



Energie-effiziente Beschaffung

Ausschreibungshilfe

für die Beschaffung von Beleuchtung

Energiesparlampen

Energiesparlampen (Kompaktleuchtstofflampen mit integriertem Vorschaltgerät) eignen sich fast überall als direkter Ersatz für Glühlampen. Sie weisen im Schnitt eine 5-fache Lichtausbeute im Vergleich zu Glühlampen und vor allem eine wesentlich längere Lebensdauer auf. Achten Sie aber auf die Qualitätsunterschiede. Wichtige Kriterien beim Kauf einer Energiesparlampe:

Kriterien	Richtwert	Erklärung
Lebensdauer	für den professionellen Einsatzbereich mind. 12.000 Stunden	Achten Sie auf die verschiedenen Bezeichnungen (z.B. mittlere Lebensdauer = 50% Ausfallrate, Nutzlebensdauer)
Lichtausbeute [lm/W]	mind. 50 Lumen/Watt (abhängig von Lampenleistung)	Lichtstrom einer Lampe bezogen auf ihre elektrische Leistungsaufnahme
Farbwiedergabe (Ra - Index)	mind. 80 für Innenräume	je höher der Wert, desto natürlicher werden die Farben unter künstlichem Licht wiedergegeben
Lichtfarbe (Farbtemperatur)	warmweiß unter 3.300°K; neutralweiß 3.300 -5.300 °K; tageslichtweiß > 5.300°K	je nach Anwendungsbereich – ob gemütliche (warmweiß) oder sachliche (tageslichtweiß) Stimmung gewünscht
Zahl der Schaltzyklen bis zum Ausfall	≥ 30.000 (bei Zündzeit > 0,3 s) oder ≥ Lampenlebensdauer in Stunden	Folge von Ein- und Ausschaltzeiten bis zum Ausfall. Energiesparlampen mit geringen Schaltzyklen (3.000 - 6.000) sollten dort nicht eingesetzt werden, wo das Licht häufig ein-/ausgeschaltet wird (z.B. Toilette, Flur, Verwendung von Bewegungsmeldern)
Zündzeit	< 1,5 s (<10 W Lampenleistung) < 1,0 s (≥ 10 W Lampenleistung)	Kompaktleuchtstofflampen brauchen zum Starten (Zündzeit) und zum Erreichen ihrer vollen Helligkeit (Anlaufzeit) etwas länger als andere Lampentypen (zB. LEDs)
Anlaufzeit	< 40 s	Anlaufzeit bis 60% Lichtstrom erreicht wird
Zusätzliche Anforderungen (wenn erwünscht, ausdrücklich verlangen), z.B: Dimmbarkeit, Tauglichkeit für den Außenbereich oder für Notstromeinsatz, Einsatz bei Bewegungsmelder		

Sie können sich beim Einkauf auch an den Referenzwerten für Energiesparlampen lt. EU-Verordnung 244/2009 orientieren (Werte der derzeit besten am Markt erhältlichen Energiesparlampen):

Bemessungslebensdauer	20.000 Stunden
Lampenlichtstromerhalt	90% bei Bemessungslebensdauer
Zahl der Schaltzyklen	1,000.000
Zündzeit	< 0,1 Sekunde
Anlaufzeit bis zur Erreichung von 80% des Lichtstroms Φ	15 Sekunden bzw. 4 Sekunden für speziell kombinierte Kompaktstoff-/Halogenlampen
Elektrischer Leistungsfaktor der Lampe	0,95
Quecksilbergehalt	≤ 1,23 mg
Lampenwirkungsgrad = Lichtausbeute	bester Wert: 69 lm/W

LED - Lampen

Die Leuchtdiode (LED – Light Emitting Diode) ist ein elektronisches Halbleiter-Bauelement. LEDs werden derzeit überwiegend noch als Zusatzbeleuchtung, zB. zur Gestaltung mit Farben und im Außenbereich eingesetzt, weisen aber großes Potenzial und viele Einsatzmöglichkeiten auf. Beim Einsatz im Innenbereich sollte darauf geachtet werden, dass die gute Farbwiedergabe und Lichtqualität gewährleistet sind.

Wesentliche Vorteile von LEDs sind u.a. die hohe Lebensdauer (ca. 50.000 Std.), die hohe Energieeffizienz bei farbigem Licht sowie die vielen Möglichkeiten der Lichtgestaltung (Farbeffekte). LEDs sind dimmbar und weisen keine Anlaufverzögerung und kaum Wärmestrahlung im Lichtkegel auf. Speziell für Downlight oder für Spots eignet sich die LED-Lampe besonders, da das Licht gerichtet abgegeben wird.

Der Anschaffungspreis ist dzt. noch rd. 1,5 – 2 mal so hoch als bei vergleichbaren Lampen, durch die längere Lebensdauer und die geringen Stromkosten rechnen sich LEDs aber meist in einigen Jahren.

Auf folgende Qualitätskriterien sollte geachtet werden:

Kriterien	Erklärung
Lampenleistung [W]	die herkömmlichen Watt-Angaben sind bei LED nicht so aussagekräftig, man kann sich zB. an dem Lichtstrom in Lumen (siehe Tabelle unten) im Vergleich zu herkömmlichen Glühlampen orientieren
Lichtausbeute [lm/W]	Lichtstrom einer Lampe bezogen auf ihre elektrische Leistungsaufnahme
Lebensdauer	mind. 20.000 Stunden; achten Sie genau auf die Angaben, die Lebensdauer der reinen Halbleiter-Bauelemente ist nicht aussagekräftig
Farbwiedergabe (Ra - Index)	mind. 80 in Innenräumen; je höher der Wert ist, desto natürlicher werden die Farben unter künstlichem Licht wiedergegeben
Lichtfarbe (Farbtemperatur)	je nach Anwendungsbereich – ob gemütliche (warmweiß, unter 3.300 °K) oder sachliche (tageslichtweiß, über 5.300°K) Stimmung gewünscht
Abstrahlwinkel	zB. Punktlicht, mit einem Abstrahlwinkel von 10° oder ein breiter wirkendes Licht mit einem Abstrahlwinkel von 60°

Richtwerte Leistungsaufnahme im Vergleich zu herkömmlichen Glühlampen:

Angegebene Leistungsaufnahme einer äquivalenten herkömmlichen Glühlampe [W]	Bemessungslichtstrom Φ [lm]	
	LED	Energiesparlampe
25	249	229
40	470	432
60	806	741
75	1055	970
100	1521	1398

Quelle: EU-Verordnung 244/2009

Leuchtstofflampen

Effiziente Leuchtstofflampen (T5, 16 mm Ø) sollten bevorzugt verwendet werden. Folgende Möglichkeiten gibt es u.a. "alte" Standard-Leuchtstofflampen (T8, 26 mm Ø) zu ersetzen:

durch Dreiband-Leuchtstofflampen:	<ul style="list-style-type: none"> - direkter Wechsel möglich - höheres Beleuchtungsniveau (ca. 15%) - mehr Lichtqualität und höhere Lampenlebensdauer
durch effizientere T8-Leuchtstofflampen:	<ul style="list-style-type: none"> - direkter Wechsel möglich - ca. 10% Einsparung (aber temperaturabhängig)
durch T8-Leuchtstofflampen mit integriertem Reflektor:	<ul style="list-style-type: none"> - Beleuchtungsniveau kann um bis zu 40% verbessert werden - ev. können dadurch einzelne Leuchten abgeschaltet werden
Einbau von EVGs in T8-Leuchten:	<ul style="list-style-type: none"> - Einsparpotenzial ca. 20% - bessere Lichtqualität (flimmerfreies Licht) - rechnet sich nur bei „guten“ Leuchten
durch T5-Leuchtstofflampen:	<ul style="list-style-type: none"> - kein direkter Wechsel, Leuchtausgleich erforderlich - hohes Einsparpotenzial (~ 30%, + längere Lebensdauer)
Wechsel von KVG auf EVG:	- Alternative T5-Adapter – kritisch prüfen

Kriterien beim Einkauf	Richtwert	Erklärung
Lebensdauer	≥ 10.000 Stunden	Achten Sie auf die ver. Bezeichnungen, hier gemeint: mittlere Lebensdauer im EVG-Betrieb
Farbwiedergabe (Ra – Index)	mind. 80	je höher der Wert, desto natürlicher werden die Farben unter künstlichem Licht wiedergegeben
Lampenlichtstromerhalt & -Überlebensfaktor	90 % nach 16.000 bzw. 92 % nach 8.000 Betriebsstunden	Zweisockel-Leuchtstofflampen mit EVG mit Warmstart
Lichtfarbe (Farbtemperatur)	warmweiß unter 3.300°K; neutralweiß 3.300 -5.300 °K; tageslichtweiß > 5.300°K	je nach Anwendungsbereich – ob gemütliche (warmweiß) oder sachliche (tageslichtweiß) Stimmung gewünscht
Energie-Label	Energieeffizienz-Klasse "A"	Achten Sie auf das Energie-Pickerl
Quecksilbergehalt	< 3 mg	der geringste mögliche Quecksilbergehalt beträgt 1,4 mg

Die EU-Verordnung 245/2009 sieht folgende Mindestlichtausbeute von T5- und T8-Lampen vor:

T8 (26 mm Ø)		T5 (16 mm Ø) „Hoher Wirkungsgrad“ (HE)		T5 (16 mm Ø) „Hohe Lichtleistung“ (HO)	
Nennleistung (W)	Lichtausbeute (lm/W)*	Nennleistung (W)	Lichtausbeute (lm/W)*	Nennleistung (W)	Lichtausbeute (lm/W)*
15	63	14	86	24	73
18	75	21	90	39	79

25	76	28	93	49	88
30	80	35	94	54	82
36	93			80	77
38	87				
58	90				
70	89				

* Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h Anfangswert; Quelle: EU-Verordnung Nr. 245/2009

Elektronische Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen

Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen (ohne eingebautes Vorschaltgerät) werden nach dem Energieeffizienz-Index (EEI) wie folgt klassifiziert:

steuerungsfähige Vorschaltgeräte (dimmbar):	A1 BAT, A1
nicht-steuerungsfähige Vorschaltgeräte (nicht dimmbar):	A2 BAT, A2, A3, B1, B2

(nach Wirkungsgrad absteigend sortiert)

Kriterien	Richtwert	Erklärung
Energieeffizienz-Index (EEI)	mind. "B2" (steuerungsunfähig VG) mind. "A1" (steuerungsfähige VG); ab 2017 mind. A1 BAT	die EEI-Kennzeichnung ist Pflicht
Stand-by Verluste	≤ 1 W ab 2012 ≤ 0,5 W	Summe der Verlustleistung der VG

Die EU-Verordnung 245/2009 enthält die Anforderungen an die Energieeffizienzklassen für Vorschaltgeräte zum Betrieb verschiedener Lampen, wie zB. folgende Anforderungen an steuerungsunfähige Vorschaltgeräte für T5-Leuchtstofflampen:

Lampendaten			Wirkungsgrad des Vorschaltgerätes (steuerungsunfähig)		
Lampentyp	Nennleistung [W]	Bemessungsleistung HF [W]	A2 BAT	A2	A3
T5-E	14	13,7	84,7 %	80,6 %	72,1 %
T5-E	21	20,7	89,3 %	86,3 %	79,6 %
T5-E	24	22,5	89,6 %	86,5 %	80,4 %
T5-E	28	27,8	89,8 %	86,9 %	81,8 %
T5-E	35	34,7	91,5 %	89,0 %	82,6 %
T5-E	39	38	91,0 %	88,4 %	82,6 %
T5-E	49	49,3	91,6 %	89,2 %	84,6 %
T5-E	54	53,8	92,0 %	89,7 %	85,4 %
T5-E	80	80	93,0 %	90,9 %	87,0 %
T5-E	95	95	92,7 %	90,5 %	84,1 %
T5-E	120	120	92,5 %	90,2 %	84,5 %
T5-C	22	22,3	88,1 %	84,8 %	78,8 %
T5-C	40	39,9	91,4 %	88,9 %	83,3 %
T5-C	55	55	92,4 %	90,2 %	84,6 %
T5-C	60	60	93,0 %	90,9 %	85,7 %