eldoLED

POWERdrive 50W Design-Leitfaden

eldoLED

POWERdrive 50W Design-Leitfaden

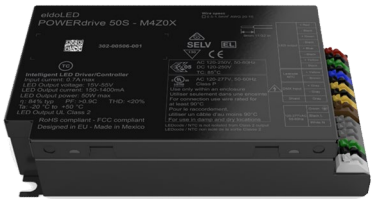
INHALT

1. Einleitung ... 3
2. Elektrische Daten ... 3
    Ausgangseigenschaften ... 3
    Elektrische Anschlüsse ... 4
    LED-Lastkonfigurationen ... 5
    Startzeitanforderungen gemäß California Title 24/JA8 ... 8
3. DMX-Verkabelung ... 8
    Abgesetzte Montage ... 8
    DMX IN- und DMX OUT- Leuchtenanschluss ... 9
    DMX-Kabeltyp ... 10
    Erdung ... 11
    DMX-Eingangsisolierung ... 11
4. Treiber-Schutzmechanismen ... 12
5. Mechanische Installation ... 13
    Treiber-Lebensdauer ... 13
    Geräuschentwicklung ... 13
    Erdung ... 13
6. Treiberkonfiguration ... 13
    Start- und Ausfallmodus ... 14
    Gruppenskalierung ... 15
    Interpolation ... 15
    NTC-Drosselungstemperatur ... 15
    Leistungsskalierung ... 16
    DMX-Netzwerkeinstellungen ... 17
    RDM-Einstellungen ... 19
7. Bewährte Vorgehensweisen ... 19
Fehlerbehebung ... 20
Referenzen ... 21
Haftungsausschluss ... 21

1. Einleitung

Vielen Dank für Ihr Interesse an der eldoLED POWERdrive 50W DMX LED-Treiberfamilie. Dieser Design-Leitfaden befasst sich mit allgemeinen Design-Merkmalen, Konfigurationen und Leistungsüberlegungen bei der Gestaltung einer Beleuchtung, der einer der folgenden POWERdrive 50W LED-Treiber zugrunde liegt:

POWERdrive 50U-M4Z0X



POWERdrive 50S-M4Z0X

POWERdrive 50SA-M4Z0X

Alle drei POWERdrive 50W LED-Treiber bieten die gleiche Funktionsweise, den gleichen Funktionsumfang und die gleichen Zertifizierungen. Mit einem Querschnitt von 30 mm x 21 mm ist der lineare POWERdrive 50U-M4Z0X LED-Treiber für (lange) lineare Anwendungen konzipiert, während der kompaktere POWERdrive 50S-M4Z0X und der POWERdrive 50SA-M4Z0X LED-Treiber eher für Anwendungen mit Deckenstrahlern geeignet sind.

Alle POWERdrive 50W LED-Treiber sind für den Einbau zertifiziert, d. h. alle LED-Treiber können in Anwendungen eingesetzt werden, bei denen der LED-Treiber im Leuchtkörper montiert oder in einem separaten Schaltschrank untergebracht ist. Zudem ist der POWERdrive 50SA-M4Z0X, der über eine Kunststoffabdeckung und eine Zugentlastung für die Verkabelung verfügt, nach ENEC als unabhängiger LED-Treiber zertifiziert.

Die Schaltpläne in diesem Design-Leitfaden zeigen das physische Stecker-Layout des POWERdrive 50U-M4Z0X. Dennoch gelten die Verkabelungsrichtlinien in diesem Design-Leitfaden für alle in diesem Abschnitt aufgeführten Konfigurationen der POWERdrive 50W LED-Treiber.

2. Elektrische Daten

Ausgangseigenschaften

Ein POWERdrive-LED-Treiber enthält vier Konstantstrom-LED-Ausgänge, die speziell auf die Versorgung von LED-Lichtgeneratoren ausgelegt sind. Es wird davon abgeraten, mit einem POWERdrive LED-Treiber andere elektronische Lasten oder Schaltungen zu versorgen, da dies zu unvorhersehbarem Verhalten und/oder Schäden am POWER LED-Treiber führen kann.

Jeder LED-Ausgang unterstützt eine LED-Last mit einer Durchlassspannung bis 55V. Der Nennausgangsstrom für jeden LED-Ausgang kann in 1-mA-Schritten zwischen 150 mA und 1400 mA programmiert werden. Ausführliche Informationen über den zulässigen Betriebsbereich des Treibers finden Sie im Produktdatenblatt.

Die kumulierte Ausgangsleistung eines POWERdrive LED-Treibers über alle vier LED-Ausgänge darf 50W nicht überschreiten. Diese Leistung muss nicht gleichmäßig verteilt sein, d. h. jeder LED-Ausgang kann eine andere Durchlassspannung und einen anderen Durchlassstrom aufweisen.

Die LED-Ausgänge eines POWERdrive-LED-Treibers lassen sich so programmieren, dass sie unabhängig voneinander oder gruppiert gesteuert bzw. deaktiviert werden können. Je nach Programmierung des Treibers sind zwischen 1 und 4 DMX-Adressen für das DMX-Netzwerk erkennbar. Nähere Informationen finden Sie im Abschnitt „Treiberkonfiguration“.

Der POWERdrive LED-Treiber entspricht den Anforderungen der UL-Klasse 2. Das bedeutet, dass jeder LED-Ausgang folgende Anforderungen erfüllt:

- Ausgangsspannung unter 60V
- Ausgangsstrom unter 5A
- Ausgangsleistung unter 100VA

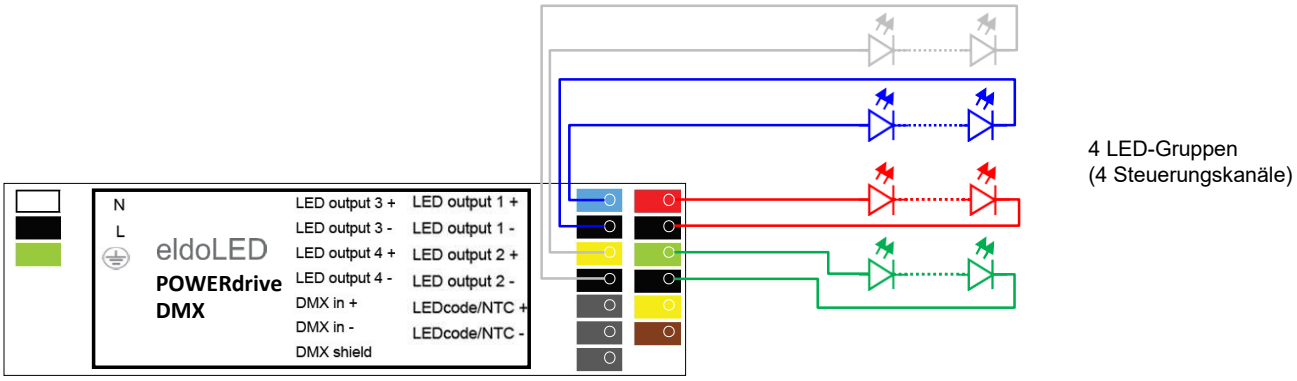


Abbildung 1: Ein POWERdrive LED-Treiber hat 16 farbcodierte Anschlusspole. Jede LED-Last muss einen speziellen (+)- und (–)-Anschluss zum POWERdrive LED-Treiber haben. Die 4 LED-Ausgänge lassen sich so programmieren, dass sie unabhängig voneinander oder gruppiert gesteuert bzw. deaktiviert werden können.

Elektrische Anschlüsse

Ein POWERdrive LED-Treiber hat 16 farbcodierte Anschlüsse (3 für Netzstrom, 8 für LED-Ausgänge, 3 für DMX und 2 für LEDcode/NTC), siehe Abbildung 1. Jede LED-Last muss einen speziellen (+)- und (–)-Anschluss zum POWERdrive LED-Treiber haben. Um die Verdrahtung zu erleichtern, sind die LED-Ausgangsanschlüsse (+) farbcodiert: Rot, Grün, Blau und Gelb entsprechen den LED-Ausgängen 1, 2, 3 und 4.

Der zulässige Leitungsquerschnitt für jeden Anschlusstyp ist in Tabelle 1 aufgeführt. Drahtgrößen außerhalb dieses Bereichs können den Anschlusspol beschädigen oder verhindern, dass der Draht eine sichere mechanische und/oder elektrische Verbindung herstellt. Kleinere Drahtgrößen sind in Kombination mit einer Aderendhülse möglich (siehe Abbildung 2). Mehrere lose Drähte in einen Anschluss des Treibers zu stecken kann zu einem inakzeptablen mechanischen oder elektrischen Kontakt der Drähte untereinander führen. Verwenden Sie stattdessen eine doppelte Aderendhülse, um mehrere kleine Drähte (z. B. DMX-Kabel) zusammengefasst in einen Anschlusspol zu stecken.

Tabelle 1: Zulässiger Leitungsquerschnitt für die verschiedenen Anschlusstypen an einem POWERdrive LED-Treiber. Beachten Sie, dass der zulässige Leitungsquerschnitt für LED-Ausgang und LEDcode/NTC bei POWERdrive 50SA-M4Z0X-Treibern begrenzt ist, damit die Kunststoff-Endkappe genügend Klemmkraft auf die Netzkabel ausüben kann.

	POWERdrive 50U-M4Z0X	POWERdrive 50S-M4Z0X	POWERdrive 50SA-M4Z0X
Netzstrom	AWG 20-16 0,5–1,5 mm²	AWG 20-16 0,5–1,5 mm²	AWG 20-16 0,5–1,5 mm²
LED-Ausgang	AWG 20-16 0,5–1,5 mm²	AWG 20-16 0,5–1,5 mm²	AWG 20-18 0,5–0,75 mm²
LEDcode/NTC	AWG 20-16 0,5–1,5 mm²	AWG 20-16 0,5–1,5 mm²	AWG 20-18 0,5–0,75 mm²
DMX	AWG 24-16 0,2–1,5 mm²	AWG 24-16 0,2–1,5 mm²	AWG 24-16 0,2–1,5 mm²

Abbildung 2: Kleinere Drahtgrößen sind in Kombination mit einer Aderendhülse möglich.

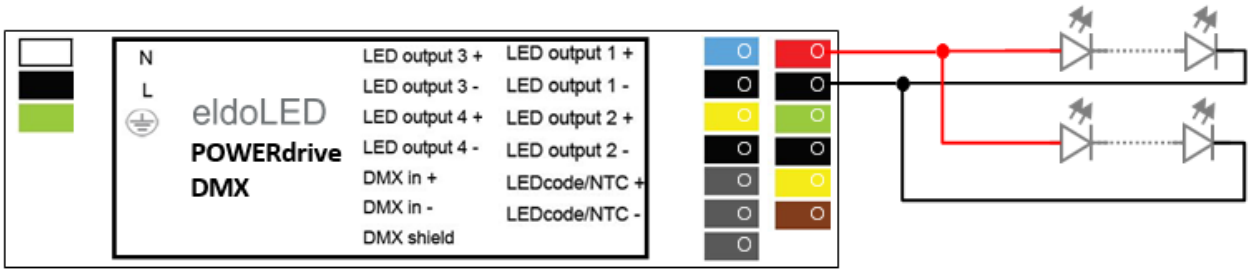
LED-Lastkonfigurationen

Jeder LED-Ausgang des POWERdrive LED-Treibers wird von einer separaten Stromquelle versorgt, damit jeder LED-Ausgang separat gesteuert werden kann, unabhängig von der angeschlossenen LED-Last. Diese Flexibilität schränkt jedoch die Art und Weise ein, wie LED-Lichtgeneratoren an die LED-Ausgänge angeschlossen werden können. Abbildung 3 zeigt die zulässigen LED-Lastkonfigurationen für einen POWERdrive-LED-Treiber. Mehrere LED-Lichtgeneratoren können entweder in Reihe oder parallel geschaltet werden, sofern die gesamte LED-Last (in Bezug auf die kumulierte Durchlassspannung und den Ausgangsstrom) nicht außerhalb des Betriebsbereichs für jeden LED-Ausgang liegt, wie im Produktdatenblatt angegeben. Beim Aufbau einer Reihen-/Parallelschaltung von LED-Lasten müssen die Schwankungen der Durchlassspannung und/oder des Durchlassstroms über den gesamten Betriebsbereich der Leuchte berücksichtigt werden. Abbildung 4 zeigt LED-Lastkonfigurationen, die für einen POWERdrive-LED-Treiber nicht akzeptabel sind. Das gilt insbesondere für folgende Fälle:

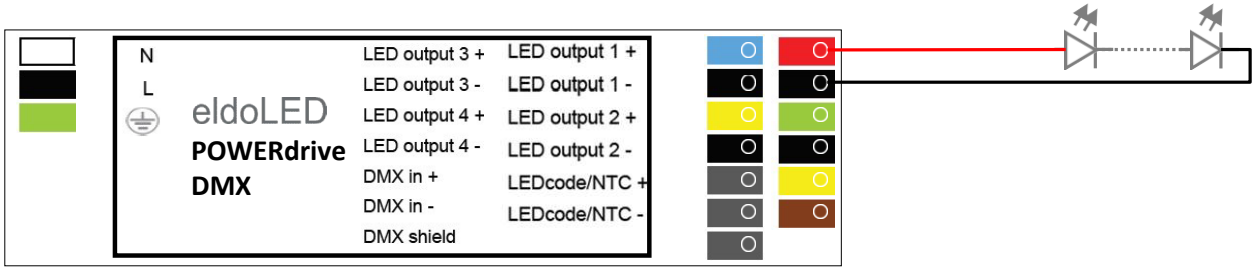
- Mehrere LED-Ausgänge können nicht in Reihe geschaltet werden, um eine LED-Last mit einer Durchlassspannung über 55V zu versorgen.
- Mehrere LED-Ausgänge können nicht parallel geschaltet werden, um einen Treiberstrom bereitzustellen, der den maximalen Treiberstrom übersteigt, der von einem einzelnen LED-Ausgang bereitgestellt werden kann.
- Konfigurationen mit gemeinsamer Anode oder gemeinsamer Kathode sind nicht zulässig.

Querverbindungen mehrerer LED-Ausgänge eines POWERdrive LED-Treibers können zur dauerhaften Beschädigung des LED-Treibers selbst und/oder der LED-Lichtgeneratoren führen.

Abbildung 3: Diese LED-Lastkonfigurationen sind akzeptabel:

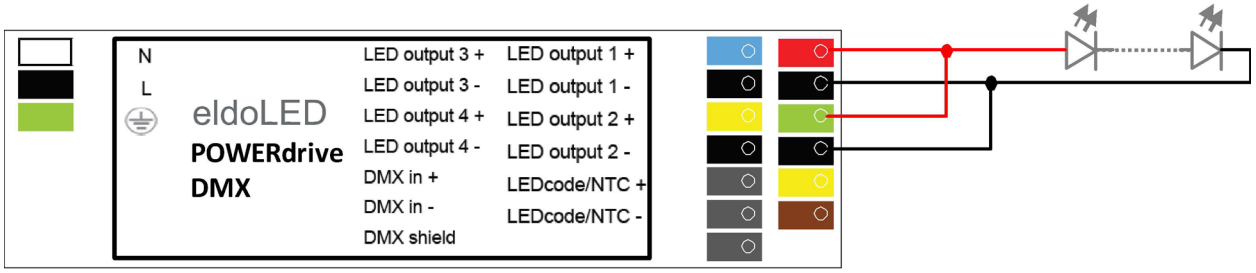


✓ Mehrere LED-Lichtgeneratoren können in Parallelschaltung an einen einzelnen LED-Ausgang angeschlossen werden.

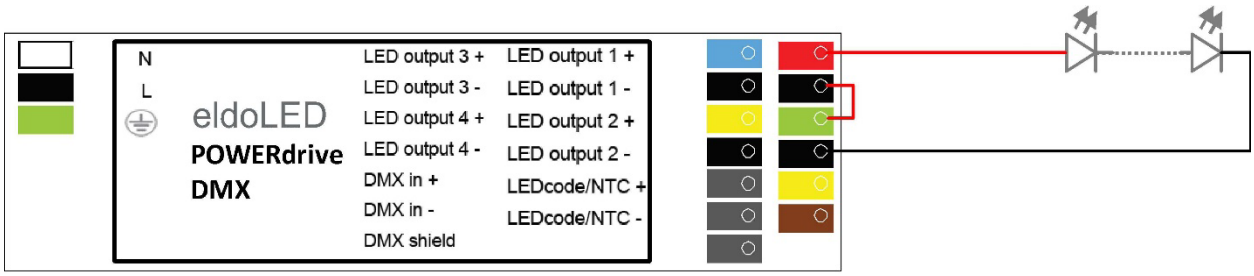


✓ Mehrere LED-Lichtgeneratoren können in Reihe geschaltet werden, wenn die Gesamtspannung der Schaltreihe unter 55V bleibt.

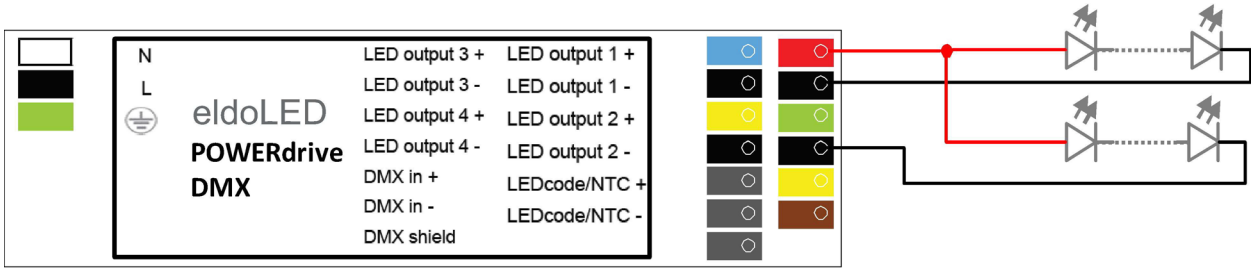
Abbildung 4: Diese LED-Ausgangskonfigurationen sind nicht zulässig und können zur dauerhaften Beschädigung des POWERdrive LED-Treibers selbst und/oder der LED-Lichtgeneratoren führen:



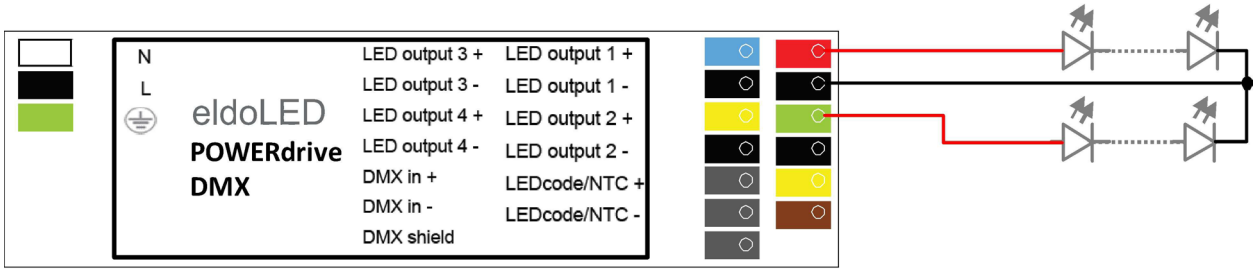
✘ Mehrere LED-Treiberausgänge können nicht parallel geschaltet werden, um den gesamten Treiberstrom durch eine LED-Last hindurch zu erhöhen.



✘ Mehrere LED-Treiberausgänge können nicht in Reihe geschaltet werden, um eine LED-Last mit einer Durchlassspannung über 55V zu versorgen.



✘ Mehrere LED-Lichtgeneratoren können keine getrennten Kathoden, aber eine gemeinsame Anode haben.



✘ Mehrere LED-Lichtgeneratoren können keine getrennten Anoden, aber eine gemeinsame Kathode haben.

Startzeitanforderungen gemäß California Title 24/JA8

Der POWERdrive-LED-Treiber erfüllt ab Werk die Anforderungen an die Anlaufzeit gemäß California Title 24/JA8. Es muss also keine spezielle Konfiguration bestellt werden. Dies setzt jedoch voraus, dass der Testaufbau bestimmte Bedingungen erfüllt.

Gemäß dem DMX512A-Protokoll wartet ein POWERdrive LED-Treiber nach einem Kaltstart 1250 ms, bis ein gültiges DMX-Steuersignal am Eingang anliegt. Wenn innerhalb von 1250 ms nach dem Kaltstart keine DMX-Eingabe empfangen wird, verhält sich der POWERdrive LED-Treiber so, wie es in den Einstellungen für den Startmodus konfiguriert ist. Wenn ein POWERdrive LED-Treiber nach einem Kaltstart ein aktives DMX-Netzwerk erkennt, reagiert er innerhalb von 500 ms auf alle DMX-Sollwertbefehle, die nicht Null sind.

Um die erste Leuchtkraft innerhalb von 500 ms nach einem Kaltstart zu erreichen, muss der Testaufbau die folgenden Bedingungen erfüllen, bevor der Test durchgeführt wird:

- Der POWERdrive LED-Treiber ist mit einem DMX-Netzwerk verbunden.
- Das DMX-Netzwerk ist eingerichtet und in Betrieb.
- Das DMX-Netzwerk sendet kontinuierlich gültige Sollwertbefehle, die nicht Null sind, an den POWERdrive LED-Treiber.

3. DMX-Verkabelung

Abgesetzte Montage

POWERdrive LED-Treiber eignen sich für abgesetzte Beleuchtungsanwendungen, d. h. für Anwendungen, bei denen der LED-Treiber nicht in oder in der Nähe der Leuchte montiert ist, die vom LED-Treiber versorgt wird. Aus funktionaler Sicht jedoch sollte der Abstand zwischen einem POWERdrive LED-Treiber und den LED-Lichtgeneratoren 100m nicht überschreiten.

Eine wichtige Überlegung bei einer abgesetzten Beleuchtungsanwendung ist der Spannungsabfall in den Kabeln zwischen dem LED-Treiber und den LED-Lichtgeneratoren. Die Gesamtlast an jedem LED-Ausgang (d. h. die Summe aus der Durchlassspannung des Lichtgenerators und dem Spannungsabfall im Kabel zwischen Treiber und Lichtgenerator) darf die maximal zulässige Ausgangsspannung des POWERdrive LED-Treibers unter allen zu erwartenden Betriebsbedingungen (d. h. niedrige Temperatur, maximaler Strom, LED-Binning-Variationen usw.) nicht überschreiten.

Ein großer Spannungsabfall in der Verkabelung zwischen einem POWERdrive LED-Treiber und einem LED-Lichtgenerator führt zu größerem Leistungsverlust in der Verkabelung und verringert die Effizienz des gesamten Leuchtensystems. Beim Abwägen von Leitungsquerschnitt und Spannungsabfall in der Verkabelung ist zu beachten, dass der POWERdrive LED-Treiber nur Leitungen mit bestimmten Querschnitten akzeptiert (siehe Tabelle 1). Eine gute Faustregel ist, den Spannungsabfall zwischen einem LED-Treiber und der LED-Last auf etwa 1V zu begrenzen.

In Tabelle 2 ist der typische Montageabstand (ft) aufgeführt, der mit verschiedenen Kombinationen aus Stromstärke und Kabelgröße möglich ist. Bei dem Abstand wird davon ausgegangen, dass der Spannungsabfall weniger als 1V beträgt.

Tabelle 2: Maximal zulässiger Kabelabstand (in ft) als Funktion des Kabelquerschnitts und des Treiberstroms, der den Spannungsabfall im Kabel unter 1V hält.

	AWG				
	16	18	20	22	24
Current (mA)	Max. remote mounting distance (ft)				
1400	178	112	70	44	28
1050	237	149	94	59	37
700	356	224	141	89	56
350	384	384	281	177	111
150	384	384	384	384	260

Im Allgemeinen ist es am besten, den Abstand bei der abgesetzten Montage so kurz wie möglich zu halten. Je nach Standort- und Anwendungsanforderungen in Bezug auf EMI/RFI-Emissionen und -Empfindlichkeit kommt eventuell eine Fernverkabelung in Leitungskanälen oder mit abgeschirmten Kabeln in Frage. Es liegt in der Verantwortung des Leuchtkörperherstellers, das Design und die Leistung des Beleuchtungssystems in der Anwendung zu verifizieren, einschließlich LED-Treiberlösungen mit abgesetzter Montage.

DMX IN- und DMX OUT- Leuchtenanschluss

Jeder POWERdrive LED-Treiber stellt eine „Lasteinheit“ auf dem DMX-Bus dar. Der DMX-Standard erlaubt bis zu 32 „Lasteinheiten“ auf jedem Bus. Wenn zusätzliche Treiber auf dem Bus benötigt werden, ist ein Repeater oder Signalverstärker erforderlich.

DMX nutzt zwischen Geräten in einem DMX-Netzwerk Verbindungen per Reihenschaltung. Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, muss bei der DMX-Verkabelung in einer Leuchte sowie im DMX-Netzwerk selbst sehr sorgfältig vorgegangen werden. Um die Reihenschaltung mehrerer DMX-Leuchten in einem DMX-Netzwerk zu erleichtern, sollte jede DMX-Leuchte über separate DMX IN- und DMX OUT-Anschlüsse verfügen, die jeweils Leitungen für DMX+, DMX– und DMX SHIELD enthalten (alle drei sind für den ordnungsgemäßen Betrieb erforderlich). Das kann z. B. erreicht werden wie in Abbildung 5 dargestellt. Eine „T-Tap“-Verbindung zu den DMX-Klemmen des POWERdrive LED-Treibers innerhalb der Leuchte sollte so kurz wie möglich sein, vorzugsweise weniger als 7,5 cm.
Achten Sie bei der Vorbereitung des DMX-Kabels darauf, dass der Abschirmungs-/Erdungsdraht außer mit dem DMX-Eingang des Treibers nicht mit anderen Teilen des Geräts in Berührung kommt. Ein versehentlicher Kontakt mit dem Gehäuse des Leuchtkörpers (Erdung) kann zu Störungen des DMX-Signals führen.

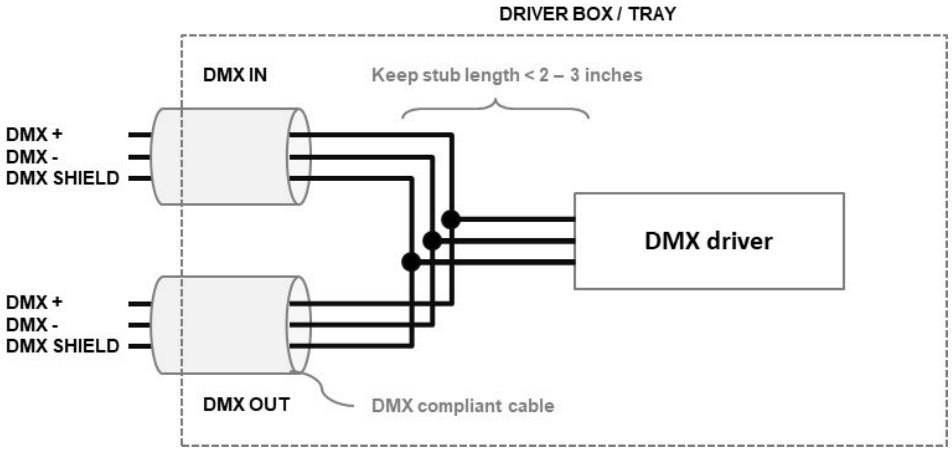


Abbildung 5: Die korrekte Verkabelung eines DMX-Leuchtkörpers ist entscheidend für den störungsfreien Betrieb. Um die Reihenschaltung mehrerer DMX-Leuchten in einem DMX-Netzwerk zu erleichtern, sollte jede DMX-Leuchte über separate DMX IN- und DMX OUT-Anschlüsse verfügen. Das lässt sich wie hier dargestellt erreichen. Die „T-Tap“-Verbindung zu den DMX IN-Anschlüssen eines POWERdrive LED-Treibers innerhalb der Leuchte sollte so kurz wie möglich sein, vorzugsweise weniger als 7,5 cm.

DMX-Kabeltyp

Das DMX-Protokoll funktioniert über eine physische RS-485-Schicht mit 250 kBaud. Zur Erfüllung des Standards muss eine Verkabelung mit speziellen Betriebseigenschaften verwendet werden, die dieses schnelle, digitale Signal unterstützt.

Sowohl für die Eingangs- als auch für die Ausgangsverbindungen zu einer Leuchte sollten DMX-konforme Kabel verwendet werden. Wenn mehrere DMX-LED-Treiber innerhalb derselben Leuchte verwendet werden, sollten diese LED-Treiber mit DMX-konformen Kabeln miteinander verbunden werden. Die bewährte Vorgehensweise besteht darin, die Stromkabel (Netz- oder LED-Ausgänge) und die DMX-Signalkabel innerhalb der Leuchte so weit wie möglich voneinander entfernt zu halten.

Die technischen Anforderungen an die DMX-Verkabelung finden Sie im Protokoll DMX512-A. Im Allgemeinen enthält ein DMX-Kabel ein verdrilltes Paar mit niedriger Kapazitanz und einem nominalen Wellenwiderstand von 120Ω, wobei das Kabel abgeschirmt sein kann oder nicht. Ein Beispiel für ein DMX-kompatibles Kabel ist Belden 9841. Ein Netzwerkkabel der Kategorie 5 oder höher ist ebenfalls konform.

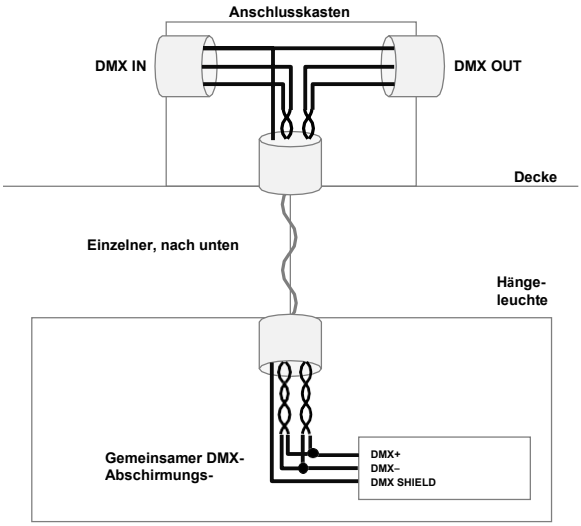


Abbildung 6: Dieses Beispiel zeigt, wie ein DMX-Signal über ein Kabel mit zwei verdrillten Aderpaaren zu einer Hängeleuchte gelangen kann und dabei die Länge des T-Tap zu minimieren.

Erdung

Je nach Art des verwendeten DMX-kompatiblen Kabels kann die DMX-Abschirmungsleitung vom Abschirmungs-/Erdungsdraht des Kabels getrennt sein. Die DMX-Abschirmung sollte nur mit der Masse des DMX-Controllers verbunden werden. Innerhalb des Leuchtkörpers sollte die DMX-Abschirmung nur an die DMX-Abschirmungsklemme des Treibers angeschlossen werden. Bei der Verlegung des DMX-Kabels innerhalb der Leuchte ist darauf zu achten, dass der DMX-Schirm nicht in elektrischen Kontakt mit dem Gehäuse kommt.

DMX-Eingangsisolierung

Die DMX-Steuerungsschnittstelle ist von den LED-Ausgängen der Klasse 2 und vom Eingang des Stromnetzes galvanisch getrennt. Das verbessert die Widerstandsfähigkeit des POWERdrive LED-Treibers gegenüber Stromspitzen und versehentlichen Fehlverdrahtungen.

4. Treiber-Schutzmechanismen

Der POWERdrive 50W-Treiber verfügt über mehrere Schutzmechanismen, um die Zertifizierungsstandards zu erfüllen (z. B. LED-Ausgänge der UL-Klasse 2) und um Schäden am Treiber während des Betriebs zu verhindern. Zu diesen Schutzmechanismen gehören:

Wärmeschutz – Wenn die interne LED-Treibertemperatur einen werkseitig eingestellten Grenzwert überschreitet, wird der Ausgangsstrom an allen LED-Ausgängen so lange verringert, bis die LED-Treibertemperatur unter diesen Grenzwert fällt. Wenn die interne Temperatur des LED-Treibers trotz des sinkenden Ausgangsstroms weiter steigt, schaltet sich der LED-Treiber schließlich ab, wenn eine zweite Temperaturschwelle erreicht wird. Sobald die Temperatur unter den Schwellenwert fällt, wird der Treiber neu gestartet.

Unterbrechungsschutz – Alle LED-Ausgänge werden ausgeschaltet, wenn der LED-Treiber eine Unterbrechung an einem der LED-Ausgänge erkennt. Der LED-Treiber versucht automatisch alle 400 ms einen Neustart, nachdem ein offener Stromkreis erkannt wurde.

Kurzschlussschutz – Alle LED-Ausgänge werden ausgeschaltet, wenn der LED-Treiber einen Kurzschluss an einem der LED-Ausgänge erkennt. Der LED-Treiber versucht automatisch alle 400 ms einen Neustart, nachdem ein Kurzschluss erkannt wurde.

Überlastungsschutz – Der Treiber überwacht die kumulierte Last über alle LED-Ausgänge. Sobald die kumulierte Last die maximale Ausgangsleistung des LED-Treibers überschreitet, wird der Ausgangsstrom an allen LED-Ausgängen so lange verringert, bis die kumulierte Last unter die maximale Ausgangsleistung des LED-Treibers fällt.

Verpolung – Der LED-Treiber liefert keinen Strom, wenn die Polarität der Last am LED-Ausgang umgekehrt wurde. In diesem Fall wird der LED-Treiber nicht beschädigt, aber die LED-Last kann aufgrund der umgekehrten Spannung an den LEDs beschädigt werden.

Diese Schutzmechanismen treten in der Regel in Kraft, wenn einer oder mehrere der folgenden Schwellenwerte überschritten werden:

- Der Strom eines beliebigen LED-Ausgangs überschreitet 1400 mA
- Der kumulierte Strom für alle LED-Ausgänge überschreitet 3400 mA
- Die LED-Last eines beliebigen LED-Ausgangs überschreitet 55V
- Die gesamte Ausgangsleistung des Treibers übersteigt 50W
- Die interne Temperatur des LED-Treibers überschreitet einen werkseitig eingestellten Grenzwert

Der erste Schwellenwert wird bei der Programmierung eines POWERdrive LED-Treibers in FluxTool proaktiv durchgesetzt, d. h. der Nennstrom für einen LED-Ausgang kann nicht über 1400 mA programmiert werden. Die anderen Schwellenwerte können bei der Programmierung eines POWERdrive LED-Treibers nicht durchgesetzt werden, da sie von Faktoren abhängen, die außerhalb der Kontrolle von eldoLED liegen:

- die Betriebsbedingungen der Endanwendung
- die angeschlossenen LED-Lasten
- die Anzahl der eingeschalteten LED-Ausgänge

So kann beispielsweise der Nennstrom für jeden LED-Ausgang auf 1000 mA programmiert werden, was einen kumulierten programmierten Strom von 4000 mA ergibt. Diese Situation ist akzeptabel, wenn der DMX-Controller sicherstellt, dass höchstens 3 LED-Ausgänge gleichzeitig zu 100% belastet sind, was zu einem effektiven Gesamtstrom von nur 3000 mA führt.

Weiteres Beispiel: Die maximale LED-Durchlassspannung an jedem LED-Ausgang beträgt 25V. Die Gesamtausgangsleistung wird nun zur kritischen Grenze, d. h. maximal 2 LED-Ausgänge können zu einem bestimmten Zeitpunkt zu 100% belastet sein.

Es liegt in der Verantwortung des Leuchtendesigners sicherzustellen, dass keiner der oben genannten Schwellenwerte in der beabsichtigten Anwendung überschritten wird, auch unter Berücksichtigung der ungünstigsten Betriebsbedingungen wie bei einem Kaltstart.

5. Mechanische Installation

Treiber-Lebensdauer

eldoLED-Treiber sind so ausgelegt, dass sie zuverlässig arbeiten, wenn die Gehäusetemperatur (Tc max) des Treibers den im Produktdatenblatt angegebenen maximal zulässigen Wert nicht überschreitet. Die Gehäusetemperatur des Treibers zur Erreichung einer Lebensdauer von 50.000 Stunden ist ebenfalls im Produktdatenblatt angegeben. Die Konstruktion des Leuchtkörpers muss gewährleisten, dass der Tc-Punkt unter allen Betriebsbedingungen der Leuchte unter dem Höchstwert bleibt.

Geräuschentwicklung

eldoLED-Treiber sind so konzipiert und getestet, dass sie den Schalldruckpegeln der Klasse A (< 24 dBA bei 1m) unter stabilen Betriebsbedingungen entsprechen. Bei der Montage des POWER LED-Treibers muss das Leuchtensystem berücksichtigt werden und wie es eventuelle, vom LED-Treiber in den Anwendungsraum abgegebene Schwingungen verstärken oder abschwächen kann.

Erdung

Ein POWERdrive-LED-Treiber muss geerdet werden, um eine ordnungsgemäße EMV- und Sicherheitsleistung zu gewährleisten. Jeder POWERdrive LED-Treiber verfügt über einen Erdungsanschluss. Für den Fall, dass die Erdungsverbindung unterbrochen wird, empfiehlt es sich, auch das Gehäuse des POWERdrive LED-Treibers zu erden und es zu diesem Zweck am Leuchtengehäuse zu befestigen. Eine sternförmige Unterlegscheibe unter dem Kopf der Befestigungsschraube ist dafür oft ausreichend; die Zacken der Scheibe durchdringen die lackierte Oberfläche und stellen eine gute elektrische Verbindung zwischen dem LED-Treibergehäuse und dem Leuchtengehäuse her.

6. Treiberkonfiguration

Der POWERdrive LED-Treiber ist ein vollständig programmierbarer digitaler LED-Treiber, der für (farbige) Hochgeschwindigkeits-Mehrkanal-Beleuchtungen konzipiert ist. Zusätzlich zu den herkömmlichen LED-Treiber-Einstellungen (z. B. Treiberstrom, minimaler Dimmwert, Dimmkurve) umfasst der POWERdrive LED-Treiber eine Vielzahl (vom Benutzer) konfigurierbarer Parameter, die den Funktionsumfang erweitern. Einige dieser Parameter sind direkt über FluxTool zugänglich, während andere nur im eldoLED-Werk eingestellt werden können.

Der Bestellnummernkonfigurator im Produktdatenblatt eines POWERdrive LED-Treibers erfasst nur die gängigsten Treibereinstellungen und -konfigurationen. In diesem Abschnitt werden die erweiterten Konfigurationseinstellungen erläutert. Bitte wenden Sie sich an Ihren eldoLED-Vertriebspartner, wenn eine oder mehrere dieser Treibereinstellungen ab Werk programmiert werden sollen.

Start- und Ausfallmodus

Das Verhalten eines POWERdrive LED-Treibers bei fehlendem DMX-Signal kann im Konfigurationsbereich der Software FluxTool vollständig konfiguriert werden (siehe Abbildung 7).

Abbildung 7:

Abbildung 8: Die LED-Ausgänge können im Steuerungsabschnitt von FluxTool über die Einstellungen für die Gruppenskalierung auf „Aktiv“ oder „Inaktiv“ gesetzt werden. Es empfiehlt sich, alle LED-Ausgänge, die nicht mit einer LED-Last verbunden sind, auf „Inaktiv“ zu setzen, um die optimale LED-Treiberleistung sicherzustellen. In diesem Beispiel sind alle LED-Ausgänge auf „Aktiv“ gesetzt.

Standardmäßig behält ein POWERdrive LED-Treiber seinen letzten Wert bei, wenn das DMX-Signal verloren geht, und setzt alle LED-Ausgänge auf 20%, wenn nach einem Kaltstart kein DMX-Steuersignal anliegt. Um dieses Verhalten zu überschreiben, muss der Benutzer zunächst 1 oder 2 eindeutige statische Szenarien definieren. Ein Szenario hat 4 Ausgangseinträge, die der Intensitätsstufe für jeden LED-Ausgang des POWERdrive LED-Treibers entsprechen. Jede Intensitätsstufe kann in einem Bereich von 0 bis 255 eingestellt werden, was 0 bis 100% des Nennstroms entspricht.
Der Ausfallmodus und der Startmodus werden dann über ein Pulldown-Menü im Konfigurationsabschnitt mit einer der beiden Szenarien verknüpft. Beachten Sie, dass der Ausfallmode auch auf „Beibehalten“ eingestellt werden kann, d. h. der Treiber behält dann die letzten Intensitätswerte für alle LED-Ausgänge bei, wenn das DMX-Signal während des normalen Betriebs verloren geht. In dem Beispiel von Abbildung 7 gehen alle Ausgänge nach einem Kaltstart auf 100% (bei fehlendem DMX-Signal), aber nur der zweite LED-Ausgang geht auf 100%, wenn das DMX-Signal im Normalbetrieb verloren geht. Änderungen des DMX-Start-/Ausfallmodus, die über FluxTool in einen POWERdrive LED-Treiber programmiert werden, dürfen erst dann wirksam werden, wenn die Netzversorgung des POWERdrive LED-Treibers für mindestens 3 Sekunden unterbrochen wird.

Gruppenskalierung

Ein POWERdrive LED-Treiber hat 4 LED-Ausgänge. Standardmäßig sind alle LED-Ausgänge „Aktiv“, wenn der POWERdrive LED-Treiber mit Strom versorgt wird, d. h. der Treiber versucht, den programmierten Strom an jeden LED-Ausgang zu liefern. Die LED-Ausgänge können im Steuerungsabschnitt von FluxTool über die Einstellungen für die Gruppenskalierung auf „Aktiv“ oder „Inaktiv“ gesetzt werden (siehe Abbildung 8).
Bei einer Vielzahl von Leuchtenanwendungen (z. B. RGB-Direktfarben) wird nur eine Teilmenge der LED-Ausgänge an eine LED-Last angeschlossen. Es empfiehlt sich, alle LED-Ausgänge, die nicht mit einer LED-Last verbunden sind, auf „Inaktiv“ zu setzen, um die optimale LED-Treiberleistung sicherzustellen. Das Beispiel in Abbildung 8 zeigt, dass alle LED-Ausgänge im Steuerungsabschnitt von FluxTool auf „Aktiv“ gesetzt sind.

Interpolation

Der POWERdrive LED-Treiber unterstützt mehrere Interpolationsmethoden zwischen Sollwertänderungen:

- Aus
- Video
- Farbe
- Weiß
- Glühen

Wenn die Interpolation auf „Aus“ gesetzt ist, wird keine Interpolation verwendet, d. h. der Treiber reagiert sofort auf Sollwertänderungen. Die vier verbleibenden Optionen ermöglichen zunehmend höhere Interpolationsstufen, wobei „Video“ die niedrigste Interpolationsstufe und „Glühen“ die höchste Interpolationsstufe darstellt. Höhere Interpolationsstufen führen zu sanfteren Übergängen zwischen den Sollwerten, allerdings mit einer leichten Verzögerung beim Erreichen der Sollwerte. Die Standardeinstellung für die Interpolation eines POWERdrive LED-Treibers ist „Farbe“. Abbildung 9 zeigt den konzeptionellen Unterschied zwischen einigen der Interpolationseinstellungen, die bei einem POWERdrive-LED-Treiber verfügbar sind.

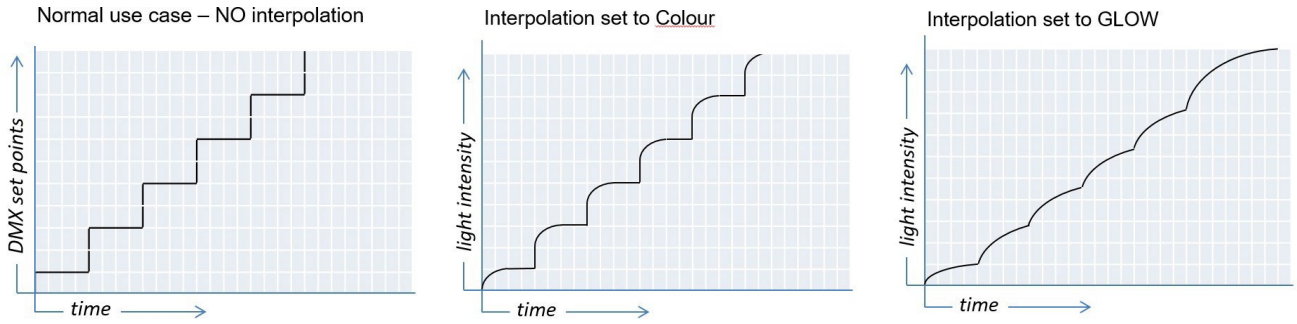


Abbildung 9: Beispiele für die verfügbaren Interpolationsmethoden bei einem POWERdrive LED-Treiber.

NTC-Drosselungstemperatur

Der POWERdrive LED-Treiber kann die Temperatur eines externen NTC-Thermistors mit 47 kΩ überwachen, der mit den LEDcode/NTC-Anschlüssen verbunden ist. Sobald die NTC-Temperatur die im Steuerungsabschnitt von FluxTool angegebene NTC-Drosselungstemperatur überschreitet, wird der Ausgangsstrom an allen LED-Ausgängen sofort auf 25% des tatsächlichen Stroms verringert. Durch die Platzierung des NTC auf dem LED-Lichtgenerator kann der POWERdrive LED-Treiber beispielsweise eine Überhitzung des LED-Lichtgenerators verhindern, falls dieser versehentlich von seinem Kühlkörper getrennt wird.
Die NTC-Drosselungstemperatur beträgt standardmäßig 70°C, wird aber ignoriert, wenn kein NTC an die LEDcode/NTC-Klemmen angeschlossen ist.

Leistungsskalierung

Der POWERdrive LED-Treiber verfügt über eine Überlast-Schutzschaltung, die verhindert, dass der LED-Treiber mehr Leistung als seine maximale Ausgangsleistung abgibt. Bei Auslösung schaltet die Überlast-Schutzschaltung den LED-Treiber ab, was bei den meisten Beleuchtungsanwendungen zu einem unerwünschten Lichtverlust führt. Die Leistungsskalierung stellt eine elegantere Möglichkeit dar, die Ausgangsleistung eines POWERdrive-LED-Treibers zu begrenzen bzw. zu verringern. Die Leistungsskalierung wird über die Firmware im POWERdrive LED-Treiber aktiviert und kann in FluxTool konfiguriert werden.

Zur Veranschaulichung des Konzepts der Leistungsskalierung soll folgendes Beispiel dienen: Ein 50W POWERdrive LED-Treiber ist an 4 LED-Lasten mit einer Durchlassspannung von jeweils 50V angeschlossen. Damit die Überlast-Schutzschaltung nicht anspricht, darf der kumulierte Ausgangsstrom über alle LED-Ausgänge 1000 mA nicht überschreiten. Vorausgesetzt, dass alle LED-Ausgänge gleichmäßig belastet werden, hängt der maximal zulässige Treiberstrom pro LED-Ausgang (I_{fmax}) von der Anzahl der LED-Ausgänge ab, die zeitgleich aktiv sind:

Anzahl der aktiven LED-Ausgänge	**I_{fmax}**
1	1000 mA
2	500 mA
3	333 mA
4	250 mA

Der Controller in einem DMX-Netzwerk ist in der Regel nicht so eingestellt, dass er die absolute maximale Ausgangsleistung für jeden LED-Treiber durchsetzt. Außerdem ist es bei den meisten (vollfarbigen) Beleuchtungsanwendungen schwierig, im Voraus zu sagen, wie viele LED-Ausgänge zu einem bestimmten Zeitpunkt aktiv sein werden. Daher ist es im obigen Beispiel am sichersten, den Treiberstrom für jeden LED-Ausgang auf 250 mA einzustellen. Das führt jedoch dazu, dass der LED-Treiber nicht voll ausgelastet ist, d. h. der LED-Treiber liefert deutlich weniger Leistung als er eigentlich liefern kann, was aber eventuell die Kosten für eine Installation in die Höhe treibt, da mehr LED-Treiber eingesetzt werden müssen. Das bevorzugte Verhalten im obigen Beispiel ist, dass der maximale Ausgangsstrom pro LED-Ausgang bei Zuschaltung weiterer LEDs sanft verringert wird, und zwar unter Beibehaltung des richtigen Treiber-/Stromverhältnisses zwischen den 4 LED-Ausgängen zum Erhalt der Farbgenauigkeit. Die Leistungsskalierung ist speziell auf ein solches Verhalten ausgelegt. Bei aktivierter Leistungsskalierung kann die vom POWERdrive LED-Treiber bereitgestellte Gesamtleistung konstant bleiben, unabhängig davon, wie viele LED-Ausgänge aktiv sind. Zudem ermöglicht die Leistungsskalierung dem POWERdrive LED-Treiber den Betrieb nahe seiner maximalen Ausgangsleistung, unabhängig von der Anzahl der aktiven LED-Ausgänge.

Die Leistungsskalierung ist deaktiviert, wenn sie auf „0“ gesetzt ist (Standardeinstellung), d. h. der POWERdrive LED-Treiber stellt für alle LED-Ausgänge die Leistung gemäß den eingehenden DMX-Sollwerten bereit, unabhängig davon, ob die angeforderten DMX-Sollwerte zu einer Überlastsituation führen oder nicht. Zur Aktivierung der Leistungsskalierung geben Sie in FluxTool einen ganzzahligen Wert zwischen 1 und 255 ein. Berechnen Sie den angemessenen Wert für die Leistungsskalierung anhand folgender Formel:

Leistungsskalierung = 255 x $P_{max\ LED\text{-}Treiber}/P_{max\ LED\text{-}Last}$ (abgerundet auf die nächste Ganzzahl), wobei gilt:

$P_{max\ LED\text{-}Treiber}$ ist die maximale Ausgangsleistung des POWERdrive LED-Treibers
$P_{max\ LED\text{-}Last}$ ist die ungünstigste LED-Last, der der LED-Treiber ausgesetzt sein kann

Noch einmal zum obigen Beispiel mit $P_{max\ LED\text{-}Treiber}$ = 50W. Angenommen, der Ausgangsstrom für jeden LED-Ausgang ist auf 1000 mA programmiert. Die ungünstigste LED-Last, der der LED-Treiber ausgesetzt sein

könnte, tritt auf, wenn alle 4 LED-Ausgänge mit voller Helligkeit eingeschaltet sind, d. h. $P_{max\ LED\text{-}Last}$ = 4 x 1000 mA x 50V = 200W.

Der angemessene Wert für die Leistungsskalierung beträgt in diesem Beispiel gemäß der obigen Formel 64. Jedes Mal, wenn die Summe der DMX-Sollwerte für alle vier LED-Ausgänge den Wert Leistungsskalierung x N überschreitet (wobei „N“ die Gesamtzahl der aktiven LED-Ausgänge ist, siehe Abbildung 8), verringert die Leistungsskalierung den Ausgangsstrom für alle LED-Ausgänge, wobei aber das richtige Verhältnis zwischen den LED-Ausgängen beibehalten wird. Weiterhin zum obigen Beispiel: Wenn der DMX-Sollwert für LED-Ausgang 1 „255“ ist, während der DMX-Sollwert für die anderen drei LED-Ausgänge „0“ ist, wird keine Leistungsskalierung angewendet (255 + 0 + 0 + 0 < 64 x 4), d. h. der Ausgangsstrom für LED-Ausgang 1 beträgt 1000 mA. Angenommen, der DMX-Sollwert für den LED-Ausgang 2 wird von „0“ auf „255“ geändert. Da die Summe der eingehenden DMX-Sollwerte nun die maximal zulässige Summe übersteigt (255 + 255 + 0 + 0 > 64 x 4), tritt die Leistungsskalierung in Kraft und verringert den Strom an beiden LED-Ausgängen proportional, d. h. LED-Ausgang 1 und 2 liefern jetzt nur noch jeweils 500 mA. In beiden Szenarien bleibt die vom POWERdrive LED-Treiber abgegebene Gesamtleistung bei 50W.

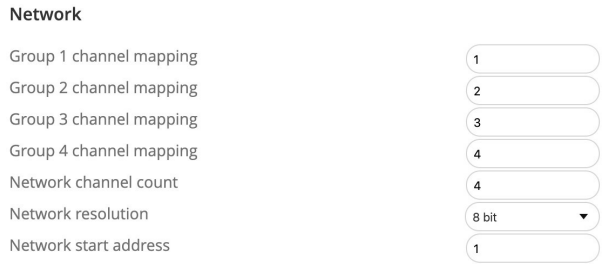
Beachten Sie, dass die obige Formel für die Leistungsskalierung nur geeignet ist, wenn alle LED-Ausgänge ähnliche LED-Lasten haben. Bei asymmetrischen Lastbedingungen bitten Sie Ihren eldoLED-Vertriebspartner um weitere Unterstützung bei der Berechnung des angemessenen Werts für die Leistungsskalierung.

DMX-Netzwerkeinstellungen

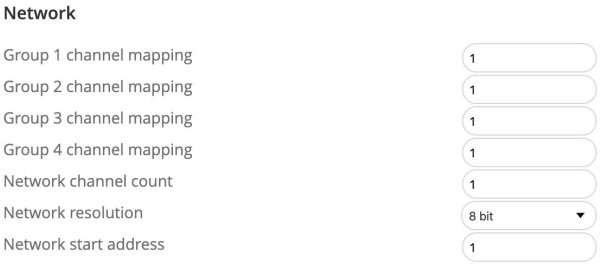
Ein POWERdrive LED-Treiber hat 4 LED-Ausgänge, die standardmäßig mit separaten, sequentiellen DMX-Adressen verknüpft sind, sodass jeder LED-Ausgang unabhängig von den anderen angesteuert werden kann. Bei manchen Anwendungen kann es jedoch wünschenswert sein, mehrere LED-Ausgänge mit derselben DMX-Adresse zu verknüpfen, damit mehrere LED-Ausgänge zugleich auf einen Dimmbefehl reagieren können. Die Zuordnung von DMX-Adressen zu LED-Ausgängen kann in FluxTool im Abschnitt für die DMX-Netzwerkeinstellungen vollständig konfiguriert werden (siehe auch Abbildung 10):

> **Gruppe „x“ Kanalzuordnung, wobei „x“ = {1, 2, 3 4}**, gibt an, mit welcher DMX-Adresse („Kanal“) jeder LED-Ausgang („Gruppe“) verknüpft ist. „1“ entspricht der angegebenen Netzstartadresse. Gültige Werte liegen zwischen „1“ und der Anzahl der Netzwerkkanäle.

Abbildung 10: Der Abschnitt für die DMX-Netzwerkeinstellungen in FluxTool gibt dem Benutzer umfassende Kontrolle über die Netzwerkeinstellungen des Treibers, einschließlich der Zuordnung von DMX-Kanälen zu LED-Ausgängen, der Anzahl der Netzwerkkanäle und der Netzwerkauflösung.



(a)



(b)

Abbildung (a) zeigt das Szenario, bei dem jeder LED-Ausgang mit einer eigenen DMX-Adresse verknüpft ist; Abbildung (b) zeigt das Szenario, bei dem alle LED-Ausgänge mit einer einzigen DMX-Adresse verknüpft sind.

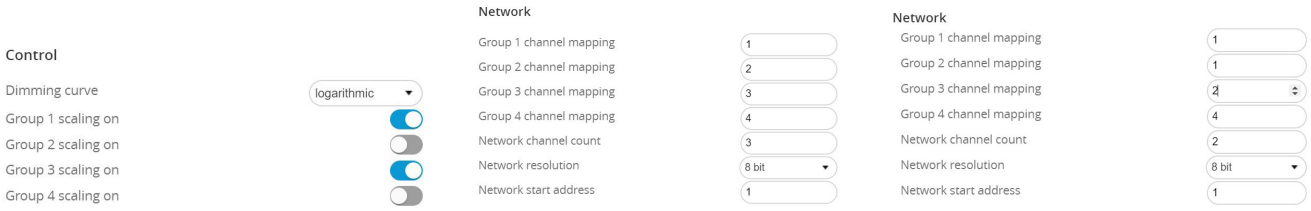
Anzahl der Netzwerkkanäle – Dieser Wert entspricht der Anzahl der verwendeten eindeutigen DMX-Kanäle und muss der höchsten Zahl entsprechen, die in den Gruppe/Kanal-Zuordnungsfeldern verwendet wird. Es ist wichtig, diesen Wert korrekt einzustellen, damit die korrekte RDM-Erkennung der Treiberadressen gewährleistet ist. Der Standardwert ist 4.

Netzwerkauflösung – Dieser Wert bestimmt die verwendete Dimmauflösung. Es kann entweder ein 8-Bit-Wert (Standard) sein, was 256 Schritten entspricht, oder ein 16-Bit-Wert, was 65.536 Schritten entspricht. Beachten Sie, dass die 16-Bit-Option zur Grob- und Feinsteuerung des zugehörigen Ausgangs zwei DMX-Kanäle belegt.

Netzwerkstartadresse – Dies ist die erste DMX-Adresse des Treibers. Der Standardwert ist „1“. Sie wird bei der Inbetriebnahme für gewöhnlich über RDM eingestellt. Alle Adressen der Treiberkanäle, wie sie durch die Anzahl der Netzwerkkanäle und die Felder für die Kanalzuordnung definiert sind, werden relativ zur Startadresse (Basisadresse) nummeriert. Wenn z. B. alle Kanäle einen Kanalzuordnungswert von „1“ haben, werden sie alle über die Netzwerkstartadresse gesteuert. Die Ausgänge, die „2“ zugeordnet sind, würden von der DMX-Adresse gesteuert, die der Netzwerk-Startadresse +1 entspricht.

Abbildung 10(a) zeigt das Szenario, bei dem jeder LED-Ausgang mit einer eigenen DMX-Adresse verknüpft ist (Anzahl der Netzwerkkanäle = 4);
Abbildung 10(b) zeigt das Szenario, bei dem alle LED-Ausgänge mit einer einzigen DMX-Adresse verknüpft sind (Anzahl der Netzwerkkanäle = 1).

Abbildung 11 zeigt, wie sich mithilfe der Kanalzuordnung bestimmte DMX-Adressen erzwingen lassen, wenn nur eine Teilmenge der LED-Ausgänge verwendet wird. Angenommen, eine Leuchtenfamilie umfasst mehrere Leuchtenkonfigurationen, jede mit einer Umgebungslicht- und einer Deckenleuchten-Komponente. Je nach gewünschter Lichtleistung sind für die Umgebungslichtkomponente möglicherweise bis zu zwei LED-Ausgänge, für die Deckenleuchten-Komponente hingegen nur ein LED-Ausgang erforderlich. Aus montagetechnischer Sicht kann es wünschenswert sein, den LED-Lichtgenerator für die Deckenleuchte immer mit dem LED-Ausgang 3 zu verbinden. Abbildung 11 (Mitte) zeigt die Netzwerkeinstellungen, in deren Rahmen LED-Ausgang 1 und 3 der ersten bzw. dritten DMX-Adresse des POWERdrive LED-Treibers zugeordnet sind. In diesem Fall belegt der Treiber drei DMX-Adressen im Netzwerk. Um jedoch DMX-Adressen zu sparen, kann LED-Ausgang 3 der DMX-Adresse 2 zugeordnet werden, wie in Abbildung 11 (rechts) gezeigt.



(a) (b) (c)

Abbildung 11: In diesem Beispiel werden die LED-Ausgänge 2 und 4 über die Gruppenskalierung (a) deaktiviert. Auch wenn der Treiber nur 2 aktive LED-Ausgänge hat, kann es wünschenswert sein, die logische DMX-Adressfolge für die LED-Ausgänge 1 und 3 beizubehalten. Dies wird in den Netzwerkeinstellungen (b) erreicht, indem nur 3 Adressen (Anzahl der Netzwerkkanäle = 3) aktiviert werden und der LED-Ausgang 1 und 3 der DMX-Adresse 1 (= Netzwerkstartadresse) bzw. 3 (= Netzwerkstartadresse +2) zugeordnet werden. Wenn es jedoch darauf ankommt, die Anzahl der DMX-Adressen, die der POWERdrive LED-Treiber belegt, möglichst gering zu halten, kann die Anzahl der Netzwerkkanäle (c) auf „2“ eingestellt werden. Die LED-Ausgänge 1 und 3 werden dann in den Netzwerkeinstellungen der DMX-Adresse 1 (= Netzwerkstartadresse) bzw. 2 (= Netzwerk-Startadresse + 1) zugeordnet.

RDM-Einstellungen

Die meisten RDM-Einstellungen sind in FluxTool nicht konfigurierbar und müssen werksseitig in den Treiber programmiert werden. POWERdrive LED-Treiber werden mit folgenden Standard-RDM-Einstellungen ausgeliefert:

- **UID** – Dies ist eine 12-stellige hexadezimale Zahl, die für jeden POWERdrive LED-Treiber eindeutig ist. Wie eine MAC- oder IP-Adresse stellt die UID sicher, dass Meldungen an einen bestimmten POWERdrive LED-Treiber gesendet werden können. Die UID selbst ist eine Aneinanderreihung dieser Zahlen:
    - **Hersteller-ID** – eine 4-stellige hexadezimale Zahl, die für einen Hersteller eindeutig ist. Die Standard-Hersteller-ID in einem POWERdrive LED-Treiber ist 0x646F („eldoLED B.V.“)
    - **OEM ID** – eine von eldoLED zugewiesene 2-stellige hexadezimale Unternummer. Der Standardwert ist 0x00.
    - **Bereichswert** – eine 6-stellige hexadezimale Zahl, die von eldoLED jedem einzelnen POWERdrive LED-Treiber eindeutig zugewiesen wird.

- **Gerätemodellbeschreibung** – 17 alphanumerische Zeichen (A-Z und a-z und 0-9 unter Beachtung der Groß- und Kleinschreibung); Standardwert ist „LED driver“.

- **Gerätemodell-ID –** eine 4-stellige hexadezimale Zahl, die bei POWERdrive LED-Treibern fest auf 0x0101 codiert ist.

Bitte wenden Sie sich an Ihren eldoLED-Vertriebspartner, wenn benutzerdefinierte RDM-Einstellungen für einen POWERdrive LED-Treiber erforderlich sind.

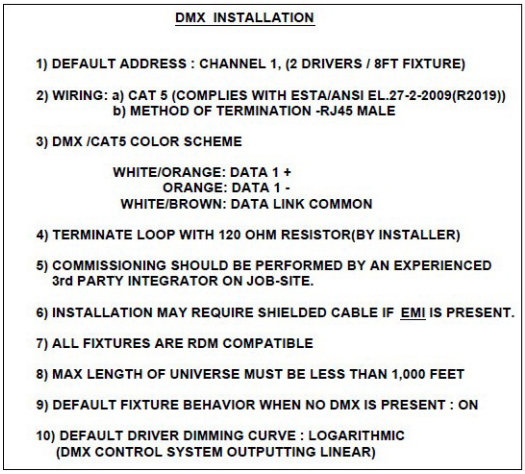
7. Bewährte Vorgehensweisen

Um die Wahrscheinlichkeit von Problemen vor Ort zu verringern, hat es sich bewährt, dem Planer, dem Konstrukteur des Steuerungssystems, dem Installateur und dem Inbetriebnehmer anschaulich darzulegen, wie eine DMX-Leuchte konfiguriert ist. Die folgenden Angaben sind vorzugsweise im Datenblatt der Leuchte und/oder im Installationsblatt enthalten:

- Standard-DMX-Adresse. Leuchtkörper werden in der Regel nicht voradressiert geliefert; die Adressierung nimmt der Installateur oder ein Auftragnehmer über RDM vor.
- Anzahl der DMX-Kanäle (Footprint) des Leuchtkörpers
- Welche Funktion jeder Kanal steuert (z. B. Deckenleuchte, Deckenfluter, Rot, usw.)
- Standard-Dimmkurve des Treibers
- RDM-Kompatibilität
- Anzahl der Lasteinheiten pro Leuchtkörper (in der Regel 1 pro eldoLED-Treiber)
- DMX-Funktionsabschluss
    - Von Dritten/vom Installateur zur Verfügung gestellt?
    - Im Leuchtkörper vorgesehen?
- DMX-Verbindungstyp (Kabelfarben, Steckertypen usw.)
    - Drahtende, RJ45, XLR, andere?
    - Zuordnung von Kabelfarbe und Funktion
- Voreingestellter Einschaltbetrieb ohne DMX-Eingang (d. h. vollständig ein, aus, 50%)
- DMX-Fehlermodus (d. h. aktuelle Einstellung beibehalten, vollständig ein, aus usw.)

- Schaltplan
- Abstimmbar weiß/Dim-to-Warm: Muss die Steuerung sicherstellen, dass die Gesamtleistung des Leuchtkörpers nicht überschritten wird, oder ist der Schutz in die Treiberkonfiguration integriert?

Abbildung 12 zeigt ein Beispiel für Hinweise, die an einer Leuchte oder einem Installationsblatt angebracht werden, um den Installateuren die entsprechende DMX-Konfiguration mitzuteilen.



DMX INSTALLATION

1) DEFAULT ADDRESS : CHANNEL 1, (2 DRIVERS / 8FT FIXTURE)

2) WIRING: a) CAT 5 (COMPLIES WITH ESTA/ANSI EL.27-2-2009(R2019))
b) METHOD OF TERMINATION -RJ45 MALE

3) DMX /CAT5 COLOR SCHEME

WHITE/ORANGE: DATA 1 +
ORANGE: DATA 1 -
WHITE/BROWN: DATA LINK COMMON

4) TERMINATE LOOP WITH 120 OHM RESISTOR(BY INSTALLER)

5) COMMISSIONING SHOULD BE PERFORMED BY AN EXPERIENCED 3rd PARTY INTEGRATOR ON JOB-SITE.

6) INSTALLATION MAY REQUIRE SHIELDED CABLE IF EMI IS PRESENT.

7) ALL FIXTURES ARE RDM COMPATIBLE

8) MAX LENGTH OF UNIVERSE MUST BE LESS THAN 1,000 FEET

9) DEFAULT FIXTURE BEHAVIOR WHEN NO DMX IS PRESENT : ON

10) DEFAULT DRIVER DIMMING CURVE : LOGARITHMIC
(DMX CONTROL SYSTEM OUTPUTTING LINEAR)

Abbildung 12: Beispiel für Installationshinweise

Fehlerbehebung

Wir empfehlen die Anschaffung eines handgeführten DMX/RDM-Geräts für die Fehlersuche, falls Sie noch nicht über ein solches verfügen. Es ist unverzichtbar zum Testen, Validieren und für die Fehlersuche bei einem DMX-Leuchtkörper während der Entwicklung und im praktischen Einsatz.

Die Fehlersuche bei einem DMX-Treiber gleicht der Fehlersuche bei einem kompletten DMX-System.

1. Trennen Sie den Treiber/den Leuchtkörper vom Netz.
2. Überprüfen Sie die Funktion des Treibers/Leuchtkörpers.
3. Überprüfen Sie das DMX-Netzwerk auf seine Funktion.

Führen Sie folgende Schritte durch, um die Funktion des Treibers zu überprüfen:

1. Trennen Sie den Treiber vom DMX-Netz. Lassen Sie die LED-Last am Treiber angeschlossen. Schalten Sie den Treiber ein.
2. Überprüfen Sie, ob die richtigen Einstellungen über die TOOLbox Pro-Schnittstelle und die Software FluxTool in den POWERdrive programmiert wurden. Wichtige Prüfpunkte sind:
    a. Die Gruppenskalierung ist für die benutzten Ausgänge aktiviert.
    b. Netzwerkstartadresse (entspricht normalerweise dem ersten Ausgang).
    c. Die Anzahl der Netzwerkkanäle entspricht der Anzahl der verwendeten Ausgänge.
    d. Die Kanalzuordnung gilt für jeden verwendeten Ausgang.
3. Schließen Sie ein tragbares DMX/RDM-Gerät an den DMX-Eingang des Treibers an. Achten Sie darauf, dass Sie drei Anschlüsse und die richtige Polarität verwenden.
    a. Überprüfen Sie, ob die Treiberausgänge auf die an die entsprechenden DMX-Adressen gesendeten DMX-Pegel reagieren.
    b. Überprüfen Sie, ob Sie den Treiber über RDM erkennen und identifizieren können.
    c. Wenn (a) und (b) erfolgreich sind, haben Sie bestätigt, dass der Treiber ordnungsgemäß funktioniert.

Wenn der Treiber nicht richtig auf die DMX-Eingabe in Schritt 3 reagiert, dann:

4. Trennen Sie den Treiber von der LED-Last. Testen Sie die LED-Last, um sicherzustellen, dass sie ordnungsgemäß funktioniert.
5. Überprüfen Sie, ob die Last richtig an den Treiber angeschlossen ist.
    a. Richtige Polarität
    b. Keine querverbundenen/gemeinsam genutzten Ausgänge
    c. Durchlassspannung unter 55V.
6. Wiederholen Sie Schritt 3.

Reagiert der Treiber immer noch nicht, ersetzen Sie ihn durch ein anderes Gerät und führen Sie die Tests erneut durch.

Wenn sich das Problem mit diesen Schritten nicht beheben lässt, ziehen Sie das Dokument *eldoLED Driver Troubleshooting Guidelines* (Richtlinien zur Fehlerbehebung) hinzu, das weitere umfassende Informationen zur Fehlerbehebung enthält.

Referenzen

Bennett, A. (2008). *Empfohlene Vorgehensweise für DMX512: Leitfaden für Benutzer und Installateure: Mit USITT DMX512-A und Remote Device Management (RDM)*. Eastbourne, Großbritannien: PLASA.

Haftungsausschluss

Die Informationen in diesem Leitfaden werden in der vorliegenden Form ohne jegliche Garantie bereitgestellt. Die Informationen in diesem Dokument wurden aus zahlreichen Quellen zusammengestellt und werden als korrekt eingestuft. Es wird jedoch keine Haftung für Verluste oder Schäden übernommen, die durch die korrekte oder missbräuchliche Anwendung der hierin enthaltenen Informationen entstehen. Das Dokument dient als Referenz für den OEM bei der Entwicklung von Leuchten mit eldoLED DMX-Treibern. Es liegt in der Verantwortung des Leuchtkörperherstellers, sich mit den einschlägigen Normen vertraut zu machen sowie die Konstruktion und den Betrieb seines Leuchtkörpersystems unter den voraussichtlichen Anwendungsbedingungen zu testen und zu validieren.