Ratgeber zur Regelung von LED-Saalbeleuchtung

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

FEINER LICHTTECHNIK

Ratgeber LED-Regelung Version 4

© 2026 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 von LED-Leuchten aufzeigen und vergleichen. Für die Leuchten selbst gibt es eigene Ratgeber sowie 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.

KURZ ZUR LED-TECHNIK

Vorneweg kurz zur LED-Technik. LEDs werden nicht direkt an 230VAC betrieben. Es ist immer eine sogenannte Treiber-Elektronik (oft auch LED-Dimmer genannt) erforderlich. Diese Elektronik kann auch sehr kompakt sein. Bei den handelsüblichen Retrofit-LED- „Glühbirnen“ ist sie sogar im Sockel der Lampe untergebracht.
Es gibt bei den Treibern unterschiedliche Bauformen wie längliche ähnlich Netzteilen, Boxen, 19“- oder auch Hutschienengeräte. Es gibt Modelle zum direkten Betrieb an 230VAC oder mit externen Netzteilen.
Diese Treiber sitzen zwischen Dimmer/230V-Netz und der LED.

Electron PCK.429 LED-Treiber mit 230VAC Eingang

ANFORDERUNGEN IN FOYER UND TAGUNGSRÄUMEN GEGENÜBER EINEM SAAL ODER THEATER

Im Foyer und in Tagungsräumen bestehen üblicherweise geringere Anforderungen an Überblendungen als im Theater- oder Konzertsaal. Ein Tagungsraum wird normalerweise auf eine bestimmte Helligkeit für die aktuelle Nutzung geregelt (z.B. 50%) und diese Einstellung bleibt bestehen.
Im Konzertsaal oder Theater ist die Nutzung anders. Z.B. soll die Beleuchtung in 10sec von 100% auf 0% absolut stufenlos ausblenden. Auch der unterste Regelbereich zwischen 5% und 0% soll absolut sauber dimmen. Zusätzlich muss die Beleuchtung flickerfrei und kameratauglich sein. Entsprechend diesen Anforderungen bestimmt sich auch die nötige LED-Regeltechnik.

IST DIE BESTEHENDE DIMMERANLAGE WEITER NUTZBAR?

Auflösung bei Dimmeranlagen

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 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 LED-Treiber verfügen auch über interne Intermodulation mit höheren Auflösungen von 2.000 oder auch 20.000 Schritten, womit ebenfalls bereits gute Ergebnisse bei der Regelung erzielt werden.

Spannungsversorgung der Treiber-Elektronik

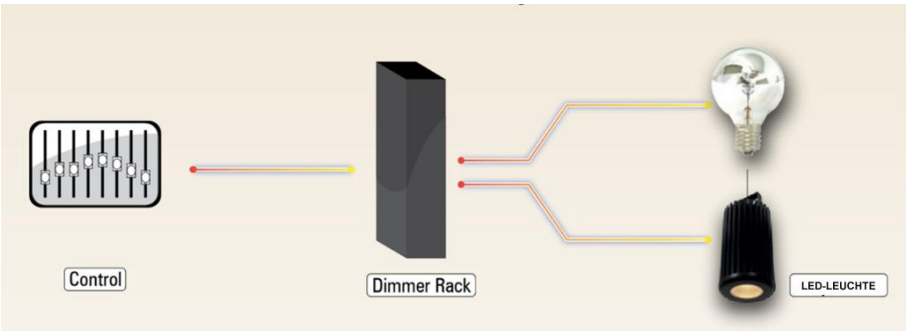
Ein entscheidender Punkt ist die Spannungsversorgung der Treiberelektronik selbst. Da diese ebenfalls über die geregelte Dimmerleitung erfolgt, würde die Regelung nur zwischen ca. 20 bis 30% und 100% erfolgen - je nach Dimmer und Treiber, weil die Elektronik selbst mit dann z.B. nur noch 50-60VAC am Eingang nicht mehr funktioniert. Es gibt aber passende PC-Treiber, die auch mit geringerer Spannung arbeiten. Es ist also auf entsprechend ausgestattete Treiber zu achten, die von 0%-100% dimmen können.

Trotzdem sprechen einige Gründe für die weitere Benutzung der Bestandsdimmer:

- geringerer Gesamtaufwand bei der Umstellung auf LED-Technik
- schlechter Zugang zu Bestandsverkabelung – Erhaltung nötig
- keine neue Verkabelung und Dimmertechnik nötig
- kostengünstige und einfache Lösung – vor allem wenn mit Retrofit-LED-Leuchtmitteln oder Leuchten gearbeitet wird.
- geringere Anforderungen an das Dimmverhalten

REGELUNG ÜBER BESTEHENDE DIMMERANLAGE

Dazu werden spezielle LED-Treiber, LED-Retrofit-Leuchtmittel oder Leuchten benötigt. Das ist vor allem dann interessant, wenn die bestehende Verkabelung nicht getauscht werden kann oder die Dimmeranlage weiter genutzt werden muss. Die Montage wird bei dieser Vorgehensweise stark vereinfacht, da nur die alte Leuchte oder nur das Leuchtmittel gegen eine neue LED-Type getauscht werden muss. Der Aufwand einer neuen Verkabelung entfällt. Die Kosten sind meistens deutlich niedriger



Einfacher Wechsel zu LED-Technik mit Weiternutzung der Dimmeranlage

INNOVATIVE LED- TREIBER UND HIGH-POWER-REROFIT-LED

Wir bieten einfache Lösungen für die Weiternutzung bestehender Dimmeranlagen bei der Umrüstung auf LED-Technik an. Alle oben aufgeführten kritischen Punkte sind dabei durch innovative Technik gelöst.

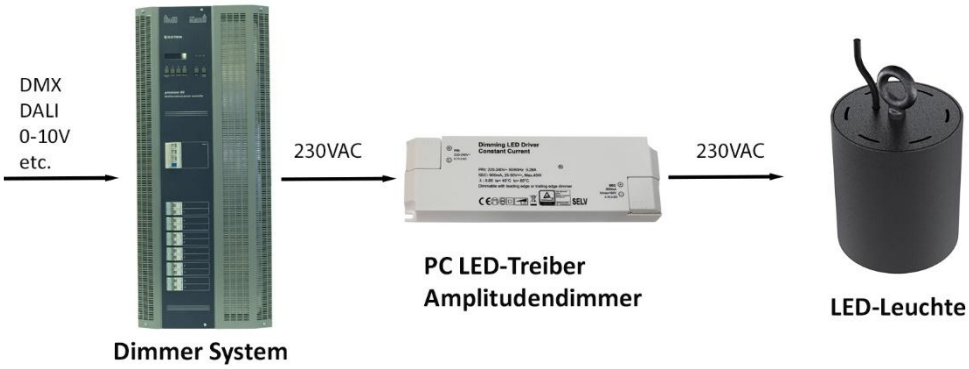
- Die LEDs dimmen sauber und theatertauglich von 100% bis auf 0%, auch im untersten Bereich zwischen 5% und 0%.
- Die geringe 8bit Auflösung der Dimmeranlage wird durch interne Modulation des LED-Treibers kompensiert. Auch längere Ein- und Ausblendzeiten sind möglich.
- Was bleibt, sind leichte Abweichungen durch Bauteiltoleranzen der einzelnen Treiber. Es kommen z.B. von 50 Leuchten nicht alle hundertprozentig gleichzeitig beim Dimmen bei Null an.

<u>Folgende Möglichkeiten bestehen:</u>

1. Einsatz von **High-Power-LED-Retrofit-Leuchtmitteln** mit E27 oder E11 Fassungen von CantoUSA mit LED-Leistungen von 17W bis 90W, die Glüh- und Halogenlampen von 150W bis 1000W ersetzen können. Diese sind auch als Ersatz von HPL- oder PAR-Leuchtmitteln erhältlich.
2. Einsatz von kundenspezifischen **Retrofit-Modulen**, die auf die Bestandsleuchten abgestimmt werden. Ebenfalls von CantoUSA, ähnlich den High-Power-LED-Retrofit-Leuchtmitteln.
3. Spezielle **Dimmer-LED-Treiber** für Leuchten bis 45W. Sie eignen sich z.B. für die ELECTRON Leuchtenserien SOUL, ERIS und TALUS sowie weitere Downlights anderer Hersteller.
   Zusätzlich bietet ELECTRON etliche Pendel- und Aufbauleuchten mit dieser Treibertechnik an. Besonders vereinfacht wird damit der Austausch vorhandener Pendelleuchten.

Electron PCK.561 Dimmer-LED-Treiber

CantoUSA High-Power-LED-Retrofit



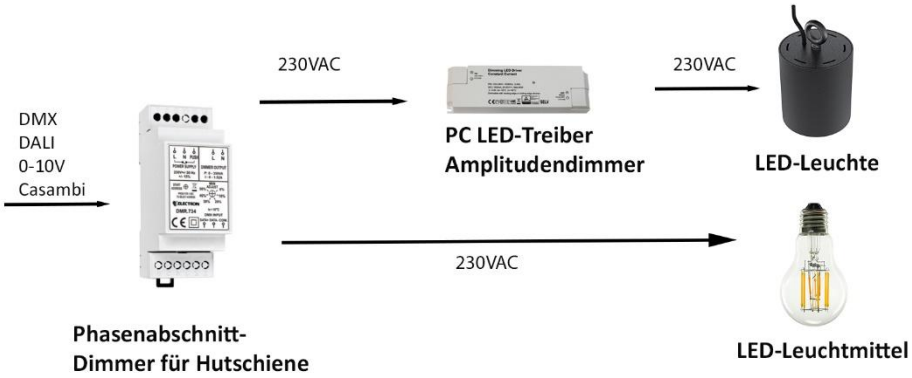
Einsatz von PC-LED-Treibern für bestehende Dimmeranlagen

MODERNE PHASENABSCHNITTDIMMER

Sollte die bestehende Dimmeranlage zu alt oder wegen bestehender Limitierungen nicht für LEDs geeignet sein, bietet sich die Umrüstung auf moderne Phasen**ab**schnittdimmer an. Im Gegensatz zu den verbreiteten Phasen**an**schnittdimmern sind diese besser für die Regelung von LEDs geeignet.
Diese sind dann auch mit höherer Auflösung von 2.000 bis 65.536 Schritten – je nach Modell - erhältlich.

ELECTRON DMR.734 Hutschienendimmer mit 300W Leistung

Es können auch die bestehenden Anlagen zunächst weiter benutzt und später auf moderne Phasenab-schnittdimmer umgerüstet werden. Die bestehende Verkabelung kann in jedem Fall weiter benutzt werden.



Einsatz von Phasenabschnittdimmern

REGELUNG ÜBER DMX ODER DALI

Häufig wird bei einer energieeffizienten Modernisierung der Beleuchtung eine gleichzeitige Umstellung auf eine Lichtregelung über ein Bus-System wie DALI oder DMX gewünscht. Die Abhängigkeit von alten Dimmeranlagen entfällt dadurch. Gleichzeitig sind verbesserte Anbindungen an die Gebäude- oder Medientechnik (KNX, AMX, Crestron, etc.) möglich.

Meistens werden hier die Dimmer/Treiber von LED-Leuchten direkt über Bussysteme wie DALI oder DMX gesteuert. Im Veranstaltungsbetrieb bietet sich eine Ansteuerung über DMX an. Zusätzlich sind auch Funklösungen wie Casambi möglich.

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

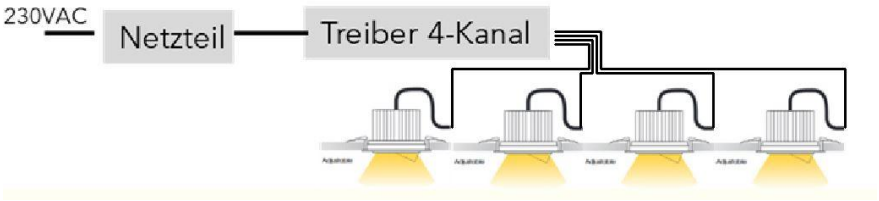
Treiber bei jeder Leuchte oder mehrkanalige Treiber in einer Unterverteilung

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. Nur beim Betrieb an Dimmeranlagen gibt es keine weiteren Steuerkabel. Man kann bei den 1-Kanal-Treibern aber oft die Bestandsverkabelung für die 230VAC-Versorgung weiter nutzen.

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

Die mehrkanaligen Treiber sind für Service und Wartung in Unterverteilungen leichter zugänglich und bei größeren Mengen an Leuchten sehr empfehlenswert. Die Distanz von der FBox 4CC-AN-TS bis zu den Leuchten kann bis zu 75m betragen.



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.

Die sternförmige Verdrahtung von Unterverteilungen zu den Leuchten bei mehrkanaligen Treibern führt meistens dazu, dass die bestehende Verkabelung nicht weiter genutzt werden kann, weil die bisherigen Leuchten parallel für 230VAC in Gruppen und nicht sternförmig verkabelt wurden.

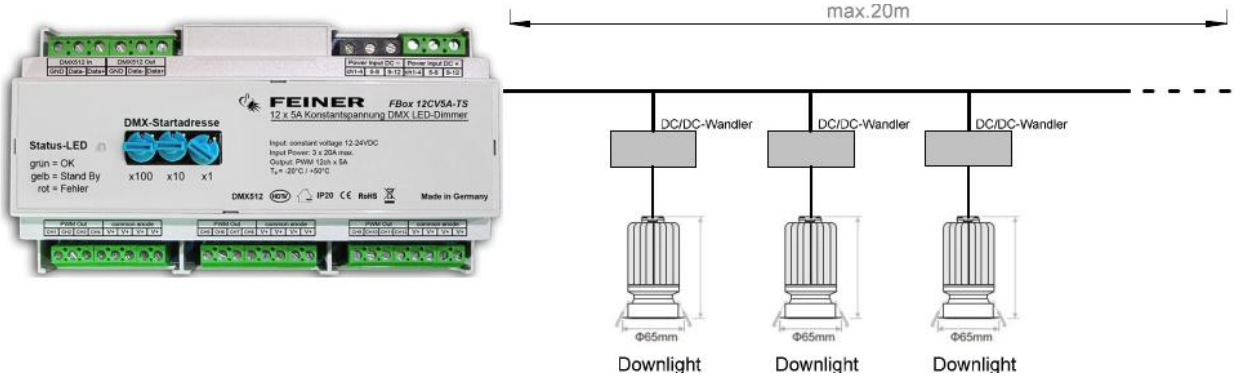
Die „Treiber pro Leuchte“-Lösung ist wiederum bei größeren Downlights mit 20-90W Leistung von den Kosten her darstellbar, wird aber bei großen Mengen von kleinen 6-15W LED-Downlights etwas problematisch, weil der Treiber dann fast genauso viel oder mehr kostet wie die Leuchte.

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



Beispiel: FBOX 12x5A Konstantspannungstreiber mit DC/DC-Wandlern

Zusammenfassung

Es gibt also folgende Möglichkeiten:

1. **Abgesetzte 4-Kanal-LED-Treiber in Unterverteilungen** oder **Kleinverteilern**, die sich bis zu 70m entfernt von jeder Leuchte befinden können. Dabei kann es sich um zentrale große Unterverteilungen oder verteilte kleine Unterverteilungen/Gehäuse handeln.
2. Direkt **bei jeder Leuchte einzeln montierte LED-Treiber**, die jeweils nur eine Leuchte steuern.

   Diese können wiederum per
   a) DALI
   b) DMX
   c) Casambi/Funk
   c) Dimmeranlage (Bestand oder neu)

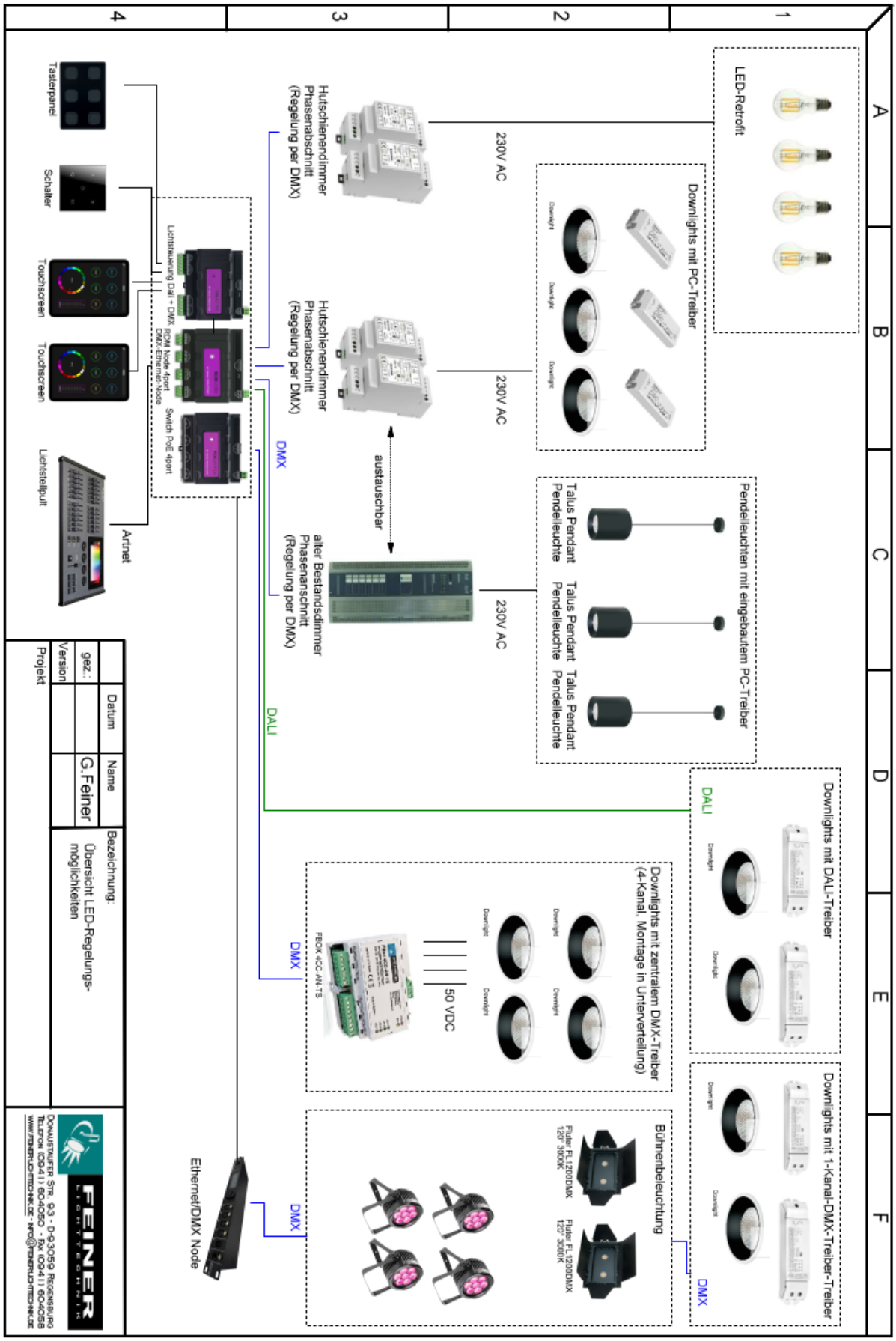
   angesteuert werden. Dazu gehören auch in der Leuchte eingebaute Treiber.

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

Vergleich der Regelungsarten mit Vor- und Nachteilen

Treiber	Verkabelung	Vorteile	Nachteile
Abgesetzte 4-Kanal-LED Treiber mit separaten Netzteilen – Montage in zentralen oder dezentralen Unterteilungen/Gehäusen	Sternförmige NV-Verkabelung vom Treiber zu jeder einzelnen Leuchte	• Hochwertiges Dimmverhalten mit bis zu 16bit. • Analoger 4-Kanal-Treiber (keine PWM- auch geeignet für Dim-to-Warm-LEDs) und sauberste Regelung bis auf 0%. • Einfache Montage und Wartung in Unterverteilungen.	• Maximal 75m 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 sowie DMX oder DALI	• Oft Bestandsverkabelung weiter nutzbar. • Netzteile meistens im Treiber integriert. • Low-Cost-Geräte erhältlich.	• Neue DMX oder DALI-Kabel nötig • Meistens DMX-Splitter oder Nodes nötig. • für Wartung etwas ungünstiger
1-Kanal-Treiber für den Betrieb an 230V Dimmeranlagen – Treiber bei jeder Leuchte	Zuleitungen für 230VAC von Dimmeranlage zu Treiber.	• Bestandsverkabelung und Dimmeranlage weiter nutzbar. • Bei Bedarf relativ einfacher Wechsel zu neuen Phasenabschnitt-Dimmern. • Einfache Montage. • Kostengünstige und schnelle Lösung	• Nicht ganz so gutes Dimmverhalten als bei DMX mit 16bit • Mindestlast der Bestandsdimmer ist zu beachten (oft 30W-80W). • Abweichungen durch Bauteiltoleranzen der einzelnen Treiber möglich. Nicht alle Leuchten kommen gleichzeitig beim Dimmen bei Null an.
Kontstantspannungs-treiber mit DC/DC-Wandler bei jeder Leuchte	Ggfs. Bestands-verkabelung oder Teile davon nutzbar.	• Sehr kostengünstig. • Geringer Platzbedarf der DC/DC-Wandler • Sehr viele Leuchten pro Treiber. • Einfacher Einbau.	• Nur 20m von Treiber zur Leuchte • Dadurch kaum zentrale Unterverteilung machbar. • Nur für Leuchten bis ca. 15W.

Übersicht der Regelungsmöglichkeiten von LED-Leuchten



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 LED-Sondertypen wie RGBW, Tunable White oder Dim-to-Warm.

Weitere Hinweise und Hilfestellungen finden Sie auch in unserem

LEITFADEN ZUR UMRÜSTUNG AUF ENERGIEEFFIZIENTE LED-TECHNIK

und unserem

DOWNLIGHT RATGEBER

Am besten lassen Sie sich individuell von uns beraten.

Feiner Lichttechnik GmbH
Donaustauferstr. 93
93059 Regensburg

Ansprechpartner:
Gerhard Feiner

Tel 0941/604050
Fax 0941/604058
www.feiner-lichttechnik.de
info@feiner-lichttechnik.de
© 2026 Feiner Lichttechnik GmbH