

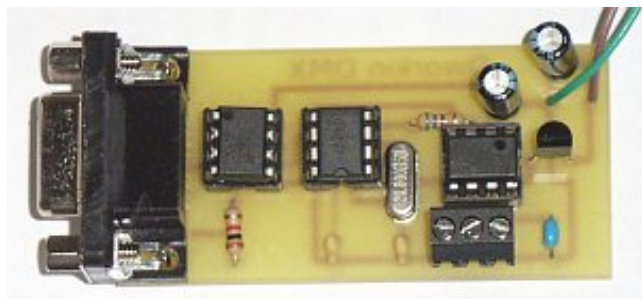
DMX Controller Dworkin-DMX

Dieses Gerät ist ein DMX-Transmitter. Er ermöglicht Ansteuerung DMX- fähigen Geräten mit einem PC. Anschluss an Computer über RS232 oder USB

Dworkin DMX

- RS232
- 254 Kanäle
- Kein RAM (Softwarepuffer des PCs)
- Galvanische Trennung
- Günstig
- Software (Freeware): FreeStyler, DmxControl
- Schaltplan, Mikrocontroller, Bausatz

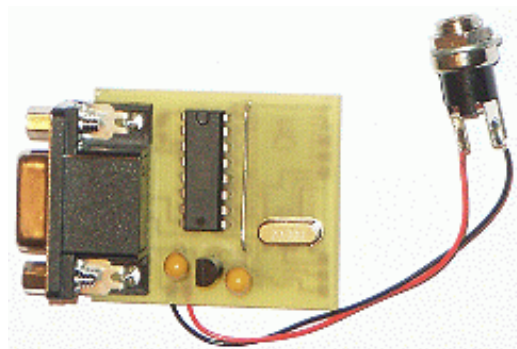
Zum [Dworkin DMX](#)



Dworkin DMX Pro 2

- RS232
- 512 Kanäle
- Integriertes RAM
- Schnelle Reaktionszeit
- Startwerte einstellbar
- Software (Freeware): FreeStyler, DmxControl
- Schaltplan, gelötete Platine

Zum [Dworkin DMX Pro 2](#)



Sonstige DMX-Schaltungen

-	DMX Fackel-Effekt (DMX Flicker)	-	64-Kanal DMX Power Switch DMX - I2C - Decoder
		10A pro Kanal	

[DMX-512 - was ist das?](#)

Die Idee:

Ein Freund von mir wollte eine Bühne beleuchten und die Scheinwerfer mit dem Computer ansteuern (dimmen). Es gibt mittlerweile preiswerte DMX 4 Kanal Switchpack unter 100 Euro damit lassen sich 4 Scheinwerfer ansteuern. Nur [DMX-512 PC-Interface-Karten](#) sind relativ **teuer** und lassen sich schlecht in ein Laptop einbauen. Ich habe mir eine einfache Schaltung nur mit 2 kleinen ICs, die dieses Problem lösen, ausgedacht .

Konverter RS 232 ==> DMX 512 kann, nicht nur DMX- Dimmern **steuern**, sondern **alle Geräte** die **DMX512-Anschluss** haben. Das sind z. B. NEBELMASCHINE, DMX-Scanner, FLOWER SCANNER , DMX FARBWECHSLER, DMX Stroboskop, DMX LASER (Schau mal bei Ebay, Suchbegriff DMX, oder bei [FreeStyler](#) unter "Fixtures")

Dworkin DMX ([Datenprotokoll](#) | [Betrieb an USB](#) | [Software](#) | [Nach Oben](#))

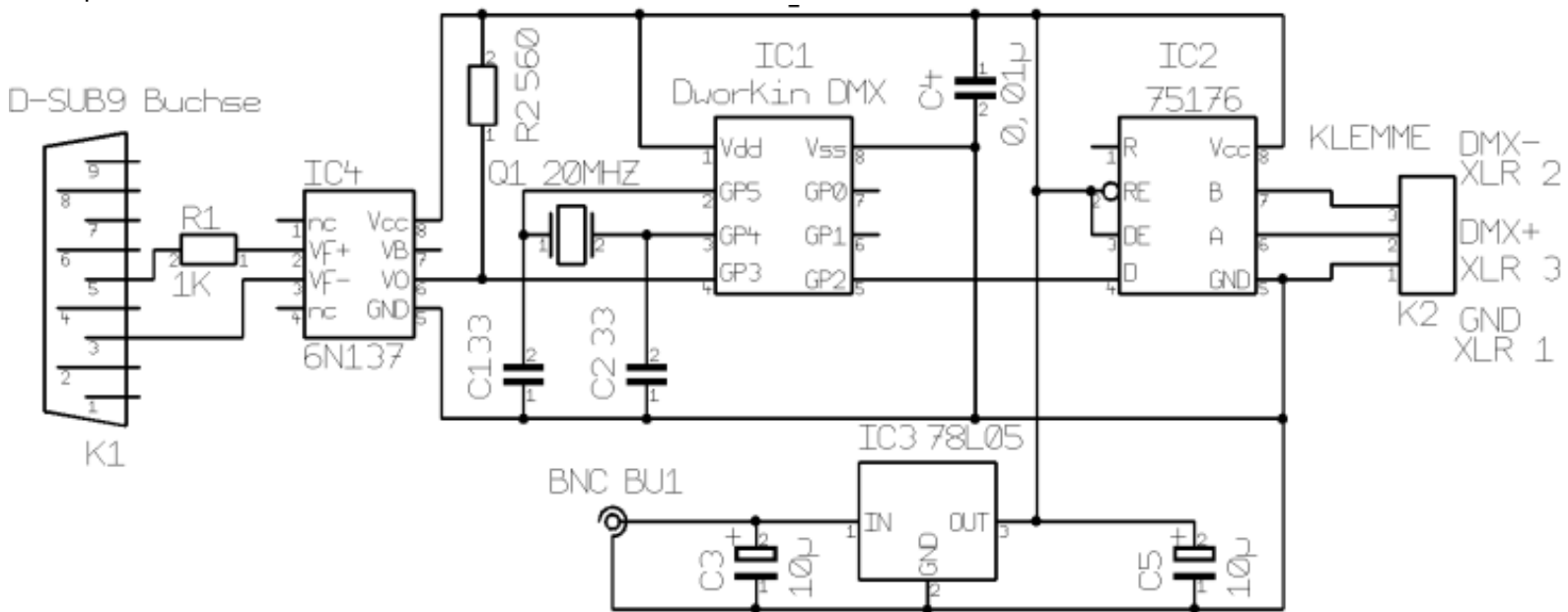
Funktion:

Ein Computerprogramm sendet seriell Befehle und Daten zum Mikrocontroller, er setzt sie in **DMX512-Protokoll** um. Zweite IC ist nur ein Treiber, welche Anschluss bis zu **32 Endgeräte** an einem Bus zulässt.

Dworkin -DMX -Konverter wurde für kleine Anlagen entwickelt und liefert gute Ergebnisse bei Steuerung von Anlagen bis **80 Kanäle**. Grundsätzlich unterstützt Konverter 254 Kanäle. Man muss aber bedenken, dass mit steigender Gesamtzahl der Kanäle die Reaktionszeit sinkt. Das heißt, man kann keine schnelle Änderungen machen.

Bei Programm DmxControl wird automatisch benutzte Kanalanzahl ermittelt und nur belegte Kanäle gesendet.

Besonderheit des Dworkin -DMX -Konverters ist auch **galvanische Trennung** des DMX 512-Busses und des PCs. Falls Dimmer kaputt geht und auf DMX - Bus eine hohe Spannung gelangt, bleibt durch galvanische Trennung Ihr PC oder Laptop unversehrt.

Schaltplan:

Dworkin -DMX - Konverter braucht 6,5V...15V Versorgungsspannung und wird mit einem Verlängerungskabel (1:1) mit der **seriellen Schnittstelle** des Rechners verbunden.

Bausatz:

Sie können Bausatz bei mir kaufen

Platine 8 €

Bauteile 6 €

Programmierte und getestete Mikrocontroller 10 €

Gesamt 24 € ohne Versand

Bezahlung per Vorkasse: Überweisung.

Schreiben Sie mir ein E-Mail um Kontodaten zu erfahren.

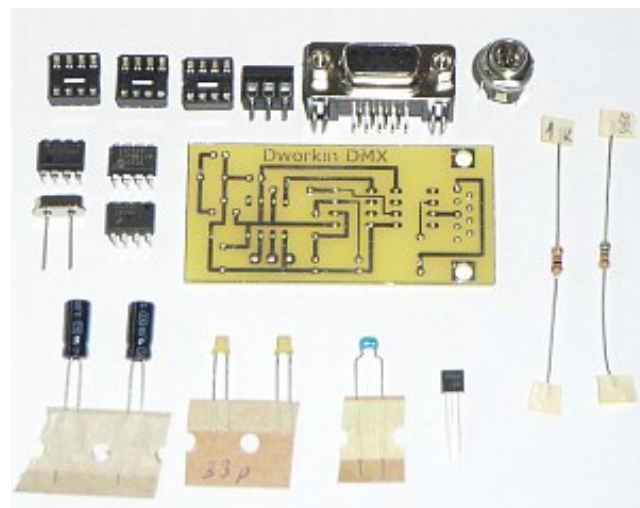
Versand als Brief unversichert Deutschland 2 €

Versand weltweit 6 €.

Bezahlung per Nachname (nur Deutschland):

Sie bekommen das Packet und bezahlen dem Postboten, allerdings kostet

Versand 10 €

**Ansteuerung:**

Über [DMX-Steuerprogramme](#)

oder Sie programmieren eigene Software. Dazu benötigen Sie folgende Informationen:

Datenübertragung erfolgt mit 19200 Baud, kein Paritätsbit ,8 Bit, 2 Stop-Bits

Konverter RS 232 ==> DMX 512 hat nur 2 Befehle

"P"- Reset DMX-Bus

"R"- Reset Konverter

Mit dem "P"-Befehl erhält DMX-Bus ein Reset.

Dann erwartet Konverter RS 232 ==>DMX 512 Anzahl der Kanäle (Kanal 0 mitzählen).

Kanal 0 bei Dimmersteuerung muss immer Wert 0 haben.

Wert für Kanal 1

Wert für Kanal 2

Wert für Kanal n

Beispiel:

"P" ; 5 ; 0; 10; 255; 128; 50; "P" ; 5 ; 0; 10; 255; 128; 50; und so weiter

Kanal mit Adresse 1 erhält Wert 10

Kanal mit Adresse 2 bekommt volle Helligkeit

Kanal mit Adresse 3 bekommt halbe Helligkeit

Kanal mit Adresse 4 erhält Wert 50

Die Datenübertragung soll sich innerhalb 2 Sekunden wiederholen, sonst erlöschen die Lampen.

Die serielle Übertragung kann pausenlos sein, weil DMX - Signal wird während Stop-Bits gesendet.

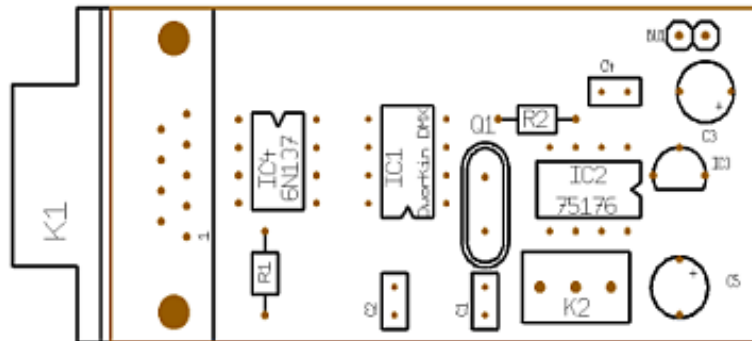
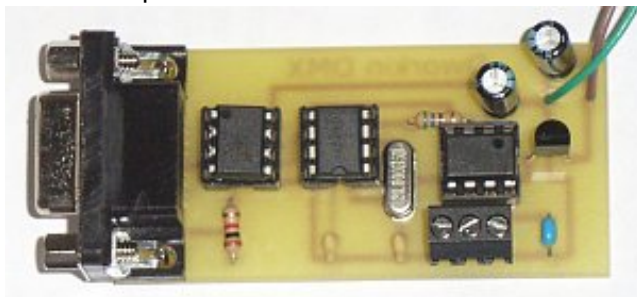
Eine [Testprogramm mit Quellcode in Visual Basic](#) stelle ich hier bereit.

Zusammenbau:

Eigentlich nur Bauteile reinstecken und anlöten.

Es gibt ein kleiner Fehler bei der Platine. Beinchenabstände stimmen nicht bei C3,C4,C5.

Bitte C4 mit C5 tauschen. Minuspol rechts bei C4-Platz. Bitte C3 an stelle BU1 anlöten. Minuspol links. Und Buchse zum Netzteil anC3-Stelle. Pluspol rechts. Wie auf dem Bild.



Schaltung überprüfen und in Betrieb nehmen

Wichtige Sachen sind **rot** markiert.

Wie auf dem Bild zu sehen ist, empfehle ich für Mikrocontroller ein IC-Sockel zu verwenden.

Das ermöglicht die Schaltung ohne Mikrocontroller zu testen.

Hilfsmittel zum Prüfen der Schaltung: Voltmeter, Durchgangprüfer, ein Piezowandler.

Sie haben alles schön zusammengelötet.

Als erstes gucken Sie noch einmal ob die Leiterbahnen so verlegt sind wie auf der Zeichnung.

Dann prüfen Sie mit dem Durchgangprüfer an der Buchse "BU1", ob da ein Kurzschluss vorliegt. Es sollte kein Durchgang sein.

Jetzt prüfen Sie mit dem Durchgangprüfer an IC1-Sockel zwischen Pin 1 und Pin 8. Es sollte kein Durchgang sein.

Prüfen Sie auf Durchgang zwischen "BU1" Minus Pin und IC1-Sockel Pin8 und K2 Pin1. Es sollte ein Durchgang sein.

Jetzt kann man Schaltung in Betrieb nehmen. **Zuerst ohne Mikrocontroller** in IC1-Sockel.

Achten Sie auf die richtige Polarität der Spannungsversorgung (+ und - dürfen nicht vertauscht werden).

Messen Sie mit dem Voltmeter die **Spannung an IC1-Sockel zwischen Pin1 und Pin8**. Es sollten **5 V** angezeigt werden. (Spannungsregler IC3 funktioniert).

1) Schliessen Sie kurz mit einem Draht an IC1-Sockel Pins 1 und 5

Messen Sie die Spannung an der DMX-Buchse zwischen 1 und 2 es sollten 0V sein, zwischen 1 und 3 sollen es 5V sein.

2) Schliessen Sie kurz mit einem Draht an IC1-Sockel Pins 8 und 5

Messen Sie die Spannung an der DMX-Buchse zwischen 1 und 2 es sollten 5V sein, zwischen 1 und 3 sollen es 0V sein.

Damit haben Sie IC2 überprüft.

Drahtbrücke wieder entfernen.

Jetzt können Sie den Mikrocontroller in den IC-Sockel reinstecken und das serielle Kabel mit dem PC verbinden.

Starten Sie mein Testprogramm, stellen Sie den COM-Port richtig ein (COM1 oder COM2) und drücken Sie auf "Start".

Dann schalten Sie die Schaltung ein.

Jetzt können Sie sehr schön mit dem Piezowandler nachgucken wo das Signal ist. Der Piezowandler wird immer zwischen Masse und der Prüfstelle geschaltet.

Wenn ein Signal da ist, dann piepst oder knistert der Piezowandler.

Prüfen Sie XLR Pin 2 und XLR Pin 3. Wenn ein Signal da ist, dann funktioniert die Schaltung. Wenn nicht, dann folgende Punkte prüfen.

Beinchen 1 des .. R1 Programm generiert ein serielles Signal, und Serielles Kabel ist richtig angeschlossen

Pin 4 des IC1 Serielles Signal erreicht den Mikrocontroller, IC4 (Optokoppler) funktioniert.

Pin 5 des IC1 Mikrocontroller interpretiert serielles Signal richtig und generiert DMX-Signal.

Pin 4 des IC2 DMX -Signal erreicht den Treiber IC2

Pin 6 des IC2 Treiber IC2 funktioniert

Pin 7 des IC2 Treiber IC2 funktioniert

XLR Pin 2 die DMX - Leitung ist richtig angeschlossen

XLR Pin 3 die DMX+ Leitung ist richtig angeschlossen

Wenn man jetzt einen DMX-Dimmer anschließt, dann soll er ein DMX-Signal erkennen. Wenn er dies nicht tut, dann sind wahrscheinlich die DMX+ Leitung und die DMX-Leitung vertauscht.

DMX 512 mit USB -Port Betreiben

Dworkin DMX - Interface lässt sich auch an USB -Port betreiben

Dafür benötigt man USB-Adapter. Der ist sehr günstig bei mir erhältlich und kostet 15.00 €.

Nach dem Installation des Treibers (wird mitgeliefert) erhalten Sie zusätzliche seriellere Schnittstelle, z.B. COM 3.

Wählen Sie diese Schnittstelle (hier COM 3) in ihrem DMX -Steuerprogramm.

USB-Adapter kann mit allen Versionen des Konverter RS232 ==> DMX 512 arbeiten.

USB-Adapter 15.00 € bei mir erhältlich



Software:



Freewareprogramm

Treiber:

Einfache Installation Datei "[Dworkin_DMX.out.dll](#)" in Verzeichnis DMXControl kopieren.
[Vollständige Installation](#)

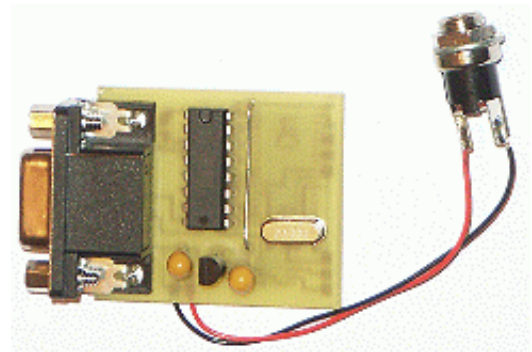


Freewareprogramm

Dworkin DMX Pro 2 ([Software](#) | [Inbetriebnahme](#) | [Funktionsweise](#) | [Nach Oben](#))

"Dworkin DMX Profi 2"- Konverter (Eigenschaften):

- Besitzt serieller Anschluss**
 Der kann sehr einfach **zu USB erweitert** werden. Dazu braucht man lediglich "USB-Adapter" für 15€ bei mir erhältlich.
- Daten werden gepuffert**
 DMX- Konverter hat **integriertes RAM**. Beim Absturz oder Ausfall des Rechners werden zuletzt eingestellte Daten weiterhin gesendet. Mit anderen Worten Sie bleiben nicht im Dunkeln.
- Unterstützt 512 Kanäle**
 Kein Kommentar
- Sehr schnelle Reaktionszeit**
 Es werden Daten nur beim Ändern des Wertes gesendet. Bei Änderung eines Kanals werden 3 Byte mit Geschwindigkeit 115200 Baud gesendet.
- 1 DMX - Ausgang (XLR Buchse)**
 Sie können bis 32 Endgeräte ohne zusätzlichen Bus-Repeater anschliessen
- Anfangszustand für jeden Kanal kann dauerhaft eingestellt werden.**
 Das bedeutet, dass "Dworkin DMX Profi2" fängt DMX- Signal zu senden beim Einschalten an, auch ohne PC. Und Sie können einstellen, welche Werte dabei gesendet werden. Ihre Einstellungen werden in FLASH-EEPROM gespeichert. Noch bevor Rechner eingeschaltet wurde oder Steuerprogramm gestartet wurde, bringt "Dworkin DMX Profi2" die Spiegel der Scanner in richtige Position und wärmt die Lichtstrahler vor.



Klein aber fein.

Je einfacher Schaltung ist, desto weniger Fehlerquellen hat sie.
 Die Schaltung ist sehr einfach dafür Firmenware kompliziert genug ist.
 Mikrocontroller(SMD) und DMX -Treiber(SMD) befinden sich auf andere Seite der Platine.

Sind Sie interessiert am diesen Gerät?

Ich kann Ihnen folgendes anbieten:

- Komplet aufgebaute und getestete Gerät (ohne Gehäuse) wie auf dem Foto kostet 50 €
- Versand innerhalb Deutschlands per Einschreiben 4 €

Bezahlung per Vorkasse: Banküberweisung.

Schreiben Sie mir ein E-Mail, um Kontaktdaten zu erfahren.

Versand in Europa möglich. Versandkosten außerhalb Deutschlands kann ich erst nach der Anfrage ermitteln.

Bezahlung per Nachname (nur Deutschland):

Sie bekommen das Packet und bezahlen dem Postboten, allerdings betragen dann Versandkosten 10 €

Downloadbereich

[Einfaches Ansteuerungsprogramm](#)

[Beispiel mit Quelltext in Visual Basic](#)

Software:

 <p>PopSoft DMXControl DMX Show Control Software</p>	Freewareprogramm	Treiber: Einfache Installation: Datei " Dworkin_DMX_Profi.out.dll " in Verzeichnis DMXControl kopieren. Vollständige Installation: Dworkin_DMX_Profi.zip entpacken und in Verzeichnis "DmxControl" installieren
 <p>FreeSyler</p>	Freewareprogramm	Bitte bei Geräteauswahlliste "Dworkin Pro" wählen. Kein Treiber erforderlich.

Startwerte setzen

Bei DMXControl ist diese Funktion unter Menü Konfiguration/Ausgabepugins Schaltfläche "Gewältes Plugin konfigurieren" integriert. Es öffnet sich Fenster "Konfiguration". Betätigen Sie bitte Schaltfläche "Übertragen".

FreeSyler hat diese Funktion nicht.

Das wegen zum Einstellen der Startwerte stellen Sie Gewünschte Werte wie gewöhnt mit FreeSyler ein. Dann beenden Sie das FreeSyler-Programm und starten Sie "Startwert.exe". Es erscheint eine kurze Meldung: "OK". Beim nächsten Einschalten des DMX -Konverters werden eingestellte Werte ausgegeben.

In Datei "Port.INI" können Sie einstellen, mit welchem COM Port Sie arbeiten (COM1, COM2, COM3). [Startwert.exe herunterladen](#)

Inbetriebnahme

Löten Sie bitte XLR-Buchse an die Platine über 3 kurze Leitungen wie auf dem Bild.

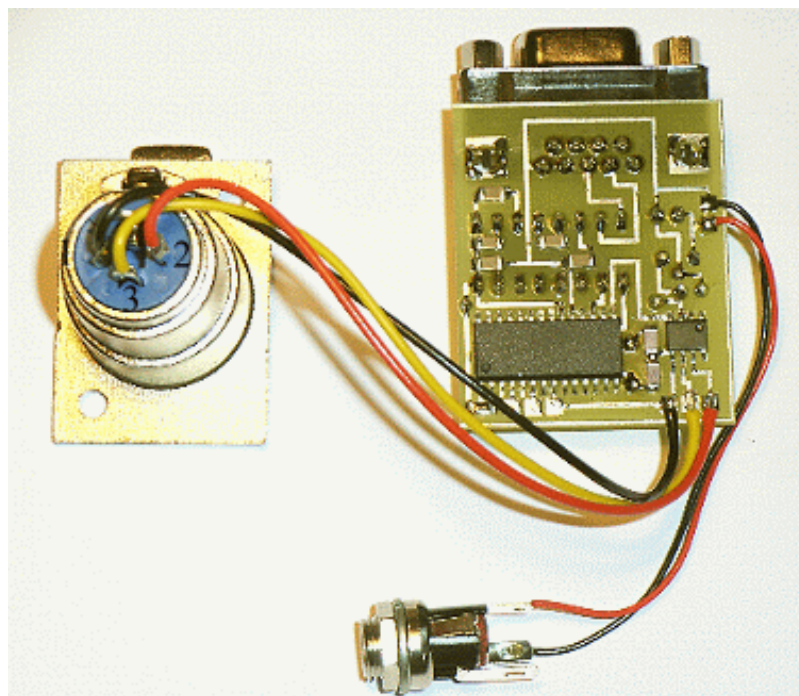
Verwenden Sie bitte ein Netzteil mit der Ausgangsspannung 5V...11V. Optimal sind 7V.

Achten Sie darauf, dass Netzteil Grichspannung liefert(---) und an dem Stecker Plus(+) innen anliegt.

Schliessen Sie "Dworkin DMX Profi2" an ein DMX-Gerät. Schliessen Sie Netzteil an.

DMX-Gerät signalisiert, dass ein DMX-Signal vorhanden ist. Wenn es DMX-Dimmer ist, gehen die Lampen sofort auf volle Helligkeit.

Schliessen Sie "Dworkin DMX Profi2" an serielle Schnittstelle des PCs an. Starten Sie Testprogramm. Wählen Sie Schnittstelle an (COM1 oder COM2). Klicken Sie auf die Schaltfläche "Start". Wenn Sie jetzt Schiebern bewegen, sollte Helligkeit der Lampen sich ändern.



Funktionsweise

"Dworkin DMX Profi 2" besitzt einen RAM Speicher. Die Werte werden ständig aus dem Speicher ausgelesen und im DMX512-Format auf dem DMX-Bus ausgegeben.

Über serielle Schnittstelle können einzelne Speicheradressen(Kanäle) mit Daten beschrieben werden. Dies kann zu beliebigem Zeitpunkt geschehen.

Serielle Datenübertragung erfolgt mit 115200 Baud, keine Parität, 1 Stopbit.

Zum Übertragen eines Wertes werden 3 Byte benötigt

Byte 1	Byte 2	Byte 3	
-----8	76543210	76543210	A-Adresse
0100110A	AAAAAAA	DDDDDDDD	D-Daten (Wert)

Byte1 enthält Befehl(0100110) und Bit 8 der DMX- Adresse

Byte2 enthält Bits 0...7 der DMX- Adresse (0 ist Kanal 1, 511 ist Kanal 512)

Byte3 enthält Wert, der eingestellt werden soll

Es sollen nur neue Daten übertragen werden.

Wenn ein Wert ins DMX- Konverter angekommen ist, wird er gespeichert und immer wieder im DMX- Signal ausgegeben. Dies geschieht, bis ein neues Wert an diese Kanalnummer ankommt.

Beispiel:

Kanal 30 bekommt Wert 100

76, 29, 100

Kanal 258 bekommt Wert 180

77, 1, 180

Einstellen der Startwerte

Stellen Sie einfach mit Steuerprogramm am PC gewünschte DMX-Werte ein.

Durch Senden des Befehls 01010100 werden Werte aller Kanäle aus dem RAM in EEPROM gespeichert. Beim nächsten Einschalten werden diese Werte automatisch übernommen.

Gezählt seit 06.06.03

Mischa_Dw@yahoo.de

© Michael Dworkin

([Nach Oben](#) | [Dworkin DMX](#) | [Dworkin DMX Pro 2](#)) Letzte Änderung 27.06.06



DMX-512 - was ist das?

Datenübertragung in der Lichttechnik bedeutet: Steuerinformationen übertragen. Eine Steuerung findet statt vom Lichtstellpult zum Dimmer, vom Controller zum Farbwechsler, von einem Steuergerät zu einem positionierbaren Scheinwerfer. Bisher war für jeden Steuerkanal (besser gesagt: für jede Steuerungsfunktion) eine Ader nötig, auf der ein Steuersignal übertragen wurde - hier hat sich international die Ansteuerung mit einer proportionalen Spannung von 0 bis +10V durchgesetzt. Das ist praktisch und einfach: Niederspannung läßt sich einfach handhaben, leicht verteilen und im Falle eines Problems auch sehr einfach überprüfen: ein normales Taschenmultimeter, überall für wenige DM verfügbar und jedem Techniker vertraut, reicht dazu aus.

Der zunehmende Einsatz von Multifunktionscheinwerfern (Scannern) hat die Techniker hier jedoch vor ein Problem gestellt: jedes Gerät benötigt mehrere Kanäle zur Ansteuerung, die Kanalzahlen sind unterschiedlich, die Funktionen auch, und das "Aufsplitten" von Leitungen demzufolge nicht nur umständlich, sondern auch lästig. Zeit also für eine neue Ansteuerung, und da kam eine Norm gerade recht, die das USITT (United States Institute for Theatre Technology) aus der Taufe gehoben hatte: DMX-512.

DMX-512 ist neu.

DMX-512 ist digital.

DMX-512 ist einfach.

DMX-512 ist kompliziert.

DMX-512 ist sicher.

DMX-512 ist für 512 Geräte.

DMX-512 ist kompatibel.

Viele Aussagen, wahr oder falsch? Es soll versucht werden, einige Antworten darauf zu finden.

DMX-512 ist neu. Obwohl der Standard vor fast 10 Jahren aus der Taufe gehoben wurde, fängt er erst jetzt an, sich auf breiter Front zu etablieren. Für viele Anwender ist DMX-512/1990 (so der richtige Name) also völlig neu, während Techniker bereits ungeduldig auf die nächste DMX-Generation warten, die noch mehr Möglichkeiten eröffnet. Dabei gilt: auch das zukünftige [DMX-512/2000](#) wird alle bisherigen DMX-Geräte verwalten können, wenn diese sauber nach Norm konzipiert sind.

DMX-512 ist digital. Das ist neu: Informationen werden nicht mehr durch analoge Spannungswerte repräsentiert, sondern als digitale Datenworte übertragen. Da gilt es Vorteile und Nachteile gegeneinander abzuwiegen, und auf der Strecke bleibt auf jeden Fall die leichte Durchschaubarkeit dessen, was da auf der Leitung tatsächlich passiert: mit dem Voltmeter jedenfalls ist nichts mehr zu machen. Es gibt aber [Tester](#) und Tricks, mit denen man die Daten auf der DMX-Leitung kontrollieren kann.

DMX-512 ist einfach. Kabel 'rein, Gerät eingeschaltet: das war's. In den meisten Fällen funktioniert die Übertragung, doch was das für Daten sind, die da vom Sender (Pult) zum Empfänger (Dimmer, Scanner) wechseln, will wohl überlegt sein: anders als in der analogen Welt, in der man, um Funktionen zu wechseln, Drähte umlöten muß, kann man digitale Signale höchst einfach "patchen": hier gehört zu jedem Datum auch eine Adresse. Was tun, wenn die Daten von Fader 9 auf Dimmer 5 ankommen, obwohl mein Rack auf Adresse 1 eingestellt ist? Was ist Patching und wie funktioniert's? Was ist falsch, wenn nicht nur der Dimmer aufzieht, sondern gleichzeitig auch der Spiegel meines Scanners fährt? Ist DMX-512 nicht doch etwa kompliziert?

DMX-512 ist sicher. Das gilt für digitale Übertragungen wohl ganz allgemein: Wenn die Daten ankommen, haben sie auch den korrekten Wert. Es sei denn, die Übertragung wäre nachhaltig gestört- dann aber gibt's jede Menge "Salat" auf der Leitung. Wodurch gibt es Störungen? Muß man auf korrekte Erdung achten? Wird spezielles Kabel benötigt, welche Stecker sind erforderlich? Kann man Multicores mitbenutzen?

Fakt ist: DMX-Daten werden mit 250 000 Bit/Sekunde übertragen. Das ist eine Grundfrequenz von 250 kHz, und da man ja Rechtecksignale übertragen will, finden sich darin mindestens Signalanteile bis zu 2,5 MHz. Das ist weit mehr, als über ein Standard-Mikrofonkabel zu bewältigen ist. Für korrekte DMX-Übertragung, zumindest über längere Strecken, sind daher Maßnahmen erforderlich, wie sie auch in der HF-Technik zur Anwendung kommen: korrekte Leitungsimpedanz, richtiger Leitungsabschluß, keine Wildwest-Verdrahtung. Wir empfehlen als Signalkabel ausschließlich Kabel, das in der digitalen Tontechnik auch verwendet wird: gemeint ist [Kabel nach AES-EBU Norm](#) mit einem Wellenwiderstand von 110 Ohm oder sogenanntes [CAT-5 Kabel](#) aus der Computertechnik, das jedoch abgeschirmt sein muß.

DMX-512 ist für 512 Geräte. Hört sich ganz logisch an, aber das ist so mit Sicherheit nicht richtig. Zwar kann man mit DMX-512 (mindestens) 512 verschiedene Informationen übertragen, doch real angeschlossen werden dürfen nur weniger als 32 Geräte- oft nicht einmal so viele. Der Grund ist einfach: Jedes Gerät belastet die gemeinsame Datenleitung, und irgendwann kann es der Sender (das Pult) einfach nicht mehr schaffen. Dann braucht man [Splitter oder Booster](#). Sie verstärken oder regenerieren das Signal und können

dann wieder weitere bis zu 32 Geräte treiben.

DMX-512 ist kompatibel. Hatten wir ja oben schon: EIGENTLICH ist das so. Korrekt eingerichtet, ordnungsgemäß verkabelt und bei richtiger Adressierung aller Geräte spielt eine DMX-Anlage meist auf Anhieb. Das Fabrikat der einzelnen Komponenten spielt eine untergeordnete Rolle; "DMX-512" paßt zu "DMX-512".

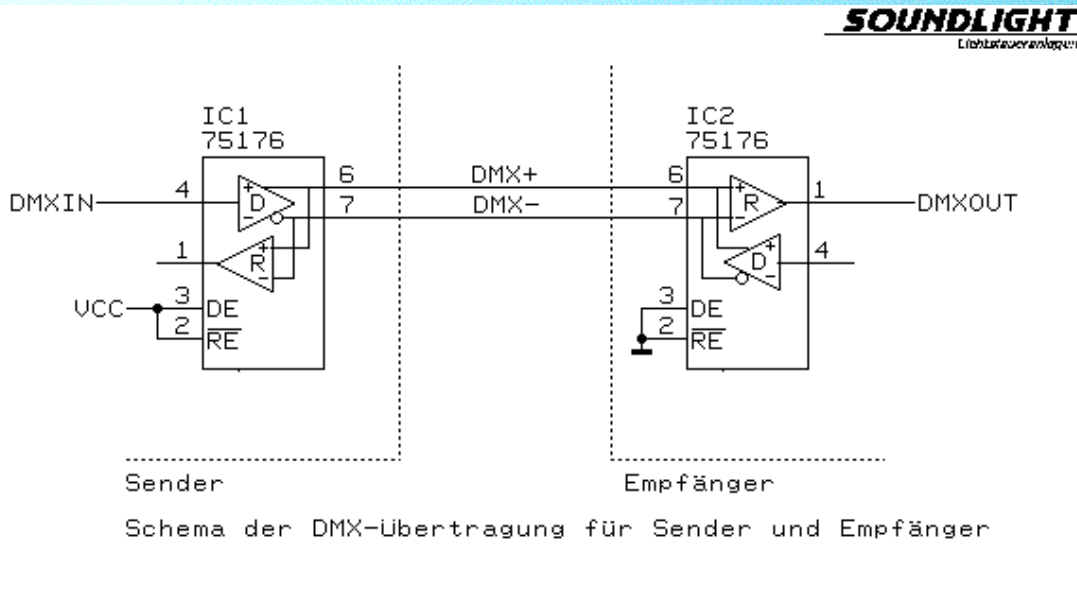
Natürlich gibt's denn doch ab und zu mal ein Problem, das sich in partieller Nichtfunktion äußern kann. Die Verwendung anderer Stecker oder anderer Belegungen als in der Norm vorgeschrieben kann eine der einfachen, aber häufigen und möglichen Fallen sein. Auch die Verwendung falscher oder ungeeigneten Kabels führt häufig zu unerwünschten Störungen. Insbesondere bei längeren Verbindungen darf ein [Abschlußstecker](#) nicht vergessen werden. Geht man sorgfältig vor, sind indes keine Probleme zu erwarten.

Die Norm DMX-512

Der Standard zur Übertragung nach DMX-512 (Digital Multiplex für 512 Kreise) wurde durch das USITT (United States Institute for Theatre Technology) beschrieben und liegt derzeit in der letztgültigen Fassung vom August 1990 vor. Geräte, die dieser Norm entsprechen, dürfen mit der Bezeichnung "DMX-512/1990" oder "USITT DMX-512/1990" versehen werden. Der Übertragungsstandard nach DMX-512 lehnt sich an den Standard RS-485 an, der die elektrische Schnittstelle beschreibt.

Wichtig und ganz aktuell:

Das Übertragungsprotokoll liegt nunmehr auch als **deutsche Norm** unter der Bezeichnung **DIN 56930** vor. Das Dokument basiert auf der amerikanischen Fassung des USITT und definiert einen zusätzlichen Eingangsschutz. Geräte, die der **aktuellen DIN-Fassung** entsprechen, dürfen mit der Bezeichnung "DMX-512/DIN" versehen werden. Alle **SOUNDLIGHT** Geräte entsprechen der neuen "DIN DMX".



Übertragungsprotokoll

Die Daten werden asynchron seriell übertragen. Die Pegelwerte für die einzelnen Dimmer werden sequentiell übertragen, beginnend bei Dimmer 1 aufsteigend bis max. Dimmer 512. Vor dem ersten übertragenen Wert wird ein RESET-Signal, gefolgt von einem Startbyte, übertragen. Gültige Dimmerpegel umfassen den Wertebereich 0...255 (00h...FFh). Der Bezug dieser Werte zum aktuellen Dimmer-Ausgangssignal wird nicht definiert und ist Sache des betreffenden Dimmers (kann z.B. durch eine besondere Dimmerkennlinie festgelegt werden).

Im Ruhezustand liegt die Datenleitung auf hohem Potential (MARK). Der aktive Pegel ist Low (BREAK, SPACE); die Begriffe MARK, SPACE und BREAK entstammen der Terminologie serieller Schnittstellen. Die Übertragung beginnt mit einem BREAK, der mindestens 88 μ s Dauer aufweisen soll (2 Framezeiten). Dieser Break wird als RESET-Signal interpretiert. Alle angeschlossenen Geräte (Empfänger) müssen auf einen RESET reagieren; ein RESET beendet in jedem Falle eine laufende -auch eine nicht abgeschlossene- Übertragung.

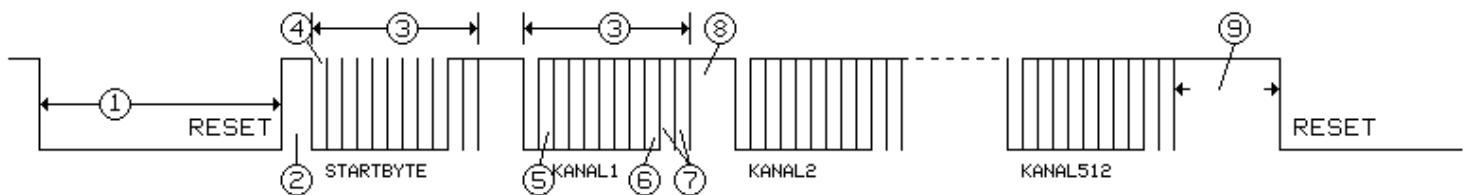
Der RESET wird von einem MARK gefolgt, der den Beginn der Datenübertragung signalisiert. Dieser MARK soll eine feste Länge von 8 μ s nicht unterschreiten. Alle Empfänger müssen in der Lage sein, einen 8 μ s MARK-nach-BREAK zu erkennen und auszuwerten. Empfänger, die darüberhinaus auch in der Lage sind, einen 4 μ s MARK-nach-BREAK (gemäß DMX-512 Standard von 1986) erkennen und auswerten zu können, dürfen mit der Bezeichnung "DMX-512/1990 (4 μ s)" bzw. "DMX-512/DIN (4 μ s)" gekennzeichnet werden.

Im Anschluß hieran werden n+1 Datenbytes gesendet, die die Daten für n Kanäle enthalten. Jedes Byte wird von einem Startbit (SPACE) eingeleitet und mit zwei Stoppbits (MARK) beendet; das Übertragungsformat ist also 8N2. Man beachte jedoch, daß eine zu sendende 0 als BREAK, eine zu sendende 1 als MARK gesendet wird. Das erste gesendete Byte wird als Startbyte bezeichnet und hat den festen Wert Null (00h). Um zukünftigen Erweiterungen Rechnung tragen zu können, sind auch von Null verschiedene Startbytes möglich; für Dimmersteuerung ist hingegen Startbyte 0 definiert. Angeschlossene Dimmer müssen also alle nachfolgenden Daten ignorieren, wenn ein anderes Startbyte als Null gesendet wird.

Jede DMX-512-Verbindung unterstützt bis zu 512 Dimmer; eine Mindestzahl ist nicht vorgegeben. Nachdem der letzte gewünschte Wert gesendet wurde, kann die Übertragung abbrechen und die Datenleitung verbleibt auf Ruhepegel (MARK). Mit einem nachfolgenden RESET wird eine neue Übertragung eingeleitet. Zwei aufeinanderfolgende Übertragungen sollen nicht enger als 1196 us (von Anfang BREAK bis Anfang des folgenden BREAK) aufeinander folgen.

Daten

Die Datenübertragungsrate beträgt 250 kBit/s. Daraus ergibt sich eine Bitzeit von 4 us, entsprechend 44 us pro Datenwort. Die Gesamtübertragungsdauer für 512 Kanäle ergibt sich im besten Falle zu $(88+8+44+512*44) = 22668$ us. Daraus ergibt sich eine maximale Refresh-Rate von 44,1 Hz.



Format des DMX-512-Protokolls.

Die Übertragung erfolgt mit 250 kBit/s nach RS-485. Es können bis zu 512 Datenbytes in einem String übertragen werden. Das Startbyte wird standardgemäß stets als Nullbyte übertragen.

SOUNDLIGHT
Lichtsteuerungstechnik

Nr.	Signalname	Min.	Typ.	Max.	Einheit
1	RESET	88	88		us
2	MARK zw. RESET und Startbyte	8	-	1 s	us
3	Frame-Zeit	43,12	44,0	44,48	us
4	Startbit	3,92	4,0	4,08	us
5	LSB (niederwertigstes Datenbit)	3,92	4,0	4,08	us
6	MSB (höchstwertigstes Datenbit)	3,92	4,0	4,08	us
7	Stoppbit	3,92	4,0	4,08	us
8	MARK zwischen Frames (Interdigit)	0	0	1,00	s
9	MARK zwischen Paketen	0	0	1,00	s

Vorteile: Die Verwendung der DMX-512-Übertragung ermöglicht eine besonders einfache Verkabelung, da alle Empfänger an nur eine einzige Leitung angeschlossen werden. Von Vorteil ist auch die freie Adressierbarkeit der Empfänger.

Nachteile: Die Refreshrate ist bei Betrieb mit allen 512 Empfängeradressen mit weniger als 50 Hz sehr gering, sodaß in Praxi ein Betrieb mit weniger Adressen sinnvoll ist. Die Auflösung ist mit 8 Bit auf 0,4% beschränkt. Eine [galvanische Trennung](#) zum Sender wird durch die Norm nicht vorgesehen.

Zusätze: Eine DMX-Verbindung erlaubt den Anschluß von bis zu 32 Geräten an einen Sender. Jeder Empfänger darf eine beliebige Zahl von Adressen auswerten. Bei Betrieb mit langen Leitungen oder bei Hintereinanderschaltung vieler Empfänger können sich am entfernten Ende Reflexionen bilden, die die Übertragung beeinträchtigen können. Das letzte Gerät in der Kette sollte daher mit einem [Abschlußwiderstand](#) (optimaler Wert: 120 Ohm) versehen werden (siehe Kapitel "Datenübertragung nach RS-485").

Steckverbinder: Wenn Steckverbinder verwendet werden, sind 5-polige AXR-Steckverbinder (XLR-Stecker) zu verwenden. Controller und DMX-Sender sollen female-Steckverbindungen benutzen, empfangende Geräte (Dimmer) sollen male-Steckverbinder benutzen.

Auch wenn die Reservepins für eine zweite Verbindung benutzt werden, soll diese Zuordnung beibehalten werden. Nicht genormt, aber vielfach eingesetzt wird auch die 3-polige AXR (XLR)-Verbindung, da dies die Benutzung vorhandener Leitungen vereinfacht (zu den Qualitätsanforderungen an die verwendeten Leitungen siehe den nachfolgenden Abschnitt) und 3-polige XLR Stecker billiger sind als 5-polige. Insbesondere Hersteller von Billiggeräten sehen hier schon mal großzügig über die Normvorschriften hinweg. Geräte mit anderen als 5-poligen XLR-Steckverbindern dürfen jedoch **nicht** mit der Aufschrift "DMX-512" versehen werden, da sie mit dieser Bestückung der Norm, sowohl der amerikanischen als auch der deutschen, nicht entsprechen.

5-poliger AXR-Steckverbinder

Pin Funktion

- 1 Masse (Abschirmung)
- 2 DMX-
- 3 DMX+
- 4 frei, oder 2. Verbindung (2. Link, optional)
DMX-
- 5 frei, oder 2. Verbindung (2. Link, optional) DMX
+

3-poliger AXR-Steckverbinder, MARTIN-Belegung DIESER STECKER IST NICHT NORMMÄSSIG !

Pin Funktion

- 1 Masse
(Abschirmung)
- 2 DMX+
- 3 DMX-

3-poliger AXR-Steckverbinder, internationale Belegung DIESER STECKER IST NICHT NORMMÄSSIG !

Pin Funktion

- 1 Masse
(Abschirmung)
- 2 DMX-
- 3 DMX+

Kabel: Obwohl eine dafür geeignete Datenleitung verwendet werden sollte, um eine impedanzmäßig korrekte Anpassung zu gewährleisten (empfohlen wird doppeladrig verdrehte geschirmte Datenleitung, Twinax-Kabel oder Digital-Audio-Leitung nach AES/EBU), genügt in den meisten Fällen eine gute Mikrofonleitung als Übertragungsleitung. (siehe auch -> Datenübertragung nach RS-485). Bitte beachten Sie jedoch, daß selbst gutes Mikrofonkabel meist noch den doppelten Kapazitätsbelag einer guten Datenleitung hat - die verwendbaren Längen sind also bestenfalls halb so groß.

Besonderheiten

Eine galvanische Trennung zwischen Sender und Empfänger wird durch die Norm nicht berührt. Sofern entsprechende Vorrichtungen installiert werden, ist sicherzustellen, daß die Schnittstelle den Anforderungen gemäß EIA-RS-485 entspricht.



Eine vollständige Beschreibung des DMX-512-Standards ist der Druckschrift "DMX512/1990 Digital Data Transmission Standard for Dimmers and Controllers", herausgegeben durch USITT, zu entnehmen. Diese Druckschrift ist gegen Schutzgebühr beim *Verband für Professionelle Licht- und Tontechnik e.V. VPLT* erhältlich. Dort gibt es ebenfalls eine Broschüre "Recommended Practice for DMX-512", die sich an den Anwender richtet und den Umgang mit DMX-512 Installation und Betrieb schildert (Autor: Adam Bennette, englische Sprache, Schutzgebühr).

Datenübertragung nach RS-485

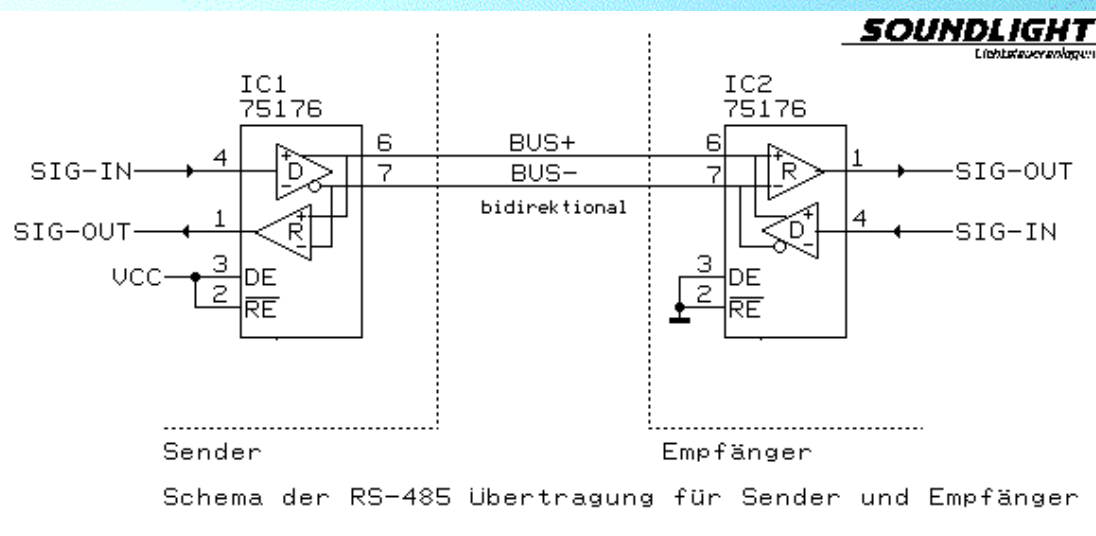
Datenübertragung zwischen Geräten erweist sich insbesondere dann als schwierig oder gar unmöglich, wenn hohe Leitungslängen gegeben sind und die Umgebung einen hohen Störpegel aufweist. Beide Voraussetzungen sind bei der Bühnenbeleuchtungssteuerung gegeben.

Der EIA RS-485 Standard basiert auf einer Schnittstelle, die ein symmetrisches (differentielles) Übertragungsverfahren benutzt, sich auf die Vorteile von Stromschleifen-Interfaces stützt und die Begrenzungen der bekannten RS-232-Schnittstelle vermeidet. Die Vorteile dieser Schnittstelle sind:

- eine hohe Datenübertragungsrate bis über 10 MBit/s
- eine hohe Leitungslänge- bis zu 1200 m
- eine hohe Störsicherheit durch differentielle Übertragung.

RS-485 ist eine verbesserte Form der RS-422A. Die Anzahl der anschaltbaren Stationen wurde vergrößert, und die RS-485-Schnittstelle ist gegenüber RS-422A multimasterfähig, d.h., mehrere Sender und Empfänger können auf den gemeinsamen Bus zugreifen (Netzwerkbetrieb). Wie bei RS-422A ist auch hier die Leitungslänge nicht begrenzt, liegt aber im praktischen Bereich bei über 1 km. Der effektiv überbrückbare Bereich wird vorzugsweise durch das Kabel und dessen Kabelkapazität selbst begrenzt. Für eine optimale Übertragung ist daher ein entsprechendes Buskabel erste Voraussetzung. Eine Vielzahl von Bussystemen greifen auf die RS-485-Basis zurück; genannt seien z.B. der SCSI-Bus (Small Computer Systems Interface), der Profibus, und der DIN-Meßgerätebus. Auch die Übertragung nach DMX-512 stützt sich auf die Hardwarespezifikation der RS-485, nutzt jedoch deren Multimasterfähigkeit nicht aus.

RS-485 Topologie:



- bis zu 32 Lasteinheiten
- Halbduplex-Übertragung
- Protokoll frei wählbar

Parameter	min	max	Einheit
Common Mode Spannung	-7	+12	V
Eingangsimpedanz Empfänger	12		kOhm
Treiber-Last	60		Ohm
Treiber-Ausgangskurzschlußstrom	-	150	mA gegen GND
	-	250	mA gegen 12V

Designregeln für den Geräteentwickler:

Wenn ein Entwickler ein Gerät baut, das DMX-512-tauglich sein soll, dann muß er die zuvor genannten Punkte und Restriktionen beachten. Sie lassen sich in 7 einfachen Regeln zusammenfassen. Leider wird oft genug gegen einige dieser Regeln verstoßen.

1. Ein Treiber kann bis zu 32 Lasteinheiten treiben. Eine Lasteinheit wird durch typ. einen passiven Treiber und einen Empfänger repräsentiert.
2. Der Leckstrom am Treiberausgang sollte im AUS-Zustand bei jeder Busspannung zwischen -7V und +12V kleiner als 100 uA sein.
3. Der Treiber sollte in der Lage sein, differentielle Ausgangsspannungen zwischen 1,5V und 5V bei Common-Mode-Spannungen von -7V bis +12V zu erzeugen.
4. Treiber müssen mit einem Schutz gegen Buskollision ausgestattet sein (mehrere Treiber greifen gleichzeitig auf den Bus zu)
5. Empfänger sollten eine hohe Eingangsimpedanz von min. 12 kOhm besitzen.
6. Der Empfänger muß einen Gleichtakt-Eingangsspannungsbereich von -7V bis +12V verarbeiten können.
7. Eine differentielle Eingangsempfindlichkeit von +/-200mV muß über den gesamten Gleichtakt-Eingangsspannungsbereich (s.o.) vorhanden sein.

Optionsliste für Entwickler:

Viele Dinge sind entweder von der Norm nicht zwingend vorgeschrieben oder sie helfen, die Datenübertragung und -auswertung zu verbessern bzw. zu vereinfachen. Ein Entwickler, der noch "Luft" hat, sollte sich aus dem folgenden Katalog bedienen, um sein Produkt zu optimieren. Für den Anwender bedeutet die Umsetzung dieser Punkte den Hinweis auf ein Produkt, das einen Zusatznutzen verspricht.

1. Nicht alle Kanäle übertragen. Wenn eine Vielzahl von Kanälen nicht benutzt wird, sollten diese Informationen ohne Inhalt möglichst nicht gesendet werden. Dadurch wird eine kürzere Übertragungszeit (während der der Empfänger "mithören" muß) und eine höhere Wiederholungsrate erreicht.
2. Ausgang bzw. Eingang potentialfrei machen. Da steuernde und gesteuerte Geräte -besonders im Bühnenbereich- oft weit voneinander getrennt sind und zudem häufig auch von verschiedenen elektrischen Versorgungsnetzen gespeist werden, sind Verkopplungen über "Erdschleifen" sehr wahrscheinlich. Galvanisch entkoppelte (z.B. über Optoisolatoren entkoppelte) elektronische Ein- und Ausgangsstufen vermeiden das Problem.
3. Ausgang bzw. Eingang gegen Überspannung schützen.

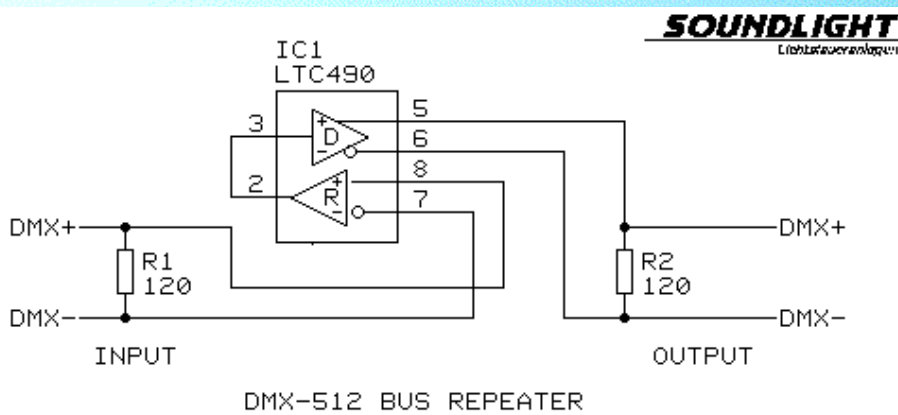
Benutzungsregeln für den Anwender:

RS-485 und DMX-512

Die DMX-512 Schnittstelle setzt auf RS-485 auf. Sie unterstützt nicht die Multimaster-Fähigkeit, d.h., hier ist nur ein Sender, jedoch sind mehrere Empfänger auf den Bus aufgeschaltet. Da die RS-485 Spezifikation (wie oben ausgeführt) die Anzahl der Unit-Loads auf 32 begrenzt, sollte sich die Anzahl angeschlossener Geräte auf diese Anzahl beschränken (Scanner!). Sind mehr Geräte anzusteuern, dann sollte ein Bus-Repeater eingeschleift werden, der für den treibenden Bus eine Unit-Load darstellt, diesen Bus gleichzeitig richtig terminiert und seinerseits wiederum 32 Empfänger treiben kann.

In der Bühnentechnik verwendet man kombinierte [Splitter/Booster](#), die ein Eingangssignal gleich auf mehrere gepufferte Ausgänge parallel verteilen.

DMX-512 Repeater:



Auf den korrekten [Busabschluß](#) wurde bereits hingewiesen. Der RS-485 Standard ist so konzipiert, daß die zusätzliche Belastung durch Terminierung des Busses berücksichtigt wird. Eine Entscheidung, ob die Leitung terminiert werden soll, ist bevorzugt von der Gesamtleitungslänge abhängig zu machen- kurze Verbindungen (einige Meter) brauchen nicht terminiert zu werden. Bei längeren Verbindungen sollten die entfernten Enden (Sender und letzter Empfänger in der Kette) mit entsprechenden Terminierungswiderständen (120 Ohm) versehen sein.

Man kann einen Abschlußwiderstand auch in einen freien XLR-Stecker einbauen, und ihn damit einfach auf das letzte, angeschlossene Gerät stecken. Machen Sie sich statt Kabel eine Schlaufe an den Stecker, dann geht er nicht verloren.

Auch ein praktisches Prüfgerät für DMX läßt sich in einem Stecker unterbringen: ein [Diodentester](#), der zur Anzeige des Empfangssignals dient. Das praktische Tool sollte bei jedem Praktiker zum Handwerkszeug gehören.

Eine mehr populärwissenschaftliche, umgangssprachlich abgefaßte, englischsprachige FAQ über DMX-512 finden Sie unter <http://webcom.com/~lightsrc/dmx512fq.html>

Ein leicht verständlicher Bericht über DMX-512 findet sich in der aktuellen Ausgabe (Februar 1999) des " BVD FORUM"; herausgegeben vom Bundesverband Deutscher Diskjockeys.



Informationen über unsere [Vertretungen](#) erhalten Sie hier.
Sie wollen jetzt gleich eine [E-Mail](#) loslassen? Bitte sehr...

Andere TECHNIK-Seiten:

- [Technik-Auswahlseite](#)
- [DMX-512/2000 Protokoll](#)
- [DMX-512 nach DIN 56930](#)
- [DMX-Umfrage des VPLT](#)
- [0-10V Analogsteuerstandard wird endlich genormt](#)

Andere DMX-512 Seiten im Web:

- [UJJAL'S DMX512 PAGE...Exclusive DMX512 details](#)
- [National Semiconductor: Technical Resources. General introduction to serial protocols.](#)
- [FAQs - Frequently Asked Questions](#)

Weitere Produkthinweise:

- [DMX Demultiplexer](#)
- [DMX PC Interfaces](#)
- [DMX Tester](#)
- [Glasfaser-DMX](#)
- [Drahtlos-DMX](#)
- [Leuchtstoffröhren-Interface](#)



zurück zur [SOUNDLIGHT HOMEPAGE](#)

Letztes Update: 01.01.99 (C) SLH 1997-99