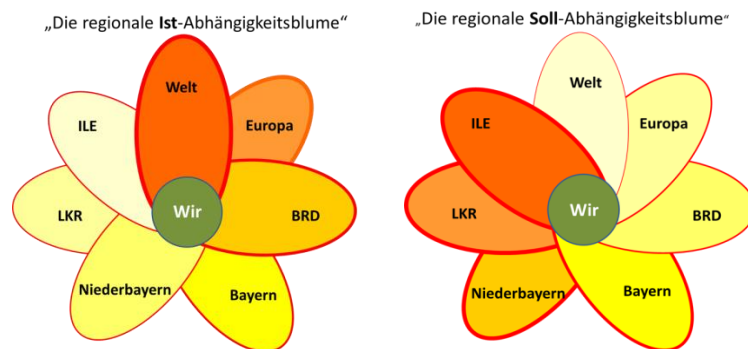


Ist-Stand >>> Soll-Stand



LED-Beleuchtung (light-emitting-diode) und deren Auswahlkriterien

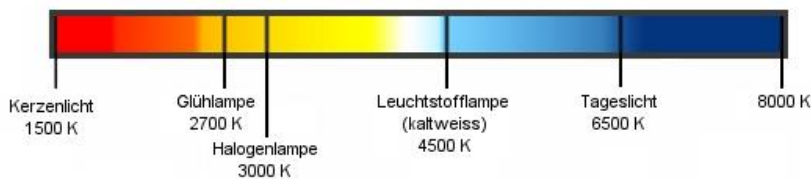
Zwingend erforderliche Verpackungsangaben bei Leuchtmitteln sind der Lichtstrom und die Farbtemperatur. Ohne diese Angaben ist ein Vergleich von Leuchtmitteln nicht möglich. Die Leistungsangabe in Watt gibt keine Auskunft über die Leuchtkraft eines Leuchtmittels.

1. Lichtstrom in Lumen (lm)

Nur durch den angegebenen Wert Lumen sind Leuchtmittel vergleichbar. Siehe Tabelle Seite 2. Die Angabe in Candela (cd) reicht nicht!

2. Farbtemperatur in Kelvin (K)

Gibt an, ob das Licht als gelblich oder bläulich wahrgenommen wird.
Glühbirne=2700K



3. Leistungsangabe in Watt (W)

Kaufempfehlung durch ermittelte Leistungskennzahl über Verpackungsangaben:

kleiner 60lm/W	nein
größer 80lm/W	ja
hochwertig ab 100lm/W	ja

BürgerEnergieStammtisch

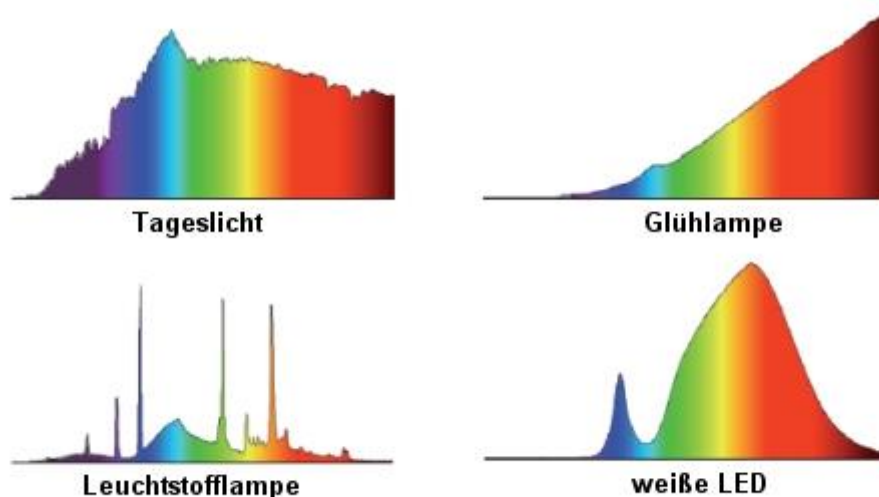
Lichtstrom [lm]	Glühlampe [W]	NV- Halogen [W]	HV- Halogen [W]	ESL [W]	T8 L [W]	T5 L [W]	LED [W]
100	15	10		3			2
200	25			5			3,7
300		20	25			6	4
400	40	35		7		8	6
500			40				7
600		35		11			9
700	60						10
800		50	60				10
900	75			15	15	13	12
1000							
1200				20	16	14	
1300					18		
1400	100	75					15
1500			100	23			
2000	150	100					20
2500			150		30	28	
3000	200				36	35	24
5000			300		58	54	30
10000			500				120
20000			1000				
40000			2000				

ESL = Energiesparlampe, NV=12V, HV=230V
T8 L = 26 mm (8/8 Zoll) T8-Leuchtstofflampe
T5 L = 16 mm (5/8 Zoll) T5-Leuchtstofflampe

Zusätzliche Auswahlkriterien:

Vergleichsparameter/ Definition/Richtwert

1. Der Farbwiedergabewert RA (international auch CRI, englisch "colour rendering index") gibt an wie gut die Farbwiedergabe durch das Leuchtmittel im Vergleich zum natürlichen Tageslicht wahrgenommen wird. / Sollwert bei normaler Anwendung > 80% und bei Farbkontrollen RA = 95%, bei Glühlampe RA = 100%



2. Der L/B-Index zeigt den erwarteten Leistungsverlust der Nennlichtstärke und den Totalausfall bezogen auf die Lebensdauer des Leuchtmittels in Prozent an. Ein Wert L80 bei der Angabe von 50.000 Stunden besagt, dass nur noch 80% der Nennlichtstärke in Lumen [lm] nach 50.000 Betriebsstunden vom Leuchtmittel ausgesendet werden.

Die LED Lebensdauer wird in zwei Teilgebiete angegeben. Wobei jedes Teilgebiet für sich entscheidend für die Qualität der LED ist. Ist nur ein Wert sehr viel schlechter als der andere, kann das bereits entscheidend für die eigentliche Qualität des LED Leuchtmittels sein.

50.000 Stunden [L70/B10]

Diese Angabe charakterisiert die Lebensdauer einer LED richtig. Durch die beiden Buchstaben L und B wird der Lichtstrom und die Ausfallwahrscheinlichkeit der einzelnen LED's charakterisiert. Die Kombination der beiden Werte bildet die Grundlage für die LED Lebensdauer.

Kennzeichen L: L beschreibt den Lichtstrom. Es gibt an wie viel Prozent des Lichtstromes nach Ablauf der Lebensdauer noch übrig sind. Anders ausgedrückt beschreibt L die garantierte Helligkeit der LED nach Ablauf der Lebensdauer. Es ist entscheidend, dass hier ein hoher Wert angegeben ist, da sonst die LED sehr viel früher zu tauschen ist.

BürgerEnergieStammtisch

Kennzeichen B: B beschreibt die Ausfallwahrscheinlichkeit der LED und gibt somit die Qualität der einzelnen LED an. Dieser Wert sollte sehr gering sein, da ein Ausfall einer LED die Leuchtkraft dauerhaft schädigt und dies nicht stufenlos erfolgt wie bei dem Kennzeichen L.

Anmerkung zur Betriebstemperatur:
hohe Betriebstemperaturen > 55°C sind bei LED Leuchtmitteln zu vermeiden. (z.B. keine geschlossenen Lampenschirme)

3. Schalthäufigkeit/ wie oft kann das Leuchtmittel ein- und ausgeschaltet werden /sehr hoch
Begründung: Anwendung auch in Fernsehgeräten!
4. Flimmereffekt/ Fast alle mit Wechselstrom betriebenen Lichtquellen weisen eine periodische Modulation in Form von Flimmern auf.

Ein Test mehrerer Leuchten mit Festkörperlichtquellen zeigt, wie stark verschiedene Typen der Leuchten flimmern und welche Maßnahmen von Leuchtendesignern ergriffen werden können, um das Phänomen zu vermeiden. Die Illuminating Engineering Society (IES) beschreibt im Standard RP-16-10 eine Methode, mit der sich die Auswirkungen flimmernder Lichtquellen quantifizieren lassen. Danach ist der Flimmeranteil ein relatives Maß für die zyklische Amplitudenveränderung der Lichtquelle, während der Flimmerindex die zyklische Veränderung unter Berücksichtigung der Form des Wellenverlaufs misst. In der folgenden Tabelle sind Flimmerindex und Flimmeranteil gängiger Beleuchtungstechniken aufgeführt. Die Qualität des Vorschaltgerätes legt das Flimmerverhalten von Leuchtmitteln fest.

Technik	Flimmerindex	Flimmeranteil
Spiral-Kompaktleuchtstofflampe	0,02	7,7
Vier-Röhren-Kompaktleuchtstofflampe mit magnetischem Vorschaltgerät	0,11	37,0
T12-Leuchtstoffröhre mit magnetischem Vorschaltgerät	0,07	28,4
Vier-Röhren-Kompaktleuchtstofflampe mit elektronischem Vorschaltgerät	0,00	1,8
25-W-Halogenlampe mit eingebautem Vorschaltgerät CMH,PAR38	0,02	6,5
40-W-Halogenlampe R20	0,02	6,7
Halogenmetaldampfampe	0,16	52
Natriumdampfampe	0,30	95

5. LED-Licht und Insekten

Die LED-Technologie wurde mittlerweile ebenfalls auf ihre Insektenfreundlichkeit hin wissenschaftlich untersucht. Dabei zeigte sich,

BürgerEnergieStammtisch

dass insbesondere warmweiße LEDs die bislang insektenfreundlichste Wahl innerhalb der gängigen Leuchtmitteltechnologien sind. Und auch im Vergleich zur Natriumdampf-Hochdrucklampe fällt der Insektenanflug auf LED-Lichtquellen deutlich geringer aus. Einen guten Überblick über den Stand der Forschung gibt ein [aktuelles Skript des Bundesamts für Naturschutz](#) auf den Seiten 53-56.

Jährliche Kapitalverzinsung über Lebensdauer bei LED von 68% möglich!

	Glühlampe	LED-Lampe
Lampenleistung	60 W =700lm	10 W =800lm
Anschaffungskosten	1,50 €	14,95 €
Lebensdauer	1000 h	25000 h
Gesamtnutzungsdauer	25000 h	
Anzahl Lampen	25	1
Anschaffungskosten	37,50 €	14,95 €
Kostenverbrauch 25000h, 26ct/kWh brutto	1500 kWh / 390 €	250 kWh / 65 €
Kostengesamt mit Leuchtmittel	427,50 €	79,95 €
Kosten pro h	1,71 ct/h	0,32 ct/h
Ersparnis pro h	1,39 ct/h	
Amortisation nach h Brenndauer	14,95€ : 0,0139 €/h = 1076h	
CO ₂ Einsparung bei 25000h in Tonnen und m ³	1,53 Tonnen oder 843m ³	
Empfehlung	Bei einer durchschnittlich täglichen Brenndauer bis 2 Stunden Leuchtmittel sofort , ansonsten bei Defekt durch LED ersetzen.	
Kapitalverzinsung pro Jahr über Lebensdauer	Bei durchschnittlich täglicher Brenndauer von 2 Stunden 67,9%	
Energiesparleuchte	Bei Wechsel einer vorhandenen Energiesparleuchte halbiert sich die Kapitalverzinsung	

Energiewende mitgestalten am **BürgerEnergieStammtisch**

Empfehlung, Juli 2015

Dokumentenzusammenfassung durch Mitglied Bürgerenergiestammtisch

Anmerkungen und Ergänzungen erwünscht an Josef Pauli, Göttersberg 18d, 94104 Tittling

Initiatoren und Unterstützer:



Kath. Landvolk-Bewegung Land Passau, Kath. Erwachsenen-Bildung in Stadt & Landkreis Passau e.V., Bund Naturschutz in Bayern e.V., Kommunen der ILE Passauer Oberland e.V. (Aicha vorm Wald, Eging am See, Fürstenstein, Markt Tittling, Witzmannsberg, Neukirchen vorm Wald, Ruderting, Büchlberg, Salzweg und Tiefenbach) Kommunen der ILE Ilzer Land e.V. (Hutthurm, Röhrnbach, Ringelai, Fürsteneck, Perlesreut, Thurmansbang, Schönberg, Saldenburg, Grafenau, Schöfweg, Innernzell und Eppenschlag)