

BUY SMART

Energie-effiziente Beschaffung

BELEUCHTUNG

Effiziente Beleuchtung – warum?



- Beleuchtung ist in Europa für rund 14 % des Stromverbrauchs verantwortlich
- Effiziente Beleuchtungslösungen können bis zu 70% davon einsparen und haben eine 15 Mal längere Lebensdauer
- Schrittweiser Ausstieg aus ineffizienten Lampen bis 2012 europaweit :
 - Einsparungen von ca. 40 TWh (~11 Millionen Haushalte)
 - Verringerung der CO₂ Emissionen um 15 Mio t jährlich
 - ab 2012 keine „normalen“ Glühlampen mehr am Markt

Rechtliche Grundlagen für effiziente Beleuchtung



- „Ökodesign-Richtlinie“: Richtlinie über die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte (2005/32/EG)
- Verordnung Nr. 244/2009 im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltslampen mit ungebündeltem Licht
- Verordnung Nr. 245/2009 im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschaltgeräte und Leuchten zu ihrem Betrieb
- ÖNORM H 5059: Benchmark-Werte
- ÖNORM EN 15193: Beleuchtungsenergiebedarf (Energieausweis)

Schrittweiser Ausstieg aus ineffizienten Lampen



Stufe	Datum	Folgende Produkte dürfen nicht mehr in Verkehr gebracht werden
1	1.9.2009	mattierte Lampen (außer Energieklasse A) sowie klare Glühlampen ≥ 80 W
2	1.9.2010	klare Glühlampen > 65 W
3	1.9.2011	klare Glühlampen > 45 W
4	1.9.2012	klare Glühlampen > 7 W
5	1.9.2013	Erhöhung der Qualitätsanforderungen
6	1.9.2016	Lampen der Energieklasse C

*„Ökodesign-Richtlinie“ (2005/32/C) und Verordnung Nr. 244/2009
der Kommission vom 18.3.2009*

Merkmale energieeffizienter Beleuchtung



- **Leuchtmittel (Lampe):** möglichst hohe Lichtausbeute
- **Vorschaltgeräte:** elektronische Vorschaltgeräte
- **Leuchten** (tragen das Leuchtmittel):
 - optimale Leuchtenreflektoren
 - möglichst hoher Direktanteil
 - Leuchtenbetriebswirkungsgrad > 80%
- **Raum:** Helle Raumgestaltung
- **Steuerung:**
 - tageslichtabhängig
 - Bewegungsmelder

- **Temperaturstrahler**

- Glühlampe
- Halogenglühlampe

- **Gasentladungslampen**

- **Niederdruckentladungslampen**

- Quecksilberdampf Lampe
- Kompaktleuchtstoffröhre / Energiesparlampe
- Leuchtröhre / Neonröhre
- Natriumdampf-Niederdrucklampe

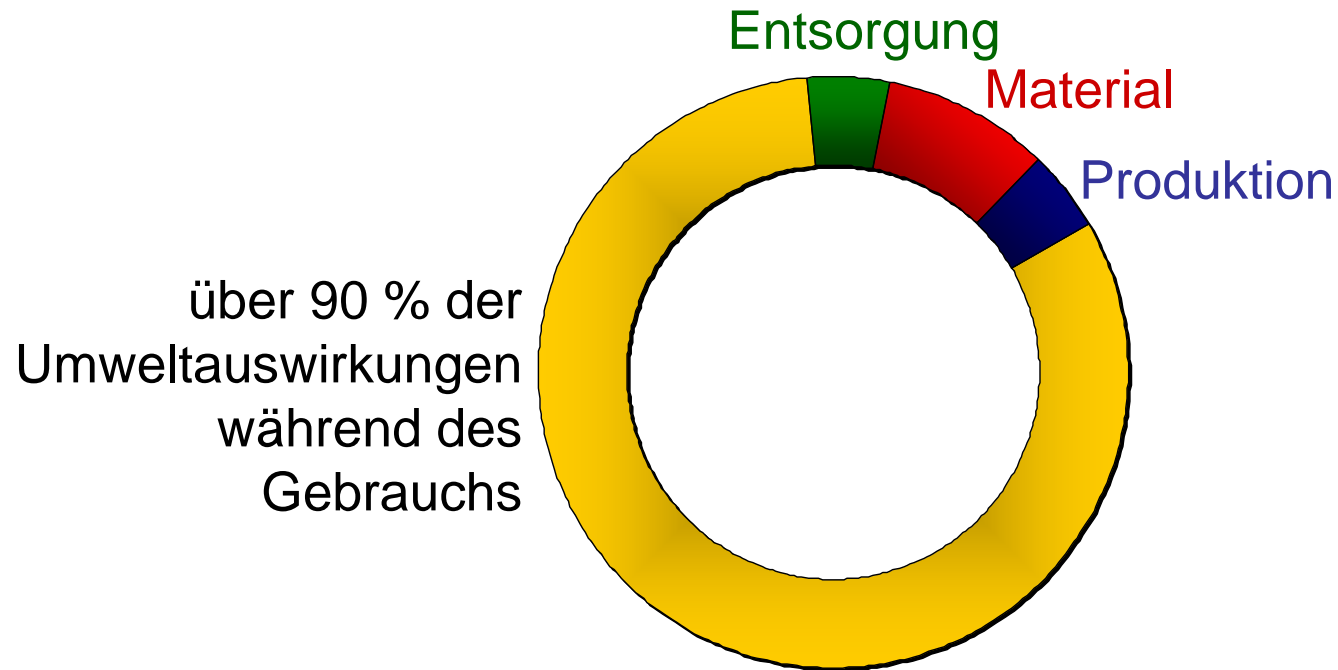
- **Hochdruckentladungslampen**

- Quecksilberdampf-Hochdrucklampe
- Metall-Halogenlampen
- Natriumdampf-Hochdrucklampe

Leuchtdioden

(Halbleitertechnik)

Umweltauswirkungen im Lebenszyklus einer Lampe



Quelle: www.elcfed.org

Energieeffizienz verschiedener Lampentypen



Lampenart	Farb- wiedergabe (Ra)	Lichtausbeute (Lumen/Watt)	Lebensdauer (Stunden)
Glühlampe	100	8 - 15	~ 1.000
Halogenlampe	100	12 - 25	~ 2.500
IRC-Halogenlampe	100	25 - 30	~ 5.000
Energiesparlampe	85	50 - 69	~ 6.000 - 15.000
Standard-Leuchtst. (T8)	> 90	47 - 83	~ 8.000
T5-Leuchtstofflampe	80 - 90	67 - 104	~ 24.000
Na-Dampf-Hochdrucklampen	25	90 – 150	~ 16.000
Metall-Halogendampf Lampe	> 80	84 - 90	~ 10.000
LED (weiß)		25	~ 50.000
OLED	> 80	25	~ 10.000

Lichtausbeute in Lumen pro Watt (lm/W): Lichtstrom einer Lampe bezogen auf die elektrische Leistungsaufnahme

Überblick Energie-Labels (1)



- **EU-Label:**

Haushaltslampen (außer Reflektorlampen)

www.eu-label.de

- **EU Eco-label (Umweltblume):**

Energiesparlampen

www.eco-label.com

- **Energy Star:**

Energiesparlampen, LEDs

www.eu-energystar.org

- **Efficient Lighting Initiative (ELI):**

kennzeichnet effiziente Beleuchtungsprodukte

www.efficientlighting.net



Überblick Energie-Labels (2)



- **CE Zeichen:**

kein Umwelt- oder Energielabel,
Produktkonformität mit EG-Richtlinien

www.bmwfj.gv.at



- **CFL Quality Charter:**

Kriterien für Energiesparlampen

<http://re.jrc.ec.europa.eu/>



- **Blauer Engel:** Vorschaltgeräte

www.blauer-engel.de



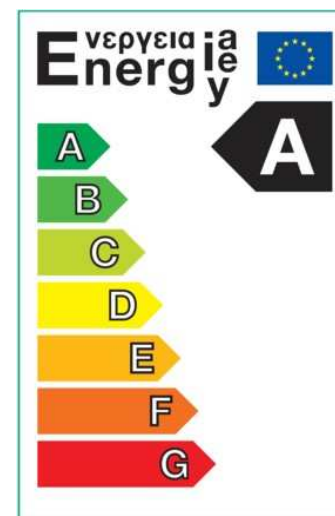
Supported by:

Intelligent Energy  Europe

Energie-Pickerl für Lampen

Das Energie-Pickerl gibt es für folgende Lampen:

Lampe	häufigste Energie-Klasse:
Glühlampen	E, F, G
Halogen-HV Glühlampen	D, E
IRC-Halogenlampen	B, C
Kompaktleuchtstofflampen	A, B
Leuchtstofflampen	A, B



Effizienzskala der Lampen



Lampen von A bis G: Die EU ordnet die Lampen nach dem Effizienzkriterium «Lumen pro Watt»

Energie-Deklaration	Effizienz in Lumen pro Watt	Vergleich zur FL-Lampe stabförmig	Lampentyp	Leistung der Lampe	Eigenschaften
Entladungslampen					
–	150 l/W	144 %	Natriumdampf-Lampe	600 Watt	Strassenbeleuchtung
A	104 l/W	100 %	Fluoreszenz-Lampe	28 Watt	stabförmig, Ø: 16 mm, Länge: 115 cm
A	93 l/W	89 %	Fluoreszenz-Lampe	36 Watt	stabförmig, Ø: 26 mm, Länge: 120 cm
A	78 l/W	75 %	Fluoreszenz-Lampe	36 Watt	kompakt, Länge: 40 cm
A	61 l/W	59 %	Fluoreszenz-Lampe	11 Watt	kompakt, Länge: 20 cm
A	55 l/W	53 %	Fluoreszenz-Lampe	11 Watt	mit Gewinde E27, Energiesparlampe
B	46 l/W	44 %	Fluoreszenz-Lampe	11 Watt	mit Gewinde E27, Birnenform, Energiesparlampe
Glühlampen					
B	24 l/W	23 %	Halogenlampe	50 Watt	12 Volt, IRC-Technik
C	17 l/W	16 %	Halogenlampe	50 Watt	12 Volt, Standard-Technik
D	19 l/W	18 %	Halogenlampe	300 Watt	230 Volt, 2-seitig gesockelt
E	13 l/W	13 %	Glühlampe	75 Watt	mit Gewinde E27
F	6 l/W	6 %	Glühlampe	15 Watt	mit Gewinde E27
G	7 l/W	7 %	Glühlampe	60 Watt	stabförmige Soffitenlampe

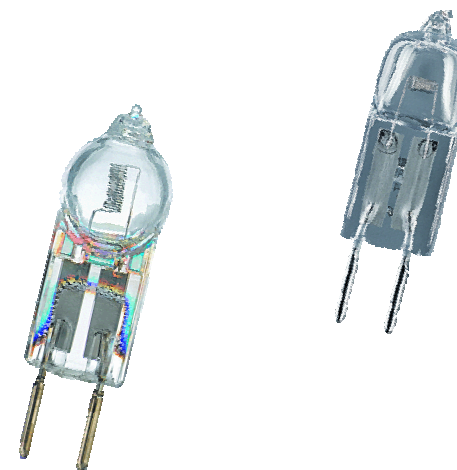
Halogen-Glühlampen

- sind keine Energiesparlampen!
- Lebensdauer 2.000 - 5.000 Stunden
- Lichtausbeute: 12 – 20 lm/W
- Farbwiedergabe (Ra): 100
- nur warmweißes Licht
- Anwendungsbereiche: Shop, Flur, Lobby, Restaurant, Bar, Gästezimmer, Badezimmer, Privathaushalt



→ Effizienz-Tipp: "IRC-Lampen"

- sparen rund 30 % Strom
- 40 % geringere Wärmeentwicklung
- 25 – 30 lm/W
- 5.000 h Lebensdauer



Kompakt-Leuchtstofflampen (Energiesparlampen)

- Anwendung: fast überall als direkter Ersatz für Glühlampen möglich
- 6-16- fache Lebensdauer
- 5-fache Lichtausbeute im Vergleich zu Glühlampen
- Lebensdauer: 6.000 - 15.000 Stunden
- Lichtausbeute: 50 – 69 lm/W
- Farbwiedergabe (Ra): 85
- was noch wichtig ist...
 - auf hohe Qualität achten
 - verschiedene Modelle für verschiedene Anwendungsbereiche
 - schaltfest, kurze Anlaufzeit
 - dimmbare Modelle, notstromtauglich
 - verschiedene Lichtfarben
 - Entsorgung



Energieeffizienz durch Lampentausch



buy smart

Energie-effiziente
Beschaffung

von NV-Halogen



35 Watt

50 Watt

75 Watt



auf NV-Halogen-IRC

20 Watt

35 Watt

50 Watt



von Glühlampe



25 Watt

40 Watt

60 Watt

75 Watt

100 Watt



auf Energiesparlampe

5-7 Watt

7-9 Watt

11-16 Watt

15-20 Watt

20 -23 Watt



Beispiel: Ersatz von Glühlampen



- **durch Energiesparlampen:**
 - > Einsparpotenzial bis 80%
 - > Empfehlung: etwas höhere Wattstufe wählen
 - > Vorsicht bei hoher Schalthäufigkeit (Bewegungsmelder) und Anwendung im Freien
 - > auf hohe Qualität achten (Schaltfestigkeit, Lebensdauer, schneller Lichtstromanlauf)
- **durch Halogenglühlampen:**
 - > Einsparpotenzial bis 30%
 - > wo Energiesparlampen nicht möglich
- **durch LED-Lampen mit Schraubsockel**
 - > noch abwarten

Leuchtstofflampen



Leuchtstofflampen	Durchmesser [mm]	Vorschaltgerät	Lichtausbeute [lm/W]	Mittlere Lebensdauer [h]
„Standard“ (T8)	26	KVG	79	5.000
„Dreibanden“	26	EVG	100	19.000
„effizientes Modell“ (T5)	16	EVG	104	24.000

- Anwendungsbereiche: Büro, Flur, Küchen, Lobby, Arbeitsräume
- Farbwiedergabe (Ra): 90

Beispiel (1): Ersatz von Standard-Leuchtstofflampen (T8)

- **durch Dreibanden-Leuchtstofflampen:**
 - > direkter Wechsel möglich
 - > keine Stromersparung, aber höheres Beleuchtungsniveau (ca. 15%)
 - > mehr Lichtqualität und höhere Lampenlebensdauer
- **durch effizientere T8-Leuchtstofflampen:**
 - > direkter Wechsel möglich
 - > ca. 10% Einsparung (aber temperaturabhängig)
- **durch T8-Leuchtstofflampen mit integriertem Reflektor:**
 - > Beleuchtungsniveau kann um bis zu 40% verbessert werden
 - > ev. können dadurch einzelne Leuchten abgeschaltet werden



Beispiel (2): Ersatz von Standard-Leuchtstofflampen (T8)

- **Einbau von EVGs in T8-Leuchten:**

- > Einsparpotenzial ca. 20%
- > bessere Lichtqualität (flimmerfreies Licht)
- > rechnet sich nur bei „guten“ Leuchten

- **durch T5-Leuchtstofflampen:**

- > kein direkter Wechsel, Leuchtentausch erforderlich
- > hohes Einsparpotenzial (~ 30%, + längere Lebensdauer)
- > Wechsel KVG-> EVG
- > Alternative T5-Adapter - kritisch prüfen



Natriumdampf-Niederdrucklampe

- sehr effizient!
- bis knapp 200 lm/W
- monochromatisch gelbe Lichtfarbe
- schlechte Farbwiedergabe
- kein Schraubgewinde
- Vorschaltgerät und Zündgerät erforderlich
- nicht für Innenraumbeleuchtung
- Anwendung
 - Straßen
 - Tunnel
 - Unterführungen



Quecksilberdampf-Hochdrucklampe

- mäßige Lichtausbeute von bis zu 60 lm/W
- kein Zündgerät erforderlich
- schlechte Farbwiedergabe
- Anwendung: Verkehrs- und Werkhallen



Natriumdampf-Hochdrucklampe

- hohe Lichtausbeute von bis zu 150 lm/W
- Lebensdauer: ca. 30.000 Betriebsstunden
- schlechte Farbwiedergabe
(Ra = 20-30)
- Anwendung: Werkhallen, Straßenbeleuchtung



Beispiel:
**Ersatz von Quecksilberdampflampen
durch Natriumdampf-Hochdrucklampen**



Vorteile:

- 1:1 Ersatz
- ca. 10% Energieeinsparung
- ca. 50% mehr Licht
- verlängerter Wartungsintervall durch längere Lampenlebensdauer

Nachteil:

- schlechtere Farbwiedergabe ($R_a = 20$)
(bei Quecksilberdampflampen $R_a = 48$)
- > längerfristig Leuchtentausch anstreben

Metall-Halogenlampen

- Lebensdauer: 10.000 Stunden
- Lichtausbeute: 84-90 lm/ W
- Farbwiedergabe (Ra): > 80
- Anwendungsbereiche: Eingangsbereich, Flur, Shop-Beleuchtung, Auslagen, Industriehallen, Sportanlagen, Anstrahlung, Straßenbeleuchtung, Parkplätze



→ Effizienz-Tipp:

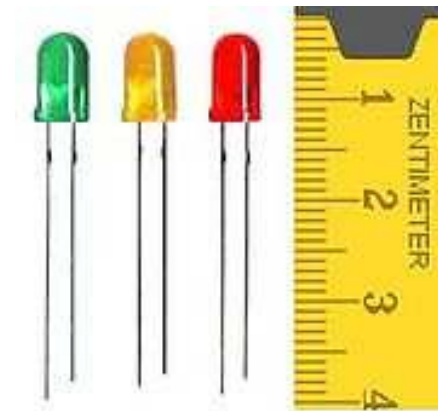
- ersetzt Quarzmetall-Halogenlampen (direkter Wechsel)
- ersetzt Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (Leuchtentausch)



Leuchtdioden (LED – Light Emitting Diode)



- Leuchtdiode ist ein elektronisches Halbleiter-Bauelement
- 100 lm/W (weiß) in den nächsten Jahren erreichbar, derzeit noch nicht so effizient wie Energiesparlampen
- gute Farbwiedergabe ($R_a \geq 80$) dzt. nur bei beschichteten blauen LEDs
- hohe Lebensdauer (ca. 50.000 Std.)
- Sofortstart
- dimmbar (0-100 %)
- großes Potenzial
- viele Anwendungsmöglichkeiten



OLEDs

- organische LEDs aus organischen halbleitenden Materialien
- sehr gute Farbwiedergabe $R_a \geq 80$
- geringe Einbautiefe $< 2 \text{ mm}$
- Einsatzmöglichkeiten für Allgemeinbeleuchtung (z.B. Lichtkacheln, Lichttapeten...)
- Displays
- kostengünstig, dzt. noch kürzere Lebensdauer
- Entwicklung wird noch länger dauern

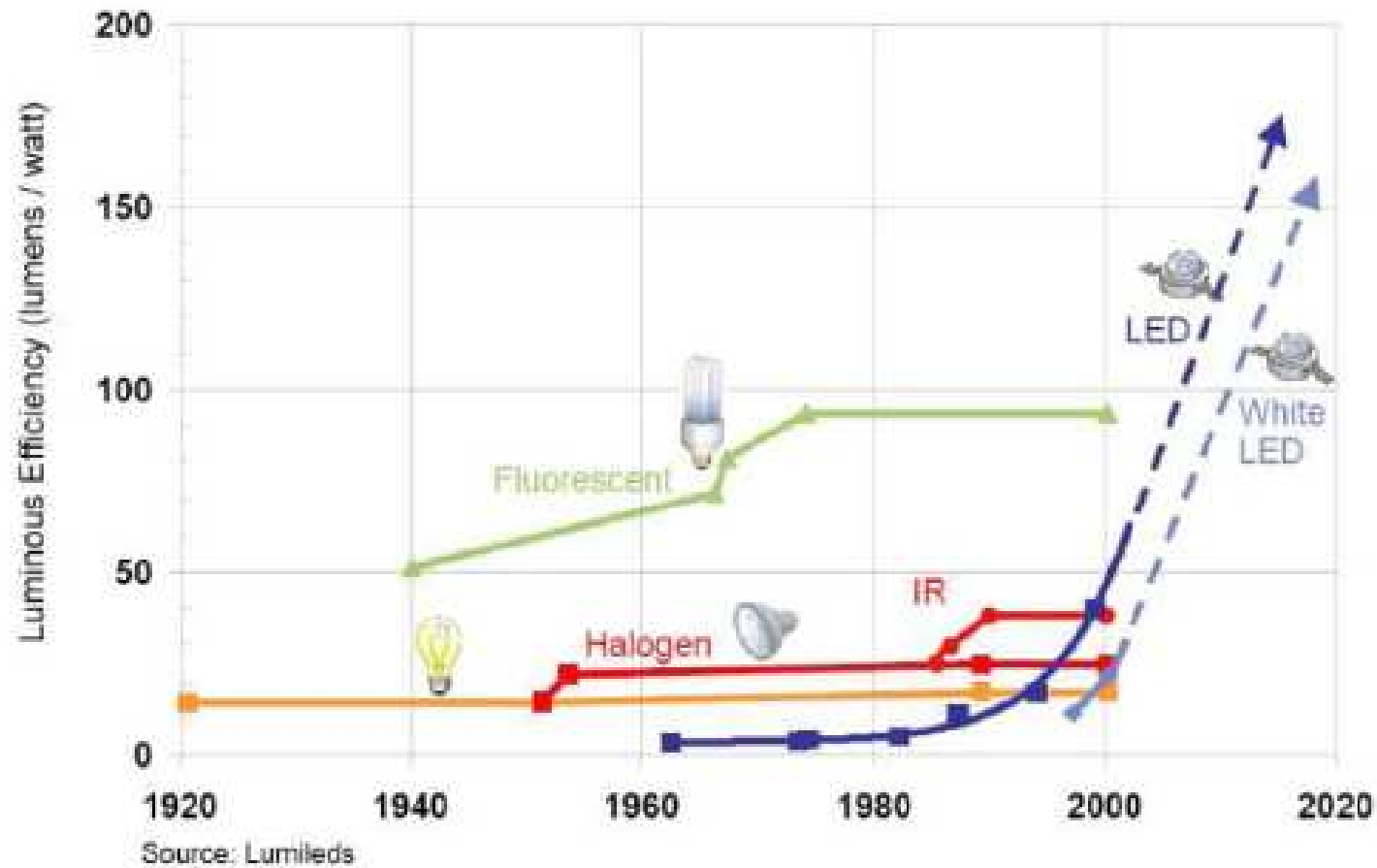


LEDs – was stimmt wirklich?

	MYTHOS	WAHRHEIT
Technologie	„LEDs können alle Anwendungen bedienen und werden in 20 Jahren alle anderen Lichtquellen abgelöst haben.“	<ul style="list-style-type: none"> • Ja, viele sinnvolle Anwendungen • Aber: die Lichtströme von Entladungslampen werden nicht erreichbar
Lebensdauer	„LEDs leben ewig – mindestens 100.000h“	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzlebensdauer ca. 50.000h bei Einhaltung der Betriebsparameter
Wärme	„LEDs erzeugen keine Wärme“	<ul style="list-style-type: none"> • 55-85% der elektrischen Energie wird in Wärme umgewandelt
Feuchtigkeit	„LEDs sind verkapselt, daher spielt Feuchtigkeit keine Rolle“	<ul style="list-style-type: none"> • LED Platinen/Bauelemente sind sehr empfindlich gegen Feuchtigkeit • IP-Schutz über die Leuchte sehr wichtig
Leistungsdaten	„LEDs erreichen Lichtausbeuten > 100 lm/W“	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsdaten der LED, nicht der Leuchte (!), im Leuchtensystem kann dieser Wert heute NICHT erreicht werden

Quelle: LTG

Entwicklung effizienter Lampen - Ausblick



„Buy Smart“ Energie-effiziente Beschaffung



- EU-Projekt zum Thema „Energie-effiziente Beschaffung“
- 8 europäische Organisationen aus 7 Ländern
- Ziel: Unterstützung energie-effizienter Beschaffung in öffentlichen Einrichtungen, Betrieben und Institutionen
- Ausarbeitung von Hilfsmitteln für die Ausschreibung
- Pilotprojekte und Vorzeigebispiele
- Nähere Info & Ausschreibungshilfen: www.buy-smart.info

Beispiel:

Kriterien Beschaffung Energiesparlampen



1.	Produktangaben:
1.1.	- Lampenform
1.2.	- Fassung
1.3.	- Farbtemperatur (K)
1.4.	- Lichtstrom (lm)
1.5.	- dimmbar (ja/nein)
2.	Qualität:
2.1.	- Ra > 80
2.2.	- Anlaufzeit (stabile Lichtabgabe > 60% nach 60 Sek. angeschaltet)
2.3.	- Lebensdauer (≥ 8.000 h)
2.4.	- An-/Aus-Schaltzyklus (> Lebensdauer in Stunden ≥ 8.000 h)
2.5.	- Aufrechterhaltung des Lichtstroms (> 88% bei 2.000 Stunden und 75% bei Lebensdauer ≥ 8.000 h)
3.	Energieverbrauch:
3.1.	- Leistungsaufnahme (W)
3.2.	- Energieeffizienz Klasse A

aus neuen performance sheets nehmen

Beispiel:

Kriterien Beschaffung Leuchtstofflampen



1.	Produktangaben	
1.1.	Produktbezeichnung:	_____
1.2.	Farbtemperatur:	___ K
1.3.	Lichtstrom:	___ lm
2.	Qualität	
2.1.	Farbwiedergabeindex [Ra]:	Ra > 80
2.2.	Lebensdauer:	≥ 10.000 Stunden
3.	Energieverbrauch	
3.1.	Leistungsaufnahme:	___ W
3.2.	Energieeffizienz-Klasse:	A
3.3.	Lichtausbeute lm/W:	
4.	Umweltverträglichkeit	
4.1.	Quecksilbergehalt:	< 5 mg

aus neuen performance sheets nehmen

Referenzwerte für Kompaktleuchtstofflampen



Eigenschaften	Kompaktleuchtstofflampen
Bemessungslebensdauer	20.000 h
Lampenlichtstromerhalt	90% bei Bemessungslebensdauer
Zahl der Schaltzyklen	1,000.000
Zündzeit	< 0,1 s
Anlaufzeit bis zur Erreichung von 80% des Lichtstroms Φ	15 s oder 4 s für spezielle kombinierte Kompaktstoff-/Halogenlampen
Elektrischer Leistungsfaktor der Lampe	0,95
Quecksilbergehalt	$\leq 1,23$ mg
Lampenwirkungsgrad	bester Wert: 69 lm/W

Quelle: Verordnung(EG) Nr. 244/2009 der Kommission vom 18. März 2009

Referenzwerte für Leuchtstofflampen



buy smart

Energie-effiziente
Beschaffung

T8 (26 mm Ø)		T5 (16 mm Ø) Hoher Wirkungsgrad		T5 (16 mm Ø) Hohe Lichtleistung	
Nennleistung (W)	Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert	Nennleistung (W)	Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert	Nennleistung (W)	Bemessungs-Lichtausbeute (lm/W), 100 h, Anfangswert
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				

Mindestlichtausbeute von T5- und T8-Lampen

Quelle: Verordnung(EG) Nr. 245/2009 der Kommission vom 18. März 2009

- Für den Betrieb von Entladungslampen
- **induktive Vorschaltgeräte**
 - KVG: konventionelle Vorschaltgeräte (+/- 13 W)
 - VVG: verlustarme Vorschaltgeräte (+/- 8W)
- **elektronische Vorschaltgeräte (EVG)**
 - niedrige Verlustleistung (+/- 5 W),
 - geringe Eigenerwärmung, höhere Lichtausbeute
 - flackerfreier, schneller Start,
 - steuerbar, Möglichkeit zu dimmen
 - erhöhte Schaltfestigkeit
 - keine Brummgeräusche, kein Starter erforderlich
 - Abschaltung von nicht mehr voll funktionsfähigen Lampen



- Lampe → Leuchtmittel
- Leuchte → trägt die Lampe

Kriterien:

- optimale Leuchtenreflektoren, gute Blendungsbegrenzung
- möglichst hoher Direktanteil
- Leuchtenbetriebswirkungsgrad > 80%

(Verhältnis des von der Leuchte austretenden Lichtstroms zum Lichtstrom der eingesetzten Lampe)

Leuchtenvergleich und Wirkungsgrad



buy smart

Energie-effiziente
Beschaffung

Leuchte	Leuchtenbetriebs- wirkungsgrad
Leuchte mit opaler Abdeckung, alt	50 %
Leuchte mit prismatischer Abdeckung, alt	55 %
Leuchte mit Prismenoptik, neu	77 %
Reflektorleuchte, neu	67 %
Büro-Arbeitsplatz-Leuchte (BAP) mit Parabolspiegelraster, neu	83 %

Anforderungen an neue Beleuchtungsanlagen



- Erfüllung der entsprechenden Beleuchtungsnormen
- Leuchtmittel mit hoher Lichtausbeute
- Elektronische Betriebsgeräte (EVGs)
- Leuchten mit hohem Leuchtenbetriebswirkungsgrad und hohem Direktanteil
- Lichtsteuerung für Tageslicht und Berücksichtigung von Anwesenheit (Präsenzmelder)
- Typen von neuen Beleuchtungsanlagen:
 - ... mit EVG, manuell schaltbar
 - ... mit EVG, mit Präsenzmelder
 - ... mit regelbarem EVG, manuell schaltbar, Tageslichtregelung
 - ... mit regelbarem EVG, Präsenzmelder, Tageslichtregelung

Kostenvorteile durch energieeffiziente Lampen (1)



Ersatz von 10 konventionellen Glühlampen 75 W durch Energiesparlampen 15 W*		
Einsparungsbeispiel (€)	Glühlampe 75 W	Energiesparlampe 15 W
Lampenkosten pro Jahr	18	22,60
Energiekosten pro Jahr	315	63
Gesamtkosten pro Jahr	333	85,60
Jährliche Einsparung	247,40 Euro	

Ersatz von 10 Halogenlampen durch energieeffiziente "IRC-Halogenlampen"***		
Einsparungsbeispiel (€)	Halogenlampe 50 W	Halogenlampe IRC 35 W
Lampenkosten pro Jahr	46,50	61,20
Energiekosten pro Jahr	210	147
Gesamtkosten pro Jahr	256,50	208,20
Jährliche Einsparung	48,30 Euro	

* Beispiel: 3.000 Betriebsstunden /Jahr, Strompreis 0,14 € /kWh, Lebensdauer: 1.000 h (Glühlampe) bzw. 15.000 h (Energiesparlampe), Lampenpreis: 0,60 € (o. MWSt., Glühlampe) bzw. 11,30 € (o. MWSt., Energiesparlampe, inkl. Entsorgungskosten)

** Beispiel: 3.000 Betriebsstunden /Jahr, Strompreis 0,14 € /kWh, Lebensdauer: 4.000 h bzw. 5.000 h (IRC), Lampenpreis: 6,20 € (o. MWSt.) bzw. 10,20 € (o. MWSt., IRC)

Lampenkosten pro Jahr = Kaufpreis x Betriebsstunden / Lebensdauer
Bei größeren Gebäuden müssten noch die Lampenwechselkosten berücksichtigt werden.

Kostenvorteile durch energieeffiziente Lampen (2)



Ersatz von 100 Stück Glühlampen (60 W) durch Energiesparlampen (11 W):

Wirtschaftlichkeitsberechnung	Glühlampe (60 W)	Energiesparlampen (11 W)
Anzahl Lampen	100 Stück	100 Stück
Energieverbrauch	60 Watt	11 Watt
Betriebsstunden pro Jahr	3.000 Stunden	3.000 Stunden
Energiekosten pro kWh	0,15 Euro	0,15 Euro
Mittlere Lebensdauer	1.000 Stunden	15.000 Stunden
Lampenpreis (o.MWSt.)	0,60 Euro	10,60 Euro
Gesetzl. Entsorgungskosten/Lampe	–	0,18 Euro
Wechselkosten pro Lampen	3,00 Euro	3,00 Euro
Kosten pro Lampe/Jahr		
Energiekosten pro Jahr	27,00 Euro	4,95 Euro
Lampenkosten pro Jahr	1,80 Euro	2,16 Euro
Lampenwechselkosten pro Jahr	9,00 Euro	0,60 Euro
Gesamtkosten pro Lampe und Jahr	37,80 Euro	7,71 Euro
Einsparung pro Lampe und Jahr	30,09 Euro	

Quelle: Schiffler Licht

Beispiel: Neues Bürogebäude

"Amsec", Hagenberg, Neubau 2006

- 6.000 m² Fläche (Büro, Veranstaltungszentrum, Serverräume, Labors, Werkstätten)



Innovatives Beleuchtungskonzept:

- exakte Nord/Südausrichtung des Gebäudes um Blendung durch tief stehende Sonne zu vermeiden, keine Bürofenster nach Westen und Osten
- horizontale Beschattung („Fischbauchlamellen“)
- Tageslichtnutzung: Lichtumlenklamellen im Bereich der Oberlichten
- > künstliches Licht ist nur geringfügig erforderlich!
- automatisierte Kunstlichtregelung
- dimmbare Energiesparlampen



Obermayr Holzkonstruktionen

Innov. Beleuchtungslösung einer großen Produktionshalle im Passivhausstandard

Maßnahmen:

Intelligentes Tages- und Kunstlichtmanagement, Minimierung des Kunstlichteinsatzes, möglichst tageslichtnahe Gestaltung des Kunstlichteinsatzes, Einsatz von Spezialglas (Lichtdurchlässigkeit TL=91,2 % \pm 0,5 %; g= 0,58) für die südseitige Shed-Verglasung



Autoglas Pichler

Tageslichtoptimierung und Vermeidung sommerlicher Überhitzung

Maßnahmen: Tageslichtoptimierung aller Räume, Einsatz von 2/58 Watt EVG Leuchtstofflampen mit Reflektor, Anwendung des task-area-Prinzips



Eurospar-Markt Kleinmünchen

Energieoptimierte Beleuchtung in einem Kaufhaus

Maßnahmen: Tageslichtabhängiges Kunstlichtmanagement, Prismenlamellenanlage zur Tageslichtlenkung (bewegliche Prismen 700 mm, Sonnenschutz $\rho = 0,08$) mit sonnenstands-abhängiger Ansteuerung und Positionierung der Lamellen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Mag. Christine Öhlinger
O.Ö. Energiesparverband

Landstraße 45, 4020 Linz
T: 0732-7720-14380, F: - 14383
office@esv.or.at, www.energiesparverband.at