | transparenter TCP-Server mit Byte-Format-Wandlung   |
| B        | transparenter UDP Knoten (Client & Server) mit Byte-Format-Wandlung   |
| C        | transparenter UDP Knoten für 1:1 Datenübertragung (MIDI, RS-232, RS-422)  |
| D        | TCPClient Connect-Steuerung mit ASCII Steuerzeichen oder MIDI-SysEx.  |
| E        | Konfiguration mit ASCII Text über UDP Multicast   |
| F        | Konfiguration mit ASCII Text über serielle Schnittstelle 19200 Baud   |

Die rot/grüne **Duo-Leuchtdiode "Data"** zeigt das Vorhandensein der Betriebsspannung an, die eingestellte Betriebsart und den Empfang von Befehlen

Betriebsart "TCP- bzw. UDP- DMX512 Server":

**Im DMX-Sendebetrieb leuchtet die LED grün.**

Bei Kommandotransfer über Ethernet erlischt die LED kurzzeitig.

Während eines Reset-Vorgangs erlischt die LED für etwa eine Sekunde.

Betriebsart "Konfiguration":

**Die LED leuchtet rot** und erlischt kurz beim Empfang von Daten über den eingestellten Konfigurationskanal (Ethernet oder seriell).

Betriebsarten "TCP Client" oder "transparenter TCP Server / UDP Knoten":

**Im Ruhezustand leuchtet die LED gelb-orange.** Beim Senden von Datenpaketen über das Ethernet blinkt sie kurz grün. Beim Empfang von Datenpaketen aus dem Ethernet-Leitung blinkt sie kurz rot.

Wenn sich der Datentransport in beiden Richtungen nahezu überschneidet, kann die LED kurzzeitig erlöschen.

Die **blaue Leuchtdiode "TCP"** rechts daneben leuchtet solange eine TCP-Verbindung im Status "Connected" besteht. Im UDP- Serverbetrieb blinkt sie kurz bei Datenverkehr.

Rechts an der Frontplatte befindet sich die **RJ45 Ethernet-Buchse** :

Hier wird mit einem handelsüblichen Ethernet-Kabel die Verbindung zum Netzwerk hergestellt.

Unten in der RJ45 Buchse befinden sich 2 kleine Leuchtdioden. Die grüne LED ist die "Link-LED", sie leuchtet immer wenn eine physikalische Verbindung zum Netzwerk vorhanden ist. Die gelb/orange LED wird bei Datenübertragung übers Netzwerk kurz dunkel.

Je nach Netzwerk-Typ wird eine Verbindung mit 10MBit/s oder 100MBit/s Übertragungsrate aufgebaut.

### Steckerbelegung der DMX-Schnittstelle:



**DMX OUT:** 5-polige XLR Einbaubuchse:

| DMX OUT  | XLR Buchse |
|--|------------|
| Abschirmung, Signalmasse                                     | Pin 1      |
| DMX- Sender  | Pin 2      |
| DMX+ Sender  | Pin 3      |
| Serieller Dateneingang + (verbunden mit MIDI IN Buchse Pin4) | Pin 4      |
| Serieller Dateneingang - (verbunden mit MIDI IN Buchse Pin5) | Pin 5      |

Hinweise zur praktischen Ausführung von DMX-Installationen siehe Anhang B

**Der DMX-Ausgang ist nur aktiv in den Stellungen 1 bis 8 des Drehschalters.** In den anderen Schalterstellungen wird die DMX-OUT Buchse als **serielle Schnittstelle** konfiguriert.

**Mit Hilfe eines optional erhältlichen Adapterkabels kann die Verbindung zu einer seriellen RS-232 Standardschnittstelle hergestellt werden.** Selbstbau dieses Kabels siehe Anhang D.

Bei Verwendung eines anders verdrahteten Adapters steht **alternativ eine Standard-MIDI Schnittstelle** zur Verfügung. Der serielle Dateneingang (XLR Buchse Pin 4, 5) ist intern verbunden mit MIDI IN Pin 4, 5 und mit einem Optokoppler galvanisch getrennt aufgebaut. Selbstbau dieses MIDI Adapterkabels siehe Anhang D.

Im **Konfigurationsmodus** Stellung F wird die serielle Schnittstelle mit 19200 Baud aktiviert.

Für die Stellungen 9 bis D kann die Baudrate im Konfigurationsmodus auf 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud sowie auf MIDI (31250Baud) eingestellt werden

### Anmerkung zur galvanisch isolierten Version:

Die **galvanische Isolation** des DMX-Eingangs und des DMX-Ausgangs verhindert Störungen der DMX-Signalübertragung durch "Brummschleifen" o.ä. - verursacht durch innerhalb der Gesamtinstallation vernetzte Schutzleiter und Masseleitungen der Signalkabel.

**In Übereinstimmung mit dem DMX-Standard ist die Isolation für maximal 42 Volt ausgelegt.**

**Sie bietet keine zusätzliche Sicherheit bei mangelhafter Isolation und fehlerhaften Schutzmassnahmen der angeschlossenen Beleuchtungsgeräte!**

Galvanische Isolation aufheben:den grünen Jumper auf die 2 Kontaktstifte in Richtung Platinenrand umstecken.

**Achtung: Der Metallkörper der DMX-Buchse ist leitend mit dem Gehäuse und der Platinen-Masse verbunden ! Die Kabel-Abschirmung darf nur mit dem isolierten Pin1 des DMX-Steckers verbunden sein.**

## MIDI IN und MIDI OUT:

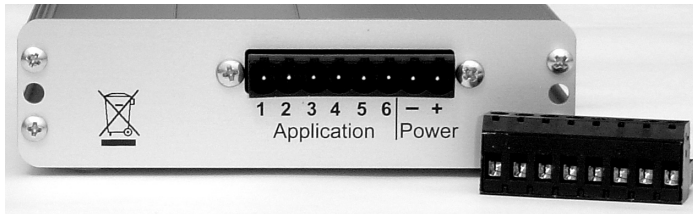
sind hardwaretechnisch standardmässig spezifizierte MIDI Schnittstellen.

Die Baudrate an MIDI IN und MIDI OUT ist aber immer gleich der mit Konfigurations-Befehl B eingestellten Baudrate - bei Lieferung 19200 Baud.

MIDI IN ist direkt verbunden mit Pin 4 und 5 der XLR Buchse.

MIDI OUT dagegen ist völlig unabhängig von der oben beschriebenen Möglichkeit, den DMX-Ausgang mit Adapterkabel als MIDI Ausgang zu benutzen. D.h. falls erforderlich stehen 2 unabhängige entkoppelte MIDI Ausgänge zur Verfügung.

## Option: DMX Interface mit Klemmenleiste ("Schaltschrank-Version"):



Diese mit Klemmenleiste bestückte Version ist **hauptsächlich vorgesehen zum Einsatz als DMX Server**.

### **Belegung der 8-poligen Klemmenleiste:**

Belegung geändert ab Dez 2010/ Revisionsnummer 26 !

| <b>Klemme</b> | <b>Funktion</b>                               |
|---------------|---|
| 1             | - DMX OUT                                     |
| 2r            | DMX OUT Signalmasse                           |
| 3             | + DMX OUT                                     |
| 4             | RS-232 TxD (Datensender OUT)                  |
| 5             | RS-232 Signalmassee                           |
| 6             | RS-232 RxD (Datenempfänger IN)                |
| Power -       | Stromversorgung <b>Minus</b> (= Geräte-Masse) |
| Power +       | Stromversorgung <b>Plus</b>                   |

Abweichend von der Version mit XLR-Buchsen kann eine RS-232 Schnittstelle direkt mit einem 3-adrigen Kabel angeschlossen werden, es sind keine zusätzlichen externen Bauteile erforderlich. **Ein MIDI-Anschluss ist bei dieser Ausführung nicht verfügbar.**

Die 3 Masse-Anschlüsse sollten zur optimalen Störfestigkeit möglichst nur mit dem zugeordneten Datenkabel verbunden werden. Der Stromversorgungsanschluss ist intern direkt mit der Stromversorgungs-Buchse an der Frontplatte verbunden und ebenfalls gegen Verpolung geschützt.

**Die Eigenschaften von DMX OUT entsprechen der Standardversion mit XLR-Buchsen**

## Konfiguration des Ethernet / DMX512 Generators

Vor dem Nutzbetrieb muss das Gerät für die jeweilige Anwendung konfiguriert werden. Das kann sowohl über das Ethernet als auch mit einem RS-232 Adapterkabel erfolgen.

### **Konfiguration über Ethernet (Telnet) in Drehschalter-Stellung "0":**

Voraussetzung hierfür ist eine PC-seitige **Netzwerk-Konfiguration, mit der die IP-Adresse 192.168.0.240 / Port 23 erreichbar ist** (Werkseinstellung - nach bereits erfolgter Konfiguration gilt die vom Anwender gespeicherte IP-Adresse, jedoch immer Port 23).

Zum PC wird eine Ethernet-Verbindung hergestellt. Auf dem PC wird ein Telnet-Terminalprogramm gestartet und eine TCP-Verbindung mit der aktuellen IP-Adresse (siehe oben) / Port 23 geöffnet.

Sehr gut geeignet ist z.B. "Hyperterminal", das zusammen mit Windows installiert wird. Andere gut geeignete Programme sind "Teraterm" und "PuTTYtel".

Nachdem die IP-Adresse des Ethernet / DMX Generator verändert wurde, finden spätere Konfigurations-Sitzungen unter der neuen IP-Adresse statt. Die aktuelle Sitzung läuft aber weiter unter der bisherigen IP. Unabhängig vom mit Befehl P eingestellten Port erfolgt die **Konfiguration immer über Port 23**.

### **Konfiguration über RS-232 (Drehschalter-Stellung "F"):**

Mit Hilfe eines speziellen Adapterkabels (siehe Anhang D) wird die serielle Schnittstelle des PC mit der DMX-OUT Buchse verbunden. Auf dem PC wird ein Terminalprogramm (z.B. Hyperterminal oder Teraterm) mit 19200 Baud gestartet. Mit der RS-232 Verbindung ist stets eine Re-Konfiguration möglich, wenn die aktuell eingestellten TCP-Parameter unbekannt sind.

### **Konfiguration mittels UDP Multicast (Drehschalter-Stellung "E"):**

Diese Methode ist ebenfalls nützlich, wenn die aktuelle IP -Einstellung unbekannt ist. Hierfür muss kein Kabel gelötet werden.

Das einfache UDP -Terminalprogramm "UDPTERM" kann von der Cinetix Webseite heruntergeladen werden. **Zur Konfiguration mit UDP sendet der Ethernet / DMX Generator stets an die Multicast IP 225.0.0.37 und Port 21928, unabhängig von seiner voreingestellten UDP-Konfiguration.** Ca. 4 Sekunden nach dem Einschalten bzw. Betätigen des Drehschalters sendet der Generator automatisch seine eigene IP-Adresse und Subnetz-Maske. Wenn "UDPTERM" ebenfalls für die o.g. Multicast Adresse eingestellt ist, werden diese Daten angezeigt. Ein Vorteil der Multicast-Verbindung besteht darin, dass sie sich der bestehenden Netzwerk-IP überlagert, d.h. diese nicht für den Konfigurationsvorgang temporär geändert werden muss.

Bei vor Mai 2011 gelieferten Geräten erfolgt die Konfiguration mit UPD-Broadcast.

### **Das Konfigurationsverfahren ist für alle Verbindungsarten gleich:**

Wenn eventuell beim Terminalprogramm kein Zeilenumbruch erfolgt, sollte es so konfiguriert werden, dass es nach jedem "Carriage Return" automatisch ein "Line Feed" einfügt.

Nach Eintippen eines 'L' am Terminal wird eine Liste der einzustellenden Befehlsparameter angezeigt:

```
List of Setup Commands:
?          list setup entries
G hh.hl.lh.ll set gateway IP
I hh.hl.lh.ll set IP of this module
M hh.hl.lh.ll set subnet mask of this module
# hh.hl.lh.ll set TCP default destination IP (client only)
P          set TCP port number (client&server)
N hh.hl.lh.ll set UDP default destination IP (1:1, broadcast, multicast)
D          set UDP destination(Tx)port number
S          set UDP source(Rx)port number
Z          show IP of UDP msgs:0=No 1=ASCII 2=SysEx(client&transparent)
A          set Art-Net 'Subnet'for this box (0-F)
U          set Art-Net "Universe" for DMX OUT (0-F)
K          config TCP/UDP<->MIDI/RS-232/RS-422 Konverter
B          set MIDI/RS-232/RS-422 baudrate
C          set MIDI channel (1-16)
Q          set TCP disconnect code (TCP client)
T          set TCP/UDP packet delay(0-254ms). 0=send immediately
E          set server idle disconnect timeout (1-255s). 0=permanent
F          new line: 0=CR, 1=CR+LF
X          set DMX timing (SPECIAL!! see manual)
```

Jede Eingabe wird abgeschlossen durch einen Zeilenumbruch (Return Taste) oder durch Eingabe des nächsten Befehlsbuchstaben. Alle Einstellungen werden im Ethernet / DMX Generator abschaltfest gespeichert.

**Mit dem Befehl ? wird eine Liste der aktuellen Einstellungen angezeigt.**

Hexadezimalzahlen sind mit vorangestelltem Dollarzeichen \$ markiert.

Die Befehle **G,I,M** und **P** definieren die **Netzwerkadresse dieses Ethernet / DMX Generator.**

**Ethernet IP-Adressen** werden in der üblichen Form als 4 durch Punkte getrennte Dezimalzahlen im Bereich 0 bis 255 eingegeben. **Port-Nummern** werden als Dezimalzahl 0 bis 65535 eingetippt. Die aktuelle Firmware-Version unterstützt keine dynamische Konfiguration der IP-Adresse.

Wenn man sich vertippt hat, beginnt man am besten mit erneuter Eingabe des Befehlsbuchstabens und der zugehörigen Zahlenwerte. Die Löschtaste (Backspace) ist nicht wirksam.

**Beispiel:** g192.168.0.0i192.168.0.100m255.255.255.0p23u4321e30t50 <Carriage Return>

Um eine erstmalige Inbetriebnahme möglichst zu vereinfachen, **sind ab Werk folgende Voreinstellungen konfiguriert**, die kompatibel mit vielen kleineren Netzwerken sind:

**IP-Adresse 192.168.0.240, Subnet-Maske 255.255.255.0, TCP-Port 23 (=Telnet Standard).**

Die **TCP Port-Nummer** ist immer gleich für empfangene und für gesendete Datenpakete und wird sowohl im Server- und Client Modus angewandt. Sie wird eingestellt mit **Befehl P**.

Beim Betrieb als **TCP Client** stellt der **Befehlscode # die IP-Adresse des Servers ein**, zu dem standardmäßig eine Verbindung aufgebaut werden soll. Flexiblere Optionen siehe Teil 4 des Manuals.

Der mit dem **Befehl Q** eingegebene **Parameter** spezifiziert den **Steuercode zum Abbruch** einer TCP-Verbindung im Client-Modus

Der Parameter von Q wird als Hex-Byte ohne vorangestelltes "\$" oder "0x" eingetragen. Der optimale Wert richtet sich nach der Anwendung. Es ist darauf zu achten, dass der Abbruch-Code nicht mit einem normalerweise "unsichtbaren" Steuerzeichen der Anwendung zusammenfällt, z.B. "Tab", "Carriage Return", "Backspace" oder XON / XOFF Steuerzeichen. Die Voreinstellung bei Lieferung ist dez.14 (hex E). Dieser Code kann auf einem PC mit der Tastenkombination CTRL-N getippt werden. **Der Code zum Aufbau einer TCP- Verbindung ist immer (Abbruch-Code + 2)**, also Voreinstellung CTRL-P.

**Details zur Verbindungssteuerung und weitere Optionen siehe Teil 4 des Manuals.**

Im Betrieb als **UDP Knoten (Drehschalter Positionen 4,5,B,C)** stellen die **Befehle N und D** ("Destination") die Netzwerkadresse und den Port ein, wohin UDP- Datagramme gesendet werden. Mit dem **Befehl S** ("Source") wird der Port für den Empfang von UDP-Datagrammen eingestellt. Im Normalfall sollte mit D und S derselbe Port eingestellt werden.

Unterschiedliche Einträge können die Flexibilität bei komplexen Installationen mit mehreren UDP "Servern" und Steuerprogrammen erweitern.

Drei **Spezialfälle** sind zu erwähnen:

--- Bei Lieferung ist die IP Adresse 225.0.0.37 und beide Port-Nummern auf 21928 eingestellt.

Mit dieser **Multicast-Konfiguration** kann der Generator sofort mit dem von uns bereitgestellten Terminalprogramm "UDPTERM" manuell bedient werden und der MIDI-Treiber ipMIDI kann ohne Rekonfiguration zur Steuerung etwa mit einem MIDI-Sequencer eingesetzt werden.

--- **UDP-Datagramme können im Broadcast-Verfahren gesendet werden.** In einfachen Klasse C Netzwerken wird dazu mit dem Befehl **N** das letzte **IP-Byte = 255** gesetzt.

--- Wenn das letzte **IP-Byte = 254** gesetzt wird, **antwortet** der Ethernet / DMX Generator immer **an die IP-Adresse des zuletzt empfangenen Datagramms** (d.h. Absender des letzten Befehls.)

Mit diesen Spezialfällen kann ein Ethernet / DMX Generator im Server-Betrieb zugleich mehrere Clients (d.h. Steuerprogramme) bedienen.

Nach Konfiguration mit dem Befehl **Z1** meldet der UDP Knoten bei Schalterstellung B und C die IP-Adresse des Absenders eines Datagramms als ASCII-Text - jedoch nur einmal wenn sich diese gegenüber dem zuvor empfangenen Datagramm geändert hat. Nach Konfiguration mit dem Befehl **Z2** ist der ASCII Text mit einem SysEx Rahmen umgeben. Diese Funktion wird mit Befehl **Z0** ausgeschaltet, was auch die Voreinstellung ist.

Der **Art-Net -Modus** wird aktiviert in den **Drehschalter Stellungen 6,7 oder 8**. Damit werden automatisch die IP und Port -Einstellungen aktiviert. Zusätzlich muss das Art-Net

spezifische "**Subnet**" mit **Befehl A** und das Art-Net "**Universe**" mit dem **Befehl U** konfiguriert werden.

Jede dieser Einstellungen wird mit einer Hex-Ziffer ("Nibble") im Bereich 0 bis F ohne vorangestelltes \$ oder 0x vorgenommen. Voreinstellung ist "0" für alle Parameter.

Sofern vom Art-Net "Server" unterstützt, ist während des Betriebs eine Rekonfiguration via Ethernet möglich mit dem "ArtAddress" Protokoll.

Folgendes Detail ist gelegentlich verwirrend: im Art-Net Kontext wird gelegentlich ein Byte als "Universe" bezeichnet, welches kombiniert ist aus Subnet (High Nibble) und Universe (Low Nibble) - Bei der Konfiguration wird aber jedes Nibble separat eingestellt wie oben beschrieben.

Die **Parameter B und C** werden nur benötigt, wenn statt DMX-OUT eine **serielle- oder MIDI Schnittstelle** angeschlossen wird. Als MIDI-Baudrate muss "31250" eingegeben werden.

Die Einstellung der **Parameter T und E** hat bei jedem Einsatz Einfluss auf das Betriebsverhalten: Werks-Voreinstellung ist T = 30ms und E = 255s.

**Um beim Betrieb mit MIDI-Kanalnachrichten eine akzeptable Auslastung des Ethernets zu erreichen, werden Datenpakete nicht pro Befehl, sondern im Zeittakt gesendet.** Dieser Zeittakt wird mit "T" in Millisekunden eingestellt. Ein niedrigerer Wert verbessert die zeitliche Reaktion auf Kosten höherer Netzwerklast. Wenn der Parameter T auf 0 eingestellt ist, wird der Puffer so oft wie technisch möglich über das Ethernet geleert. Soweit im Kontext eindeutig vorhersehbar, werden zusammengehörige Byte-Gruppen (z.B. MIDI Kanalnachrichten) jedoch in einem Paket gesendet.

Unabhängig von dieser Einstellung wird der Ethernet-Puffer geleert und gesendet bei jedem MIDI-EOX (hex F7) sowie in den Betriebsarten DMX-Server mit ASCII-Befehlen (Drehschalter Stellung 1, 2, 4) bei jedem "Line Feed" (Parameter F=1) oder "Carriage Return" (Parameter F=0), ausserdem immer wenn der Puffer voll ist.

**Der Parameter "E" steuert den automatischen Verbindungs-Abbruch in allen TCP-Server-Betriebsarten.** Während auf der Client-Seite angenommen wird, dass ein Steuerprogramm oder Operator aktiv ist, um Aufbau und Abbruch von TCP-Verbindungen zu kontrollieren, ist das bei einem entfernt aufgestellten DMX- oder MIDI-Server nicht der Fall. Daher kann es bei bestimmten Verbindungsfehlern (z.B. Client beendet die Verbindung irregulär durch Stromausfall) zu einem Deadlock kommen, wenn der Server nicht irgendwann von selber "auflegt". Bei jedem Datenempfang setzt der Server die Abschaltzeit wieder hoch auf den eingestellten Wert, so dass bei regelmässigem Datenverkehr eine permanente Verbindung möglich ist. Wenn der Parameter auf 0 eingestellt wird, bleibt die Verbindung serverseitig permanent bestehen, bis der Client sie beendet.

Der **Befehl F** stellt die Zeichenfolge ein, die vom Ethernet / DMX Generator beim Zeilenumbruch gesendet wird.

Im Lieferzustand (Parameter F=1) wird die Folge "Carriage Return + Line Feed" gesendet, was mit der Grundeinstellung der meisten Terminalprogramme kompatibel ist. Um ein kompakteres Datenformat - insbesondere bei automatischen Meldungen - zu erreichen, kann der Zeilenumbruch (= eindeutiges Ende aller gesendeten Meldungen) mit Parameter F=0 auf "CR" alleine umgestellt werden. Bei empfangenen Befehlen wertet der Ethernet/DMX Generator lediglich "CR" aus, "LF" wird ignoriert.

Der **Parameter X** modifiziert das Timing der DMX Impulse.

**Das ist nur notwendig und empfehlenswert, um extreme Synchronprobleme mit anderem DMX-Equipment auszugleichen.** Dieser Befehl sollte nur nach Rücksprache mit Cinetix angewandt werden.

Nach dem Befehlscode X wird ein Byte bestehend aus 2 Hex-Ziffern 0...F in Textform eingegeben. Um versehentliche Veränderungen der DMX-Parameter zu vermeiden, **muss dieser Befehl 2 mal unmittelbar nacheinander eingegeben werden !**

Der eingegebene Wert wird permanent gespeichert und bei jedem Systemstart geladen.

**1.Hex-Ziffer (High-Nibble):** Dauer des DMX-Reset Impuls: ca. 90us Grundwert + (Nibblewert \* 8 us).  
Der Einstellbereich beträgt also etwa 90us bis 210 us.

**2.Hex-Ziffer (Low-Nibble):** Dauer des Mark-Impuls zwischen DMX-Reset und Startbyte:  
ca. 10us + Nibblewert. Der Einstellbereich beträgt also etwa 10us bis 25us.

**Ausnahme:** Der Befehl X00X00<CR> setzt das DMX-Timing dauerhaft zurück auf die Werkseinstellung.

## Erste Inbetriebnahme

Nachfolgend werden Handreichungen gegeben zur primär vorgesehenen **Betriebsart TCP- bzw. UDP- <--> DMX Server** (nachfolgend allgemein als DMX-Server bezeichnet). In dieser Betriebsart kann **ein DMX512-Bus via Ethernet gesteuert und ausgelesen werden. Informationen zu den anderen den Betriebsarten siehe Teil 4 dieses Manuals.**

Als **TCP-Server** wird das Gerät im **passiv wartenden "Listen"-Modus** initialisiert. Als Kommunikationspartner am anderen Ende der Ethernet-Leitung ist ein **TCP-Client (=Steuerprogramm) notwendig**, der aktiv die Verbindung herstellt und später beendet. Nach Verbindungsabbruch re-initialisiert sich der TCP <-->DMX Server automatisch in den "Listen"-Modus und wartet auf eine neue Verbindungsaufnahme durch einen Client.

**UDP hingegen ist ein "verbindungsfreies" Protokoll:** Jedes Gerät empfängt jede Nachricht, die an seine IP-Adresse und seinen UDP-Port gerichtet ist. Bei entsprechender Konfiguration kann ein DMX-Server (=Ethernet<-->DMX-Bus Koppler) von mehreren Clients (=Steuerprogramme) mit UDP-Befehlen angesteuert werden und auch UDP-Meldungen an mehrere Clients gemeinsam ohne Umkonfiguration abgeben. Die Datensicherheit von UDP ist allerdings geringer als die von TCP.

Die Steuerung ist möglich **textorientiert mit ASCII-Befehlen** (Dreheschalter Stellungen 1, 2, 4 - Beschreibung siehe Teil 1 des Manuals) - gemischt mit Binärbefehlen (Beschreibung siehe Teil 2 und 3 des Manuals), deren Format so gewählt wurde, dass sie normalerweise konfliktfrei zusammen mit ASCII Befehlen eingesetzt werden können.

**Da die Ethernet-Übertragung baudraten-unabhängig ist, können die MIDI-orientierten Befehle (Teil 3 des Manuals) auch generell zur Steuerung mit binären Daten eingesetzt werden**, etwa mit Steuergeräten, die Probleme bei der Umwandlung von Zahlenwerten in ASCII-Text haben.

Die speziell **MIDI-orientierten** Dreheschalterstellungen 3 und 5 bieten etwa die gleichen Möglichkeiten. ASCII-Befehle können aber nur als Inhalt von System-Exklusiven MIDI Nachrichten eingesetzt werden.

**In der Betriebsart DMX-Server wird das DMX-Equipment mit einer 2-poligen abgeschirmten Busleitung an die DMX OUT Buchse angeschlossen (5-poliger XLR Stecker, nur Pins 1,2,3 werden verbunden).** Informationen zum DMX-Lichtsteuerbus siehe Anhang B.

In den meisten Fällen wird der DMX-Generator eingesetzt zur **Steuerung von Lampen und bewegten Scheinwerfern**. Bei diesen Anwendungen wird der Stecker des DMX-Kabels in die Buchse "DMX512" an der Rückwand gesteckt. Die Adressierschalter an allen Dimmern etc. werden so eingestellt, dass sich eine dem Projekt entsprechende sinnvolle Anordnung der DMX-Adressen ergibt.

Falls man sich nicht sicher ist und keine DMX-Erfahrung hat, empfehlen wir zum Start einen einzigen DMX-Dimmer mit Lampe für DMX-Kanal Nr. 1 zu adressieren und anzuschliessen.

Die Ethernet-Buchse wird an ein **Ethernet mit 10 oder 100 MBit/s** angeschlossen, z.B. mit einem 1:1 Patchkabel an einen Hub / Router oder mit einem Kabel mit gekreuzten Leitungen direkt an einen PC. Für den ersten Betrieb empfehlen wir Dreheschalter- Stellung 1 (TCP) zu verwenden und das Gerät manuell mit Terminalprogramm und Tastatur zu steuern.

Nachdem diese Vorbereitungen getroffen sind, wird die **Stromversorgung** - zuerst des angeschlossenen DMX-Equipments, dann des Ethernet / DMX512 Generators - **angeschlossen und eingeschaltet.**

Nun kann vom Client (z.B. Telnet-Terminal) aus die TCP Verbindung hergestellt werden. Zuvor muss der Client natürlich auf die IP-Adresse und den TCP-Port des Ethernet / DMX Generators eingestellt werden.

Normalerweise wird die Dual-LED an der Frontplatte jetzt grün leuchten. Alle DMX-Ausgangskanäle sollten bei einem neuen Gerät auf Pegel "0" gesetzt sein. Bei einem gebrauchten Gerät wird Preset Nr.0 geladen. Wird über die Ethernet Leitung ein Zeilenumbruch gesendet, sollte der DMX Generator ebenfalls mit einem Zeilenumbruch antworten. Wenn eine TCP-Verbindung besteht, leuchtet auch die blaue LED "TCP". Beim Einsatz als UDP-Server blinkt sie nur kurz bei Datenverkehr.

# ASCII-Protokoll des Ethernet / DMX512 Generators

Mit Hilfe eines geeigneten (Telnet-) Terminalprogramms können alle Befehle manuell ausgeführt werden, was wir zum ersten Kennenlernen des Geräts auch empfehlen.

**Alle hier beschriebenen Befehle werden innerhalb des als DMX Server arbeitenden Ethernet / DMX512 Generators ausgeführt.** Ein auf der anderen Seite des Ethernet als Client arbeitendes Steuerprogramm leitet lediglich die ASCII-Texte zum und aus dem Ethernet weiter bzw. verarbeitet sie auf seine spezifische Art.

Alle Zeichen werden unabhängig von Groß- und Kleinschreibung interpretiert. Aus systematischen Gründen werden alle Buchstaben im Manual gross geschrieben (ausser i und o zur besseren Unterscheidung). Beim Testbetrieb per Terminal wird man die Buchstaben natürlich klein schreiben. Rückmeldungen kommen immer in Großbuchstaben.

## Schnellstart und elementare Befehle:

Die **Nummer des zu verändernden DMX-Kanals (1 - 512) wird eingestellt mit dem Befehl "S"** (spricht das SLOT-Register an, siehe Anhang A), danach folgt die Nummer des DMX-Kanals als 1- bis 3-stellige Dezimalzahl.

Danach wird der an diesem DMX-Kanal **einzustellende DMX-Pegel mit dem Befehl "V"** übertragen, gefolgt von einer als ASCII-Text dargestellten Zahl im Bereich 0 bis 255: Folgt nicht unmittelbar darauf ein neuer Befehlscode, muss die Zahl dreistellig eingegeben werden oder bei weniger Stellen mit <enter> abgeschlossen werden.

**Beispiel: S1V45 <enter>**  
ist gleichbedeutend mit **S001V045**

Wenn mit einem Befehl ein kompletter **Fade-Prozess gestartet werden soll, muss zuvor mit dem Befehl "T" die Fade-Zeit eingestellt werden** (Parameter in Sekunden, optional können getrennt durch einen Punkt Zehntelsekunden hinzugefügt werden).

Die eingestellte Fade-Zeit wirkt auf alle nachfolgenden "V"- Befehle bis sie geändert wird. Sie kann unmittelbar nach jedem "V"- Befehl geändert werden ohne Rückwirkung auf bereits erteilte Befehle. **Fade-Zeit = 0 heisst sofort auf Endwert schalten.**

Die maximale Fade-Zeit beträgt 31,9 Sekunden.

**Beispiel: T3.5S1V045**

Wenn ein Block aufeinanderfolgender DMX-Kanäle neu eingestellt werden soll, wird mit dem **"," (Komma)-Befehl die DMX-Adresse automatisch um eins inkrementiert (erhöht), bevor dort die als Parameter angehängte Zahl als neuer DMX-Wert eingetragen wird.**

**Beispiel: S1V45,0,255,136....**  
modifiziert die DMX-Kanäle 1,2,3,4, ....

**Der Befehl "Q" stellt nichts ein, aber er informiert über die aktuellen Einstellungen des zuvor mit dem Befehl "S" adressierten DMX-Kanals und globale Systemparameter.**

Typisches Beispiel einer Rückmeldung:

DMX: CH=1 OUT=13 TX=27 MF=50% CS=128/0/20 L=512 T=3.2 <CR>

OUT ist der aktuelle Pegel für den derzeit adressierten DMX-Kanal CH.TX beschreibt den Inhalt des Sendepuffers dieses DMX-Kanals. Beide unterscheiden sich, wenn der globale Masterfader (Anzeige MF) nicht auf 100% eingestellt ist. CS gibt die aktuelle Einstellung des Chasers an in der Folge: Start-Preset, Zykluslänge, Taktdauer. L zeigt die aktuell eingestellte Länge des DMX-Zyklus und die Zahl nach T ist die aktuell eingestellte Fade-Zeit für Überblendungen (Sekunden.Zehntel).

## Grundsätzlicher Aufbau der ASCII-Befehle:

Befehlscode Parameter [Befehlscode Parameter ] <CR =dez13 =hexD>

**Der Befehlscode ist immer ein einziger Buchstabe oder ein mit der Tastatur eintippbares Sonderzeichen. Der Parameter ist immer eine als ASCII-Text eingegebene Zahl.** Bei jedem Befehl wird der mit dem Befehlscode verknüpfte Parameter in das entsprechende der in Anhang A näher beschriebenen Register eingetragen. Je nach Befehlstyp wird die entsprechende Aktion mit den dann vorhandenen Daten ALLER REGISTER ausgeführt. Daher beeinflusst die REIHENFOLGE der Befehle u.U. die ausgeführte Aktion. Generell **sollte die Reihenfolge Fade-Zeit, DMX-Kanal, Wert dieses DMX-Kanals eingehalten werden**, wobei aber oft nicht alle Vorgaben neu gemacht werden müssen. (Eine genauere Beschreibung der internen Struktur und der Register-Funktionen siehe Anhang A.)

**Parameter (d.h. Zahlenwerte) für den selektierten DMX-Kanal (DMX-Slang: "SLOT"), FADETIME und LOOP** müssen grundsätzlich im **Dezimalformat** angegeben werden und werden auch in diesem Format zurück gemeldet.

Der Parameter des **Masterfader** wird stets in Prozent eingetragen (ohne nachgestelltes % Zeichen) im Bereich 0 bis 200.

Lediglich die **Parameter für den DMX-Pegel** können als **Dezimalzahl oder als Hexadezimalzahl** angegeben werden (siehe "System-Befehle") und werden auch im einstellten Format zurück gemeldet.

**Der DMX-Pegel wird intern als 8-Bit-Wert, d.h. als Zahl im Bereich 0 bis 255 gespeichert.**

**Jeder Befehl wird ausgeführt, sobald die notwendige Anzahl von ASCII-Zeichen empfangen wurde.** Zahlen werden automatisch abgeschlossen, sobald die im jeweiligen Kontext **maximal mögliche Anzahl ASCII-Stellen empfangen wurde**. Bei kleineren Zahlen muss entweder einfach mit der Eingabe des nächsten Befehls begonnen werden, ein "Carriage Return" eingegeben werden oder die Zahl muss mit vorangestellten Nullen eingegeben werden

**Leerstellen** werden nicht interpretiert, d.h. können zur grafischen Auflockerung verwendet werden. Befehlszeilen werden nur mit **CR = "Carriage Return" = dez13 = hexD** abgeschlossen. Das Zeilenvorschub-Zeichen **LF= "Line Feed" = dez10 = hexA** wird **ignoriert**. Dies ist bei der Konfiguration von Anwendersoftware zu beachten.

Bemerkt man während der Eingabe einen **Tippfehler**, sollte die Eingabe abgebrochen werden und sofort mit der Eingabe des richtigen Befehls begonnen werden. Die Rücktaste ist nicht wirksam.

### Rückmeldungen:

Der Ethernet / DMX Generator sendet kein "Echo" der empfangenen Daten. Falls gewünscht, am Steuerprogramm "lokales Echo" einstellen.

Es können mehrere Befehle pro Zeile (d.h. bis zum nächsten "Carriage Return") gegeben werden. Abgesehen von angefragten Rückmeldungen (Q- und Z- Befehl) oder bei Fehlermeldungen kommt eine Befehlsbestätigung aber erst nach der Eingabe des Zeilenende. Obwohl nicht zwingend notwendig, sollte von Zeit zu Zeit ein Zeilenumbruch eingegeben werden. Dies verbessert die Systemstabilität, weil dann eine interne Reinitialisierung des Kommandointerpreters stattfindet.

Jede korrekt ausgeführte und mit CR beendete Befehlszeile wird mit der Zeichenfolge CR+LF bestätigt. Mit dem Konfigurationsbefehl F=0 kann das gesendete Zeilenende-Format auf CR alleine umgestellt werden. Wenn der Befehl (meistens wegen falscher Befehlscodes oder unzulässiger Parameter-Werte) nicht interpretiert werden kann, antwortet das Gerät sofort mit " ? CR+LF ". Wurden bereits weitere nachfolgende Befehle in den Kommandopuffer geschrieben, so werden diese gelöscht und müssen ggf. erneut eingegeben werden.

## Kurzreferenz aller ASCII-Befehle (detaillierte Beschreibungen anschliessend)

|                   |   |      |
|-------------------|---|------|
| <b>Sn</b>         | DMX-Kanal (d.h. <b>SLOT-Register</b> ) adressieren (n=1 bis 512)                | S.11 |
| <b>Vn</b>         | DMX-Wert an DMX-Kanal = SLOT einstellen (n=0 bis 255)                           | S.12 |
| <b>,n</b> (Komma) | SLOT inkrementieren, dann Pegel d.neuen DMX Kanals einstellen (n=0-255)         | S.12 |
| <b>=n</b>         | ab (SLOT+1) n DMX-Kanäle auf Pegel von Kanal = SLOT blenden (n=1 bis 512)       | S.12 |
| <b>+</b>          | DMX-Sendepuffer am DMX-Kanal = SLOT dekrementieren (um eins verringern)         | S.12 |
| <b>-</b>          | DMX-Sendepuffer am DMX-Kanal = SLOT inkrementieren (um eins erhöhen)            | S.12 |
| <b>^n</b>         | addiert n zum DMX-Wert am DMX-Kanal = SLOT (n=0 bis 255)                        | S.13 |
| <b>_n</b>         | subtrahiert n vom DMX-Wert am DMX-Kanal = SLOT (n=0 bis 255)                    | S.13 |
| <b>\$</b>         | ab jetzt Parameter in HEX (gilt für V, Komma, ^, _, R, Q - Befehl)              | S.13 |
| <b>&amp;</b>      | ab jetzt Parameter DEZIMAL (gilt für V, Komma, ^, _, R, Q - Befehl)             | S.13 |
| <b>Ts.t</b>       | FADETIME einstellen s=Sekunden t=Zehntel  | S.13 |
| <b>!</b>          | alle Blendvorgänge abbrechen und auf den momentanen Wert einfrieren             | S.14 |
| <b>Zn</b>         | n Bytes ab DMX-Kanal = SLOT aus dem Sendepuffer auslesen (1 bis 128)            | S.14 |
| <b>Mn</b>         | Masterfader: stellt DMX OUT auf n Prozent des TX-Buffers ein (n=0 bis 200)      | S.14 |
| <b>in</b>         | Chaser Zyklus-Länge einstellen (n=2 bis 127) und Chaser starten                 | S.14 |
| <b>&gt;t</b>      | Chaser Takt-Dauer t in 1/10 s einstellen  | S.15 |
| <b>(n</b>         | Chaser Offset einstellen. Zyklus startet mit Preset 128+n. s.detaill.Beschreib. | S.15 |
| <b>)</b>          | Chaser asynchron einen Takt weiterschalten                                      | S.15 |
| <b>&lt;t</b>      | Flash auslösen: alle DMX Kanäle werden für t * 1/10s auf 100% getastet          | S.15 |
| <b>Ln</b>         | DMX- Zykluslänge einstellen (n=24 bis 512)                                      | S.16 |
| <b>Q</b>          | Inhalte aller DMX-Register und digitale I/O anzeigen                            | S.16 |
| <b>~n</b>         | Sendepuffer und Konfiguration als Preset Nr. n sichern                          | S.16 |
| <b>@n</b>         | Preset Nr. n in Puffer und Konfiguration laden                                  | S.17 |
| <b>{}</b>         | Download einer Sicherungskopie des nichtflüchtigen Speichers                    | S.17 |
| <b>{ (</b>        | Upload einer Sicherungskopie des nichtflüchtigen Speichers                      | S.18 |
| <b> </b>          | alle Puffer und Konfiguration auf Lieferzustand zurückstellen                   | S.18 |
| <b>?</b>          | Kommunikations-Einstellungen auslesen   | S.18 |

## Beschreibung aller ASCII-Befehle

**Jeder Steuerbefehl und jede Zustandsmeldung ist mit einem einzigen, charakteristischen Buchstaben oder Sonderzeichen gekennzeichnet.** Wenn ein Befehl einen Parameter erfordert, so ist dieser im Manual hinter dem Befehls-Buchstaben in eckigen Klammern <...> verzeichnet. Die eckigen Klammern dienen im Manual zur Kennzeichnung von Parametern, sind aber nicht Bestandteil der Befehls-Syntax. Der gewünschte Zahlenwert muss als ASCII-Text übertragen werden.

### Adressierung des zu bearbeitenden DMX-Kanals (DMX-Slang:"SLOT"):

#### **S <Kanal-Nummer>**

Der **Parameter adressiert einen DMX-Kanal**, auf den viele der nachfolgend beschriebenen Befehle wirken. Intern wird dieser Wert im SLOT Register gespeichert.

**Im DMX-Jargon wird oft das Wort "slot" für DMX-Kanal gebraucht, da beim DMX-Sendevorgang jedem DMX-Kanal ein bestimmtes Zeitintervall (time slot) im Sendezyklus zugeordnet ist.**

**Parameter:** DMX-Kanal (Bereich 1 bis 512), der mit nachfolgenden Befehlen manipuliert werden soll.

**Anmerkung:** Dieser Befehl löst keine unmittelbare Aktion aus. Aber nachfolgende Befehle werden auf den durch SLOT adressierten DMX-Kanal angewandt.

**Beispiel: S123** schreibt 123 in Register SLOT

## Beschreiben des Sendepuffers:

### **V <Pegel>**

**Parameter in den Sendepuffer für den DMX-Kanal = SLOT eintragen.**

**Parameter:** Pegel (Bereich 0 bis 255) ist der DMX-Pegel (z.B. Lampenhelligkeit), der nachfolgend im durch SLOT adressierten DMX-Kanal gesendet wird.

**Anmerkung:** Der Parameter wird interpretiert in der vorher eingestellten Zahlenbasis (dezimal=Standardeinstellung oder hexadezimal).

Wenn FADETIME ungleich 0 ist, wird ein Fade-Prozess gestartet. Der Blendvorgang startet mit dem aktuellen Wert des mit SLOT adressierten Sendepuffers und endet, wenn dieser den Wert <Pegel> erreicht hat.

**Beispiel: V35** stellt den Pegel des Sendepuffers im vorher mit SLOT adressierten DMX-Kanal auf 35.

---

### **, (Komma) <Pegel>**

**Zuerst inkrementiert dieser Befehl automatisch das SLOT-Register (addiert 1 hinzu), dann trägt er den Parameter <Pegel> in den Sendepuffer für den DMX-Kanal = SLOT ein.**

**Parameter:** Pegel (Bereich 0 bis 255) ist der DMX-Pegel (z.B. Lampenhelligkeit), der nachfolgend im durch SLOT (inkrementiert) adressierten DMX-Kanal gesendet wird.

**Anmerkung:** abgesehen davon, dass das SLOT- Register zuerst inkrementiert wird, hat der Komma-Befehl die gleiche Funktion wie der **V -Befehl**.

---

### **= <Blocklänge>**

**Dieser Befehl schreibt den aktuellen Sollwert des DMX-Kanals SLOT in die ab (SLOT+1) folgenden <Blocklänge> DMX Kanäle. Ausgehend vom dort vorhandenen Istwert wird mit der aktuellen Blendzeit in den neuen Wert übergeblendet.**

**Parameter:** Blocklänge (Bereich 1 bis 512) ist die Anzahl der DMX-Kanäle in die der gleiche DMX-Wert eingetragen wird.

**Anmerkung:** Dabei wird DMX-Kanal 512 nicht überschritten, d.h. eventuell zu gross eingegebene Parameter werden automatisch angepasst. Die Überblendung vom jeweiligen Ist-Zustand jedes Kanals zum vorgegebenen End-Zustand wird durch den aktuellen Wert von FADETIME bestimmt.

---

### **+ (kein Parameter)**

**Der Wert des aktuell mit SLOT adressierten DMX-Kanals wird inkrementiert (1 wird addiert)**

**Anmerkung:** Der Wert kann nicht größer als 255 werden. Wenn er bereits gleich 255 ist, wird der Befehl ignoriert. Ein eventuell auf diesem DMX-Kanal aktiver Fade-Prozess wird abgebrochen.

---

### **- (Minuszeichen, kein Parameter)**

**Der Wert des aktuell mit SLOT adressierten DMX-Kanals wird dekrementiert (1 wird abgezogen)**

**Anmerkung:** Der Wert kann nicht kleiner als 0 werden. Wenn bereits = 0, wird der Befehl ignoriert. Ein eventuell auf diesem DMX-Kanal aktiver Fade-Prozess wird abgebrochen.

---

## **^ <Summand>**

**Addiert <Summand>** vom aktuell durch SLOT adressierten DMX-Kanal (und startet einen Fade-Prozess)

**Anmerkung:** Der Endwert kann nicht grösser als dezimal 255 eingestellt werden. Falls die Addition einen Überlauf verursachen würde, wird der Endwert auf 255 begrenzt.

Hat etwa die gleiche Funktion wie der V-Befehl. Statt eines absoluten DMX- Werts wird jedoch die Summe aus (bisherigem Eintrags von VALUE und <Summand>) neu in VALUE eingetragen und als Sollwert eines neuen Fade-Prozesses genommen. Jeder auf diesem DMX-Kanal aktive Fade-Prozess wird mit dem neuen Sollwert und FADETIME überschrieben und neu gestartet.

---

## **\_ <Subtrahend>**

**Subtrahiert <Subtrahend>** vom aktuell durch SLOT adressierten DMX-Kanal (und startet einen Fade-Prozess)

**Anmerkung:** Der Endwert kann nicht kleiner als 0 eingestellt werden. Falls die Subtraktion ein "Borgen" verursachen würde, wird der Endwert auf 0 begrenzt.

Hat etwa die gleiche Funktion wie der V-Befehl. Statt eines absoluten DMX- Werts wird jedoch die Differenz aus (bisherigem Eintrags von VALUE minus <Subtrahend>) neu in VALUE eingetragen und als Sollwert eines neuen Fade-Prozesses genommen. Jeder auf diesem DMX-Kanal aktive Fade-Prozess wird mit dem neuen Sollwert und FADETIME überschrieben und neu gestartet.

---

## **\$ (kein Parameter)**

**Setzt die Zahlenbasis für DMX-Pegel und I/O auf Hexadezimal.**

**Anmerkung:** Parameterwerte der Befehle V, Komma, ^, \_ und R werden von nun an als Hexadezimalzahlen interpretiert.

Dieser Zustand bleibt aktiv, bis durch einen entsprechenden Befehl die dezimale Zahlenbasis eingestellt wird. Da die Zahlenbasis auch in Presets Nr. 0 bis 3 gespeichert ist, wird evtl. auch durch das Laden dieser Presets oder durch ein Reset des Generator die Zahlenbasis verändert.

Alle an den PC gemeldeten DMX-Pegelwerte sind ebenfalls als Hexadezimalzahl mit vorangestelltem "\$" codiert.

---

## **& (kein Parameter)**

**Setzt die Zahlenbasis für DMX-Pegel und I/O auf Dezimal.**

**Anmerkung:** Parameterwerte der Befehle V, Komma, ^, \_ und R werden von nun an als Dezimalzahlen interpretiert.

Dieser Zustand bleibt aktiv, bis durch einen entsprechenden Befehl die dezimale Zahlenbasis eingestellt wird. Da die Zahlenbasis auch in Presets Nr. 0 bis 3 gespeichert ist, wird evtl. auch durch das Laden dieser Presets oder durch ein Reset des Generator die Zahlenbasis verändert.

Alle an den PC gemeldeten DMX-Pegelwerte sind ebenfalls als Dezimalzahl ohne Zusatzmarkierung codiert.

---

## **T <Sekunden.Zehntel>**

**Der Parameter wird ins FADETIME-Register eingetragen.** Keine Aktion wird unmittelbar hiervon ausgelöst. Der aktuelle Wert von FADETIME wirkt aber auf alle nachfolgenden Befehle des Typs V, Komma, ^, \_ und @ bis er durch eine neue Eingabe verändert wird.

**Parameter:** Für Sekunden wird ein Wert zwischen 0 und 31 eingetragen.

**Optional** - durch einen Punkt getrennt - können Zehntel-Sekunden angehängt werden. Die Blendzeit kann also maximal 31,9 Sekunden betragen.

**Beispiel: T13.4** stellt FADETIME auf 13,4 Sekunden ein.

---

**!** (kein Parameter)

**Alle Blendvorgänge werden sofort abgebrochen und auf den momentanen Wert eingefroren (FREEZE)**

---

Sendepuffer auslesen:

**Z** <Anzahl Bytes>

**Soviele Bytes wie im Parameter angegeben aus dem SENDEpuffer ab DMX-Kanal "SLOT" auslesen und via Ethernet als ASCII Nachricht senden.**

**Parameter:** Anzahl der auszulesenden Bytes (1 bis max. 128)

**Aufbau einer Zustandsmeldung als Antwort auf den Z-Befehl:**

s <1.Kanal-Nr> v [\$]DMX-Pegel [,[\$] DMX-Pegel] <CR+LF>

**Anmerkung:** Die Ausgabe mehrerer DMX-Pegel ist jeweils mit einem Komma abgetrennt. Wenn die Abfrage DMX Kanal Nr. 512 überschreiten würde, wird dort der Vorgang abgebrochen. Als Dezimalzahl gemeldete Zustandswerte werden ohne Zusatz gesendet  
Als Hexadezimalzahl gemeldete Zustandswerte werden mit vorangestelltem '\$' gesendet

---

**M** <Prozent>

**Trägt den Parameter ein in Masterfader.** Die Werte aller DMX-Kanäle werden unmittelbar moduliert.

**Parameter:** Der Masterfader wird grundsätzlich mit einem Prozentwert eingestellt (ohne nachgestelltes % Zeichen und unabhängig von der aktiven Zahlenbasis).

Voreinstellung =100, Maximum = 200, Minimum = 0.

**Anmerkung:** Der Masterfader arbeitet als digitaler Signal-Prozessor während der **Sendepuffer in die DMX-Transmitter Hardware** übertragen wird. Er ist nützlich für die globale Helligkeitsjustierung von Lichtszenen. **Interne Daten des DMX-Generator werden hierdurch nicht verändert.**

Der **momentan gesendete Pegel eines jeden DMX- Kanals** ist der aktuelle Wert des Sendepuffers multipliziert mit dem Masterfaer-Faktor, d.h. bis zu 200%. Bedingt durch die intern ausgeführte schnelle Integer-Arithmetik kann der tatsächliche DMX-Pegel geringfügig kleiner ausfallen als eine exakte Berechnung ergeben würde (interne Zwischenrechnungen werden stets nach unten gerundet). Änderungen des Parameters wirken unmittelbar, FADETIME hat hierauf keinen Einfluss. Der Parameter des Masterfader wird nicht in Presets gespeichert.

---

**i** <Zyklus-Länge>

**stellt die Zyklus-Länge der Chaserfunktion ein (min.2, max.127)**

**<Zyklus-Länge> = 0 schaltet die Chaser-Funktion aus** (neu ab Dez.2010/Revisionsnummer 26)

**Anmerkung:** Die Chaser-Funktion besteht darin, eine Folge von Presets (Lichtstimmungen) zyklisch auf die DMX-Kanäle 1 bis 128 zu schalten. Dabei werden die in Preset Nr. 128 bis 383 auf DMX-Kanälen 385 bis 512 gespeicherten DMX-Pegel auf die DMX-Kanäle 1 bis 128 kopiert und auf dem DMX-Bus übertragen (siehe auch Befehle für Preset teilweise speichern und laden weiter unten).

Wenn also z.B. der Zyklus =4 und Start-Preset Nr.128 eingestellt ist, werden nacheinander Teilbereiche der Presets Nr. 128,129,130,131 geladen, danach wieder Preset Nr. 128 usw. Alle anderen DMX-Kanäle 129 bis 512 werden vom Chaser nicht verändert und können unabhängig davon eingestellt werden.

**Bevor der Chaser gestartet wird, muss die Takt-Dauer (Befehl >) sowie das Start-Preset (Befehl ( )) eingestellt werden – Details siehe bei Beschreibung dieser Befehle.**

Voreingestellt ist Takt-Dauer 20 (= 2 Sekunden) und Start-Preset Nr. 128. Alle Einstellungen des Chasers werden in den Presets 0 bis 3 gespeichert und beim Laden eines dieser Presets aktiviert. Dies gilt insbesondere für Preset 0, das beim Einschalten des Geräts geladen wird.

Die aktuellen Einstellungen der Überblendzeit und des Masterfader werden vom Chaser übernommen

---

## > <Chaser Takt-Dauer>

### Chaser Takt-Dauer t in 1/10 s einstellen

**Anmerkung:** Nach Ablauf der Takt-Dauer lädt der Chaser automatisch vom nächsten Preset die dort gespeicherten DMX-Pegel der Kanäle 385 bis 512 auf den DMX-Bus in Kanäle 1 bis 128. Sobald <Zyklus-Länge> Presets geladen wurden, wiederholt sich der Zyklus ab dem eingestellten Start-Preset.

---

## ( <Chaser Start>

### stellt die Startszene (Preset Nummer) des Chaser Zyklus ein (Bereich 128 bis 383)

**Default-Einstellung bei Lieferung: Start-Preset = 128**

Wenn der Chaser beim Hochzählen ein Preset oberhalb 383 ansprechen würde, wird mit Laden von Preset Nr. 128 ff. fortgefahren.

**Anmerkung:** Mit dieser Methode kann eine grosse Anzahl individueller Chaser-Effekte erstellt und leicht und flexibel gestartet werden. Die Anordnung ist optimiert für Lichtanlagen, die im Normalbetrieb weniger als 384 DMX-Kanäle verwenden und deren Chaser-Funktion auf die Lampen mit DMX-Kanal 1 bis 128 begrenzt ist. Dies trifft erfahrungsgemäss zu für das Bühnenlicht der meisten Musik-Bands und kleiner Theater.

---

## ) (kein Parameter)

### Den Chaser sofort "asynchron" einen Takt weiterschalten

---

## < <Flash-Dauer>

(neu ab Dez 2010 / Revisionsnummer 26)

**Flash auslösen: alle DMX Kanäle werden für t \* 1/10s auf 100% getastet**

**Anmerkung:** Mit diesem Befehl wird ein spezielles Preset (=spezielle Lichtstimmung) während der mit <Flash-Dauer> vorgeschriebenen Zeit auf alle 512 DMX Kanäle ausgegeben. Nach Ende des Impulses werden alle vorherigen DMX-Pegel wiederhergestellt.

**Ab Werk ist die Flash-Lichtstimmung so voreingestellt, dass alle DMX-Kanäle voll aufgeblendet werden.** Bei Installationen mit komplexen Scheinwerfern kann dies jedoch zu unerwünschten Komplikationen führen (z.B. Stroboskop-Effekt aktiviert).

**Um dies zu vermeiden, kann eine anwenderseitig erstellte Konfiguration mit dem Befehl ~FF abschaltfest hinterlegt werden,** in der unerwünschte Seiteneffekte korrigiert - oder auch ganz individuelle Flash-Pattern erzeugt werden. Dieser Speicherbereich kann ca. 10.000 mal überschrieben werden. Es wird davon abgeraten, während des Betriebs dynamisch laufend neue Flash-Konfigurationen zu erstellen.

---

## L <Länge>

**Stellt ein, wieviele Kanäle in jedem DMX-Zyklus gesendet werden.**

(d.h. es werden die DMX-Kanäle 1 bis <Länge> gesendet.)

**Anmerkung:** Wenn zu einem späteren Zeitpunkt irgendein DMX-Kanal oberhalb der aktuell eingestellten Zyklus-Länge adressiert oder beschrieben wird, passt sich die Zyklus-Länge automatisch an. Mit einem danach gegebenen L-Befehl kann die Zykluslänge jederzeit wieder reduziert werden. Entsprechend den Vorgaben des DMX512 Standards **kann die Zyklus-Länge nicht kleiner als 24 Kanäle eingestellt werden.**

**Beispiel: L512**

---

## Systembefehle:

**Q** (kein Parameter)

**Gibt die aktuellen Werte aller relevanten Register des mit dem 'S'-Befehl adressierten DMX-Kanals ("SLOT") aus.** Die Meldung erscheint als klarschrift-lesbarer ASCII -Text.

**Beispiel** einer typischen Meldung:

Tx: CH=1 OUT=13 TX=27 MF=50% CS=128/0/20 L=512 T=3.2

**Anmerkung:** OUT ist der aktuelle Pegel für den derzeit adressierten DMX-Kanal CH.TX beschreibt den Inhalt des Sendepuffers dieses DMX-Kanals. Beide unterscheiden sich, wenn der globale Masterfader (Anzeige MF) nicht auf 100% eingestellt ist. CS gibt die aktuelle Einstellung des Chasers an in der Folge: Start-Preset, Zykluslänge, Taktdauer. L zeigt die aktuell eingestellte Länge des DMX-Zyklus und die Zahl nachT ist die aktuell eingestellte Fade-Zeit für Überblendungen (Sekunden.Zehntel).

---

## ~ <Preset#>

**Speichert den aktuellen Inhalt des Sendepuffers permanent als Preset (=Lichtszene) Nummer "Preset#".**

**Parameter:** Preset# (Bereich 0 bis 383)

**Anmerkung:** Die "Systemkonfiguration" wird nur in den Presets 0 bis 3 gespeichert. Das betrifft den aktuellen Wert von LOOP, die Zahlenbasis für DMX-Werte und die Lauflicht-Schleife. In den Presets Nr. 0 bis 3 werden daher vorzugsweise unterschiedliche System-Konfigurationen zum schnellen Wechsel abgelegt. **Der Parameterwert von FADETIME wird nur in Preset 0 gespeichert. Da dieses Preset automatisch beim Einschalten geladen wird, kann so ein "soft Start" konfiguriert werden.**

Bei den Presets 4 bis 383 wird nur die aktuelle Lichtszene des Sendepuffers gespeichert, diese lässt sich damit universell aus verschiedenen Systemkonfigurationen aufrufen.

**Der Parameterwert des Masterfader wird nicht in Presets gespeichert.**

## **Spezialfunktion: Sendepuffer teilweise speichern**

eine optionale zusätzliche Hexadezimalziffer (gross oder klein geschrieben) erweitert den Befehl:

~A<Preset#> speichert DMX OUT Kanäle 1-128 in Preset Kanäle 129 - 256

~B<Preset#> speichert DMX OUT Kanäle 1-128 in Preset Kanäle 257 - 384

~C<Preset#> speichert DMX OUT Kanäle 1-128 in Preset Kanäle 385 - 512

~D<Preset#> speichert nur DMX OUT Kanäle 1-128 in Preset Kanäle 1- 128

**alle anderen DMX Kanäle des Preset bleiben unverändert.**

Diese Funktion ist vorgesehen als Gegenstück zum entsprechenden Befehl @, um "lange" Presets mit kleinen Lampenkonfigurationen zu erstellen und zu testen.

**Achtung:** mit dieser Spezialfunktion werden nur DMX-Pegel gespeichert, in keinem Fall die dem betreffenden DMX-Kanal zugrundeliegende Systemkonfiguration.

### **Spezialfunktion: Flash Pattern abschaltfest speichern**

~FF speichert die aktuelle Lichtstimmung in einem speziellen Speicherbereich, der mit dem Flash-Befehl kurzzeitig auf die DMX-Kanäle 1 bis 512 geladen wird.

Anmerkung: Dieser Speicherbereich kann ca. 10.000 mal überschrieben werden. Es wird davon abgeraten, während des Betriebs dynamisch laufend neue Flash-Konfigurationen zu erstellen. Details zur Flash Funktion siehe Befehl < weiter oben

---

### **@ <Preset#>**

#### **Lädt Preset (=Lichtszene) Nummer "Preset#" in den Sendepuffer**

**Parameter:** Preset# (Bereich 0 bis 383)

**Anmerkung:** Beim Laden der Presets Nr. 0 bis 3 wird das System entsprechend den gespeicherten Vorgaben neu konfiguriert. Bei den anderen Presets wird nur der Inhalt des Sendepuffers ausgetauscht. Im Lieferzustand sind alle Presets so formatiert, dass der DMX Generator beim Laden eines anwenderseitig unbeschriebenen Preset die Werkseinstellungen übernimmt, Details siehe Befehl "|"

**Beim Einschalten oder Reset des DMX Generators wird automatisch stets Preset Nr. 0 geladen.**

Wenn FADETIME ungleich 0 eingestellt ist, wird beim Laden des Presets mit dieser Zeitkonstante vom aktuellen Zustand in die neue Lichtszene übergeblendet. **Ausnahme:** wenn Preset Nr. 0 geladen wird (auch beim Einschalten des Geräts), dann wird mit dem dort gespeicherten Wert von FADETIME geblendet.

**Beispiel:** @23 lädt Preset Nummer 23 und aktualisiert die gesendeten DMX-Daten entsprechend.

#### **Spezialfunktion: Sendepuffer teilweise neu laden**

eine optionale zusätzliche Hexadezimalziffer (gross oder klein geschrieben) erweitert den Befehl:

@A<Preset#> lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset nach Kanal 1 - 128 DMX OUT

@B<Preset#> lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset nach Kanal - 128 DMX OUT

@C<Preset#> lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset nach Kanal 1 - 128 DMX OUT

@D<Preset#> lädt DMX Kanäle 1 - 128 vom Preset nach Kanal 1 - 128 DMX OUT

@E<Preset#> lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset nach Kan. 129 - 256 DMX OUT

@F<Preset#> lädt DMX Kanäle 257 -512 vom Preset nach Kan. 257- 512 DMX OUT

**Alle DMX OUT-Pegel der anderen Kanäle bleiben unverändert.**

Die Varianten A,B,C bieten eine effektiv höhere Anzahl Presets bei kleinen Installationen

Die Varianten D,E,F sind vorgesehen, um Lichtszenen mehrerer Lampengruppen oder in mehreren Räumen unabhängig voneinander zu laden

**Achtung:** mit dieser Spezialfunktion werden nur DMX-Pegel geladen, in keinem Fall die dem betreffenden DMX-Kanal zugrundeliegende Systemkonfiguration.

---

### **{ } (kein Parameter)**

**"Download" des gesamten nichtflüchtigen Speichers** (d.h. aller Presets) via Ethernet mit dem XMODEM CRC Protokoll

**Anmerkung:** neu bei ab Mai 2011 gelieferten Geräten (Revisionsnummer >= 46)

Mit diesem Befehl können möglicherweise aufwändig erstellte Presets vor einem eventuellen Verlust gesichert werden oder mehrere Preset-Konfigurationen gegeneinander ausgetauscht werden. Zusammen mit den Presets 0 bis 3 werden auch die dabei gespeicherten Systemkonfigurationen gesichert.

Auf dem zur Sicherung verwendeten Steuer-Rechner muss eine Software gestartet werden, die es erlaubt, den Speicherinhalt als Folge standardisierter Datenpakete mit dem XMODEM CRC Protokoll herunterzuladen.

Obwohl Terminalprogramme wie "Hyperterminal" und "Teraterm" Datentransfer nach dem XMODEM CRC Protokoll anbieten, funktioniert dies nicht bei einer TCP-Verbindung. Vermutlich deshalb, weil der XMODEM Datenübertragung zwangsläufig auch Bytes übertragen werden, die als Telnet Steuerbefehle interpretiert werden.

Die einzige uns bekannte zuverlässige Übertragungsmethode wird mit dem von unserer Webseite herunterladbarem Programm "UDPTERM" realisiert. Mit dem dort näher beschriebenen Befehlscode CTRL-G wird die Befehlssequenz { } im Hintergrund aufgerufen und das notwendige XMODEM-Handshake-Verfahren automatisch ausgeführt.

---

{ (kein Parameter)

**"Upload" einer Sicherungskopie des gesamten nichtflüchtigen Speichers** (d.h. aller Presets) via Ethernet von einem Steuerrechner mit dem "XMODEM CRC" Protokoll

**Anmerkung:** neu bei ab Mai 2011 gelieferten Geräten (Revisionsnummer >= 46)

Auf dem Steuer-Rechner muss eine Software gestartet werden, die es erlaubt, die Sicherungskopie als Folge standardisierter Datenpakete mit dem "XMODEM CRC" Protokoll an den Ethernet DMX Generator zu übertragen.

Die einzige uns bekannte zuverlässige Übertragungsmethode wird mit dem von unserer Webseite herunterladbarem Programm "UDPTERM" realisiert. Mit dem dort näher beschriebenen Befehlscode CTRL-U wird die Befehlssequenz { ( im Hintergrund aufgerufen und das notwendige XMODEM-Handshake-Verfahren automatisch ausgeführt.

Siehe auch Anmerkungen oben zur Befehlssequenz { }.

---

| (kein Parameter)

**"clear all memory": Alle Puffer und Einstellungen werden auf Werkseinstellung gesetzt:**

**DMX-Sender:** Alle DMX-Pegelwerte des Sendepuffers werden auf "0" gesetzt. Zahlenbasis "Dezimal".  
Masterfader = 100% Der Chaser wird abgeschaltet. LOOP = 512, FADETIME = 0.0

**MIDI- bzw binäre Befehle:**

- RUNNING STATE in MIDI-Befehlen wird akzeptiert
  - CONTROL CHANGE Befehle stellen den DMX-Pegel auf den nächsthöheren ungeraden Wert.
  - POLY KEY PRESSURE und CONTROL CHANGE werden nicht vertauscht
  - Die Blockierung von MIDI-Befehlen ist aufgehoben
  - NOTE ON Befehle stellen DMX-Pegel ein (d.h. laden kein Preset).
  - NOTE ON mit Velocity=0 und jede NOTE OFF Nachricht wird in DMX-Pegel=0 umgesetzt. Presets werden nicht gelöscht oder verändert.
- 

? (kein Parameter)

**Kommunikations-Einstellungen auslesen**

**Anmerkung:** Dieser Befehl entspricht dem Befehl '?' des Konfigurationsmodus. Allerdings erfolgt das Auslesen hier durch den Client über das Ethernet.

## "Ethernet / DMX512 Generator" Betriebsanleitung Teil 2

### Binäres Protokoll des Ethernet / DMX512 Generator

Zwar sind ASCII-Befehle einfach und angenehm mit einem Terminalprogramm oder einem komfortabel ausgerüsteten Anwenderprogramm einzugeben. **Häufig jedoch entstehen bei Anwendungsprogrammen mit sehr einfacher Skriptsprache oder bei SPS-Steuerungen Schwierigkeiten, die einzustellenden Zahlenwerte in einen ASCII-Text umzuwandeln.** Ein anderes Problem bei ASCII-Befehlen besteht darin, dass pro Befehl wesentlich mehr Daten übertragen werden müssen als für die eigentliche Nutzinformation nötig. Binäre Übertragung - speziell von Datenblöcken - ist deutlich schneller.

**Die binären Befehle sind vollständig koexistent mit dem ASCII Befehlssatz.** Alle Befehlstypen können - korrekte Codierung vorausgesetzt - beliebig gemischt werden. Eine explizite Modus-Umschaltung ist nicht erforderlich.

**Es werden zwei unterschiedlich konzipierte binäre Befehlsätze angeboten.** Zunächst wird der auch in der "RS-232/DMX512 Control Box" und im "RS-232/DMX512 Generator" vorhandene Befehlssatz beschrieben, der **"nicht druckbare" ASCII Codes** (ASCII Code < 32(hex20) **zur Synchronisation** und Unterscheidung von normalen ASCII Befehlen verwendet.

Obwohl puncto Datensicherheit etwas "locker" gestaltet, hat er sich in der Praxis als stabil erwiesen. Er ist beschränkt auf die elementaren Möglichkeiten zur Pegel-Einstellung der DMX-Kanäle, bietet speziell Vorteile beim schnellen Ändern vieler DMX Kanäle. I/O Befehle werden nicht unterstützt.

**Um den Ethernet / DMX Generator mit der Software "DMX-Control" zu steuern, empfehlen wir dringend den Art-Net Modus (Drehschalter Stellung 8).**

Im Teil 3 des Manuals wird der zu **MIDI-Kanalnachrichten** kompatible binäre Befehlssatz beschrieben. Eine Steuerung hierfür ist zwar etwas komplizierter zu programmieren. Dafür setzt sich der MIDI-kompatible Befehlssatz dank seiner Konstruktion robuster von ASCII-Befehlen ab und re-synchronisiert sich bei Übertragungsfehlern schneller und zuverlässiger. Darüber hinaus können alle Funktionen des DMX/Generator mit diesem Befehlssatz angesprochen werden. **Mit speziellen PC-seitigen Treibern, z.B. mit "ipMIDI"** (siehe [www.nerds.de](http://www.nerds.de)) **kann der Generator direkt aus MIDI-Sequencern o.ä. angesteuert werden.**

### Binärer Befehlssatz mit "nicht druckbaren" Steuerbefehlen:

Mit "druckbaren" ASCII-Zeichen, so wie sie auf der PC-Tastatur eingetippt werden können, ist es nicht möglich, in den binären Befehls-Modus zu gelangen. **Der binäre Modus wird automatisch verlassen, sobald die dafür notwendige Anzahl Bytes via TCP bzw UDP übertragen wurde.** Falls einzelne Bytes verloren gehen sollten, wechselt jede binäre Übertragung automatisch nach 0,5 Sekunden zurück in den ASCII Modus um das "Aufhängen" des DMX Generator zu vermeiden.

Jeder binäre Befehl beginnt mit einem typischen Befehlscode, der den Typ des Befehls charakterisiert. Hiermit ist implizit auch die Anzahl der nachfolgenden Bytes festgelegt. Diese werden als rohe 8-Bit Binärdaten interpretiert, auch wenn sie "druckbar" sind. **Nachdem die entsprechende Anzahl Bytes empfangen wurde, wird die Steuerung automatisch auf den ASCII Befehlssatz zurückgeschaltet.**

Wenn ein binärer Befehl **falsch eingegeben** wurde oder sonstwie nicht ausgeführt werden konnte, sendet er genau wie ein ASCII-Befehl ein **Fragezeichen** zurück.

Im Folgenden bedeuten **in spitze Klammern gesetzte Zahlen rohe Binärwerte**, keine ASCII-Codes. (Die Klammern sind nicht Bestandteil der Befehlscodes.)

**Binäre Befehle zum Setzen einzelner DMX-Kanäle lösen Fade-Prozesse aus** - ebenso wie ihr ASCII-Äquivalent. Binäre Befehle zum **Übertragen von Datenblöcken** hingegen brechen bereits aktivierte Fade-Prozesse sofort ab und stellen die von ihnen übermittelten DMX-Pegel sofort ein.

### Codierung der binären Befehle:

Der Befehlscode in spitzen Klammern charakterisiert die auszuführende Operation

#### **<2> DMX-Pegel im Kanal-Bereich 1 bis 255 einstellen, (ferner Sonderfall Kanal 512).**

gefolgt von 2 Bytes

**Byte 1:** Vorgabe Kanal 1 - 255.

Wenn der Parameter = 0 ist, **dann wird DMX-Kanal 512 eingestellt.**

**Byte 2:** DMX-Pegel, der an diesem DMX-Kanal eingestellt werden soll.

#### **<3> DMX-Wert im Kanal-Bereich 256 bis 511 einstellen.**

gefolgt von 2 Bytes

**Byte 1:** (Kanal 256 bis 511) **minus 256**, also Byte1 = 0 bis 255

**Byte 2:** DMX-Pegel, der an diesem DMX-Kanal eingestellt werden soll.

#### **<4> stellt DMX-Werte in einem Block aufeinander folgender Kanäle ein.**

Der Start-Kanal des Blocks kann im Bereich 1 bis 255 liegen.

Hierauf folgen **zwei Headerbytes** und eine **festgelegte Anzahl Datenbytes**

**1. Headerbyte:** Start-Kanal 1 bis 255

**2. Headerbyte:** Anzahl der nachfolgend in den Sendepuffer einzutragenden DMX-Bytes. Um 256 Bytes auszulesen, trägt man hier 0 ein.

**Datenbytes:** gezählte Folge beliebiger Bytes.

**Es müssen exakt so viele DMX-Bytes geschickt werden, wie im 2. Befehlsbyte eingetragen sind. Werden zu viele Bytes übertragen,** können diese als ASCII Zeichen interpretiert werden und ungewollte Aktionen auslösen. **Werden zu wenige Bytes übertragen,** bleibt das Gerät in einer Endlosschleife hängen, die nach ca 0,5 Sekunden automatisch abgebrochen wird. Alle bis dahin übertragenen Datenbytes werden in den Preload Puffer eingetragen

#### **<5> stellt DMX-Werte in einem Block aufeinander folgender Kanäle ein.**

Der Start-Kanal des Blocks kann im Bereich 256 bis 511 liegen.

Hierauf folgen **zwei Headerbytes** und eine **festgelegte Anzahl Datenbytes**

**1. Headerbyte:** (Startkanal 256 bis 511) **minus 256** (=Bytewert 0 bis 255).

**2. Headerbyte:** Anzahl der nachfolgend in den Sendepuffer einzutragenden DMX-Bytes. Wird hier 0 eingetragen, folgen 256 Bytes.

Startkanal 512 ist mit dem Befehl nicht erreichbar, da ein Block-Befehl dann keinen Sinn macht.

**Datenbytes:** gezählte Folge beliebiger Bytes

Wurde durch falsche Berechnung des 2.Headerbytes Kanal 512 überschritten, werden die zuviel empfangenen Bytes ignoriert, jedoch wird der binäre Datenempfang aufrecht erhalten, bis die vorgegebene Anzahl Bytes empfangen wurde. Siehe ansonsten Kommentar zu Befehl <4>.

#### **<15>(hex F) Ein komplettes DMX-Universum (Kanäle 1 bis 512) an DMX OUT übertragen** keine weiteren Header-Bytes

**Datenbytes:** eine Folge von exakt 512 beliebigen Bytes.

**Es ist absolut notwendig, dass genau 512 Datenbytes gesendet werden. Wenn zu viele Bytes übertragen werden,** können diese als ASCII-Befehle interpretiert werden und

unabsichtliche Operationen auslösen – eine unangenehme Fehlerquelle. **Falls weniger Bytes übertragen werden**, verharrt der DMX Generator in einer Endlosschleife, die aber nach etwa 0,5 Sekunden automatisch abgebrochen wird. In diesem Fall werden alle zuvor empfangenen Bytes in den Sendepuffer übertragen.

Bei erfolgreicher Befehlsausführung wird der Sendepuffer komplett überschrieben. Dies hat keinen Einfluss auf die aktuell eingestellte Länge des DXM Sendezyklus (Befehl L). Alle aktiven Fade-Prozesse werden jedoch sofort abgebrochen.

**<7> stellt den Masterfader und die FADETIME ein.**

gefolgt von 2 Datenbytes

**Datenbyte 1:** Vorgabe Masterfader 0 bis 200 (hex C8).

Wenn der Parameter > 200 ist, dann wird der Masterfader nicht verändert.

**Datenbyte 2:** FADETIME in 1/10 Sekunden Einheiten, zulässige Werte 0 bis 254.

Abweichend vom entsprechenden ASCII-Befehl können also binär nur Fade-Zeiten von 0 bis 25,4 Sekunden eingestellt werden

Wenn der Parameter = 255 (hexFF) ist, dann wird FADETIME nicht verändert.

**<12> (hex c) lädt ein Preset (=Lichtszene)**

**mit Überblendung entsprechend dem aktuellen Wert von FADETIME**

gefolgt von 2 Datenbytes:

**Datenbyte 1:**

Um ein Preset im Bereich **0 bis 255 zu laden**, wird **Datenbyte 1 = 0** gesetzt.

Um ein Preset im Bereich **256 bis 383 zu laden**, wird **Datenbyte 1 = 1** gesetzt.

und Datenbyte 2 muss gleich (Preset-Nummer **minus 256**) sein.

Preset Nr.299 wird also z.B. mit folgender Byte-Sequenz geladen: 12 1 43 (bzw. hex C 1 2B)

**Datenbyte 2:** wenn **Datenbyte 1 = 0** ist: zu ladende Preset-Nr 0 bis 255 (hex FF)

wenn **Datenbyte 1 = 1** ist: Preset-Nr **minus 256**, also 0 bis 127 (hex 7F)

## "Ethernet / DMX512 Generator" Betriebsanleitung Teil 3

# MIDI-Protokoll des Ethernet / DMX512 Generator

**Zur Steuerung des Ethernet / DMX Generators ist ein zusätzlich ein binärer, auf MIDI-Kanalnachrichten basierender Befehlssatz implementiert.**

Bei der Beschreibung des operativen Umgangs mit den MIDI-Befehlen wird davon ausgegangen, dass es steuerungsseitig möglich ist, binäre MIDI-Daten per Ethernet zu übertragen. Die Realisierung dieser Aufgabe ist im MIDI Umfeld nicht immer einfach. Der spezielle PC-Treiber "ipMIDI" (siehe [www.nerds.de](http://www.nerds.de)) zusammen mit der hier neu implementierten Multicasting-Betriebsart (siehe S.38/39 ) bietet eine praktikable Lösung hierfür.

**Da die Ethernet-Übertragung Baudraten-unabhängig ist, kann dieser Befehlssatz auch genutzt werden mit nicht speziell für MIDI konzipierten Steuerprogrammen, bei denen etwa die ASCII-Konvertierung von Zahlenwerten schwer durchführbar ist.**

Der Inhalt der MIDI-Nachrichten, wie z.B. Notenwerte und Controller-Nummern, orientiert sich hier nicht an den für Musikanwendungen üblichen Konventionen, sondern ist für kompakte und eindeutige DMX-Steuercodes optimiert. Wir haben jedoch darauf geachtet, die Codes so zu gestalten, dass sie weitestgehend mit üblichen MIDI-Sequencern, programmierbaren Keyboards und Controller-Pads realisierbar sind.

**Allgemeine Struktur von MIDI-Befehlen:** Nach dem **Statusbyte** (worin der MIDI Befehlstyp codiert ist) folgen - je nach MIDI Nachrichtentyp - bis zu 2 **Datenbytes**. In NOTE ON, NOTE OFF oder POLY KEY PRESSURE Nachrichten ist das **1. Datenbyte** der Notenwert ("Tonhöhe", siehe Tabelle im Anhang C) und das **2. Datenbyte** ist die Anschlagsstärke ("Velocity") dieser Note. Bei CONTROL CHANGE Nachrichten ist das 1. Datenbyte die Controller-Nummer, das 2. Datenbyte ist der auf diesen Controller anzuwendende Einstellwert

**Zuerst wird beschrieben, wie der Ethernet / DMX Generator mit einfachen Befehlen für die wichtigsten Anwendungen eingesetzt werden kann.**

Anschliessend wird der gesamte MIDI-Befehlssatz beschrieben. Zur optimalen Nutzung aller Optionen sind Grundkenntnisse über den Aufbau von MIDI-Nachrichten vorteilhaft.

### Schnellstart:

Eine der häufigsten Anwendungen ist **Lichtsteuerung mit einem MIDI-Sequencer**, der meistens als Software auf einem PC realisiert ist. Je nach vorhandenem Sequencertyp und nach persönlicher Vorliebe **wird die Lichtsteuerung mit NOTE ON Nachrichten oder mit CONTROL CHANGE Nachrichten auf dem Sequencer programmiert**. Abgesehen vom unterschiedlichen Befehlstyp (MIDI-Statusbyte) sind die Befehle für beide Methoden gleich aufgebaut. **Beide Befehlstypen können beliebig miteinander gemischt werden.**

**Um die DMX-Kanäle 1 bis 127 anzusteuern**, werden im Sequencer Steuerdaten auf der Spur des bei der Konfiguration eingestellten MIDI-Kanals erzeugt. Hinweise zur Ansteuerung der DMX-Kanäle 128 bis 512 folgen weiter unten.

**Das 1. Datenbyte des MIDI-Befehls gibt den anzusprechenden DMX-Kanal an.**

**Das 2. Datenbyte des MIDI-Befehls gibt den einzustellenden Helligkeitswert an.**

Der mit MIDI übertragene Helligkeitswert wird im DMX Generator **mal 2 genommen**.

Dabei gelten folgende **Ausnahmen**:

Erfolgt die Einstellung mit einem CONTROL CHANGE Befehl, wird zusätzlich eins zum 8-Bit Wert addiert, d.h. der nächsthöhere ungerade DMX-Wert wird eingestellt.

Dieses Verhalten kann deaktiviert werden (PROGRAM CHANGE Befehl mit Datenbyte=60)

dann gilt für NOTE ON sowie für CONTROL CHANGE Befehle: wenn

das zweite MIDI-Datenbyte gleich 127 ist, dann wird der maximale DMX-Datenwert 255 eingestellt

Oder andere Denkrichtung: **um eine bestimmte DMX-Helligkeit ( 0 bis 255) mit einem einfachem MIDI-Befehl einzustellen, muss der gewünschte DMX-Wert ganzzahlig durch**

**2 geteilt in das 2. Datenbyte eingetragen werden.** Ungerade DMX-Pegel werden mit CONTROL CHANGE, gerade DMX-Pegel mit NOTE ON eingestellt.

**Beispiel:**

Wurde MIDI-Kanal 1 konfiguriert, dann wird DMX-Kanal Nr. 1 mit folgendem Befehl auf den **DMX-Pegel 64** (25% Helligkeit) eingestellt: NOTE ON (Statusbyte= hex 90). 1.Datenbyte = 1, 2. Datenbyte =dez.32 (hex20). Der **DMX-Pegel 65** wird dagegen mit folgendem, ähnlichen Befehl eingestellt: CONTROL CHANGE Befehl (Statusbyte = hexB0). Erstes Datenbyte = 1, zweites Datenbyte =dez.32 (hex 20).

Dazu einige vertiefende Anmerkungen:

**Viele MIDI-Geräte - z.B Keyboards und Sequencer - senden automatisch zum Ende der Note eine NOTE ON Nachricht mit Velocity 0 oder eine NOTE OFF Nachricht,** was in der Standard-Konfiguration sofort zum Abblenden des DMX-Kanals führt.

Diese Einstellung ist nützlich, wenn z.B. ein Keyboard als "Lichtorgel" eingesetzt wird oder entsprechende Aktionen auf einem Sequencer ausgeführt werden. So ist es möglich, auf einem Keyboard mit NOTE ON Nachrichten die Steuerzeitpunkte interaktiv einzuspielen.

**In anderen Anwendungen, bei denen die NOTE ON Nachrichten lediglich zur Einstellung einer beliebig lange anstehenden Lichtstimmung eingesetzt werden sollen, ist dieses Verhalten unerwünscht.**

**Das Ansprechen des Ethernet/DMX Generators auf NOTE ON Nachrichten mit Velocity=0 oder auf jede NOTE OFF Nachricht kann mit dem PROGRAM CHANGE Befehl 121 verhindert werden, siehe unten.**

Bei der alternativ möglichen Steuerung mit CONTROL CHANGE Nachrichten bieten viele Sequencer-Programme die Möglichkeit, Blendverläufe grafisch zu programmieren. Ausserdem können damit Controller-Pads gut zur Steuerung eingesetzt werden. Das bietet ein direktes visuelles Feedback von Helligkeit und Farbe, ist aber weniger für intuitives Timing geeignet.

In den verschiedenen Sequencerprogrammen sind verschiedene Bezeichnungen für die Datenbytes üblich. In "Cubase" von Fa. Steinberg wird z.B. das erste Datenbyte "Wert1" und das zweite Datenbyte "Wert2" genannt. Dagegen heisst in "Logic Audio" das erste Datenbyte einer CONTROL CHANGE Nachricht "Num" und das zweite Datenbyte heisst "Val". Informieren Sie sich über die Bezeichnungsweise Ihres Sequencers ! Leider kann das erste Datenbyte bei vielen Sequencerprogrammen nicht als reiner Zahlenwert, sondern nur als Notenbezeichnung eingegeben werden. Eine Tabelle zur Umrechnung befindet sich in Anhang C.

**Um DMX-Kanäle oberhalb 127 anzusprechen,** werden Steuerdaten auf einem höheren MIDI-Kanal entsprechend folgender Tabelle an den Ethernet / DMX Generator gesendet (**gilt nicht wenn MIDI-Kanäle 14,15,16 konfiguriert sind**):

| MIDI-Kanal im Statusbyte   | 1. Datenbyte               | adressiert DMX-Kanal | Berechnung d. 1.Datenbyte |
|--|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| = konfigurierter MIDI-Kanal  | 1 bis 127                  | 1 bis 127            | = DMX-Kanal               |
| folgende Optionen sind nur verfügbar, wenn der MIDI-Kanal im Statusbyte <= 16 ist: |                            |                      |                           |
| wie konfiguriert + 1   | 0 bis 127                  | 128 bis 255          | = DMX-Kanal minus 128     |
| wie konfiguriert + 2   | 0 bis 127                  | 256 bis 382          | = DMX-Kanal minus 256     |
| wie konfiguriert + 3   | 0 bis 127                  | 384 bis 511          | = DMX-Kanal minus 384     |
| wie konfiguriert   | 0 ( <b>Spezialfall !</b> ) | 512                  | = 0                       |

Wurde MIDI-Kanal 1 konfiguriert, dann ist der Ethernet / DMX Generator damit z.B. zugleich empfindlich für die MIDI-Kanäle 2,3 und 4. Auf einem Sequencerprogramm muss also ein Block von 4 MIDI-Kanälen für die vollständige Steuerung des Ethernet / DMX Generators reserviert und entsprechende Befehls-Spuren angelegt werden.

**Abweichend davon reagiert das Gerät bei den per Konfiguration eingestellten MIDI-Kanälen 14, 15, 16 nur auf dem eingestellten MIDI-Kanal.** Dies ist von Vorteil bei Anwendungen, die nahezu alle MIDI-Kanäle z.B. für Musikinstrumente belegen. Mit einfachen Befehlen (NOTE ON und CONTROL CHANGE) lassen dann sich allerdings nur die DMX-Kanäle 1 bis 127 ansteuern.

Mittels aufwändigerer Befehle kann die **DMX-Helligkeit jedes DMX-Kanals auch im 8-Bit Format unter Belegung eines einzigen MIDI-Kanals eingestellt werden.** Details hierzu siehe Beschreibung des PITCH WHEEL CHANGE und des POLY KEY PRESSURE Befehls.

## Übersicht aller MIDI Kanalnachrichten-Befehle (MIDI Implementation Chart)

Der MIDI-Kanal wird im Konfigurationsmodus eingestellt. Die in der Tabelle angegebenen MIDI-Kanäle sind jeweils **relativ zu dieser Voreinstellung in die MIDI-Befehle einzusetzen**.

Mit PROGRAM CHANGE 63 können die **Funktionen von CONTROL CHANGE und POLY KEY PRESSURE** (wie hier im Manual beschrieben) **gegeneinander vertauscht werden**. Diese Option bietet mehr Flexibilität beim Arbeiten mit verschiedenen MIDI-Steuergeräten.

**Abkürzungen:** DB heisst "Datenbyte", DB1 heisst "1.Datenbyte", DB2 heisst "2.Datenbyte", Bei **PROGRAM CHANGE** Befehlen ist zu beachten, dass viele MIDI-Geräte und -Programme bei "Program1" das Datenbyte 0 senden. **In der Tabelle bedeutet "DB" stets das physikalisch übertragene Datenbyte.**

| MIDI-Nachricht<br>und codierter MIDI-Kanal                                 | spez. Datenwerte  | Funktion / Effekt  | S. |
|--|---|--|----|
| <b>NOTE OFF</b>  | alle DB2, s. Beschreibg.  | DMX Pegel --> 0  | 35 |
| <b>NOTE ON</b><br>MIDI-Kanal wie konfiguriert<br>u.folgende 3 Zusatzkanäle | <b>DB1</b> = DMX-Kanal<br><b>DB2</b> = DMX-Pegel/2                    | DMX-Kan.+ Pegel einstellen<br>(1 Befehl / 7Bit Auflösung)  | 27 |
| MIDI-Kanal wie konfiguriert  | s. detaill. Beschreibung  | Preset 0-383 laden   | 35 |
| <b>POLY KEY PRESSURE</b><br>MIDI-Kanal wie konfiguriert                    | <b>DB1</b> = 1<br><b>DB2</b> =Zehntel Sec.0-127                       | FADETIME 0-12,7 Sekunden einstellen<br>Blendzeit = DB2 ./10 Sekunden   | 30 |
| <b>beachte</b><br>PROGRAM CHANGE 63 !                                      | <b>DB1</b> = 2<br><b>DB2</b> =Zehntel Sec.0-127                       | FADETIME 10 - 22,7 Sekunden einstellen<br>Blendzeit = 10 + DB2 ./10 Sekunden   | 30 |
|  | <b>DB1</b> = 3<br><b>DB2</b> =Zehntel Sec.0-127                       | FADETIME 20 - 32,7 Sekunden einstellen<br>Blendzeit = 20 + DB2 ./10 Sekunden   | 30 |
|  | <b>DB1</b> = 4<br><b>DB2</b> =Viertel Sec.0-127                       | FADETIME einstellen. Bereich 0 bis 32 Sekunden<br>auf einem Regler Blendzeit = DB2 ./4 Sekunden  | 30 |
|  | <b>DB1</b> = 7<br><b>DB2</b> = MasterFader %                          | Masterfader 0 – 127 %einstellen<br><b>Achtung:</b> DB1 geändert gegenüber Vor-Versionen  | 30 |
|  | <b>DB1</b> = 8<br><b>DB2</b> = Masterfader-100                        | Masterfader 100-200 % einstellen<br><b>Achtung:</b> DB1 geändert gegenüber Vor-Versionen   | 30 |
|  | <b>DB1</b> = 15 (hex F)<br><b>DB2</b> = Dauer in 1/10 sec             | Flash Impuls: alle DMX-Kanäle werden kurzzeitig auf<br>100% gesetzt. Siehe detaillierte Beschreibung   | 30 |
|  | <b>DB1</b> = 16 (hex 10)<br><b>DB2</b> = Takt in 1/10 sec             | Takt-Dauer des Chasers einstellen. Wird gesteuert<br>durch einen internen Timer. 0 = Chaser AUS.   | 31 |
|  | <b>DB1</b> = 18 (hex 12)<br><b>DB2</b> = Anzahl Presets<br>pro Zyklus | Chaser Zyklus einstellen und starten: Preset jeweils<br>'Takt-Dauer' lang anzeigen und dann nächstes<br>Preset zyklisch laden.Nach 'Anzahl Presets' von vorn | 31 |
|  | <b>DB1</b> = 19 (hex 13)<br><b>DB2</b> = Start-128 (0-91)             | Start des Chasers ab Preset Nr. 128 einstellen.<br>Details siehe ausführliche Beschreibung des Befehls   | 31 |
|  | <b>DB1</b> = 36,37 (hex 24,25)<br><b>DB2</b> = 0 bis 127              | 1 bis 128 DMX-OUT Werte ab DMX-Kanal "SLOT"<br>auslesen. Wenn DB2 = 0, dann 128 Kanäle lesen.  | 32 |
|  | <b>DB1</b> = 72 (hex 48)  | <b>DB2</b> =Blocklänge mit Wert von Kanal "SLOT" füllen  | 29 |
|  | <b>DB1</b> = 80 – 83 (=hex50-53)                                      | DMX-Kanal adressieren mit nur einem MIDI-Kanal   | 28 |
|  | <b>DB1</b> = 84 (hex 54)  | DMX-Pegel (@SLOT) = <b>DB2</b> *2<br>DMX-Pegel mit 8 Bit Auflös. <b>geradzahlig</b> einstellen   | 28 |
|  | <b>DB1</b> = 85 (hex 55)  | DMX-Pegel (@SLOT) = <b>DB2</b> *2 + 1<br>Pegel mit 8 Bit Auflösung <b>ungeradzahlig</b> einstellen   | 28 |
|  | <b>DB1</b> = 86 (hex 56)  | DMX-Pegel (@SLOT) = <b>DB2</b> *2<br>Zuerst DMX Kanal inkrementieren(1 addieren),dann<br>Pegel mit 8 Bit Auflös. <b>geradzahlig</b> einstellen               | 28 |
|  | <b>DB1</b> = 87 (hex 57)  | DMX-Pegel (@SLOT) = <b>DB2</b> *2 + 1<br>Zuerst DMX Kanal inkrementieren(1 addieren),dann<br>Pegel mit 8 Bit Auflös. <b>ungeradzahlig</b> einstellen         | 28 |
|  | <b>DB1</b> = 96 (hex 60)<br><b>DB2</b> = Preset Nr                    | Preset 0 – 127 laden. Die Systemkonfiguration wird<br>nur mit Preset Nr. 0-3 geladen   | 35 |
|  | <b>DB1</b> = 97 (hex 61)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 128              | Preset 128 – 255 laden   | 35 |

| <b>MIDI-Nachricht</b>                                   | <b>spez. Datenwerte</b>                                   | <b>Funktion / Effekt</b>  | <b>S.</b> |
|---|---|---|-----------|
| <b>POLY KEY PRESSURE</b><br>MIDI-Kanal wie konfiguriert | <b>DB1</b> = 98 (hex 62)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 256  | Preset 256 – 383 laden  | 35        |
| <b>beachte</b><br>PROGRAM CHANGE 63 !                   | <b>DB1</b> = 99 (hex 63)<br><b>DB2</b> = Preset Nr        | Preset 0–127 teilweise laden. Preset DMX-Kanäle 129-256 werden auf DMX OUT Kanal 1-128 kopiert      | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 100 (hex 64)<br><b>DB2</b> = Preset Nr       | Preset 0–127 teilweise laden. Preset DMX-Kanäle 257-384 werden auf DMX OUT Kanal 1-128 kopiert      | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 101 (hex 65)<br><b>DB2</b> = Preset Nr       | Preset 0–127 teilweise laden. Preset DMX-Kanäle 385-512 werden auf DMX OUT Kanal 1-128 kopiert      | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 102 (hex 66)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 128 | Preset 128–255 teilweise laden. Preset DMX-Kanäle 129-256 werden auf DMX OUT Kanal 1-128 kopiert    | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 103 (hex 67)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 128 | Preset 128–255 teilweise laden. Preset DMX-Kanäle 257-384 werden auf DMX OUT Kanal 1-128 kopiert    | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 104 (hex 68)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 128 | Preset 128–255 teilweise laden. Preset DMX-Kanäle 385-512 werden auf DMX OUT Kanal 1-128 kopiert    | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 105 (hex 69)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 256 | Preset 256–383 teilweise laden. Preset DMX-Kanäle 129-256 werden auf DMX OUT Kanal 1-128 kopiert    | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 106 (hex 6A)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 256 | Preset 256–383 teilweise laden. Preset DMX-Kanäle 257-384 werden auf DMX OUT Kanal 1-128 kopiert    | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 107 (hex 6B)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 256 | Preset 256–383 teilweise laden. Preset DMX-Kanäle 385-512 werden auf DMX OUT Kanal 1-128 kopiert    | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 108 (hex 6C)<br><b>DB2</b> = Preset Nr       | Preset 0–127 Teilbereich laden. Es werden nur die DMX-Kanäle 1-128 geladen, 129-512 unverändert     | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 109 (hex 6D)<br><b>DB2</b> = Preset Nr       | Preset 0–127 Teilbereich laden. Es werden nur die DMX-Kanäle 129-256 geladen, andere unverändert    | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 110 (hex 6E)<br><b>DB2</b> = Preset Nr       | Preset 0–127 Teilbereich laden. Es werden nur die DMX-Kanäle 257-384 geladen, andere unverändert    | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 111 (hex 6F)<br><b>DB2</b> = Preset Nr       | Preset 0–127 Teilbereich laden. Es werden nur die DMX-Kanäle 385-512 geladen, andere unverändert    | 35        |
|   | <b>DB1</b> = 112 (hex 70)<br><b>DB2</b> = Preset Nr       | Preset 0 - 127 speichern. Die Systemkonfiguration wird nur mit Preset Nr. 0 - 3 gespeichert         | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 113 (hex 71)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 128 | Preset 128 - 255 speichern  | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 114 (hex 72)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 256 | Preset 256 - 383 speichern  | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 115 (hex 73)<br><b>DB2</b> = Preset Nr       | Preset 0–127 teilweise speichern. DMX OUT Kanäle 1-128 werden im Preset in Kanal 129-256 kopiert    | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 116 (hex 74)<br><b>DB2</b> = Preset Nr       | Preset 0–127 teilweise speichern. DMX OUT Kanal 1-128 wird im Preset in Kanal 257-384 kopiert       | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 117 (hex 75)<br><b>DB2</b> = Preset Nr       | Preset 0–127 teilweise speichern. DMX OUT Kanal 1-128 wird im Preset in Kanal 385-512 kopiert       | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 118 (hex 76)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 128 | Preset 128-255 teilweise speichern. DMX OUT Kanal 1-128 wird im Preset in Kanal 127-256 kopiert     | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 119 (hex 77)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 128 | Preset 128-255 teilweise speichern. DMX OUT Kanal 1-128 wird im Preset in Kanal 257-384 kopiert     | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 120 (hex 78)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 128 | Preset 128-255 teilweise speichern. DMX OUT Kanal 1-128 wird im Preset in Kanal 385-512 kopiert     | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 121 (hex 79)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 256 | Preset 256-383 teilweise speichern. DMX OUT Kanal 1-128 wird im Preset in Kanal 129-256 kopiert     | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 122 (hex 7A)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 256 | Preset 256-383 teilweise speichern. DMX OUT Kanal 1-128 wird im Preset in Kanal 257-384 kopiert     | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 123 (hex 7B)<br><b>DB2</b> = Preset Nr - 256 | Preset 256-383 teilweise speichern. DMX OUT Kanal 1-128 wird im Preset in Kanal 385-512 kopiert     | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 126 (hex 7E)<br><b>DB2</b> = nur 15( hex F)  | Aktuelle Lichtstimmung speichern als Pattern, das beim Flash-Effekt auf den DMX-Bus geschaltet wird | 34        |
|   | <b>DB1</b> = 127 (hex 7F)                                 | <b>DB2</b> gleiche Bedeutung wie Datenbyte des entsprechenden PROGRAM CHANGE Befehls                | 36        |

| MIDI-Nachricht  | spez. Datenwerte                                      | Funktion / Effekt  | S. |
|---|---|--|----|
| <b>CONTROL CHANGE</b><br>MIDI-Kanal wie konfiguriert<br>u.folgende 3 Zusatzkanäle | <b>DB1</b> = DMX-Kanal<br><b>DB2</b> = DMX-Pegel/2 +1 | DMX-Kan.+ Pegel einstellen<br>(1 Befehl / 7Bit Auflösung)  | 27 |
| <b>PROGRAM CHANGE</b><br>MIDI-Kanal wie konfiguriert                              | DB = 8  | DMX-Pegel Kanal "SLOT" dekrementieren(minus1)  | 29 |
|   | DB = 9  | DMX-Pegel Kanal "SLOT" inkrementieren (plus 1)   | 29 |
|   | DB= 16 (hex 10)                                       | Chaser sofort (asynchron) einen Takt weiterschalten  | 29 |
|   | DB = 36 (hex 24)                                      | Ausführung von MIDI-Befehlen blockieren  | 33 |
|   | DB = 37 (hex 25)                                      | Ausführung von MIDI-Befehlen freigeben. <b>Der letzte zuvor blockierte Befehl wird sofort ausgeführt</b> | 34 |
|   | DB = 56 (hex 38)                                      | <b>Kein</b> Running State in Befehlen erlaubt  | 32 |
|   | DB = 57 (hex 39)                                      | RunnningState <b>akzeptieren</b> (default)   | 32 |
|   | DB = 60 (hex 3C)                                      | CONTROL CHANGE Verhalten wie NOTE ON<br>MIDI Datenbyte 127 wird transformiert in DMX 255                 | 33 |
|   | DB = 61 (hex 3D)                                      | CONTROL CHANGE setzt DMX-Pegel +1 (default)  | 33 |
|   | DB = 62 (hex 3E)                                      | POLY KEY und CONTROL CH. Befehle verhalten sich <b>wie im Manual beschrieben</b> (Standard, default)     | 33 |
|   | DB = 63 (hex 3F)                                      | <b>POLY KEY PRESSURE und CONTROL CHANGE Statusbytes werden gegeneinander vertauscht !!!</b>              | 33 |
|   | DB = 64 (hex 40)                                      | LOOP=SLOT setzen   | 32 |
|   | DB = 72 (hex 48)                                      | alle Fade-Prozesse sofort stoppen  | 29 |
|   | DB = 96 (hex 60)                                      | NOTE ON 0-127 (Keyboard) lädt Preset Nr. 0-127   | 35 |
|   | DB = 97 (hex 61)                                      | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 128-255  | 36 |
|   | DB = 98 (hex 62)                                      | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 256-383  | 36 |
|   | DB = 99 (hex 63)                                      | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 0-127 teilweise<br>Siehe Poly Key Pressure DB1=99                          | 36 |
|   | DB = 100 (hex 64)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 0-127 teilweise<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=100                         | 36 |
|   | DB = 101 (hex 65)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 0-127 teilweise<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=101                         | 36 |
|   | DB = 102 (hex 66)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 128-255 teilw.<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=102                          | 36 |
|   | DB = 103 (hex 67)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 128-255 teilw.<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=103                          | 36 |
|   | DB = 104 (hex 68)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 128-255 teilw.<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=104                          | 36 |
|   | DB = 105 (hex 69)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 256-383 teilw.<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=105                          | 36 |
|   | DB = 106 (hex 6A)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 256-383 teilw.<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=106                          | 36 |
|   | DB = 107 (hex 6B)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 256-383 teilw.<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=107                          | 36 |
|   | DB = 108 (hex 6C)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 0-127 teilweise<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=108                         | 36 |
|   | DB = 109 (hex 6D)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 0-127 teilweise<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=109                         | 36 |
|   | DB = 110 (hex 6E)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 0-127 teilweise<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=110                         | 36 |
|   | DB = 111 (hex 6F)                                     | NOTE ON 0-127 lädt Preset Nr. 0-127 teilweise<br>Siehe POLY KEY PRESSURE DB1=111                         | 36 |
|   | DB = 120 (hex 78)                                     | NOTE ON stellt den Pegel eines DMX-Kanals ein<br>Velocity=0 und NOTE OFF wird akzeptiert (default)       | 36 |
|   | DB = 121 (hex 79)                                     | NOTE ON stellt den Pegel eines DMX-Kanals ein<br>Velocity=0 wird ignoriert                               | 36 |
|   | DB = 122 (hex 7A)                                     | Kanal-Konfiguration @SLOT abfragen (SysEx Antw.)   | 36 |
|   | DB = 127 (hex 7F)                                     | Clear All Memory   | 36 |

| MIDI-Nachricht   | spez. Datenwerte   | Funktion / Effekt  | S. |
|--|--|--|----|
| <b>CHANNEL PRESSURE</b><br>MIDI-Kanal wie konfiguriert | DB = DMX-Pegel/2   | adressierten DMX-Kanal inkrementieren und dort Pegel = DB*2 einstellen.                            | 29 |
| MIDI-Kanal wie konfiguriert <b>+1</b>                  | DB = DMX-Pegel/2   | adressierten DMX-Kanal inkrementieren und dort Pegel = DB*2+1 einstellen.                          | 29 |
| MIDI-Kanal wie konfiguriert <b>+2</b>                  | DB = DMX-Pegel/2   | adressierten DMX-Kanal inkrementieren und dort Pegel = DB*2 einstellen. Running State <b>EIN</b>   | 29 |
| MIDI-Kanal wie konfiguriert <b>+3</b>                  | DB = DMX-Pegel/2   | adressierten DMX-Kanal inkrementieren und dort Pegel = DB*2+1 einstellen. Running State <b>EIN</b> | 29 |
| <b>PITCH CHANGE</b><br>MIDI-Kanal wie konfiguriert     | <b>DB1</b> = kleiner 64 ?<br><b>DB2</b> = DMX Pegel./..2 | DMX-Kanal" SLOT" mit 8Bit Auflösung einstellen wenn grösser od. gleich 64(hex40), dann 1 addieren  | 28 |
| <b>SYSTEM EXCLUSIVE</b>                                | <b>kanal-unabhängig</b>                                  | <b>kapselt alle ASCII-Befehle für MIDI</b>   | 37 |

Die Befehle bei denen oben angemerkt ist " MIDI-Kanal wie konfiguriert u.folgende 3 Zusatzkanäle " sind in der Lage, alle 512 DMX-Kanäle zu adressieren, allerdings nur bei eingestelltem MIDI-Kanal 1 bis 13. Der Zusammenhang zwischen dem im Befehl eingesetzten MIDI-Kanal und dem dadurch erzeugten Eintrag im SLOT-Register ist in der nachfolgenden Tabelle beschrieben

Schnelleinstellung für DMX-Kanal (=SLOT) und -Pegel (Preload-Puffer) mit einem einzigen MIDI-Befehl:

**CONTROL CHANGE oder NOTE ON**

**Mit dem ersten MIDI-Datenbyte (Controller-Nummer bzw. Notenwert) wird der DMX-Kanal (DMX-Slang „Slot“) eingestellt.**

**Mit dem zweiten MIDI-Datenbyte (Controller-Wert bzw. Note Velocity) wird der DMX-Pegel an diesem Kanal eingestellt.** Der DMX-Pegel ist das Doppelte des zweiten MIDI-Datenbytes.

Dabei gelten folgende **Ausnahmen:**

Erfolgt die Einstellung mit einem CONTROL CHANGE Befehl, wird zusätzlich eins zum 8-Bit Wert addiert, d.h. der nächsthöhere ungerade DMX-Wert wird eingestellt.

Dieses Verhalten kann deaktiviert werden (PROGRAM CHANGE Befehl mit Datenbyte=56) dann gilt für NOTE ON sowie für CONTROL CHANGE Befehle: wenn das 2. MIDI-Datenbyte gleich 127 ist, dann wird der maximale DMX-Datenwert 255 eingestellt

**Diese einfache Methode funktioniert nur bei den DMX-Kanälen 1 bis 127.**

Einen der **DMX- Kanäle 128 bis 512** spricht man an, indem man im Statusbyte des Befehls einen höheren MIDI-Kanal einsetzt als bei der Konfiguration eingestellt. Damit wird ein fester Zusatzoffset zum DMX-Kanal addiert (**gilt nur für konfigurierten MIDI-Kanal 1-13**)

| codierter MIDI-Kanal                                | 1. Datenbyte            | adressiert DMX-Kanal "SLOT"- | Berechnung d. 1.Datenbyte |
|---|-------------------------|------------------------------|---------------------------|
| wie bei Konfiguration eingestellt                   | 1 bis 127               | 1 bis 127                    | = DMX-Kanal               |
| folgende Optionen sind nur bei Kanal 1-13 anwendbar |                         |                              |                           |
| wie Konfiguration +1                                | 0 bis 127               | 128 bis 255                  | = DMX-Kanal minus 128     |
| wie Konfiguration + 2                               | 0 bis 127               | 256 bis 383                  | = DMX-Kanal minus 256     |
| wie Konfiguration + 3                               | 0 bis 127               | 384 bis 511                  | = DMX-Kanal minus 384     |
| <b>wie konfiguriert</b>                             | <b>0 (Spezialfall!)</b> | <b>512</b>                   | = 0                       |

aktiven DMX - Kanal ("SLOT"-Register) einstellen mit:  
**POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)**

Dieser Befehl wird angewendet, **wenn alle Befehle auf dem per Konfiguration eingestellten MIDI-Kanal gesendet werden sollen.**

Im 1. Datenbyte wird die Bereichs-Auswahl lt. folgender Tabelle vorgenommen:

| 1. Datenbyte | adressiert DMX-Kanal "SLOT" | 2. Datenbyte            | Berechnung d. 2. Datenbyte |
|--------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 80           | 1 bis 127                   | 1 bis 127               | = DMX-Kanal                |
| 81           | 128 bis 255                 | 0 bis 127               | = DMX-Kanal minus 128      |
| 82           | 256 bis 383                 | 0 bis 127               | = DMX-Kanal minus 256      |
| 83           | 384 bis 511                 | 0 bis 127               | = DMX-Kanal minus 384      |
| <b>80</b>    | 512                         | <b>0</b> (Spezialfall!) | =0                         |

**Anmerkung:** Dieser Befehl löst keine unmittelbare Aktion aus. Aber nachfolgende Befehle werden auf den durch das SLOT-Register adressierten DMX-Kanal angewandt. In der DMX- Fachterminologie wird ein DMX-Kanal als "SLOT" bezeichnet, daher der Name des Registers.

---

DMX-Pegel (Sendepuffer) im 8 Bit Format für DMX-Kanal ="SLOT" einstellen mit :

**Methode 1:**

**PITCH WHEEL CHANGE**

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte: wenn grösser oder gleich 64 (hex 40), wird 1 zum DMX-Pegel addiert  
wenn kleiner als 64 wird nichts zum DMX-Pegel addiert
2. Datenbyte: einzustellender DMX-Pegel geteilt durch 2  
d.h. vor dem Eintrag in den Sendepuffer wird dieser Wert mal 2 genommen

**Anmerkung:** Diese auf den ersten Blick ungewöhnliche Codierung ist kompatibel zur bei MIDI üblichen Methode, die 7 "most significant bits" von 14Bit-Daten im 2. Datenbyte zu codieren. Dieser Befehl ist auch anwendbar mit einfachen Steuergeräten, die PITCH CHANGE nur im 7-Bit Format einstellen können.

**Methode 2:**

**POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)**

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = 84 (hex54) stellt einen **geradzahligen** DMX-Pegel ein
2. Datenbyte: einzustellender DMX-Pegel geteilt durch 2  
also: DMX-Pegel = 2.Datenbyte \* 2
1. Datenbyte = 85 (hex55) stellt einen **un-geradzahligen** DMX-Pegel ein
2. Datenbyte: einzustellender DMX-Pegel geteilt durch 2  
also: DMX-Pegel = 2.Datenbyte \* 2 **plus 1**
1. Datenbyte = 86 (hex56) **inkrementiert (erhöht) zuerst den adressierten DMX-Kanal** und stellt dort einen **geradzahligen** DMX-Pegel ein
2. Datenbyte: einzustellender DMX-Pegel geteilt durch 2  
also: DMX-Pegel = 2.Datenbyte \* 2
1. Datenbyte = 87 (hex57) **inkrementiert (erhöht) zuerst den adressierten DMX-Kanal** und stellt einen **un-geradzahligen** DMX-Pegel ein
2. Datenbyte: einzustellender DMX-Pegel geteilt durch 2  
also: DMX-Pegel = 2.Datenbyte \* 2 **plus 1**

## Adressierten DMX-Kanal ("SLOT") inkrementieren und Pegel einstellen mit :

CHANNEL PRESSURE (entspricht dem ASCII Komma-Befehl)

MIDI-Kanal wie konfiguriert: DMX-Pegel = Datenbyte\*2

MIDI-Kanal wie konfiguriert +1: DMX-Pegel = Datenbyte\*2 +1

MIDI-Kanal wie konfiguriert +2: DMX-Pegel = Datenbyte\*2, Running State aktivieren

MIDI-Kanal wie konfiguriert +3: DMX-Pegel = Datenbyte\*2 +1, Running State aktivieren

**Anmerkung:** Mit dieser Methode kann relativ kompakt ein Block von DMX-Kanälen mit unterschiedlichen Pegeln eingestellt werden. Der erste Kanal wird dann z.B. mit einem NOTE ON bzw. CONTROL CHANGE Befehl eingestellt, die nachfolgenden mit einem CHANNEL PRESSURE Befehl.

Wird der Befehl auf dem per Konfiguration eingestellten MIDI Kanal oder auf dem nächsthöheren gegeben, dann wird Running State in Befehlen entsprechend der allgemeinen Systemeinstellung akzeptiert. Wird der Befehl aber auf dem 2. oder 3. nächsthöheren MIDI-Kanal gesendet, dann wird bis zum nächsten von dieser Regel abweichenden Statusbyte implizit Running State in Befehlen akzeptiert. Nur so ist Running State in den ASCII-orientierten Betriebsarten nutzbar.

Um also z.B. bei konfigurierbarem MIDI-Basiskanal 2 (Statusbyte Low Nibble =1) die DMX-Kanäle 1 bis 5 mit den DMX-Pegeln 10,20,30,40,50 und die Kanäle 6,7,8 mit den Pegeln 55,65,75 zu beschreiben, wäre folgende dezimale Bytefolge zu senden: 145,1,5,211,10,15,20,25,212,27,32,210,37.

Mit dem letzten Statusbyte 210 wird die Akzeptanz für Running State im Beispiel wieder auf den voreingestellten Zustand zurückgesetzt.

---

## Block von DMX-Kanälen ab "SLOT+1" mit dem aktuellen Soll-Pegel des DMX-Kanals="SLOT" füllen mit :

POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCH)

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = 72 (hex 48)

2. Datenbyte: Block-Länge (1 bis 127)

**Anmerkung:** Jeder DMX-Kanal wird mit der in FADETIME eingetragenen Blendzeit vom aktuellen Istzustand in den durch VALUE gegebenen Endzustand geblendet.

---

## einfache Veränderungen des DMX-Pegels einstellen mit :

PROGRAM CHANGE

MIDI-Kanal wie konfiguriert

Datenbyte = 8 Pegel des DMX-Kanals "SLOT" dekrementieren (1 subtrahieren)

Datenbyte = 9 Pegel des DMX-Kanals "SLOT" inkrementieren (1 addieren)

**Anmerkung:** Mit diesen beiden Befehlen kann der Nachteil der ungenaueren Datenübertragung im 7-Bit Format bei Bedarf kompensiert werden.

Sie sind ausserdem anwendbar zur Erzeugung extrem langsamer Überblendungen, die nicht mit FADETIME realisierbar sind.

Datenbyte = 16 (hex 10) Chaser sofort (asynchron) einen Takt weiterschalten

Datenbyte = 72 (hex 48) Alle **Blendvorgänge sofort abbrechen** und alle DMX-Pegel auf dem momentanen Stand einfrieren

---

## Überblend-Zeit (FADETIME) einstellen mit :

### POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = **1**, dann
  2. Datenbyte = (0 - 127) Blenddauer in Zehntelsekunden (0 -12,7 Sekunden).
1. Datenbyte = **2**, dann
  2. Datenbyte = (0 - 127) Blenddauer in Zehntelsekunden plus 10 Sekunden (Bereich 10,0 - 22,7 Sekunden).
1. Datenbyte = **3**, dann
  2. Datenbyte = (0 - 127) Blenddauer in Zehntelsekunden plus 20 Sekunden (Bereich 20,0 - 31,9 Sekunden)..
1. Datenbyte = **4**, dann
  2. Datenbyte = (0 - 127) Blenddauer in **Viertelsekunden** (0 - 31,8 Sek.)

Diese Variante erlaubt es den gesamten Bereich der Blendzeit mit einem einzigen MIDI-Controller einzustellen.

Die Viertelsekunden werden intern auf den nächst höheren Zehntelsekunden-Wert gerundet, also 0,25 auf 0,3 und 0,75 auf 0,8.

**Anmerkung:** Die Zuweisung der Blendaufträge an freie Ressourcen wird intern automatisch gesteuert. Der momentane Wert von FADETIME wird bei Initialisierung des Blendvorgangs in die jeweilige Fader-Ressource kopiert. Unmittelbar danach kann FADETIME ohne Rückwirkung auf laufende Blendprozesse geändert werden.

---

## Masterfader einstellen mit :

### POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = 7
  - dann 2. Datenbyte = 0-127 (hex 7F) Masterfader -Einstellung in %
1. Datenbyte = 8
  - dann 2. Datenbyte = 0-100 (hex 64) Masterfader -Einstellung 100-200% (100 höher als im Datenbyte eingetragen)

**Anmerkung:** ab Dezember 2010 (Revisionnummer 26):1.Datenbyte geändert zwecks besserer Kompatibilität mit MIDI Volume Control. Bei früheren Geräteversionen war 1.Datenbyte= 8 bzw. 9 siehe auch Anmerkung zum äquivalentenen ASCII-Befehl "M"

---

## "Flash"-Effekt auslösen mit :

### POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = 15 (hex F)
2. Datenbyte = Dauer des Aufblendeffekts in 1/10 Sekunden (0,1 bis 12,7 Sekunden)  
= 0 Flash sofort beenden, unabhängig von zuvor eingegebener Dauer

**Anmerkung:** Mit diesem Befehl wird ein spezielles Preset (=spezielle Lichtstimmung) während der mit dem 2.Datenbyte vorgeschriebenen Dauer auf alle 512 DMX Kanäle ausgegeben. Nach Ende des Impulses werden alle vorherigen DMX-Pegel wiederhergestellt.

Ab Werk ist die Flash-Lichtstimmung so voreingestellt, dass alle DMX-Kanäle voll aufgeblendet werden.

Bei Installationen mit komplexen Scheinwerfern kann dies jedoch zu unerwünschten Komplikationen führen (z.B. Stroboskop-Effekt aktiviert).

Um dies zu vermeiden, kann eine anwenderseitig erstellte Konfiguration in diesem Preset abschaltfest hinterlegt werden, in der unerwünschte Seiteneffekte korrigiert - oder auch ganz individuelle Flash-Pattern erzeugt werden.

Siehe MIDI-Befehl Poly Key Pressure, 1. Datenbyte= 126 (hex7E) und 2. Datenbyte =15 (hexF) (Details weiter unten) oder das SysEx/ASCII Äquivalent ~FF .

Dieser Speicherbereich kann ca. 10.000 mal überschrieben werden. Es wird davon abgeraten, während des Betriebs dynamisch laufend neue Flash-Konfigurationen zu erstellen.

---

## Chaser ("Lauflicht") –Funktion: Zyklus einstellen und starten mit :

### POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = 18 (hex12)

dann 2. Datenbyte = 0 Chaser ("Lauflicht") **ausschalten**

**oder** = 2 - 127 (hex 7F) dann Chaser-Zyklus 2-127 einstellen

**Anmerkung:** Bevor der Chaser gestartet wird, muss die **Takt-Dauer** (POLY KEY PRESSURE, 1.Datenbyte= 16) sowie das **Start-Preset** (POLY KEY PRESSURE 1.Datenbyte= 19) eingestellt werden – **Details siehe bei Beschreibung dieser Befehle**. Voreingestellt bei Lieferung ist Takt-Dauer 20 (= 2 Sekunden) und Zyklus Start ab Preset Nr.128. Alle Einstellungen des Chasers werden in den Presets 0 bis 3 gespeichert und beim Laden eines dieser Presets aktiviert. Dies gilt insbesondere für Preset 0, das beim Einschalten des Geräts geladen wird.

**Die Chaser-Funktion besteht darin, eine Folge von Presets (Lichtstimmungen) zyklisch auf die DMX-Kanäle 1 bis 128 zu schalten.** Dabei werden die in Preset Nr. 128 bis 219 auf DMX-Kanälen 385 bis 512 gespeicherten DMX-Pegel auf die DMX-Kanäle 1 bis 128 kopiert und auf dem DMX-Bus übertragen (siehe auch POLY KEY PRESSURE Befehle für Preset teilweise speichern und laden).

Wenn also z.B. der Zyklus =4 und Start-Preset = 128 eingestellt ist, werden nacheinander Teilbereiche der Presets Nr. 128,129,130,131 geladen, danach wieder Preset Nr. 128 usw.

Alle anderen DMX-Kanäle 129 bis 512 werden vom Chaser nicht verändert und können unabhängig davon eingestellt werden.

Die aktuellen Einstellungen der Überblendzeit und des Masterfader werden vom Chaser übernommen

---

## Chaser Takt-Dauer einstellen mit :

### POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = 16 (hex10) ,

2. Datenbyte = (1 - 127) Takt-Dauer in 1/10 Sekunden

2. Datenbyte = 0: Chaser **ausschalten**

**Anmerkung:** Nach Ablauf der Takt-Dauer lädt der Chaser automatisch vom nächsten Preset die dort gespeicherten DMX-Pegel der Kanäle 385 bis 512 auf den DMX-Bus in Kanäle 1 bis 128. Sobald <Zyklus-Länge> Presets geladen wurden, wiederholt sich der Zyklus ab dem Start-Preset

---

## Chaser Start Preset (Lichtszene) einstellen mit :

### POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = 19 (hex13) ,

2. Datenbyte: **Offset = Start-Preset minus 128** (zulässige Werte 0 - 91)

**Anmerkung:** aus codierungstechnischen Gründen kann mit MIDI-Kanalnachrichten die Nummer des Presets, mit dem der Chaser-Zyklus beginnt, nicht direkt eingestellt werden. Stattdessen wird die **Differenz zu Start-Preset Nr.128 als Offset** eingestellt.

Wenn Start-Preset Nr.128 (Offset=0) eingestellt ist (Voreinstellung bei Lieferung) beginnt der Chaser immer mit Laden des Preset 128. **Mit einem Offset ungleich 0 wird erreicht, dass der Chaser mit Laden des Presets Nummer (128 + Offset) beginnt.** Wenn der Chaser beim Hochzählen ein Preset über 219 ansprechen würde, wird mit Laden von Preset Nr. 128 ff. fortgefahren.

Mit dieser Methode kann eine grosse Anzahl individueller Chaser-Effekte erstellt und leicht und flexibel gestartet werden. Die Anordnung ist optimiert für Lichnanlagen, die im Normalbetrieb weniger als 384 DMX-Kanäle verwenden und deren Chaser-Funktion auf die Lampen mit DMX-Kanal 1 bis 128 begrenzt ist. Dies trifft erfahrungsgemäss zu für das Bühnenlicht der meisten Musik-Bands und kleiner Theater.

---

### DMX-Sendepuffer für DMX-Kanal = "SLOT" und folgende auslesen("pollen") mit: POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = 36 (hex 24) oder 37 (hex 25)
2. Datenbyte = (0 bis 127) Anzahl der nacheinander auszulesenden DMX-Kanäle.  
= 0: 128 DMX Kanäle auslesen

**Anmerkung:** Wenn das **1. Datenbyte = 36** ist, wird eine Folge von **NOTE ON** und **CONTROL CHANGE** Nachrichten ausgegeben, **das Format entspricht dem zum Setzen der DMX-Pegel.** Jede MIDI-Nachricht enthält also den DMX-Kanal, es werden aber ggf. mehrere MIDI-Kanäle angesprochen.

Ist dagegen das **1. Datenbyte = 37**, wird als Antwort zuerst eine **POLY KEY PRESSURE** Nachricht gesendet mit der **Nummer des ersten auszulesenden DMX-Kanals.** Dann folgt eine **Sequenz von POLY KEY PRESSURE** Nachrichten mit **1. Datenbyte = 56 oder 57**, welche die betreffenden DMX-Pegel inkrementierend meldet. Bei dieser Darstellungsart wird nur 1 MIDI-Kanal belegt.

**Beide Nachrichten-Typen können als MIDI File aufgezeichnet und später zurück geladen werden.**

---

### DMX-Zykluslänge = aktuellem Wert von "SLOT" einstellen mit :

#### PROGRAM CHANGE

MIDI-Kanal wie konfiguriert

Datenbyte = 64 (hex 40)

**Anmerkung:** Die minimal einstellbare Zykluslänge ist 24.

---

### Running State in Befehlen an MIDI IN akzeptieren ein- und ausschalten mit:

#### PROGRAM CHANGE

MIDI-Kanal wie konfiguriert

Datenbyte = 56 (hex 38) Running State in Befehlen verboten

= 57 (hex 39) Running State in Befehlen akzeptiert (default,Voreinstellung)

**Anmerkung:** "Running State" bedeutet, dass gleiche aufeinander folgende Statusbytes nicht wiederholt werden. Dadurch wird unter Umständen die Stabilität der MIDI-Übertragung vermindert. Da viele Steuergeräte aber grundsätzlich Running State verwenden, sollte diese Methode normalerweise erlaubt werden. Wenn sie deaktiviert ist, führen mit Running State gesendete MIDI-Nachrichten zu Fehlermeldungen und werden nicht ausgeführt.

---

CONTROL CHANGE stellt ungeraden DMX-Pegel ein: aktivieren und deaktivieren mit:

#### PROGRAM CHANGE

MIDI-Kanal wie konfiguriert

Datenbyte = 60 (hex 3C) DMX-Pegel = MIDI-Datenbyte\*2

= 61 (hex 3D) DMX-Pegel = MIDI-Datenbyte\*2+1 (Werkseinstellung)

**Anmerkung:** wenn dieser Effekt deaktiviert ist, haben CONTROL CHANGE Befehle den gleichen Effekt wie NOTE ON Befehle. Als Sonderfall wird dann sowohl bei NOTE ON als auch bei CONTROL CHANGE das MIDI-Datenbyte 127 in den DMX-Wert 255 transformiert

---

CONTROL CHANGE und POLY KEY PRESSURE funktional gegeneinander vertauschen mit:

#### PROGRAM CHANGE

MIDI-Kanal wie konfiguriert

Datenbyte = 62 (hex3E) CONTROL CHANGE und POLY KEY PRESSURE haben die Funktionen wie im Manual beschrieben (Standardeinstellung, default)

= 63 (hex3F) **alle Funktionen von CONTROL CHANGE und POLY KEY PRESSURE sind gegenüber der Beschreibung im Manual vertauscht**

**Anmerkung:** Hiermit wird eine bessere Anpassung des Befehlssatzes an die Aufgabenstellung bzw. an das vorhandene Steuerequipment erreicht.

Die hier im Manual beschriebene Standardeinstellung ist am günstigsten, wenn das Steuerequipment (z.B. Sequencer) gute Möglichkeiten zum Arbeiten mit POLY KEY PRESSURE hat und auf mehreren DMX-Kanälen per Sequencer gleichzeitig Blenden mit CONTROL CHANGE gezogen werden sollen. Empfohlen bei Recording und Steuerung mittels Sequencer.

Die alternative Einstellung mit vertauschten Funktionen hat Vorteile, wenn viele Einstellungen über ein Controller-Pad oder ein programmierbares Keyboard vorgenommen werden sollen - insbesondere wenn die im normalen MIDI-Betrieb seltener benutzten POLY KEY PRESSURE Nachrichten nicht oder schlecht unterstützt werden. Empfohlen bei Steuerung mittels Keyboard oder Controller-Pad und zum Entwickeln von Lichtszenen (Presets)

---

Ausführung von MIDI-Befehlen blockieren mit:

#### PROGRAM CHANGE

MIDI-Kanal wie konfiguriert

Datenbyte = 36 (hex 24)

**Anmerkung:** dieser Befehl macht vor allem dann Sinn, wenn die zu ladenden oder zu speichernden Lichtszenen (Presets, siehe unten) mit einem Controller-Poti o.ä. ausgewählt werden. Damit wird verhindert, dass beim Drehen des Reglers alle notwendigerweise abgetasteten Zwischenwerte ausgeführt werden. Bei Verwendung eines Controller-Pads sollte, wenn technisch möglich, zum schnellen Arbeiten dieser Befehl sowie der nachfolgend beschriebene Entblockierungs-Befehl jeweils auf eine Taste programmiert werden.

---

## Blockierung der Befehlsausführung aufheben, vorherigen Befehl ausführen mit:

### PROGRAM CHANGE

MIDI-Kanal wie konfiguriert

Datenbyte = 37 (hex 25)

**Anmerkung:** Während die Befehlsausführung blockiert ist, merkt sich der Ethernet / DMX Generator jeweils die letzte empfangene MIDI-Kanalnachricht. Diese wird nun unmittelbar nach Aufheben der Blockierung ausgeführt. Diese Funktion dient zum genauen Einstellen von Controller-Reglern ohne Ausführung der beim Drehen bzw. Schieben überstrichenen Zwischenwerte.

---

## Presets (= Lichtszenen) speichern mit :

### POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = 112 (hex 70): Grundwert 0 = Preset 0-127 speichern

113 (hex 71): Grundwert 128 (hex 80) = Preset 128-255 speichern

114 (hex 72): Grundwert 256 (hex 100) = Preset 256-383 speichern

2. Datenbyte = 0 bis 127 (hex 7F): Wert 0 bis 127 zum Grundwert addieren

**Anmerkung:** Beim Einschalten des Geräts oder beim Verdrehen des Codierschalters wird grundsätzlich Preset Nr.0 geladen. Mit den Presets Nr. 0 bis 3 wird neben der aktuellen Lichtszene auch der Systemzustand abgespeichert, insbes. Ausgabeformat von DMX-Pegeln, Running State, Verhalten von CONTROL CHANGE Befehlen, LOOP, Lauflicht-Zyklus. Mit den Presets Nr. 4 bis 383 wird nur die Lichtszene gespeichert.

### **Spezialfunktionen:** Presets teilweise speichern

1. **Datenbyte = 115 ... 117: Grundwert 0**, d.h. Preset Nr. 0 - 127 teilweise speichern

115 (hex73): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 129 - 256

116 (hex74): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 257 - 384

117 (hex75): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 385 - 512

1. **Datenbyte = 118 ... 120: Grundwert 128**, d.h. Preset Nr. 128 - 255 teilweise speichern

118 (hex76): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 129 - 256

119 (hex77): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 257 - 384

120 (hex78): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 385 - 512

1. **Datenbyte = 121 ... 123: Grundwert 256**, d.h. Preset Nr. 256 - 383 teilweise speichern

121 (hex79): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 129 - 256

122 (hex7A): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 257 - 384

123 (hex7B): speichert DMX-Kanäle 1-128 von DMX OUT in Preset Kanäle 385 - 512

2. **Datenbyte** in allen Fällen = 0 ... 127 (hex7F) = Preset Nr. **minus Grundwert alle anderen DMX Kanäle des Preset bleiben unverändert.**

Diese Funktion ist vorgesehen als Gegenstück zum entsprechenden Teil-Ladebefehl, um "lange" Presets mit kleinen Lampenkonfigurationen zu erstellen und zu testen.

**Achtung:** mit dieser Spezialfunktion werden nur **DMX-Pegel um-gespeichert**, in keinem Fall die dem betreffenden DMX-Kanal zugrundeliegende Systemkonfiguration. .

---

## Flash-Pattern speichern mit :

### POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = 126 (hex 7E)

2. Datenbyte = 15 (hex F) alle anderen Werte werden ignoriert

**Anmerkung:** detaillierte Beschreibung siehe Flash Befehl (POLY KEY PRESSURE, 1.Datenbyte=15)

---

## Presets (= Lichtszenen) laden mit :

### POLY KEY PRESSURE (=POLYPHONIC AFTERTOUCHE)

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte = 96 (hex 60): Grundwert 0 = Preset 0-127 laden  
97 (hex 61): Grundwert 128 (hex 80) = Preset 128-255 laden  
98 (hex 62): Grundwert 256 (hex 100) = Preset 256-383 laden
2. Datenbyte = 0 bis 127 (hex 7F): Wert 0 bis 127 zum Grundwert addieren

### **Spezialfunktionen: Presets teilweise laden**

1. **Datenbyte = 99 ... 101: Grundwert 0**, d.h. Preset Nr. 0 - 127 teilweise laden  
99 (hex63): lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128  
100 (hex64): lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128  
101 (hex65): lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128
  1. **Datenbyte = 102 ... 104: Grundwert 128**, d.h. Preset Nr. 128 - 255 teilweise laden  
102 (hex66): lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128  
103 (hex67): lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128  
104 (hex68): lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128
  1. **Datenbyte = 105 ... 107: Grundwert 256**, d.h. Preset Nr. 256 - 383 teilweise laden  
105 (hex69): lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128  
106 (hex6A): lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128  
107 (hex6B): lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128
  1. **Datenbyte = 108 ... 111: Grundwert 0**, d.h. Preset Nr. 0 - 127 teilweise laden  
108 (hex6C): lädt DMX Kanäle 1 - 128 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128  
109 (hex6D): lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 129 - 256  
110 (hex6E): lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 257 - 384  
111 (hex6F): lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 385 - 512
2. **Datenbyte** in allen Fällen = 0 ... 127 (hex7F) = Preset Nr. minus Grundwert  
**alle anderen DMX-Kanäle bleiben unverändert.**

Diese Funktionen bieten eine effektiv höhere Anzahl Presets bei kleinen Installationen:

**Achtung: mit dieser Spezialfunktion werden nur DMX-Pegel geladen**, in keinem Fall die dem betreffenden DMX-Kanal zugrundeliegende Systemkonfiguration.

---

## alternativ Presets (= Lichtszenen) laden mit :

### NOTE ON

MIDI-Kanal wie konfiguriert

1. Datenbyte (0 -127): zu ladende Preset Nummer **minus Grundwert**  
entsprechend der Bereichsauswahl mit dem zuvor eingegebenen  
**PROGRAM CHANGE Befehl.**
2. Datenbyte: egal, aber bei Velocity = 0 wird kein Preset geladen

**Anmerkung:** diese Methode eignet sich zum schnellen Ändern von Lichtstimmungen im "Live Betrieb", aber auch zum einfachen Programmieren einer Lichtspur mittels Sequencer. Als Vorarbeit müssen die entsprechenden Presets hergestellt werden. Dabei ist die Tastenanzahl des verwendeten Keyboards zu berücksichtigen und evtl. dessen Tonlage zu transponieren. Bei entsprechender Organisation kann auf diese Art die Lichtgestaltung auch eines umfangreicheren Repertoires relativ effizient gestaltet werden.

**Diese Betriebsart muss zuvor mit einem PROGRAM CHANGE Befehl 96 bis 111 (hex 60 bis 6F) aktiviert werden.** Diese Aktivierung bleibt bestehen bis sie mit einem neuen PROGRAM CHANGE Befehl geändert wird. Die Werkseinstellung für NOTE ON ist "Kurzbehl" zum einfachen Einstellen eines DMX-Kanalpegels.

---

## Betriebsart wechseln mit :

### PROGRAM CHANGE

MIDI-Kanal wie konfiguriert

Datenbyte 96 bis 111 (hex 60 bis 6F) **NOTE ON Befehle laden Presets (s.o.)**  
dabei gilt im Detail:

Datenbyte = 96 (hex 60): **Grundwert 0**, d.h. NOTE ON lädt Preset 0-127

97 (hex 61): **Grundwert 128**, d.h. NOTE ON lädt Preset 128-255

98 (hex 62): **Grundwert 256**, d.h. NOTE ON lädt Preset 256-383

und zusätzliche **Spezialfunktionen**: Presets teilweise laden

**Datenbyte = 99 ... 101: Grundwert 0**, d.h. Preset Nr. 0 - 127 teilweise laden

99 (hex63): NOTE ON lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

100 (hex64): NOTE ON lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

101 (hex65): NOTE ON lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

**Datenbyte = 102 ... 104: Grundwert 128**, d.h. Preset Nr. 128 - 255 teilweise laden

102 (hex66): NOTE ON lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

103 (hex67): NOTE ON lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

104 (hex68): NOTE ON lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

**Datenbyte = 105 ... 107: Grundwert 256**, d.h. Preset Nr. 256 - 383 teilweise laden

105 (hex69): NOTE ON lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

106 (hex6A): NOTE ON lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

107 (hex6B): NOTE ON lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

**Datenbyte = 108 ... 111: Grundwert 0**, d.h. Preset Nr. 0 - 127 teilweise laden

108 (hex6C): NOTE ON lädt DMX Kanäle 1 - 128 vom Preset in DMX OUT Kanäle 1 - 128

109 (hex6D): NOTE ON lädt DMX Kanäle 129 - 256 vom Preset in DMX OUT Kanäle 129 - 256

110 (hex6E): NOTE ON lädt DMX Kanäle 257 - 384 vom Preset in DMX OUT Kanäle 257 - 384

111 (hex6F): NOTE ON lädt DMX Kanäle 385 - 512 vom Preset in DMX OUT Kanäle 385 - 512

Datenbyte = 120 (hex 78) **NOTE ON Befehle stellen DMX-Kanal und Pegel ein.**

**Velocity = 0 wird akzeptiert und stellt den DMX-Pegel auf 0**

Jede NOTE OFF Nachricht (mit beliebiger Velocity) stellt den DMX-Pegel auf 0

Datenbyte = 121 (hex 79) **NOTE ON Befehle stellen DMX- Kanal und Pegel ein**

**NOTE ON-Befehle mit dem 2. Datenbyte (Velocity) = 0 werden ignoriert**

und alle NOTE OFF Nachrichten werden ignoriert

**aber: NOTE ON Befehle mit Velocity = 1 blenden DMX auf 0.**

Datenbyte = 122 (hex 7A) Zustand des mit Parameter SLOT ausgewählten  
DMX-Kanals melden

Die Antwort entspricht dem ASCII-Befehl "Q", verpackt in einen SysEx  
Rahmen

Datenbyte = 127 (hex 7F) **löscht** alle Puffer und Arbeitsregister.

**führt kein Reset aus!**

Alle DMX-Pegelwerte des Sendepuffers werden auf "0" gesetzt.

Alle Optionen werden auf "default = Werkseinstellung" gesetzt,

Spezialfunktionen werden ausgeschaltet.

### Allgemeine Anmerkungen zu PROGRAM CHANGE Befehlen:

**Alternativ können alle hier mit PROGRAM CHANGE beschriebenen Befehle auch mit einem POLY KEY PRESSURE Befehl ausgeführt werden, dessen 1.**

**Datenbyte=127 ist.** Das 2. Datenbyte ist gleich dem Datenbyte des entsprechenden PROGRAM CHANGE Befehls.

Bei vielen MIDI-Sequencern und anderen MIDI-Steuergeräten muss beim PROGRAM CHANGE Befehl der Datenwert eins höher eingegeben werden, als tatsächlich im Datenbyte codiert wird. (z.B. bei MAX Software und MIDIMAN Keyboards). **Im Ethernet / DMX Generator werden die PROGRAM CHANGE**

**Nachrichten grundsätzlich entsprechend den physikalischen Datenbytes ausgewertet. Hiernach sind auch die Befehle in diesem Manual gelistet.**

Manche MIDI-Geräte senden zusammen mit jedem PROGRAM CHANGE Befehl automatisch einen BANK SELECT Befehl (=CONTROL CHANGE an Controller Nr.20.). Wenn dieser Konflikt auftritt, wird empfohlen, keinen DMX-Empfänger auf DMX-Kanal 20 zu adressieren.

---

## System-Exclusive Befehle als gekapselter ASCII-Text

Der SysEx Rahmen umgibt die ASCII-Befehle (siehe Teil 1 des Manuals) als Klammer, um diese zum MIDI-Kontext kompatibel zu machen.

**<SysEx Header>** Befehlscode Parameter [Befehlscode Parameter]....**<EOX>**

Der **SysEx-Header** besteht bei allen Befehlen aus folgender 4 Byte Sequenz mit der Cinetix SysEx Manufacturer ID: Hexadezimal: **F0 00 20 5D** bzw. Dezimal: **240 0 32 93**

**EOX** ist ein einzelnes Byte, das immer den Wert **hex F7 = dezimal 247** hat.

**In diesen System Exclusive Befehlsrahmen kann einer oder mehrere ASCII-Text-Befehle gepackt werden.** Intern wird das folgendermassen ausgeführt:

--- Zuerst öffnet der SysEx Header den ASCII Kommandointerpreter.

--- Dann wird jeder ASCII-Befehl ausgeführt sobald alle dazu notwendigen ASCII Bytes empfangen und interpretiert wurden. Jede Zahleneingabe wird abgeschlossen, sobald die maximale Anzahl Ziffern empfangen wurde. Kleinere Zahlenwerte werden abgeschlossen durch Empfang des nächsten Befehls-Bytes, wenn entsprechend viele Nullen vorangestellt werden oder wenn das Sys-Ex Paket mit EOX terminiert wird.

--- Das **EOX-Byte bewirkt** die sofortige Ausführung des zuletzt empfangenen Befehls und **schliesst den ASCII Kommandointerpreter. Ab nun werden empfangene Daten wieder als MIDI-Kanalnachrichten interpretiert** (bis zum nächsten SysEx Header).

**In diesen System-Exclusive Befehlsrahmen können alle ASCII-Befehle eingebettet bzw. gekapselt werden.** Innerhalb eines System-Exclusive Befehlsrahmen können beliebig viele ASCII-Befehle gesendet werden, der Textinhalt pro SysEx Paket sollte jedoch 80 Bytes nicht überschreiten.

---

## "Ethernet / DMX512 Generator" Betriebsanleitung Teil 4

### Betrieb als Art-Net™ Knoten

(Art-Net™ is Designed by und Copyrighted for Artistic Licence(UK)Ltd)

Diese Betriebsart wird aktiviert wenn der Drehschalter in einer der Positionen 6,7,8 steht. Es werden grundlegende Art-Net Features unterstützt, nicht jedoch DHCP, kein RDM, kein Firmware Update

In **Stellung 6 und 7** sind die primären IP-Adressen und Subnetz-Masken aktiv, wie von Artistic Licence vorgeschlagen (2. xxx.xxx.xxx. bzw 10.xxx.xxx.xxx. und Maske 255.0.0.0).

In **Stellung 8** ist eine **anwenderspezifische Einstellung** aktiv, die implizit aus der Konfiguration **mit den Befehlen I und M erstellt wird**. Alle Bits, die dort in der Subnetz-Maske = 0 gesetzt wurden, werden in der IP-Adresse = 1 gesetzt (ausser im höchstwertigen Byte, das immer aus der Konfiguration übernommen wird).

Beispiel: sei die vorab eingestellte IP-Adresse des Ethernet/DMX Generator =192168.0.240 und die Subnetzmaske eines Klasse C Netzwerks 255.255.255.0, so wird die resultierende Art-Net Broadcast-Adresse 192.168.0.255. Mit dieser anwenderspezifischen IP-Einstellung fügt sich der Ethernet/DMX Generator und eine zur Steuerung angewandte Software gut in kleine Netzwerke der Klasse C.

**Zusätzlich zur IP-Adresse**, muss das Art-Net spezifische "**Subnet**" und "**Universe**" während der Konfiguration mit den **Befehlen A und U** eingestellt werden. Jeder Parameter kann Werte zwischen 0 und hex F einnehmen.

Die Werkseinstellung (default) ist "0" für beide Parameter. Diese Parameter können temporär mit dem Art-Address Protokoll geändert werden. Nach dem nächsten Reset sind die fest konfigurierten Einstellungen wieder aktiv.

**Achtung:** im Art-Net Kontext wird oft die "Subnet" Einstellung als High Nibble eines kombinierten Parameters "Universe" verwendet. Im Konfigurationsmodus des Ethernet/DMX Generator wird nur das **Low Nibble** dieses kombinierten Parameters als "Universe" eingegeben. "Subnet" wird separat konfiguriert!

### Betrieb als UDP <--> DMX Server

Die Befehle wurden bereits in Teil 1 bis 3 des Manuals beschrieben. Hier geht es um einige Besonderheiten bei der Kommunikation mit einem als Client wirkenden Steuerprogramm.

**UDP ist im Gegensatz zu TCP ein "verbindungsfreies" Protokoll:** Jedes Gerät empfängt jedes Datagramm, das an seine IP-Adresse und seinen UDP-Port gerichtet ist. Bei entsprechender Konfiguration kann ein DMX-Server (=Ethernet<-->DMX-Bus Koppler) von mehreren Clients (=Steuerprogramme) mit UDP-Befehlen angesteuert werden und UDP-Meldungen an mehrere Clients gemeinsam ohne Umkonfiguration abgeben. Das Programm "UDPTERM" wird als einfaches, praktisches UDP-Terminal auf der Cinetix Webseite zum Download angeboten.

Der **UDP<-->DMX Server** nimmt in der Grundeinstellung alle **Befehle an, die an seine eigene IP-Adresse und an den konfigurierten UDP Source-Port** (konfig. Befehl S) gerichtet sind. Jegliche Antworten (auch einfache Befehlsquittungen) **sendet er an die konfigurierte Destinations-IP und an den Destinations-Port** (konfig. Befehl D). Im Regelfall empfiehlt es sich, für beide Ports denselben Wert einzustellen.

Bei vor Mai 2011 gelieferten Geräten wird mit dem Befehl P derselbe Port für Senden und Empfang eingestellt. Für eine Punkt-zu-Punkt UDP Verbindung müssen die **IP-Adressen beider Kommunikationspartner spiegelbildlich zueinander konfiguriert sein**.

Die Kommunikationsfähigkeit wird mit speziellen Konfigurationen **auf 3 Arten erweitert:**

#### **--- Multicast:**

Wenn das 1. Byte der Ziel-IP für UDP Datagramme im Bereich 224 bis 239 konfiguriert ist (Konfigurationsbefehl N), dann initialisiert sich der Ethernet / DMX Generator automatisch als Mitglied der entsprechenden Multicasting Gruppe.

Als Haupteffekt dieser Einstellung werden UDP Datagramme, die nicht an den voreingestellten IP-Bereich des lokalen Netzwerks gerichtet sind, dann nicht an die Gateway IP gesendet, sondern an die Multicasting Adresse, welche der allgemeinen IP Konfiguration des Netzwerks überlagert ist.

Bei ab Mai 2011 gelieferten Geräten ist in den UPD Betriebsarten (Drehschalter Pos. 4,5,B,C,E) bei Lieferung Multicast IP 225.0.0.37 voreingestellt sowie Destination- und Source Port 21928. Diese Eigenschaft ist speziell nützlich, um das Ethernet als MIDI-Port in PC-Applikationen einzubinden. Dies ist möglich mit dem speziellen Treiber 'ipMIDI' (verfügbar zum Download unter "www.nerds.de")

### --- Broadcast:

Generell ist im UDP-Protokoll vorgesehen, dass alle Datagramme, bei denen alle innerhalb der Subnetz-Maske frei verfügbaren IP-Bits =1 gesetzt sind, von jedem UDP-Empfänger mit passender Port-Einstellung angenommen werden. Die meisten einfachen Netzwerke entsprechen der Klasse "C" (dort hat die Subnetz-Maske üblicherweise die Form 255.255.255.0). **In diesem Fall muss lediglich das letzte Byte der Destinations-IP = 255 gesetzt werden, um ein Datagramm als Broadcast zu senden.** Broadcast-Sendungen sind "Netzwerk-öffentlich", d.h. werden von allen anderen Teilnehmern mit gleicher Port-Nummer empfangen.

### --- Adaptive Destinations-IP:

Wenn das **letzte Byte der UDP-Destinations-IP (Parameter D) beim Ethernet/DMX Generator =254 konfiguriert ist**, dann **übernimmt sie** im UDP<->DMX Server Betrieb **das letzte Absender-IP-Byte jedes an seine eigene IP gerichteten Datagramms** für eine ggf. zurück zu sendende Meldung, einschl. Quittungs-Prompt. **D.h. das Gerät sendet die Antwort immer an den Client, von dem der zuletzt empfangenen Befehl kam.** Dieser Kommunikationsmodus ist im Gegensatz zur Broadcast-Technik "netzwerk-privat", d.h. andere Teilnehmer können diese Meldungen nicht mitlesen. Die **Übernahme der Destinations-IP erfolgt temporär**, d.h. die Konfigurations-Einstellung wird dabei nicht verändert. Dabei wird stets nur das letzte, **niederwertigste IP-Byte übernommen. Also die ersten 3 IP-Bytes aller Kommunikationspartner müssen gleich sein.** Bei einfachen Klasse C Netzwerken ist das automatisch der Fall. **Bei komplexeren Netzwerken müssen alle IP Adressen für DMX-Steuerung in einem 256er-Block zusammengefasst werden**, was wir auch allgemein empfehlen.

## Dynamische Änderung der UDP Ziel-IP (Drehschalter Stellungen B und C)

Während des Betriebs kann die Zieladresse von UDP Datagrammen mit folgendem Befehl im MIDI SysEx Stil jederzeit geändert werden. Dieser Befehl wird wie die zu sendenden Nutzdaten über die serielle Schnittstelle eingegeben:

hex F0 0 20 5D 23 **IP<sub>(low)</sub>** F7 oder dezimal 240 0 32 93 35 **IP<sub>(low)</sub>** 247

### **Der Term IP<sub>(low)</sub> ist eine Dezimalzahl 0 bis 255 im ASCII Textformat.**

Nur das niederwertigste Byte der UDP Ziel-IP kann so geändert werden. **Die Änderung gilt temporär** bis sie durch einen neuen Befehl geändert wird. Wenn der Drehschalter betätigt wird oder der Generator aus einem anderen Grund ein Reset ausführt, ist die permanent konfigurierte Zieladresse wieder aktiv.

## Betrieb als TCP- Server / UDP-Knoten für serielle Datenübertragung

In diesen Betriebsarten wird an der DMX OUT Buchse ein serieller oder MIDI-Schnittstellenadapter angesteckt. Bei der Konfiguration sind insbesondere zu beachten die Parameter B (Baudrate), T (Paket Timing Intervall), E (TCP Server Verbindungs-Timeout) und **K (Methode der Daten-Umwandlung)**.

**Drehschalter Stellung 9 (TCP) bzw C (UDP):** alle Bytes werden bidirektional unverändert übertragen, lediglich das Übertragungsmedium ändert sich. Die serielle Baudrate (einschl. MIDI) wird während der Konfiguration mit dem Befehl B eingestellt.

Zwar ist ein Pufferspeicher vorhanden. Aber bei Dauer-Übertragung hoher Datenmengen wird dieser prinzipbedingt irgendwann überlaufen, wenn die serielle- bzw. MIDI-Schnittstelle die per Ethernet zugeführten Daten nicht schnell genug weitersenden kann.

### **Drehschalter Stellung A (TCP) und B (UDP):**

Diese Betriebsarten sind **speziell nützlich, um MIDI- oder anderes binär gesteuertes Equipment mit einem ASCII-basierten Controller anzusteuern und umgekehrt.**

Dazu sind verschiedene Umwandlung-Formate der übertragenen Bytes wählbar. Die Konversions-Methode wird während der Konfiguration mit dem-Befehl K eingestellt.

| K ="Konverter"<br>Konfiguration: | Daten via Ethernet<br>bidirektional <--> | Serial&MIDI OUT                   | Serial&MIDI IN                      |
|----------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 0                                | ASCII Triplet *                          | Byte 0 ... 255                    | Byte 0 ... 255                      |
| 1                                | Byte 0 ... 255                           | ASCII Triplet *                   | ASCII Triplet *                     |
| 2                                | Byte 0 ... 255                           | MIDI Note On **                   | MIDI Kanalnachrichten <sup>b*</sup> |
| 3                                | Byte 0 ... 255                           | MIDI Control Change ***           | MIDI Kanalnachrichten <sup>b*</sup> |
| 4                                | Byte 0 ... 255                           | ProgrCh, ChannPress <sup>4*</sup> | MIDI Kanalnachrichten <sup>b*</sup> |

\* "ASCII Triplet": jedes **binäre Byte wird als Textfolge** folgendermassen dargestellt: der hexadezimale Binärcode wird repräsentiert durch 2 ASCII-Zeichen (0-9,A,a,B,b,C,c,D,d,E,e,F,f). Bei Binärcodes kleiner als 16 (hex10) muss eine Null vorangestellt werden. Die Eingabe eines Bytes wird abgeschlossen durch die Leertaste (ASCII Code 32 /hex20) oder durch ein CARRIAGE RETURN 13 (hex D). Nicht interpretierbarer oder fehlerhafter Text wird durch ein Fragezeichen '?' quittiert.

\*\* Die MIDI NOTE ON Nachricht wird wie folgt erzeugt: MIDI-Kanal wie konfiguriert. Bits 0..6 des Ethernet Bytes werden das 1. MIDI Datenbyte (Pitch). Wenn Bit7 des Ethernet Bytes =0 ist, wird das 2. MIDI Datenbyte (Velocity) =64(hex40), wenn Bit7 des Ethernet Bytes =1 ist, wird das 2. MIDI Datenbyte=127(hex7F)

\*\*\* die MIDI CONTROL CHANGE Nachricht wird wie folgt erzeugt: MIDI-Kanal wie konfiguriert. Bits 0..6 des Ethernet Bytes werden zum 2. MIDI Datenbyte (Controller Wert). Wenn Bit7 des Ethernet Bytes =0 ist, wird das 1. MIDI Datenbyte= 80(hex50), wenn Bit7 des Ethernet Bytes=1 ist, wird das 1.MIDI Datenbyte = 81(hex51)

4\* Wenn Bit 7 des Ethernet Bytes = 0 ist, wird eine PROGRAM CHANGE Nachricht ausgegeben, wenn Bit 7= 1 ist, wird eine CHANNEL PRESSURE Nachricht ausgegeben. MIDI-Kanal wie konfiguriert. Das Datenbyte beider Nachrichtentypen enthält Bits 0..6 des Ethernet Bytes.:

5\* Das über **Ethernet gesendete Byte** wird folgendermassen konstruiert: Es werden nur MIDI Nachrichten auf dem konfigurierten MIDI Kanal angenommen, alle anderen ignoriert. Running State wird akzeptiert.

**NOTE ON:** Das 1. MIDI Datenbyte (Pitch) wird zu Bits 6...0 des Ethernet Bytes. Wenn das 2. MIDI Datenbyte (Velocity) < 65 (hex41) ist, dann wird Bit 7 des Ethernet-Bytes =0, andernfalls =1. MIDI-Nachrichten mit Velocity =0 werden ignoriert.

**CONTROL CHANGE:** das 2. MIDI Datenbyte (Controller Wert) wird zu Bits 6...0 des Ethernet Bytes. Wenn das 1. MIDI Datenbyte( Controller Nr.) gerade ist, dann wird Bit7 des Ethernet Bytes =0, wenn die Controller Nr. ungerade ist, dann wird Bit7 des Ethernet Bytes=1

**PROGRAM CHANGE:** Das MIDI Datenbyte wird zu Bits 6...0 des Ethernet Byte, **Bit 7 wird = 0.**

**CHANNEL PRESSURE:** Das MIDI Datenbyte wird zu Bits 6...0 des Ethernet Byte, **Bit 7 wird = 1.**

Um dieses auf den ersten Blick vielleicht schwer nachvollziehbare Schema zu erläutern:

Die Konfigurations-Modi 0 und 1 dienen in erster Linie dazu, um MIDI-Equipment aus einer ASCII-Text basierten Software zu steuern und Rückmeldungen im ASCII-Format anzuzeigen.

**Modus 0** eignet sich speziell, wenn der Ethernet / DMX Generator über das Ethernet per ASCII angesteuert wird und ein an der seriellen Schnittstelle angeschlossenes MIDI Gerät (oder anderes auf Binärdaten reagierendes Gerät) steuern soll und Rückmeldungen als Text ausgeben soll ("**Server**").

Bei **Modus 1** hingegen übersetzt der Ethernet / DMX Generator an der seriellen Schnittstelle eingegebene ASCII-Daten ins MIDI (allgem. Binär-) Format und überträgt sie via Ethernet und umgekehrt ("**Client**").

**Modi 2 ,3, 4** sind vorzugsweise geeignet, um eine Nicht-MIDI-Anwendung (binär oder ASCII textbasiert) aus einer MIDI-Umgebung mit leicht erzeugbaren MIDI-Nachrichten zu steuern ("**Client**"). Am seriellen Eingang kann jedes der beschriebenen MIDI-Formate bei jeder Konfiguration des Parameter K eingegeben werden. Das Ausgabeformat hingegen ist durch die Konfiguration von K festgelegt.

## Betrieb als TCP Ethernet Client (Drehschalter Stellung D)

Diese Betriebsart bildet ein Gegenstück zu den vorher beschriebenen Server-Betriebsarten. Je nach konfigurierter Baudrate und angestecktem RS-232- oder MIDI- Adapterkabel entsteht ein **bidirektionaler Konverter für Datenübertragung zwischen dieser seriellen Schnittstelle und dem Ethernet.**

Der Datentransfer ist **transparent**, d.h. der Client überträgt Daten unverändert von einem Medium ins andere. Die Verbindungsparameter (eigene IP-Adresse, Subnet-Maske, IP-Adresse des anzurufenden Servers, Kommunikationsports, Baudrate, ggf. MIDI-Kanal) werden in der Konfigurationsphase vor-eingestellt. Dabei ist

zu beachten, dass bedingt durch die verfügbaren Baudraten deutlich weniger Daten über die serielle Schnittstelle übertragen werden können als über das Ethernet.

**Zusätzlich zur Datenübertragung muss der Client die Steuerung der TCP Verbindung übernehmen. Hierzu wird ein einziger Steuercode reserviert, der nicht für die transparente Datenübertragung zur Verfügung steht.**

Dabei ist zu beachten, dass alle Befehle zum Herstellen einer TCP-Verbindung nur im "Disconnected" Status ausgeführt werden, also im "Connected" Status durchaus transparent weitergeleitet werden. **Der einzige Code, der nicht transparent weitergeleitet werden kann, ist der Befehl zum Verbindungsabbruch. Dieser darf folglich nicht in Nutzdaten enthalten sein.** Mögliche Konflikte bei der Übertragung von binären (MIDI-) Daten werden durch eine der Aufgabenstellung angepasste Wahl des Abbruch-Codes vermieden. Dabei ist zu beachten, dass bei manchen Anwendungen "unsichtbare" Steuerzeichen übertragen werden z.B. "Tab", "Backspace", "Carriage Return", "Line Feed", "ACK", "NAK" oder XON / XOFF Steuerzeichen.

**Mögliche Konflikte bei der Übertragung beliebiger binärer (MIDI) Daten werden am besten vermieden, indem der Abbruch-Code "0" konfiguriert wird.**

### TCP-DISCONNECT (Verbindungsabbruch):

**Beliebiges Byte**, das während der Konfigurationssitzung mit dem Befehl Q eingetragen wird. Die **Voreinstellung ist hex E (=dez 14, PC-Taste CTRL-N)**, dieser Wert harmonisiert gut mit ASCII- textbasierten Anwendungen.

**Folgende Spezialfälle sind zu beachten:**

--- Wenn der Abbruchcode = **"0"** gewählt wird, muss zum Verbindungsabbruch **die folgende Byte-Sequenz** (= MIDI SysEx Stil) gesendet werden:

**hex F0 0 20 5D 0 F7** oder in Dezimalzahlen: **240 0 32 93 0 247**

Diese Option ist empfehlenswert wenn beliebige, nicht vorhersehbare binäre Daten übertragen werden sollen. Obwohl es nicht absolut ausgeschlossen ist, dass Nutzdaten einen Verbindungsabbruch erzeugen, ist dies sehr unwahrscheinlich. Insbesondere im MIDI-Kontext tritt diese Byte-Kombination woanders nicht auf.

--- Codes hex FE und FF (dez. 254, 255) sind verboten.

### TCP- CONNECT (Verbindungsaufbau):

Bei erfolgreicher Verbindung wird der default-Verbindungscode gemeldet. Wenn keine TCP-Verbindung hergestellt werden kann, meldet der Ethernet / DMX Generator dagegen dies durch Rücksendung des Codes für Verbindungsabbruch über die serielle Schnittstelle. So wird mit wiederholten Versuchen schnell eine Verbindung zu einem vorübergehend anderweitig verbundenen Server hergestellt.

Optional können alle nachfolgend beschriebenen Befehle zum Verbindungsaufbau auch in einen SysEx-Rahmen gepackt werden:

hex F0 0 20 5D **<Befehl>** F7 oder dezimal 240 0 32 93 **<Befehl>** 247

Im "reinen" MIDI-Kontext darf **<Befehl>** nur Bytes mit Wert 0 bis 127 enthalten, für die Funktion des GenIO ist das aber unerheblich. Nur EOX=247(hexF7) darf nicht in **<Befehl>** enthalten sein.

### Verbindung zur voreingestellten IP-Adresse

Abbruch-Code **+ 2** (Achtung: modifiziert gegenüber Firmware Versionen vor Aug.2010 !)

### Temporäre Wahl einer anderen IP-Adresse und Verbindung damit

ASCII Text-Sequenz: **# <IP = 1-3Ziffern. Dezimalzahl 0 bis 255> .**

**(Achtung: der Punkt am Ende MUSS mit eingegeben werden !)**

**Nur das letzte = geringwertigste IP-Byte kann geändert werden. Die ersten 3 IP-Bytes werden immer von der Voreinstellung übernommen.** Das ist stets kompatibel zu Klasse C Netzwerken.

### Verbindung zur vorher angewählten IP-Adresse (lt. Voreinstellung oder # -Befehl):

Abbruch-Code **+ 1** (Achtung: modifiziert gegenüber Firmware Versionenvor Aug.2010 !)

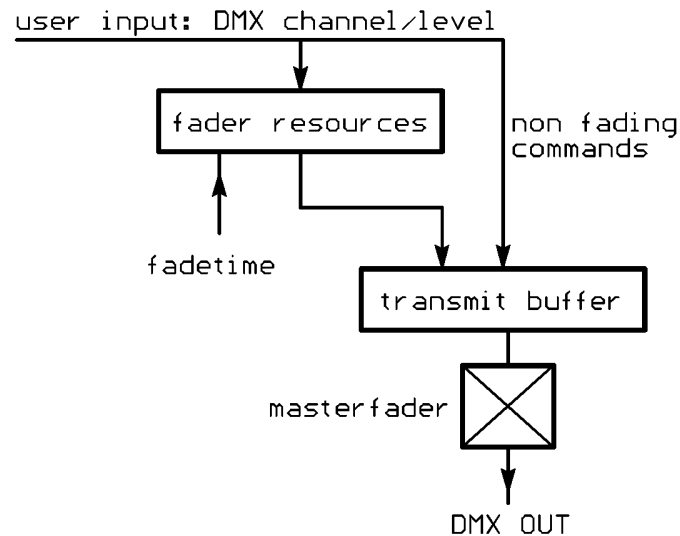
---

## Anhang A

### Konzept und Datenformat als DMX512 Sender

Um die Funktion des Ethernet / DMX Generator und der darauf zugreifenden Befehle besser zu verstehen, sollten Sie eine grobe Kenntnis der internen Datenaufbereitung für das gesendete DMX-Signal haben.

**Für jeden der 512 DMX Kanäle sind 2 spezifische Speicherzellen vorhanden: der Sendepuffer und der Sollwert-Speicher.** Die Fader-Ressourcen steuern den zeitlichen Ausgleich zwischen dem angestrebten Soll-(End-) Wert und dem aktuellen Inhalt des Sendepuffers.



**Die beim Beschreiben des Transmit-(Sende-)Puffers angewandte Befehls-Philosophie beruht auf dem Zusammenwirken dreier Register** ("Register" = Computer-Fachausdruck für einen Speicherplatz mit spezieller Funktion):

- dem **SLOT Register** (beschreiben mit Befehl "S"),
- dem **DMX-Pegel Register** (beschreiben mit Befehlen V, Komma, + , - , ^ , \_ ) und
- dem **FADETIME Register** (beschreiben mit Befehl "T").

Das **SLOT-Register** speichert den aktuell adressierten **DMX-Kanal**, der als nächstes beschrieben oder ausgelesen soll.

Für jeden DMX-Kanal kann mit einem ASCII-Befehl ein kompletter, vom Ethernet / DMX Generator intern automatisch gesteuerter **Blendvorgang** ausgelöst werden. Hierzu wird die Blendzeit im **FADETIME-Register** voreingestellt. **Fade-Prozesse können auf allen DMX-Kanälen gleichzeitig aktiv sein** und es werden auch Presets (= abgespeicherte Lichtszenen) beim Laden mit FADETIME in die zuvor bestehende Lichtszene übergeblendet. Der momentane Wert von FADETIME wird beim Start des Blendvorgangs in die jeweilige Fader-Ressource kopiert. Unmittelbar danach kann FADETIME ohne Rückwirkung auf laufende Blendprozesse geändert werden.

Der **Masterfader** moduliert die gesendeten DMX-Daten Byte für Byte wie ein einfacher Signalprozessor **während sie vom Sendepuffer in die DMX-Transmitter Hardware übertragen werden**. Auf diese Weise kann eine komplette Lichtszene auf einfache Art "gestretcht" werden. Intern gespeicherte DMX-Daten werden durch den Masterfader nicht verändert.

Ferner gibt es ein weiteres Register von untergeordneter Bedeutung: **LOOP** speichert die aktuelle Länge des DMX-Zyklus (Anzahl gesendeter DMX-Kanäle).

Nach Einschalten oder Reset des Generator ist der aktuell adressierte DMX-Kanal ("SLOT") initialisiert mit "1", DMX-Pegel und FADETIME sind auf "0" gesetzt, der Masterfader wird mit 100% initialisiert und LOOP wird mit "512" oder dem im Preset gespeicherten Wert gestartet.

## Anhang B

### Das Datenformat DMX512

Der Standard "DMX512" bzw. dessen Neufassung ANSI E1.11-2004 ("DMX512-A") sieht vor, dass ein Bus-Master digitale Steuerdaten auf eine Busleitung sendet. Diese Busleitung wird von Empfänger zu Empfänger durchgeschleift. **Alle am Bus angeschlossenen DMX-Empfänger werden in zyklischer Wiederholung mit allen aktuellen Steuerdaten versorgt**, unabhängig davon ob sich diese Daten in der Zwischenzeit verändert haben und ob sie für diesen Empfänger bestimmt sind.

Jeder **DMX-Zyklus beginnt mit einem speziellen Reset-Impuls und dem Start-Byte** als Header. Anschliessend werden nacheinander alle Datenbytes im 8-Bit Format an alle potentiellen Empfänger gesendet. Somit ist jedem DMX-Kanal eine eindeutig bestimmte Zeitscheibe in jedem DMX-Zyklus zugeordnet. Daher werden die DMX-Kanäle im DMX512-A Standard als "Slots" bezeichnet. Pro DMX-Slot wird also ein Datenbyte übertragen. Der Wert dieses Datenbytes (im Bereich 0 bis 255) beschreibt dann z.B. die Helligkeit einer Lampe oder die Stellung eines "Moving Head". **In diesem Manual verwenden wir für den Wert eines DMX-Datenbytes die Bezeichnung "DMX-Pegel"**.

Die **Adressierung der Empfänger** erfolgt durch die Position ("time slot") ihrer Datenbytes im DMX-Zyklus relativ zum Startbyte. Mittels eines Drehschalters o.ä. kann am DMX-Empfänger eine Zahl zwischen 1 und 512 eingestellt werden. Der Empfänger tastet in jedem DMX-Zyklus die ab diesem Slot gesendeten Datenbytes aus dem DMX-Datenstrom ab. Die Anzahl der ausgewerteten Bytes hängt ab von der spezifischen Funktion des Empfängers. Wird z.B. am Drehschalter des Empfängers die 28 eingestellt, so kopiert dieser Empfänger das 28., 29., 30. ... Byte nach dem Startbyte aus dem DMX-Datenstrom. Die Daten werden nicht aus dem DMX-Datenstrom entfernt, alle anders eingestellten Empfänger ignorieren sie jedoch. Je nach Einstellung des Basis-Slots können also mehrere Empfänger - gewollt oder versehentlich - die gleichen Daten empfangen.

**Der "DMX512" Standard erlaubt aufgrund seiner Konstruktion keine Fehlerprüfung und -Korrektur der Datenübertragung und bietet keinen eindeutig genormten Rückkanal vom Empfänger zum Sender.** Bei der Ansteuerung träger Aktuatoren wie Glühlampendimmer oder Servomotoren wirken sich einzelne fehlerhaft empfangene Bytes kaum aus, weil sie ja im nächsten Datenpaket mit hoher Wahrscheinlichkeit wieder korrigiert werden. **Sehr kritisch ist hingegen das Auslösen einmaliger Schaltvorgänge über den DMX-Bus.**

**Aus diesen Gründen ist der Einsatz von DMX ausdrücklich VERBOTEN bei allen sicherheitskritischen Anwendungen, bei denen es im Fehlerfall zu Personen- oder größeren Sachschäden kommen könnte !**

Als Installations-Kabel für den DMX512 Bus verwendet man am besten ein spezielles 2-polig verdrilltes und abgeschirmtes "RS-485" Datenkabel, das allerdings recht teuer und nur im Spezialhandel für industrielle Elektronik erhältlich ist. CAT5 Ethernetkabel hat sich ebenfalls gut bewährt. Für Festinstallationen bis ca. 300m eignet sich abgeschirmte ISDN-Leitung JY(St)Y, wobei eine Ausführung mit 0,8mm Aderdurchmesser vorzuziehen ist. Bei Buslängen bis insgesamt 100 m genügt auch ein gutes 2-adriges Mikrofonkabel. Die Abschirmung des Kabels sollte an beiden XLR-Steckverbindern - nur - mit Pin1 verbunden werden.

**Lange Busleitungen müssen am empfängerseitigen Ende "abgeschlossen" bzw "terminiert" werden:** DMX+ und DMX- werden mit einem 120 Ohm - Widerstand verbunden.

In der Regel wird die Busleitung von einem Empfänger zum nächsten "durchgeschleift". Bei den meisten Dimmern etc ist DMX OUT intern direkt mit DMX IN verbunden. Bei solchen Installationen hat man am besten einen 5-poligen XLR-Stecker mit eingebautem Widerstand parat, den man in DMX OUT des **letzten** am Bus angeschlossenen Gerätes steckt.

Ein DMX-Sender kann maximal 32 DMX-Empfängerschaltkreise speisen. D.h. obwohl bis zu 512 Empfänger am Bus adressierbar sind, ist die maximale Anzahl physikalisch angeschlossener Geräte deutlich geringer.

## Anhang C

### Struktur von MIDI-Kanalnachrichten (super-kurz Crashkurs)

Das erste Byte ist das **Statusbyte**, nur bei diesem ist das **höchstwertige Bit 7 gesetzt**.

Es setzt sich zusammen aus 2 Hex-Nibbles. Das höherwertige Nibble beschreibt den Typ der Nachricht, das niederwertige Nibble enthält den MIDI-Kanal. Der MIDI-Kanal wird immer physikalisch eins niedriger codiert, als in den Manuals bzw. in der Literatur angegeben. D.h. der (MIDI-Kanal-1) muss zum Statusbyte-Typ addiert werden.

Für MIDI-Kanal Nr. 1 haben die MIDI-Nachrichtentypen folgende Statusbytes = jeweiliger Statusbyte-Typ:

**NOTE OFF:**hex80,dez128

**NOTE ON:**hex90,dez144

**POLY KEY PRESSURE(=POLY KEY AFTERTOUCH):**hexA0,dez160

**CONTROL CHANGE:**hexB0,dez176

**PROGRAM CHANGE:**hexC0,dez192

**CHANNEL PRESSURE:**hexD0,dez208

**PITCH CHANGE:**hexE0,dez224

Nach dem Statusbyte von PROGRAM CHANGE und CHANNEL PRESSURE folgt exakt 1 Datenbyte

Nach dem Statusbyte aller anderen Nachrichtentypen folgen exakt 2 Datenbytes

**Bei allen Datenbytes ist das höchstwertige Bit7 gelöscht**, der sonstige Inhalt ist kontextabhängig.

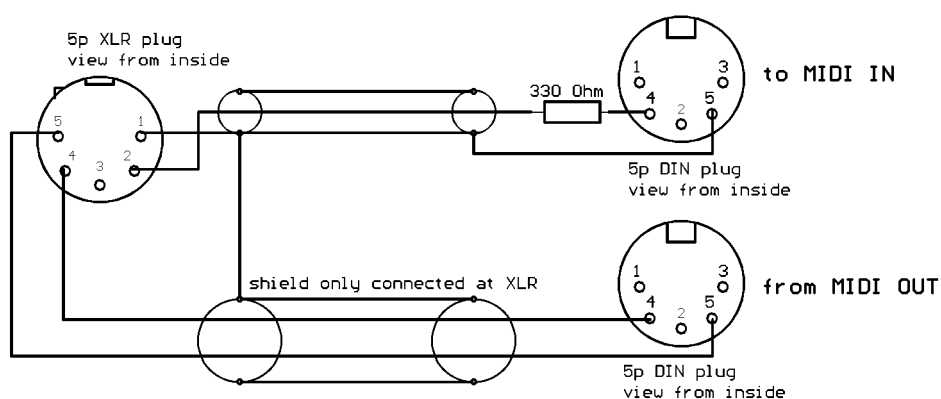
### Bestimmung von MIDI-Notenwerten aus den Notenbezeichnungen:

|    | C   | C#  | D   | D#  | E   | F   | F#  | G   | G#  | A   | B   | H   |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| -2 | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  |
| -1 | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  |
|    | 24  | 25  | 26  | 27  | 28  | 29  | 30  | 31  | 32  | 33  | 34  | 35  |
| 1  | 36  | 37  | 38  | 39  | 40  | 41  | 42  | 43  | 44  | 45  | 46  | 47  |
| 2  | 48  | 49  | 50  | 51  | 52  | 53  | 54  | 55  | 56  | 57  | 58  | 59  |
| 3  | 60  | 61  | 62  | 63  | 64  | 65  | 66  | 67  | 68  | 69  | 70  | 71  |
| 4  | 72  | 73  | 74  | 75  | 76  | 77  | 78  | 79  | 80  | 81  | 82  | 83  |
| 5  | 84  | 85  | 86  | 87  | 88  | 89  | 90  | 91  | 92  | 93  | 94  | 95  |
| 6  | 96  | 97  | 98  | 99  | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 |
| 7  | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 |
| 8  | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | -   | -   | -   | -   |

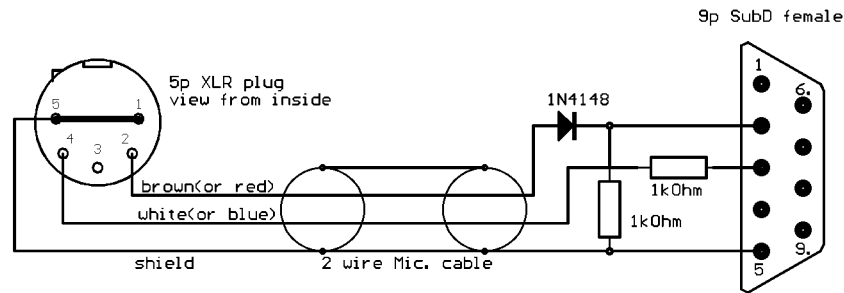
Dieses Schema wird von mehreren MIDI-Sequencerprogrammen verwendet. Es sind aber auch andere Bezeichnungsweisen der verschiedenen Oktaven verbreitet. Folgende eindeutige Zuordnung kann hilfreich sein: der Kammerton a (440Hz) -- in obiger Tabelle "A3" hat immer den MIDI-Notenwert 69 (hex 45).

## Anhang D

### Adapterkabel für ein MIDI- Interface an DMX OUT:

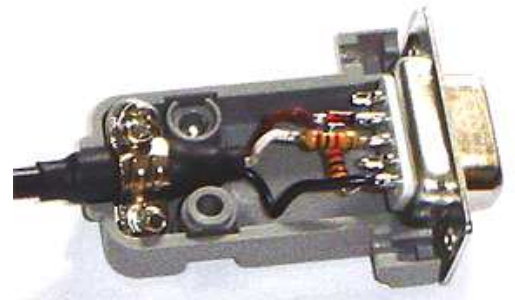


## Adapterkabel für eine RS-232 Schnittstelle an DMX OUT:



**Selbstbau:** Verwenden Sie 2-adriges abgeschirmtes Mikrofon-Kabel. Löten Sie einen Widerstand 1Kilohm von Pin5 nach Pin2 der SubD Buchse. Biegen Sie den Widerstand etwas nach unten, so dass die folgenden Bauteile darüber passen: Löten Sie eine Diode 1N4148 an Pin2 der SubD Buchse, so dass der Ring auf der Diode zur Buchse zeigt. Löten Sie einen Widerstand 1 Kiloohm an Pin3 der Buchse. Anschlussdrähte auf 1mm Länge kürzen. Löten Sie nun die braune (rote) Ader der Mikrofon-Leitung an die Diode, die weisse (blaue) Ader an den Widerstand nach Pin3 und die Abschirmung an Pin5 der SubD Buchse.

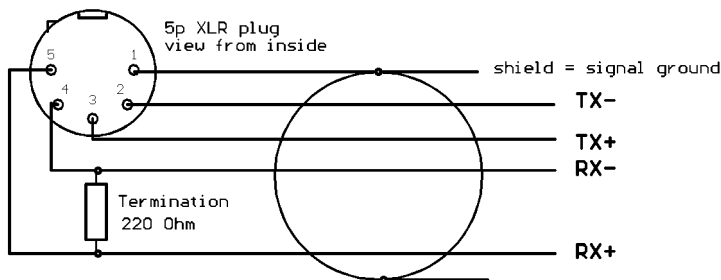
Die Konstruktion kann mit Heisskleber stabilisiert werden.



Im Bild wurde vorher ein schwarzes Kabel an die Abschirmung gelötet und mit Schrumpfschlauch isoliert. (Bei den von uns gelieferten Kabeln sind die Bauteile im Stecker auf eine kleine Platine montiert.)

## Anschluss einer RS-422 Schnittstelle an DMX OUT:

Die Pins 2 und 3 der DMX-OUT Buchse bilden hardwaretechnisch eine voll kompatible RS-422 Schnittstelle. Die MIDI-Schnittstelle an Pin 4 und 5 kann problemlos als RS-422 Empfänger eingesetzt werden. Allerdings ist die Störempfindlichkeit geringer als bei einem original RS-422 Eingang und bei extrem langen Datenleitungen geringen Querschnitts (Kupfer-Widerstand >100 Ohm) reicht die Empfindlichkeit möglicherweise nicht aus. Bei kurzen RS-422 Leitungen (115,2 kBaud max 100m, 9600 Baud max 1000m) kann auf den Abschlusswiderstand verzichtet werden, was wiederum die Empfindlichkeit verbessert.



## Cinetix Medien und Interface GmbH

Gemündenerstr. 27 D-60599 Frankfurt/Main  
 Fon: +49-69-68 51 05 Fax +49-69-68 600 409  
<http://www.cinetix.de/interface/>

\* Irrtum, technische Änderungen und Lieferbarkeit vorbehalten.

\* Diese Beschreibung ist informativ und sichert keine Produkteigenschaften im rechtlichen Sinne zu.

\* Im Text zitierte Warenzeichen und Produktnamen sind geschütztes Eigentum ihrer jeweiligen Eigentümer