

Ratgeber zur Regelung von LED- Saalbeleuchtung

Möglichkeiten zur Regelung von LED-
Leuchten bei der Umrüstung von Saal- und
Foyerbeleuchtung



Ratgeber LED-Regelung V2

© 07/2023 Feiner Lichttechnik GmbH

RATGEBER FÜR DAS DIMMEN VON LED-SAAL- UND FOYERBELEUCHTUNG

Da häufig bei der Umrüstung der Saal- und Foyerbeleuchtung von Tagungszentren, Theatern und Versammlungsstätten Fragen zur Regelung der LED-Leuchten auftauchen, möchten wir mit diesem Ratgeber - losgelöst von den Leuchten - die verschiedenen Möglichkeiten für das Dimmen aufzeigen und vergleichen. Für die Leuchten selbst gibt es eigene Ratgeber und einen Leitfaden auf unserer Webseite.

Natürlich sind alle Hallen und Versammlungsstätten unterschiedlich und haben unterschiedliche Anforderungen und Voraussetzungen. Trotzdem tauchen immer dieselben Unklarheiten, Fragen und Probleme auf. Im Fokus stehen folgend Einbau-Downlights, da zu diesen Typen die meisten Fragen auftauchen. Aufbau- und Stromschienenleuchten wären wegen der meistens bereits eingebauten Treiber separat zu betrachten.

ANFORDERUNGEN IN FOYER UND TAGUNGSRÄUMEN GEGENÜBER EINEM SAAL

Im Foyer und in Tagungsräumen bestehen normalerweise geringere Anforderungen an Überblendungen als im Theater- oder Konzertsaal. Ein Tagungsraum wird normalerweise auf eine bestimmte Helligkeit geregelt (z.B. 50%) und die Einstellung bleibt.

Im Konzertsaal soll die Beleuchtung z.B.: in 10sec sauber von 100% auf 0% absolut stufenlos ausblenden. Auch der unterste Regelbereich zwischen 5% und 0% soll absolut sauber dimmen.

BESTEHENDE DIMMERANLAGE

Meistens wird die bestehende Saal- und Foyerbeleuchtung vor einer Umrüstung einfach über die Dimmeranlage im Haus mitgeregelt. Fast alle älteren Dimmeranlagen arbeiten aber nur mit 8bit Auflösung. Diese Anlagen lassen sich aus diesem Grund nur bedingt und mit Einschränkungen weiter benutzen.

Im Gegensatz zu Glühlicht verhalten sich LEDs beim Dimmen nicht träge. Schritte in der Regelung werden bei der Nutzung von Überblendzeiten ab 3-5sec aufwärts als Stufung sichtbar. Die 256 Schritte des 8bit DMX-Signals reichen deswegen für LEDs bei Überblendungen oft nicht aus. Am besten wird DMX mit 16bit (das entspricht 65.526 Schritten) für diese Anwendungen eingesetzt. Einige Treiber verfügen auch über interne Intermodulation mit höheren Auflösungen von 2.000 oder auch 20.000 Schritten, womit man ebenfalls bereits gute Ergebnisse erzielt.

NEUE LED-DIMMER/TREIBER

Meistens werden die Dimmer/Treiber von LED-Leuchten direkt über Bussysteme wie DALI oder DMX gesteuert. Im Veranstaltungsbetrieb bietet sich eine Ansteuerung über DMX an.

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit die bestehende Dimmeranlage (mit Limitierungen) weiter zu nutzen.





FBox 4-Kanal LED-Dimmer mit 16bit DMX und TV-Tauglichkeit

Grundsätzlich: Treiber bei jeder Leuchte oder mehrkanalige Treiber in einer Unterverteilung

Jede LED-Leuchte benötigt einen LED-Treiber, ob eingebaut oder separat hängt von der Type ab. Bei E27/E14 LED-Retrofit-Lampen sitzt diese Elektronik sogar in der Fassung. Folgend betrachten wir aber LED-Leuchten mit separaten Treibern.

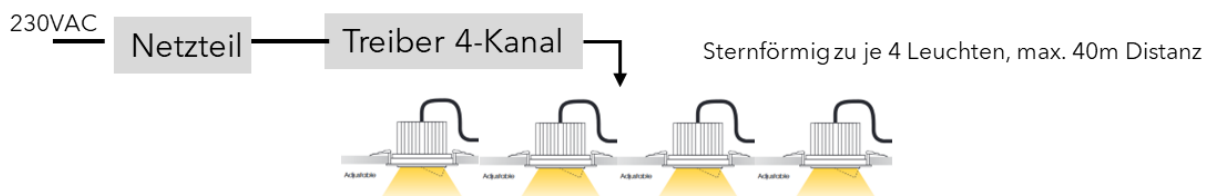
Es gibt einerseits 1-Kanal-Treiber, die neben jeder einzelnen Leuchte untergebracht werden oder mehrkanalige Treiber, die zumeist in Unterverteilungen montiert werden.

Bei 1-Kanal-Lösungen müssen die Treiber auch einzeln angeschlossen und per Bus-Signal (DMX oder DALI) gesteuert werden. Man kann dafür auch oft die Bestandsverkabelung nutzen.

Die mehrkanaligen Treiber sind für Service und Wartung in Unterverteilungen leichter zugänglich und bei größeren Mengen an Leuchten sehr empfehlenswert.



Beispiel: 1-Kanal LED-Treiber/Dimmer neben der Leuchte



Beispiel: 4-Kanal LED-Treiber/Dimmer für Konstantstrom mit sternförmiger Verkabelung



Regelung kleinerer 6-15W Downlights über DC/DC-Wandler

Die LEDs von LED-Downlights werden normalerweise per Konstantstrom geregelt. Das bringt die beiden oben aufgezeigten Treiber-Bauformen (1-Kanal bei der Leuchte oder sternförmige Verkabelung von einem 4-6-Kanal-Treiber) mit sich.

Diese sternförmige Verkabelung führt meistens dazu, dass die bestehende Verkabelung nicht weiter genutzt werden kann, weil die bisherigen Leuchten parallel für 230VAC in Gruppen verkabelt wurden.

Die „Treiber pro Leuchte“-Lösung ist wiederum bei größeren Downlights mit 20-90W Leistung von den Kosten her darstellbar, wird aber bei großen Mengen von kleinen 6-15W LED-Downlights etwas problematisch, weil der Treiber dabei fast genauso viel kostet wie die Leuchte.

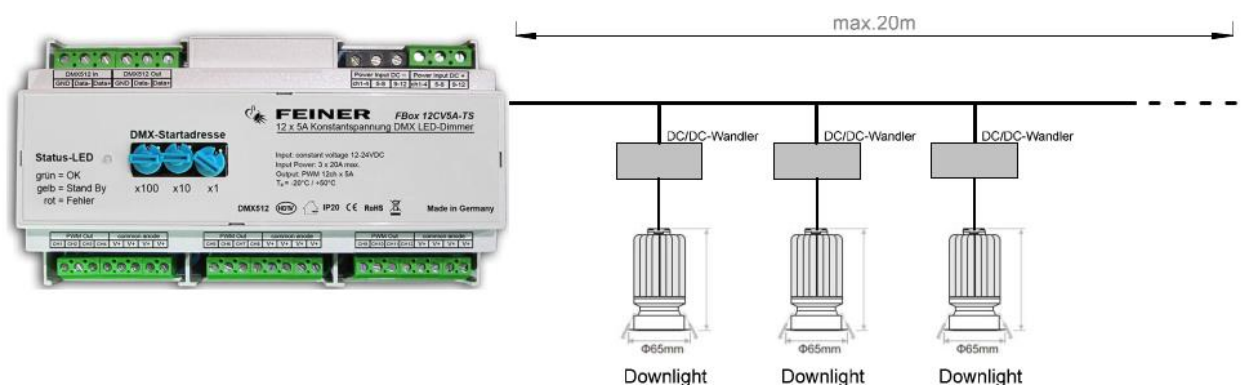
In diesem Fall können DC/DC-Wandler eingesetzt werden, die bei niedrigen Leuchten-Leistungen, den Anschluss von Konstantstrom-LEDs über DC/DC-Wandler an Konstantspannungstreibern in paralleler Verkabelung (könnten evtl. auch Bestandskabel sein) ermöglichen.



DC/DC-Wandler

Dies ermöglicht den Betrieb von relativ vielen Leuchten an einem einzigen mehrkanaligen LED-Treiber. Zum Beispiel sind damit 8 Leuchten pro Treiber-Kanal, also bei 12 Treiber-Kanälen dann 96 Leuchten pro Treiber möglich. Also die achtfache Menge gegenüber einem Konstantstrom-Treiber..

Konstantspannungstreiber mit DC/DC-Wandlern



FBOX 12x5A Konstantspannungstreiber mit DC/DC-Wandlern

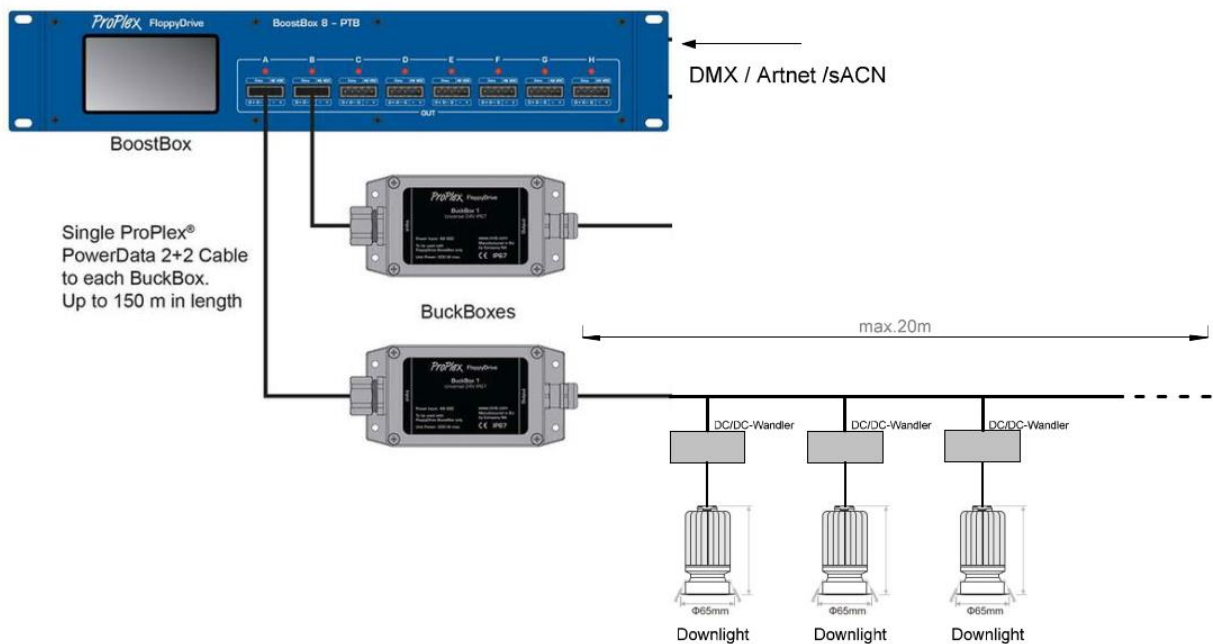


Buckboost System mit DC/DC-Wandlern

Der limitierende Faktor sind nur die kürzeren Kabelwege von max. 20m bei Konstantspannung gegenüber Konstantstrom. Zum Ausgleich dieser Kabellängenlimitierung gibt es das Buckboost System von Proplex mit zentralen Controllern und bis zu 150m entfernten Buck-Boxes, von denen dann die Leuchten selbst wieder bis zu 20m entfernt sein können.

Hiermit lassen sich sehr viele kleine Downlights in großen Gebäuden über größere Distanzen regeln.

Proplex Buckboost Box in 19" Version
alternativ auch als Box oder Hutschienen-Gei
mit 2,4 oder 8 Ausgängen

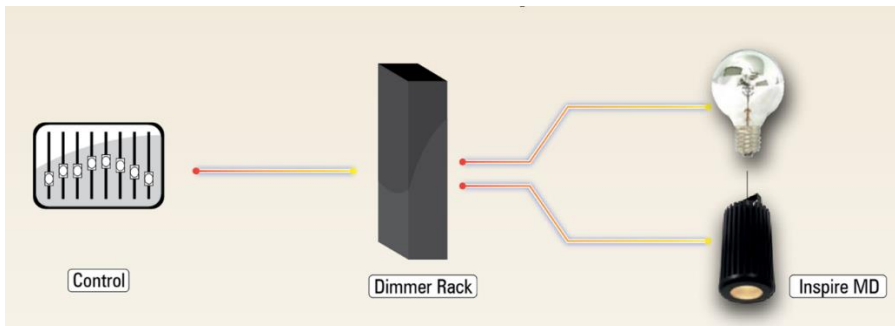


Proplex Buckboost System in Kombination mit DC/DC-Wandlern

Regelung über bestehende Dimmeranlagen

Eine weitere Möglichkeit ist die Regelung über eine (bestehende) Dimmeranlage. Dazu werden spezielle LED-Treiber oder Leuchten benötigt. Das ist vor allem dann interessant, wenn die bestehende Verkabelung nicht getauscht werden kann oder die Dimmeranlage unbedingt weiter genutzt werden muss. Den Anspruch an das Dimmverhalten der Leuchten muss man hier aber zumeist etwas zurückschrauben. Dafür wird die Montage stark vereinfacht, da nur die alte Leuchte gegen eine neue getauscht werden muss. Der Aufwand einer neuen Verkabelung entfällt. Die Kosten sind deutlich niedriger.





Einfacher Wechsel zu LED-Technik mit Weiternutzung der Dimmeranlage

Ältere Dimmeranlagen werden nur über 8bit = 256 Schritte per DMX gesteuert und haben auch keine höhere Auflösung. Wenn keine Überblendungen genutzt werden, ist das kein Problem. Z.B. in Tagungsräumen. Sollte eine höhere Auflösung und besseres Dimmverhalten nötig sein, können Phasenabschnittdimmer (im Gegensatz zu den vorhandenen Phasenanschnittdimmern) eingebaut werden. Diese sind dann mit 2.000 bis 65.536 Schritten – je nach Modell - erhältlich.

Ein entscheidender Nachteil bleibt:

Da die Spannungsversorgung der Treiber-Elektronik ebenfalls über die geregelte Dimmerleitung erfolgt, kann man hier zwischen 0 und ca. 8% nicht regeln. Die Leuchte bricht beim Dimmen ab oder springt von 0% auf ca. 8%, weil der Treiber selbst mit dann z.B. nur noch 20VAC am Eingang nicht mehr arbeitet.



ELECTRON DMR.734 Hutschiendimmer mit 300W Leistung

Zusammenfassung

Es gibt also folgende Möglichkeiten:

1. Abgesetzte LED-Treiber in Unterverteilungen oder Einbaugehäusen, die sich bis zu 40m entfernt von jeder Leuchte befinden können. Dabei kann es sich um zentrale große Unterverteilungen oder verteilte kleine Unterverteilungen/Gehäuse handeln.
2. Bei jeder Leuchte einzeln montierte LED-Treiber, die jeweils nur die eine Leuchte steuern. Diese können wiederum per
 - a) DALI
 - b) DMX
 - c) Dimmeranlage

angesteuert werden. Dazu gehören auch in der Leuchte eingebaute Treiber.

3. Ansteuerung kleinerer Downlights bis 15W über DC/DC-Wandler, paralleler Verdrahtung und Konstantspannungstreibern.



Vergleich der Regelungssysteme mit Vor- und Nachteilen

Treiber	Verkabelung	Vorteile	Nachteile
Abgesetzte 4- oder 6-Kanal-LED Treiber mit separaten Netzteilen – Montage in zentralen oder dezentralen Unterteilungen/Gehäusen	Sternförmige NV-Verkabelung vom Treiber zu jeder einzelnen Leuchte	<ul style="list-style-type: none"> • Hochwertiges Dimmverhalten mit bis zu 16bit. • Analogere 4-Kanal-Treiber (keine PWM- auch geeignet für Dim-to-Warm-LEDs) und sauberste Regelung bis auf 0%. • Einfache Montage und Wartung in Unterteilungen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maximal 40m Kabel zwischen Treiber und Leuchte. • Sternförmige Verkabelung muss meistens neu erstellt werden.
1-Kanal-Treiber für DMX oder DALI – Treiber bei jeder Leuchte	Zuleitungen für 230VAC und ggfs. DMX oder DALI.	<ul style="list-style-type: none"> • Oft Bestandsverkabelung weiter nutzbar. • Netzteile meistens im Treiber integriert. • Low-Cost-Geräte erhältlich. 	<ul style="list-style-type: none"> • DMX oder DALI-Kabel müssen neu verlegt werden. • Meistens DMX-Splitter oder Nodes nötig. • Unübersichtlicher.
1-Kanal-Treiber für den Betrieb an 230V Dimmeranlagen – Treiber bei jeder Leuchte	Zuleitungen für 230VAC von Dimmeranlage zu Treiber.	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsverkabelung und Dimmeranlage weiter nutzbar. • Bei Bedarf relativ einfacher Wechsel zu neuen Phasenabschnitt-Dimmern. • Einfache Montage. • Kostengünstige und schnelle Lösung 	<ul style="list-style-type: none"> • Schlechteres Dimmverhalten als bei DMX • Helligkeitssprung von 0 auf ca. 8% und von 8% auf 0% beim Dimmen.
Konstantspannungstreiber mit DC/DC-Wandler bei jeder Leuchte	Ggfs. Bestandsverkabelung oder Teile davon nutzbar.	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr kostengünstig. • Geringer Platzbedarf der DC/DC-Wandler • Sehr viele Leuchten pro Treiber. • Einfacher Einbau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nur 20m von Treiber zur Leuchte • Dadurch kaum zentrale Unterverteilung machbar. • Nur für Leuchten bis ca. 15W.
Buckboost System mit DC/DC-Wandler bei jeder Leuchte	4-adrige neue Powerdata-Leitung plus NV-Leitung zur Leuchte	<ul style="list-style-type: none"> • Bis zu 170m von Buckboost bis Leuchte • Geringer Platzbedarf der DC/DC-Wandler 	<ul style="list-style-type: none"> • Nur für Leuchten bis ca. 15W • Höhere Kosten. • Neue PowerData-Kabel.



Dieser Ratgeber soll nur eine Hilfestellung zum Thema Regelung geben. Neben den Einbaudownlights gibt es natürlich auch weitere Bauformen wie Aufbau- und Pendelleuchten. Hinzu kommen die verschiedenen Sondertypen wie RGBW, Tunable White oder Dim-to-Warm.

Weitere Hinweise und Hilfestellungen finden Sie auch in unserem

[LEITFADEN ZUR UMRÜZUNG AUF ENERGIEEFFIZIENTE LED-TECHNIK](#)
und unserem
[DOWNLIGHT RATGEBER](#).

Am besten lassen Sie sich individuell beraten.



Feiner Lichttechnik GmbH
Donaustauerstr. 93
93059 Regensburg

Ansprechpartner:
Gerhard Feiner

Tel 0941/604050
Fax 0941/604058
www.feiner-lichttechnik.de
info@feiner-lichttechnik.de

© 2023 Feiner Lichttechnik GmbH

