

Merkblatt

LED-Beleuchtungskörper

Gleiches oder besseres Licht, aber weniger Stromkosten und keine gefährlichen Stoffe
DAS ist das Ziel!

ABER - worauf muss ich achten, wenn ich LED-Leuchtmittel einkaufe?

Dazu möchte ich Sie kurz an das Thema heranführen, Ihnen die wichtigsten Merkmale auf die es ankommt auf den folgenden Seiten kurz erläutern.

Danach sind Sie sicher in der Lage, die optimale LED-Beleuchtung für Ihr Projekt zu bestimmen!

Welche Lichtfarbe möchte bzw. brauche ich?

Dazu ist in erster Linie wichtig zu wissen, dass es verschiedene "Farbtöne" bei den LED-Leuchtmitteln gibt. Die drei Gängigsten sind: *Kaltweiß*, *Normalweiß* und *Warmweiß*.

Um ein Gefühl dafür zu bekommen, welche der drei "Farbtöne" man gerne haben möchte hilft vielleicht die nächste Tabelle:

Kerzenlicht	1800 Kelvin
Glühbirne	2800 Kelvin
Halogenlampe	3400 Kelvin
Tageslicht	5500 – 6500 Kelvin
LED warmweiß	2600 - 3500 Kelvin
LED neutralweiß	3700 - 5000 Kelvin
LED kaltweiss	5000 - 10000 Kelvin

Möchte ich also ähnliche Lichtfarben haben wie unter der Mittagssonne, sollte ich die kaltweißen LED's bevorzugen. Wünsche ich mir eine eher heimelige Atmosphäre sollte ich die warmweißen LED's verwenden.

Noch deutlicher gesagt. In Bereichen in denen ich "Leistung" bringen will oder muss (am Arbeitsplatz, Büro, usw) sollte Kaltweiß vorherrschen. Dem Körper wird durch diese Lichtfarbe die Mittagssonne an einem schönen Tag vorgegaukelt. Er wird dadurch "hellwach" und steigert sein Leistungspotential.

In Bereiche in denen man zur Ruhe kommen möchte (Wohnzimmer, Schlafzimmer, Ruheräume, usw.) ist der Lichtfarbe Warmweiß der Vorzug zugeben. Durch die leicht gelbliche Färbung wird der Sonnenauf- bzw. -untergang nachgeahmt. Dies lässt unseren Körper in eine Ruhephase gleiten. Wir können uns entspannen.

Machen Sie sich unbedingt vorher Gedanken darüber - wo Sie welche "Stimmung" brauchen um dann auch zur korrekten Lichtfarbe zu greifen.

Wie hell ist ein LED-Leuchtmittel?

Im vorherigen Absatz wurde die Lichtfarbe behandelt. Aber die Farbe alleine reicht noch nicht aus!

Wichtig zu wissen ist auch - wie hell das LED-Leuchtmittel denn leuchtet. Denn leider werden viele "schwache" LED-Leuchtmittel im Handel angeboten, die die Kunden dann natürlich enttäuschen - weil einfach nicht genug Licht erzeugt wird.

Die "Lichtintensität" wird generell in Lumen angegeben. Wie vergleiche ich das aber jetzt mit einer normalen Glühbirne wo wir ja meist nur die Watt kennen? Dazu muss man ein wenig rechnen und folgende Tabelle dabei zu Hilfe nehmen:

Glühbirne 100Watt	ca. 8-10 Lumen pro Watt	= 800-1000 Lumen
Halogen 12Volt 20Watt	ca. 15 Lumen pro Watt	= 300 Lumen
Energiesparlampe 15Watt	ca. 40 Lumen pro Watt	= 600 Lumen
LED Birne 9 Watt	ca. 60-120 Lumen pro Watt	= 540-1080 Lumen

Man kann ganz klar erkennen, dass bei ähnlicher Lichtleistung (z.B. in Bezug auf eine Glühbirne) die LED-Birne um 90% weniger Strom benötigt (100 Watt Glühbirne - 9 Watt LED-Birne mit gleicher Lumenanzahl).

Dieser Wert (Lumen pro Watt) bestimmt bei den LED-Leuchtmitteln auch den Preis. Je mehr Lumen pro Watt ein LED-Leuchtmittel aufweist, umso teurer ist es.

ABER - umso mehr Strom spart es natürlich im Laufe der Zeit.

Haltbarkeit & Garantien bei LED-Leuchtmitteln

Ein weiterer wichtiger Vorteil der LED-Technik ist die Haltbarkeit.

Die Preise für LED-Leuchtmittel liegen immer noch über den von Glühbirnen und Energiesparlampen. Aber die Brenndauer ist den "alten Technologien" weit überlegen. Ich habe als Übersicht eine kleine Tabelle hierzu erstellt:


Glühbirne	ca. 1000 Stunden
Halogenlampe	ca. 2000 Stunden
Leuchtstofflampen mit VVG/KVG	ca. 6000 Stunden
Leuchtstofflampen mit EVG	ca. 15000 Stunden
LED Leuchtmittel	> 30000 Stunden

Bei den Leuchtstofflampen und bei den LED-Leuchtmitteln wird die Lebensdauer nicht durch den Totalausfall bestimmt. Da beide Technologien mit der Zeit aber immer weniger Licht abgeben, wird meist die Lebensdauer bis zum Erreichen der Grenze von 80% der Lichtabgabe herangezogen. Ein Totalausfall ist erst wesentlich später (bei LED in etwa nach 100000 Stunden).

Auch hier ist zu erkennen, dass die LED-Technologie wesentlich länger hält, als sämtliche bisherigen Techniken. Das wiederum spricht bei der Kosten-Nutzen-Rechnung wieder für die LED-Technologie.

Zertifikate und Normen

Natürlich sollten Sie beim Kauf von LED-Leuchtmitteln darauf achten, dass diese unseren gängigsten Normen entsprechen. Folgend eine kurze Aufstellung an Kennzeichnungen, die bei LED-Leuchtmitteln vorhanden sein können:

 Mit der **CE-Kennzeichnung** erklärt der Hersteller oder EU-Importeur gemäß EU-Verordnung 765/2008, „dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft über ihre Anbringung festgelegt sind.“



Die EG-Richtlinie **2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten** regelt die Verwendung von Gefahrstoffen in Geräten und Bauteilen. Sie wird zusammenfassend mit dem Kürzel **RoHS** bezeichnet.



Als **Technischer Überwachungsverein** (abgekürzt **TÜV**) werden eingetragene Vereine bezeichnet, die technische Sicherheitskontrollen, insbesondere auch solche, die durch staatliche Gesetze oder Anordnungen vorgeschrieben sind, durchführen.



Das **ENEC**-Verfahren regelt den europaweit einheitlichen, von allen Teilnehmerstaaten anerkannten Konformitätsnachweis. Es dokumentiert die fortwährende Normenkonformität von ENEC-zertifizierten Erzeugnissen.

Das Aussehen der jeweiligen Logos kann sich natürlich Ändern und ist nur als Beispiel angeführt. Der Prüfmechanismus dahinter ist dabei das Wichtige!

Wichtiges zum Thema LED-Röhren

Beim Austausch von Leuchtstoffröhren auf LED-Röhren sind ein paar wichtige Punkte zu beachten:

- Erfüllen der oben genannten Normen (mindestens ENEC und/oder TÜV)
- Gewicht unter 500 g (wegen Fassungsbelastung)
- KEINE Spannung an offenen Kontaktstiften

Bei den meisten LED-Röhren, muss zum korrekten Betrieb das Vorschaltgerät und auch meist der Starter überbrückt werden. Bei dieser Variante gilt:

Bei einem Eingriff in die Leuchte erlöschen alle Prüfzeichen des Herstellers und die umbauende Firma haftet für Folgeschäden.
Es ist **unbedingt** eine Umbaukennzeichnung auf LED anzubringen!

Wichtiges zum Thema Niederspannungssysteme (12/24 Volt)

Will man LED-Leuchtmittel bei bestehenden Niederspannungssystemen einsetzen ist zu beachten, dass die herkömmlichen Trafos für die Leistung der Halogenleuchtmittel ausgelegt wurden. Diese Trafos benötigen zum korrekten Betrieb eine gewisse „Mindestlast“. Für die herkömmlichen Halogenleuchtmittel kein Problem, aber mit den LED-Leuchtmitteln wird es an diesem Punkt interessant. Durch die geringe Stromaufnahme der LED's kann es zu „Flimmereffekten“ kommen weil die Mindestlast des Trafo's nicht erreicht wird. Teilweise schaltet der Trafo gar nicht erst ein oder sofort wieder aus.

Abhilfe schafft man sich durch den Austausch des Trafos oder man belässt zumindest ein „altes“ Halogenleuchtmittel im System um die Mindestlast des Trafo's zu erreichen.

Tipp: vor dem Kauf von LED-Leuchtmitteln den Trafo kurz anschauen, was auf dem technischen Etikett steht. Meist findet man z.Bsp. 20-60 Watt oder ähnliches. Dann weiß man im Vorfeld ob der Trafo mit den LED's umgehen kann.

Häufig gestellte Fragen zum Thema LED:

*** Was ist eine LED (Light Emitting Diode)?**

Eine Leucht- oder Lumineszenzdiode (LED) ist ein Halbleiterbauelement (Kristall) der Optoelektronik, das infolge Elektrolumineszenzerscheinungen Licht emittiert. Die Elektrolumineszenzdiode wandelt durch elektrischen Strom zugeführte Energie direkt in Licht um und ist eine Kaltlichtquelle

*** Ist ein LED-Leuchtmittel auch dimmbar?**

Das kommt ganz auf den Typ darauf an. Grundsätzlich kann man LED's dimmen, aber man muss darauf achten, was der Hersteller angibt. Denn wenn eine LED gedimmt wird, deren Elektronik nicht dafür gebaut wurde, verkürzt sich die Lebensdauer dramatisch!

Immer vorher prüfen, ob die gewünschte LED auch dimmbar ist (ist auf der Verpackung bzw. den technischen Daten angegeben).

*** Wie lange dauert es nach dem Einschalten der LED, bis diese hell ist?**

Bei normalen LED-Leuchtmitteln ist es sofort hell. Bei manchen LED-Strahlern ist eine kleine Verzögerung (ca. 1/2 bis 1 Sekunde) zu spüren, die die Elektronik benötigt um die LED zu versorgen. Ein langsames hellerwerden wie bei Sparlampen oder Leuchtstoffröhren gibt es bei LED's nicht.

*** Reagieren LED-Leuchtmittel auf Erschütterungen?**

Nein. Die LED-Technik ist resistent gegen Erschütterungen. Sie können ohne Probleme an Maschinen die Vibrationen unterliegen montiert werden. Auch in Wohnwagen usw. ist ein Einsatz ohne Bedenken möglich.

*** Wie heiß werden LED-Leuchtmittel?**

Grundsätzlich sind die meisten LED-Leuchtmittel so gebaut, dass diese in etwa Handwärme erreichen. In seltenen Fällen werden sie wärmer - meist sind sie sogar jedoch kälter. Optimal geeignet um z.B. in einem Kühlraum eingebaut zu werden. Auch beim Möbelbau ist die niedrigere Betriebstemperatur von großem Vorteil.

*** LED-Leuchtmittel können flimmern**

Dieses Phänomen tritt gerne dann auf, wenn man z.Bsp. beleuchtete Schalter in Verwendung hat. Dann kann es passieren, dass im ausgeschalteten Zustand die LED's zu flimmern und flackern beginnen. Das passiert deshalb, weil ein klein wenig Strom über die Schalterbeleuchtung zu den LED's gelangt. Zu wenig um richtig zu leuchten, aber genug um die LED-Kristalle zu „reizen“.

Eine weitere Möglichkeit ist ein ungeeigneter Trafo bei einem Niedervoltsystem. Auch hier kann es zu diesem Effekt kommen, wenn die Mindestlast des Trafos mit den LED-Leuchtmitteln nicht erreicht wird.

*** Welche Fassungen werden bei LED's angeboten?**

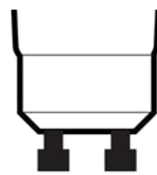
Die gängigsten Fassungstypen werden mittlerweile von den Herstellern abgedeckt. Hier eine kurze Zusammenfassung im Maßstab 1:1 dargestellt:



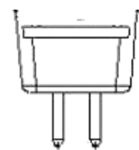
E14
230V



E27
230V



GU10
230V



GU5.3
12V

Platz für Notizen:
