

# Dimmen von LED Lampen



## CIVILIGHT

### Leuchtmittel und deren Lastarten:

#### Glühlampen und Hochvolt Halogenlampen

...sind nahezu ohmsche Verbraucher (R)

Diese Leuchtmittel verhalten sich in etwa wie eine Widerstandslast. Der Stromverbrauch und die abgegebene Lichtleistung sind direkt abhängig von der angelegten Spannung und dem Widerstand der Lampe (Ohmsches Gesetz). Die Lichtintensität steigt oder sinkt je nach Versorgungsspannung, leicht erkennbar am Beispiel eines Autoscheinwerfers während des Startvorgangs. Bei Betrieb des Anlassers sinkt die Batteriespannung und das Licht wird schwächer. Sobald der Motor aber läuft, erholt sich die Batteriespannung wieder und das Licht kehrt zur normalen

#### Niedervolt Halogen mit konventionellem Trafo (gewickelt)

...stellen für das Netz eine induktive Last dar (L).

Die Leuchtmittel an sich haben ein ohmsches Lastverhalten, jedoch ergibt sich hier durch den Trafo diese induktive Last.

#### Niedervolt Halogen mit elektronischem Trafo

...stellen für das Netz eine kapazitive Last dar (C) oder auch eine induktive (L) Charakteristik

Achtung: Gewisse elektronische Trafos bzw. Vorschaltgeräte können beim Einschalten hohe Stromspitzen erzeugen. In diesem Fall sollten sogenannte Einschaltstrombegrenzer verwendet werden.

Die Leuchtmittel an sich haben ein ohmsches Lastverhalten, jedoch ergibt sich hier durch den Trafo diese kapazitive Last.

#### Energiesparlampen

...sind kapazitive Verbraucher (C) oder auch induktive Verbraucher (L) – je nach VG

Im Inneren einer Energiesparlampe befindet sich eine mit Quecksilber versetzte Gasfüllung. Durch den Aufprall von Elektronen auf die Quecksilberatome wird Energie erzeugt, die als ultraviolette Strahlung austritt. Diese trifft dann auf die Leuchtstoffbeschichtung auf der Innenseite des Glaskörpers, die die UV-Strahlung in sichtbares Licht umwandelt.

Die Energiesparlampe benötigt für die Produktion der Elektronen ein Vorschaltgerät, das einen Starter für die Zündung und eine Drossel für die Begrenzung des Stromflusses enthält

Es gibt zwei Arten von Vorschaltgeräten, welche in den Energiesparlampen verbaut sein können: Elektronische (C) oder konventionelle Vorschaltgeräte (L).

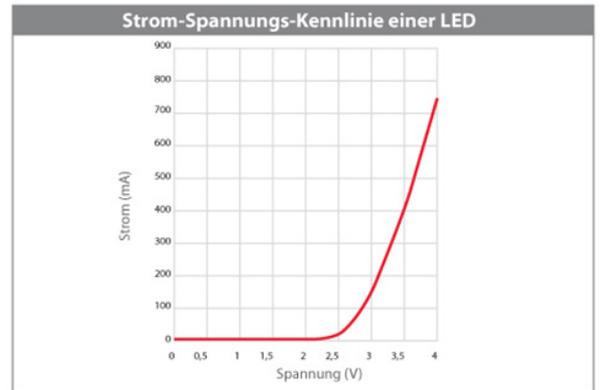
#### LED Lampen:

Die LED ist eine Licht Emittierende Diode. Fließt durch die Diode elektrischer Strom, so strahlt sie in einer bestimmten Wellenlänge Licht ab.

Beleuchtungen auf der Basis von LEDs haben ein im Vergleich zu Glühlampen grundsätzlich unterschiedliches Verhalten. Die Lichtstärke wird vom Strom bestimmt und der Widerstand einer LED verändert sich in Abhängigkeit zur Lichtleistung. Anstatt eine gleichmäßige Helligkeit über eine konstante Spannung und einen festen Vorwiderstand zu erreichen, benötigen LEDs einen konstanten Strom. Je nach Leistung der LED kann dies auf verschiedene Arten realisiert werden, wie z.B. mit einem Vorwiderstand, mit einer Stromregelung, etc... Die technisch sauberste Lösung ist die Verwendung von Schaltreglern.

Fazit ist, dass die meisten LED Lampen über eine Elektronik verfügen, welche die exakte Regelung der LED's übernehmen. Das heißt, eine LED stellt daher eine überwiegend kapazitive Last für das Netz dar (C).

Das heißt beim Dimmen einer LED Lampe wird nicht die LED an sich, sondern die Elektronik gedimmt, was in weiterer Folge bedeutet, dass diese Elektronik mit den Dimmern bzw. den unterschiedlichen Dimmverfahren kompatibel sein muss!



Es befindet sich in der Fassung eine Ansteuerelektronik, die den für den Betrieb der LED erforderlichen Gleichstrom bzw. den exakten Strom liefert.

## Grundlagen zu Dimmverfahren:

Als Dimmer bezeichnet man Thyristorsteller oder Triacsteller zur Steuerung der Helligkeit von Leuchtmitteln. Wird ein Leuchtmittel gedimmt, sinkt die Leistungsaufnahme und folglich auch der Energiebedarf.

Grundsätzlich unterscheidet man zwei Arten von Dimmverfahren, die je nach Lastart des Leuchtmittels verwendet werden.

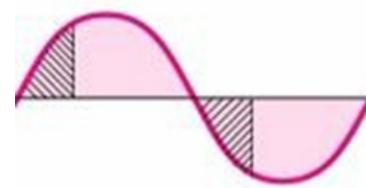


### A) Phasenanschnitt – Verfahren (engl. leading edge)

Der vordere Teil jeder Sinus-Halbperiode wird abgeschnitten.

Zulässige Lampenlasten für dieses Verfahren:

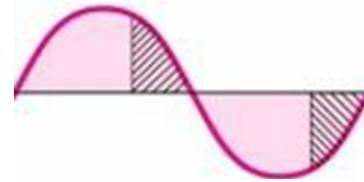
- Hochvolt Halogen Lampen
- Glühlampen
- Niedervolt Halogen Leuchtmittel mit gewickeltem Trafo
- Civilight LED Lampen



Für kapazitive Lasten sind Phasenanschnittsteuerungen wegen des plötzlichen Spannungsanstiegs nicht geeignet.

## B) Phasenabschnitt – Verfahren (engl. trailing edge)

Der hintere Teil jeder Sinus-Halbperiode wird abgeschnitten.



Zulässige Lampenlasten für dieses Verfahren:

- Hochvolt Halogen Lampen

- Glühlampen



- Niedervolt Halogen Leuchtmittel mit gewickeltem Trafo

(Achtung: In manchen Fällen eine L Charakteristik!)



- LED Lampen



Ohmsche Lasten sind also für beide Dimmverfahren zulässig. Allerdings bietet der Phasenabschnitt-dimmer eine für das Leuchtmittel schonendere Betriebsart durch das sanfte Einschalten und damit eine längere Leuchtmittellebensdauer.

## Dimmerarten:

Je nach Leuchtmitteltype ist nun der entsprechende Dimmer auszuwählen.

### Standarddimmer:

Für rein ohmsche Lasten.

Die Kennzeichnung erfolgt mit dem Aufdruck „R“ oder dem Glühlampensymbol.



### Universaldimmer:

Der Universaldimmer ist die einfachste Möglichkeit bei einem Dimmereinbau. Er kann fast alle Lastarten dimmen und erleichtert die Auswahl des passenden Artikels. Es gibt ihn zum Drehen wie auch zum Tasten.



### Phasenabschnittdimmer:

Für ohmsche und kapazitive Lasten geeignet.



### Phasenanschnittdimmer:

Für ohmsche und induktive Lasten geeignet.



### LED Dimmer:

Sind speziell für den Betrieb an LED Lampen entwickelt worden. Bekannte Schalterprogrammhersteller wie Gira, Busch&Jaeger, etc.. bieten diese Dimmer bereits an.

## Im Allgemeinen gilt es bei den Dimmern folgendes zu beachten:

- 1) Mindestlast beachten (die Dimmer benötigen für eine reibungslose Funktion eine Mindestlast, welche in W oder VA angegeben ist)
- 2) Neben der Mindestlast gibt es auch eine Maximallast, mit welcher der Dimmer max. beaufschlagt werden darf (in W oder VA angegeben)

## **Betrieb von Universal- Phasenanschnitt- und Phasenabschrittdimmer mit LED:**

- 1) Es gilt, maximal 8 LED Lampen zu verwenden.
  - a. Dies hat einerseits mit der Fertigungsstreuung der LED zu tun bzw. aufgrund der Mischung aus kapazitiven, ohmschen und induktiven Last.
- 2) Im Allgemeinen gilt daher auch die LED Leistung mit dem Faktor 5 zu multiplizieren, um die Maximallast für den Dimmer zu erhalten.
- 3) Im Allgemeinen sollen LED Leuchtmittel an Phasenabschrittdimmern betrieben werden bzw. mit LED Dimmern. Die Phasenabschrittdimmer sind prinzipiell geeignet, haben aber oft auch einen linearen Dimmverlauf und passen daher in der Charakteristik nicht zur LED. Zudem können bei Phasenabschrittdimmern Netzurückwirkungen auftreten (harmonische Oberwellen) und möglicherweise bei längerem Betrieb den Dimmer zerstören.

Die Civilight LED Leuchtmittel verfügen über eine hochwertige und speziell entwickelte Elektronik bzw. intelligente Schaltungstechnik, die einen problemlosen Dimmbetrieb mit den unterschiedlichsten Dimmern ermöglicht.

***Empfohlene Dimmer - siehe Dimmerliste Civilight!***

## **Trafos, Netzteile & LED Treiber für Niedervolt LED**

Niedervolt LED Leuchtmittel benötigen für den Betrieb eine Spannungsversorgung von 12V.

Die bekannteste Form des Leuchtmittels ist der Niedervolt Halogen Spot MR16 mit dem Sockel GU5,3. Diese Halogen Leuchtmittel (ohmsche Verbraucher) werden mittels elektronischen oder konventionellen Trafos versorgt.

Allerdings sind die LED-Leuchtmittel keine ohmschen Lasten, die von elektronischen Transformatoren vorausgesetzt werden. Es ist deshalb notwendig, das Lastverhalten des LED-Leuchtmittels so anzupassen, dass es die für die gewünschte Helligkeit erforderliche Leistung aufnehmen kann und gleichzeitig den ordnungsgemäßen Betrieb des elektronischen Transformators sicherstellt. Der Ausgang des Transformators darf dabei nicht mit einer kap. Last versehen werden, da dies die LED-Lampe unter Umständen daran hindert, als Verbraucher mit konstanter Stromaufnahme zu agieren.

### **Tauscht man nun diese HALOGEN Leuchtmittel gegen effiziente LED Leuchtmittel aus, so ist folgendes zu beachten:**

- 1) Der Betrieb der LED Leuchtmittel an gewickelten - konventionellen Trafos (Ringkerntrafos) stellt meist keine Probleme dar, muss aber geprüft werden.
- 2) Generell sind die verwendeten und eingebauten Trafos alt, weisen hohe Verluste auf und liefern oft nicht mehr die exakte Ausgangsspannung von 12V, so wie diese für die LED Elektronik benötigt wird.
- 3) Im Allgemeinen wird dringend empfohlen, bei der Umrüstung von MR16 Halogen Spots auf LED Spots, auch den Trafo mitzutauschen und diesen gegen eine LED Treiber zu ersetzen.
- 4) Elektronische Trafos setzen eine Mindestlast bzw. eine ohmsche Last voraus. Die Mindestlast wird oftmals durch die Verwendung von LED's nicht erreicht, sowie die LED auch kein ohmscher Verbraucher ist (kapazitiv – C).
- 5) Elektronische Halogentrafos erzeugen Spannungsspitzen und können zur Zerstörung der LED Leuchtmittel führen.
- 6) Die Ursache liegt an der elektronischen Technik, die in diesen elektr. Trafos steckt. Im 40 kHz- Takt (Kilo Hertz) schneidet der Trafo die eingeführten 230 Volt Ausgangsseitig bei 12 Volt ab. Wenn das wirklich bei jeder Taktfrequenz auch so klappt...

Allgemein wird empfohlen LED Treiber zu verwenden. LED Treiber sind stabilisierte Netzteile die für den Betrieb mit LED geeignet sind.

**Achtung: Es gibt hier verschiedene Typen. Nachfolgend aufgelistet die gängigsten Typen.**

LED Treiber mit Fixspannung am Ausgang (12VDC oder 24VDC) oder Treiber mit Konstantstromregelung 350mA, 500mA oder 700mA.

In der Regel gilt: Wenn die Leuchtmittel flackern, oder gar nicht leuchten, verminderte Helligkeit aufweisen, so ist im Regelfall die Mindestlast zu wenig.

Wenn die Lampen nach längerem Betrieb einfach ausgehen, oder blinken kann die Maximallast überschritten worden sein, oder das Netzteil war NICHT für den Betrieb mit LED geeignet.

SPEKTRA LED GmbH