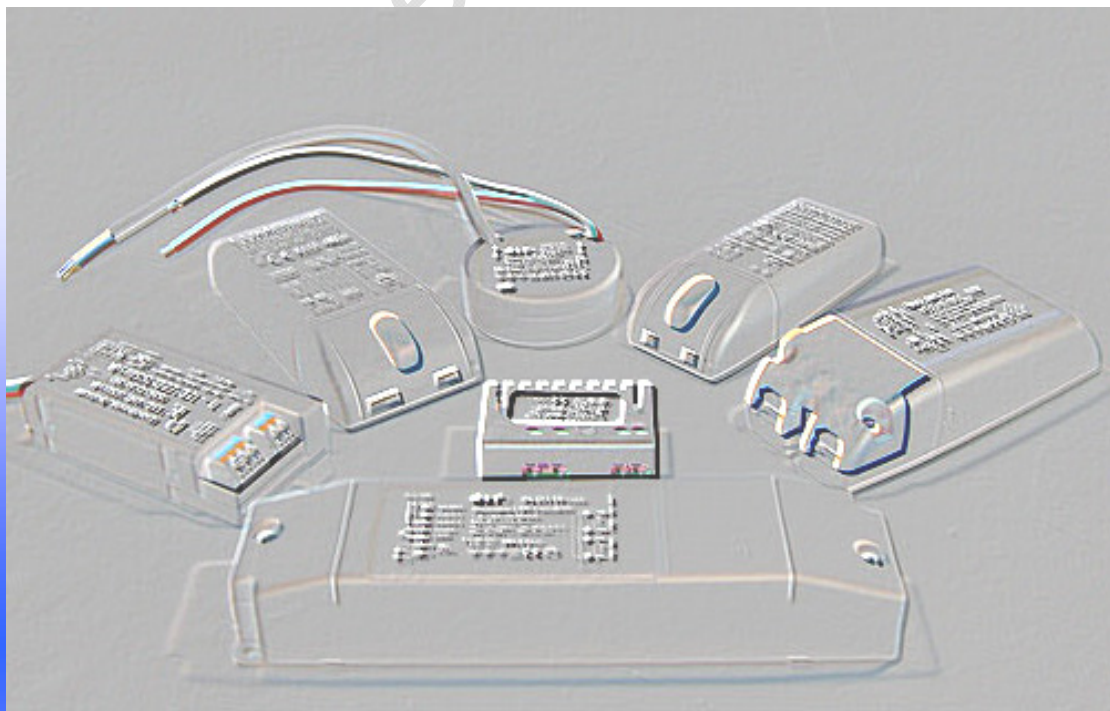




Der kleine Wohlrabe

Ratgeber

- LED Konverter -



Vorwort

Wir möchten mit unseren Ratgebern dem Kunden Hinweise und Tipps geben, wie man Komponenten und Leuchten optimal einsetzt. In dieser Schriftenreihe versuchen wir Informationen der Hersteller sowie eigene Erfahrungen dem Leser näher zu bringen. Wir erheben mit unseren Tipps keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit und möchten auch keine Ratschläge geben vom Typ „so muß es sein“. Sehen Sie diese vielmehr als Anregung und Basis für neue Ideen. Vielleicht haben wir etwas nicht richtig oder sogar falsch erklärt – wir haben auf jeden Fall immer ein offenes Ohr für Kritik oder Anregungen. Auch neue Ideen nehmen wir natürlich gerne auf, denn man lernt nie aus.

Wohlrabe Lichtsysteme kann für fehlerhafte Angabe und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Unsere Ratgeber dürfen ausschließlich nur für den privaten Gebrauch verwendet werden. Die veröffentlichten Beiträge, Entwürfe, Pläne, Zeichnungen und Fotos sind urheberrechtlich geschützt. Ihre auch auszugsweise Vervielfältigung und Verbreitung ist grundsätzlich nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von Wohlrabe Lichtsysteme gestattet. Die Informationen werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Die in unseren Ratgebern erwähnten Bezeichnungen können auch dann eingetragene Warenzeichen sein, wenn darauf nicht besonders hingewiesen wird. Sie gehören den jeweiligen Warenzeichen-Inhabern und unterliegen gesetzlichen Bestimmungen.

Frank Wohlrabe

Wohlrabe Lichtsysteme

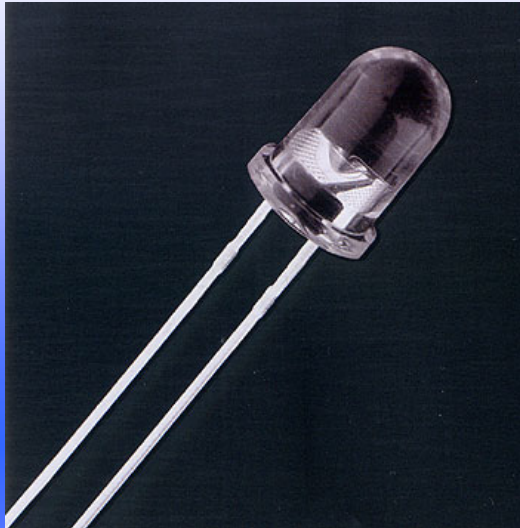


Bild 1: Leuchtdiode mit Drahtanschlüssen im 5mm-Gehäuse (Quelle: SLV)

Leuchtdioden (LEDs) benötigen wie jede andere Lichtquelle auch, genau auf den Typ Lichtquelle abgestimmte Versorgungsspannungen und -Ströme. Während Niedervolt- (12V) Halogenlampen zum Betrieb an Netzspannung einen Transformator benötigen, ist für eine LED ein sogenannter Konverter erforderlich. Diese LED-Konverter gibt es in zwei Ausführungen und zwar als Konverter für konstante Spannung oder konstanten Strom. Der typische Strom für die kleine Leuchtdiode in Bild 1 beträgt z.B. 20mA. Höhere Ströme setzen ihre Lebensdauer deutlich herab oder zerstören sie sofort.

Die Konverter für konstante Spannung sind fast genauso aufgebaut wie herkömmliche elektronische Trafos die beispielsweise immer 12V abgeben, mit dem Unterschied, dass keine minimale Last vorhanden sein muß, damit die Elektronik überhaupt eine Spannung ausgibt.

Die Konverter für konstanten Strom regeln den Ausgangsstrom immer so, dass eine oder mehrere angeschlossene LEDs immer den optimalen Betriebsstrom zur Verfügung gestellt bekommen. Während kleine LEDs wie beispielsweise der Typ wie auf Bild 1 noch tolerant gegenüber Stromschwankungen mit ca. +30% ist, stellen die sogenannten Power-LEDs deutlich höhere Anforderungen an die Stromkonstanz.



Bild 2: Power-LED (Quelle: SLV)



Bild 3: Typischer Einbaustrahler ausgestattet mit 3 Power-LEDS

Auf unserer Homepage geben wir immer an, welchen Konvertertyp eine Leuchtdiode benötigt. Versuchen Sie niemals hier auf eigene Faust evtl. einen vorhandenen Trafo an eine LED anzuschließen, wenn Sie nicht 100%ig sicher sind, dass die LED bzw. die LED-Leuchte hierfür gebaut wurde. Im schlimmsten Fall blitzt die LED einmal kurz auf und ist dann irreparabel zerstört. Die Garantie greift hier natürlich nicht.

Bauformen von LED-Konvertern

Genau wie bei elektronischen Transformatoren gibt es bei LED-Konvertern eine Vielzahl von Gehäusebauformen. Die Größe korrespondiert in etwa mit der Leistung des Konverters.



Bild 4: Verschiedene Bauformen der LED Konverter

Ausgangsspannung des Konverters

Bei Konstantstrom-Konvertern spricht man nicht von Ausgangsspannung, sondern nur von Strom. Dies hat folgenden Hintergrund, wobei ich hier einen kleinen, vereinfachten Exkurs in die Grundlagen der Elektrotechnik mache: An jeder Power-LED fällt eine gewisse Spannung ab die abhängig ist von der Leuchtfarbe und der Technologie, beispielsweise also 3.5V. Beim Betrieb mehrerer LEDs addieren sich die Spannungen, also z.B. bei 3 LEDs ist der gesamte Spannungsabfall $3 \times 3.5V = 11.5V$. Damit diese drei LEDs nun überhaupt leuchten können, muß die Ausgangsspannung des Konverters höher sein als 11.5V. Vereinfacht gesagt, reguliert der Konverter seine Ausgangsspannung soweit, dass sie höher ist, als die Summe der einzelnen Spannungsabfälle an den LEDs. Technologisch bedingt gibt es hier natürlich Grenzen, so dass man schauen muß, für wie viele LEDs der Konverter spezifiziert ist. Zu beachten ist, dass manche Konverter auch eine minimale Anzahl an angeschlossenen LEDs erfordern. Wird diese nicht beachtet, schaltet die Elektronik ab oder es kommt zu einem Flackern im Betrieb.

Ausgangsstrom des Konverters

Power-LEDs werden mit einem konstanten Strom betrieben, der je nach Leistungsklasse variiert. Am weitesten verbreitet sind 350 und 700mA. In der Regel kann ein Konverter nur den Strom liefern, für den er gebaut wurde, weshalb es beispielsweise keinen Sinn macht, an eine 700mA (2W)-LED einen 350mA-Konverter anzuschließen. Die LED leuchtet zwar, jedoch mit stark verminderter Intensität. Umgekehrt zerstört natürlich auch ein höherer Strom eine LED. Vereinfacht gesagt, versucht ein Konverter innerhalb seiner spezifizierten Grenzen den Ausgangsstrom immer konstant zu halten, egal wie viele LEDs angeschlossen sind.

Polarität

Alle Leuchtdioden müssen „richtig“ herum angeschlossen werden, d.h. Minus kommt an den Minus-Anschluß und Plus kommt an den Plus-Anschluß des Konverters. Falschpolung zerstört die LED!

Kabel

Da Power-LEDs mit einem Konstantstrom von 350 bzw. 700mA betrieben werden, wird kein besonders dickes Kabel benötigt, selbst wenn Sie z.B. 10 Leuchten an einen Konverter anschließen. Hier reicht Klingeldraht oder herkömmliche 230V Installationsleitung, wobei Sie im letzten Fall aber die Leitung genau kennzeichnen sollten, damit man auch später noch weiß, dass es sich hier um eine Niedervolt-Installation handelt!

Leitungslänge

Bei der Zuleitungslänge zwischen LED und Konverter gibt es in „haushaltsüblichen“ Dimensionen nichts zu beachten (bis ca. 20m). Der Konverter versucht immer die LED mit dem richtigen Strom zu versorgen und berücksichtigt dabei einen eventuellen Spannungsabfall in der Leitung.

Verdrahtung

LEDs, die mit Konstantstrom betrieben werden, müssen (!) seriell verdrahtet werden. Also nicht so, wie man es von den üblichen Installationen von Leuchten her kennt, wo alle Leuchten parallel an einen Stromkreis angeschlossen werden. Das folgende Bild verdeutlicht dies:

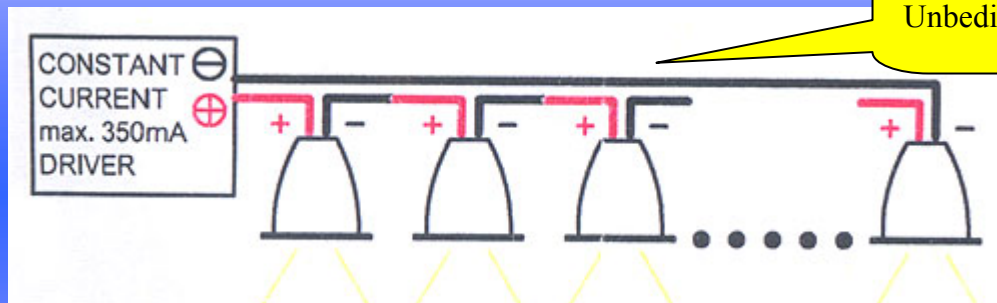


Bild 5: Reihenschaltung von Power-LEDs

Üblicherweise kennzeichnet die Kabelfarbe die Polarität: rot = plus, schwarz = minus. Untereinander werden die LEDs so verdrahtet: rot der ersten LED kommt an schwarz der 2. LED. Rot der 2. LED kommt an schwarz der 3. LED u.s.w..

Im Falle einer fehlerhaften Parallelschaltung wird der Strom geteilt, so dass der einzelnen LED dann nicht mehr der korrekte Strom zur Verfügung steht und die Helligkeit drastisch reduziert ist.

Betriebstemperatur Konverter

LED-Konverter zählen zu der Klasse der elektronischen Trafos und werden nicht besonders warm. Man sollte die Geräte aber nicht „einpacken“, damit kein Wärmestau entsteht und damit ggf. die interne Temperatursicherung anspricht.

Betriebstemperatur LED

Power-LEDs können je nach Bauform sehr heiß werden. Dies ist völlig normal, solange die Wärme auch abgeführt werden kann. Nicht ohne Grund werden diese LEDs auf kleine Platinen aufgelötet, die dann zusammen mit dem Leuchtengehäuse als Kühlfläche dienen. Die Temperatur ist jedoch in jedem Fall deutlich geringer als bei Halogenlampen.

Dimmen

Herkömmliche LED-Konverter lassen sich nicht dimmen. Man muß also spezielle Typen wählen, die dies zulassen. Das Dimmen kann je nach Modell auf unterschiedliche Art und Weise geschehen:

1. Durch ein Potentiometer

Hierbei stellt man die gewünschte Helligkeit der LED durch ein angeschlossenes Potentiometer ein. Die Einstellung bleibt dauerhaft bestehen, solange nicht wieder am Potentiometer gedreht wird. Man kann das Potentiometer so einbauen, dass man jederzeit etwas verändert kann oder man stellt einmal die gewünschte Helligkeit ein und verbaut den Konverter zusammen mit dem Potentiometer in einem Hohlraum o.ä..

2. Durch einen Taster

Einige Konverter bieten die Möglichkeit, die Helligkeit der LEDs über einen Taster zu verändern. Kurzer Tastendruck bedeutet hier ein/ausschalten und längerer Tastendruck bedeutet Dimmvorgang. Wichtig zu wissen ist hierbei, dass sich die Konverter bei Spannungsausfall die letzte Einstellung nicht merken und dann mit dem ausgeschalteten Zustand starten. Dies ist bei einer geplanten Wechselschaltung zu beachten!

3. Durch einen externen Dimmer

Externe Dimmer, also typischerweise die Dimmer, die in Form eines Schalters oder Drehknopfes in Wänden verbaut sind, werden in Phasen**an**- und Phasen**ab**schnitt-Dimmer klassifiziert.

Einige Konverter arbeiten mit diesen externen Dimmern zusammen, so dass man bequem eine vorhandene Installation nutzen oder den gewohnten Komfort eines Wanddimmers vorsehen kann.

4. Durch eine 0-10V Schnittstelle

Verschiedene Bussysteme bieten bei ihren Aktoren die Ausgabe einer variablen Spannung im Bereich von 0-10V. Einige Konverter arbeiten mit dieser Steuerspannung und ermöglichen damit das ferngesteuerte Dimmen der LEDs.

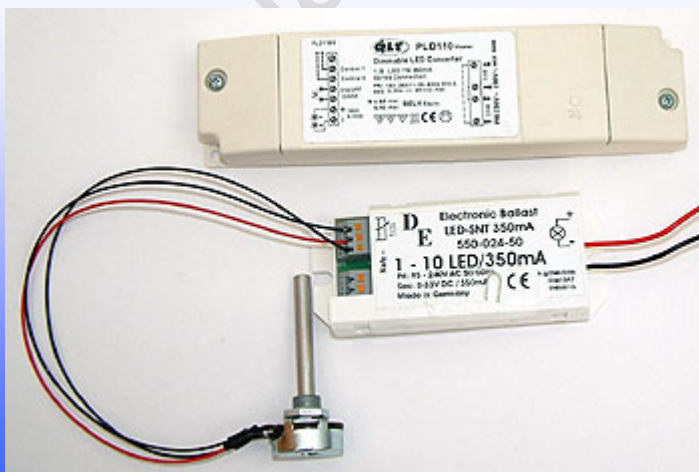
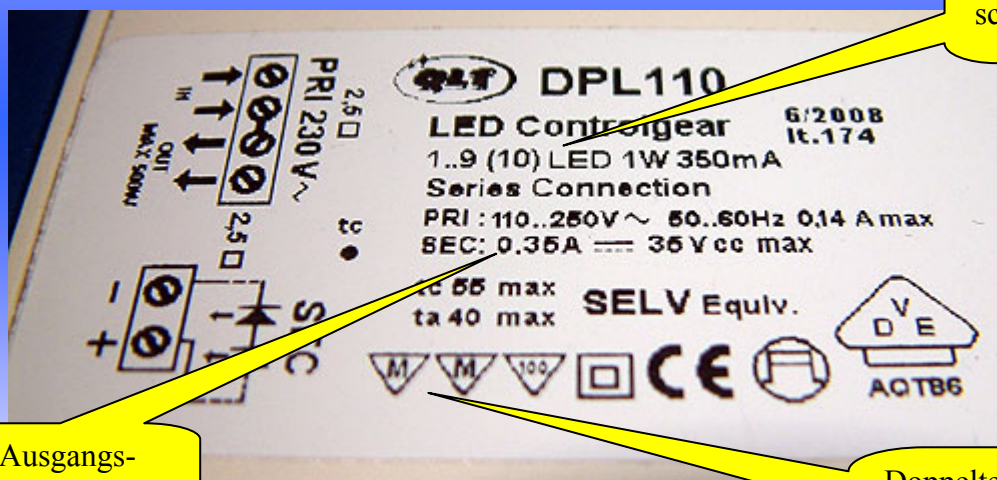


Bild 6: Typische LED-Konverter die per Taster oder Potentiometer gedimmt werden

Auslastung eines Konverters

Das Typenschild bzw. der Aufdruck auf einem Konverter sagt, wie viele LEDs maximal und minimal angeschlossen werden dürfen. Im Gegensatz zu Kupferkerntrafos, die mindestens ca. zu 80% ausgelastet sein sollten für eine maximale Lebensdauer des Leuchtmittels, ist es bei einem LED-Konverter egal, wie viele LEDs Sie hieran anschließen, solange die spezifizierten Grenzen nicht überschritten werden.



Anzahl der anschließbaren LEDs

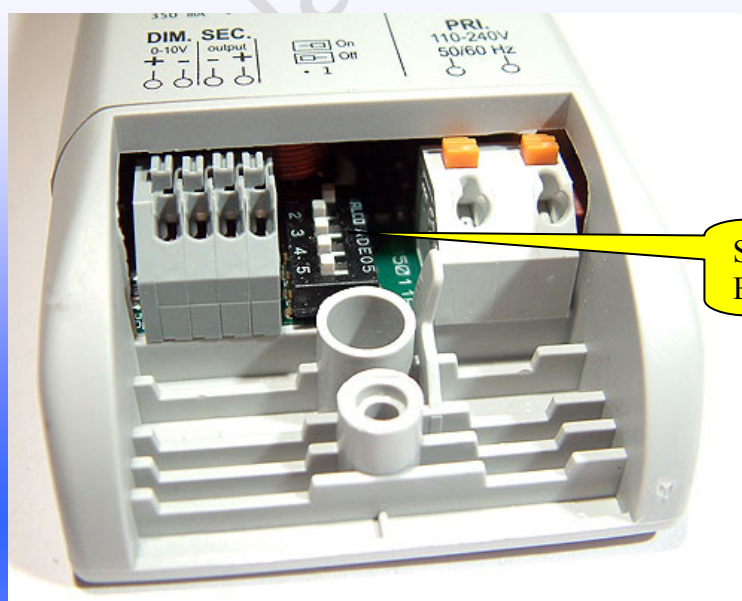
350mA Ausgangsstrom

Doppeltes MM-Zeichen zum Einsatz auf Oberflächen mit unbekanntem Brandverhalten

Bild 7: Typische Aufdruck auf einem LED-Konverter

Universal-Konverter

Universal-Konverter sind daraufhin ausgelegt, möglichst eine Vielzahl von Ausgangs-Spannungen und -Ströme bereitzustellen. Diese Vielfalt wählt der Anwender anhand kleiner Schalter und stellt den Konverter damit auf seine Bedürfnisse ein.



Schalter zum Einstellen

Bild 8: Einstellung von Spannung und Strom per Dip-Schalter

Der Vorteil hiervon ist, dass er den Konverter ggf. später bei einer anderen Leuchte wiederverwenden kann, die andere Versorgungs-Parameter benötigt. Der Nachteil liegt evtl. in einem höheren Preis, da Technik mitgekauft werden muss, da man ggf. nicht benötigt.

Diese Konverter können entweder als Gleichspannungstrafo oder als LED-Konverter genutzt werden.

12 / 24V – Konverter

Diese Konverter können direkt an die 12 bzw. 24V Gleichspannung eines KFZs, Bootes oder einer Solaranlage angeschlossen werden. Damit ist es auf einfache Weise möglich, die Vorteile des geringen Energieverbrauchs zusammen mit der Helligkeit einer LED auch im Niederspannungsbereich zu nutzen. Gerade Besitzer von Campingwagen werden den niedrigen Stromverbrauch zu schätzen wissen.

Fragen?

Sollten noch Fragen offen sein, sprechen Sie uns bitte an. Wir helfen Ihnen gerne bei der Planung und Dimensionierung Ihrer LED-Beleuchtung, bzw. prüfen Ihre Stückliste auf Vollständigkeit und Richtigkeit.

Frank Wohlrabe / Februar 2009



Wohlrabe Lichtsysteme
Im Rehwinkel 8
65817 Eppstein-Vockenhausen
post@wohrlabe.info
www.wohrlabe.info