



# Lampen der Außenbeleuchtung

Stand 07/2013, Änderungen vorbehalten,  
alle Angaben ohne Gewähr





# Hallo ich bin Markus und Trainer bei Philips!



Moderne Lampen und die LED-Technologie sind heute der Schlüssel zur energieeffizienten Außenbeleuchtung.

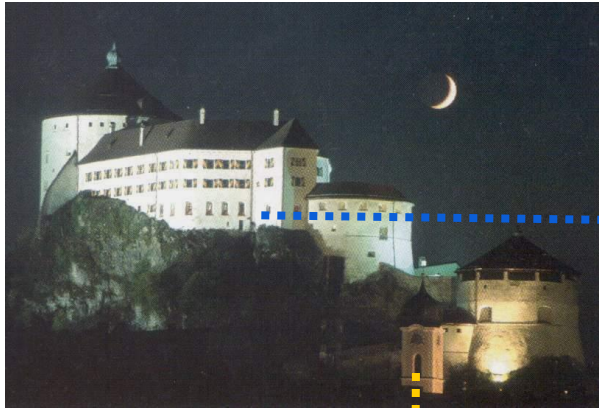
Dies möchte ich Ihnen mit dieser Schulung näher bringen...

Hinterher können Sie Ihr Wissen testen: Alle Fakten, die für das Gewinnspiel relevant sind, habe ich mit einem  markiert, alle wichtigen Dateien zum Herunterladen mit einem 



# Außenbeleuchtung

## Lichtarten und Lampenklassen



Festung Kufstein

### Weißes Licht

- Quecksilberdampflampen
- Metallhalogenidampflampen
- Leuchtstofflampen
- Kompaktleuchtstofflampen
- LED

### Gelbliches Licht

Natriumdampflampen

- Hochdruck
- Niederdruck



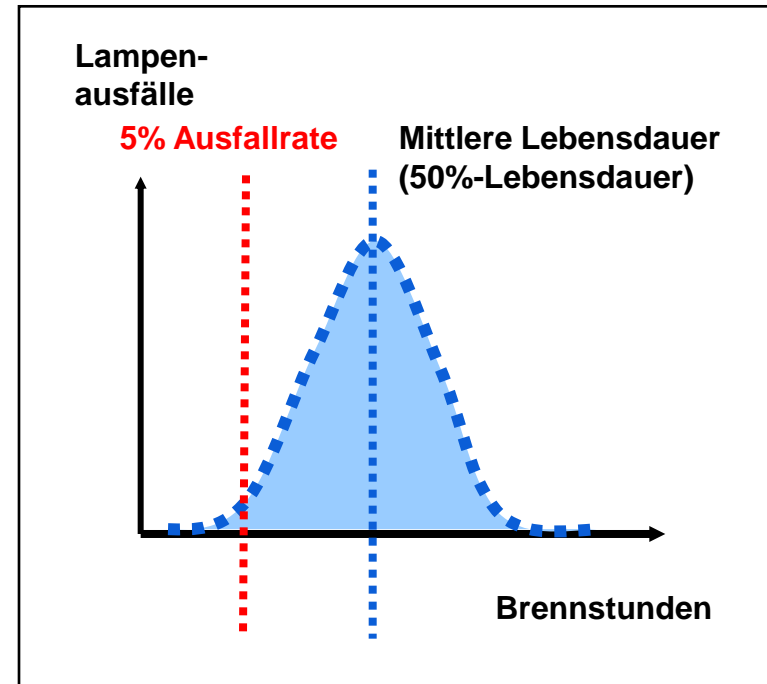
# Lebensdauerangaben

## Mittlere Lebensdauer und Ausfallrate



In der Praxis herrscht oft Unkenntnis darüber, was die Lebensdauer einer Lampe eigentlich ist.

- 1) **Mittlere Lebensdauer:** Zeitintervall, innerhalb dessen 50% der Lampen einer Lichtanlage ausgefallen sind, bzw. der Erwartungswert für den Ausfall einer einzelnen Lampe.
- 2) **5%/10% Ausfallrate:** Zeitintervall, innerhalb dessen 5% bzw. 10% der Lampen einer Lichtanlage ausgefallen sind.





# Lebensdauerangaben

*Nutzlebensdauer, L70B50 und L80F10*



- 3) **Nutzlebensdauer:** Zeitintervall, innerhalb dessen der Lichtstrom einer Lichtanlage nur noch 80% seines Anfangswertes beträgt, verursacht durch Lampenausfälle und Lichtstromrückgang der noch funktionsfähigen Lampen.

## Angaben für die neuere LED-Technik:

- 4) **L70B50:** Zeitintervall, innerhalb dessen der Lichtstrom einer LED-Installation im Mittel noch mindestens 70% beträgt. Ausgefallene Lichtpunkte werden nicht mitgezählt.
- 5) **L80F10:** Zeitintervall, innerhalb dessen der Lichtstrom einer LED-Installation bei mindestens 90% aller Lichtpunkte noch mindestens 80% des Anfangswertes beträgt. Ausgefallene Lichtpunkte werden mitgezählt.



# Lebensdauerangaben

## Lampenwechsel

Bei den Entladungslampen der Außenbeleuchtung ist die mittlere Lebensdauer nur relevant, wenn die Lampen erst dann getauscht werden, wenn sie von selbst ausfallen (Einzelwechsel). Lichtprofis tauschen hingegen alle Lampen gleichzeitig, wenn etwa 5 – 10% der Lampen ausgefallen sind (Gruppenwechsel).....Das spart viel Geld. Doch dazu kommen wir später noch.



Magdeburger Altstadt

### Lebensdauer-Beispiele:

#### Lampe 5% Ausfall

SON 12.000 h

SON PIA 16.000 h

SON A PIA 24.000 h

#### Lampe 10% Ausfall

HPL 10.000 h

HPL 4 16.000 h



# Lampen der Außenbeleuchtung

## 9 Regeln

Nun kommen wir zu den **9 wichtigsten Regeln** über die Lampen der Außenbeleuchtung.

Diese Regeln mögen Ihnen helfen, Lichtanlagen der Außenbeleuchtung zu optimieren oder in punkto Licht noch besser beraten zu können als bisher.





# Regel 1

## Quecksilberdampflampen - HPL

Quecksilberdampflampen **verbrauchen sehr viel Energie**. Sie dürfen ab 2016 in der EU nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Existierende Lichtanlagen müssen umgerüstet werden.



Moderne Natriumdampflampen (SON) und Metallhalogendampflampen (CDM, CDO, CPO) sind etwa doppelt so energieeffizient.

Die LED-Technik übertrifft heute bereits die Lichtausbeuten von Außenbeleuchten mit klassischen Leuchtmitteln.







# Regel 1

## Erklärung



Quecksilberdampf lampen erzeugen sichtbares weißes Licht ausschließlich durch angeregtes Quecksilber bei hohem Druck. Sie sind ein veraltetes Technologieprodukt der 50er Jahre.

Der Wirkungsgrad einer Quecksilberdampf-Lampe ist mit 50 lm/Watt nur halb so hoch wie der einer modernen Natriumdampf- bzw. Metallhalogendampf-Lampe.





# Regel 2

## *Natriumdampflampen - SON*



Natriumdampflampen sind eine ideale, hocheffiziente, langlebige **Funktionalbeleuchtung** im Außenraum. Sie erzeugen gelbliches Licht mit einer Farbwiedergabe von  $R_a < 25$ .





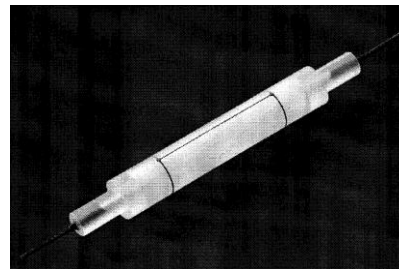
# Regel 2

## Erklärung



Natriumdampf lampen mit Keramikbrenner (z. B. SON PIA) gehören zu den langlebigsten Leuchtmitteln überhaupt. Diese wird nur noch durch die LED-Technik übertroffen.

Die Langlebigkeit wird u.a. dadurch erreicht, dass ein **aufgesinterter Metallstreifen** auf dem Brenner die Zündspannung herabsetzt und damit die Lampe beim Start schont.





# Mein Tipp



Nicht alle Natriumdampflampen sind gleich. Setzen Sie doch mal **langlebige quecksilberfreie Lampen** ein. Das senkt die Betriebskosten und schont die Umwelt.



Natrium-Hochdruckdampflampen		5% Ausfall nach
<b>SON</b>	Standardlampen	12.000 h
<b>MASTER SON A PIA</b>	Lampen mit verlängerter Lebensdauer	24.000 h
<b>MASTER SON PIA Hg-free</b>	Lampen ohne Quecksilber	16.000 h
Natrium-Niederdruckdampflampen		
<b>SOX</b>	Standardlampen	6.000 h
<b>MASTER SOX PSG</b>	Lampen mit verlängerter Lebensdauer	10.000 h



# Regel 3

## *Metallhalogendampflampen HPI/CDO/CPO*



Metallhalogendampflampen sind die Zukunft der weißen Außenbeleuchtung. Ihre Effizienz wächst mit abfallender Beleuchtungsstärke (Dämmerungs-Effekt = mesopischer Effekt)



Plaza de la Magdalena, Madrid

Die modernste Metallhalogendampflampe mit einem Wirkungsgrad von über 100 lm/W ist die CosmoPolis (CPO).





# Regel 3

## *Bedeutende Metallhalogendampflampen*

Lampenklasse	Lampentyp	Leistung	Leistungsreduktion	10% Ausfall nach
<b>MASTERColour CDM Elite</b>	CDM-T 35W	35W	nicht dimmbar	11.000 h
	CDM-T 70W	70W	nicht dimmbar*	11.000 h
<b>MASTER CityWhite</b>	CDO-TT/ET	70W	dimmbar (EVG)	12.000 h
	CDO-TT/ET	100W	dimmbar (EVG)	12.000 h
	CDO-TT/ET	150W	dimmbar (EVG)	12.000 h
	CDO-TT	250W	nicht dimmbar	9.000 h
<b>CosmoPolis</b>	CPO-TW	45W	dimmbar (EVG)	16.000 h
		60W	dimmbar (EVG)	16.000 h
		90W	dimmbar (EVG)	16.000 h
		140W	dimmbar (EVG)	16.000 h
<b>MASTER HPI</b>	HPI(-T)Plus	250W	nicht dimmbar	10.000 h
		400W	nicht dimmbar	10.000 h



\* die CDM-T Elite Lightboost 70/930 ist dimmbar auf 50% am EVG

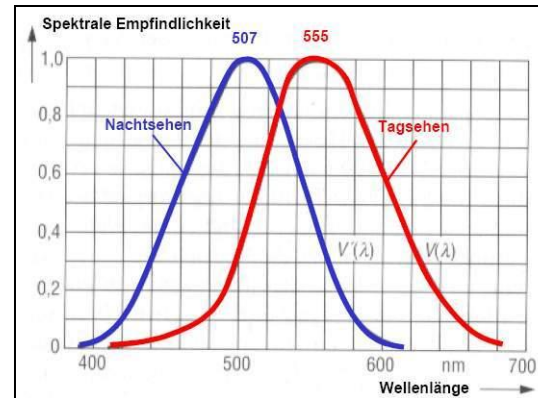


# Regel 3

## Erklärung



Menschen sehen mit abnehmender Helligkeit kurzwelliges Licht zunehmend besser als langwelliges (Dämmerungssehen).



Achtung: Weiße Lichtquellen sind bei  $1 \text{ cd/m}^2$  (typische Leuchtdichte der Straßenbeleuchtung) etwa 15% effizienter, gelbe Lichtquellen etwa 15% weniger effizient als in den Leuchtmittel-Herstellerkatalogen angegeben.



# Mein Tipp



Lichtanlagen können durch 1:1 Lampenwechsel oder Umbau bzw. Wechsel der Leuchte energie- und lichtstromoptimiert werden.

Die Umrüstung finanziert sich quasi von selbst durch Einsparung von Energie- und Wartungskosten.

Lampenwechsel:

*Amortisationszeit 1-2 Jahre*

Leuchtenwechsel:

*Amortisationszeit 4-8 Jahre*





# Leuchtenwechsel

## Umweltschutz



Ein Leuchtenwechsel ist immer die beste Wahl und schont die **Umwelt** optimal.



Koffer<sup>2</sup> mit CosmoPolis-Lampe (CPO)



**Software - für Ihre Lichtberechnungen**

Altes System	1:1 Lampenwechsel	1:1 Lampenwechsel	Leuchtenwechsel 1	Leuchtenwechsel 2	Leuchtenwechsel 3
HPL 125W	HPL 4 125 W	SON-H 110W	SON 70W	CDO 70W	CPO 60W
HPL 80W	HPL 4 80 W	SON-H 68W	SON 50W	CDM-T 35 W	CPO 45 W



# Regel 4

## Leistungsreduktion von Entladungslampen



Leistungsreduktion (umgangssprachlich „Dimmung“) ist in der Außenbeleuchtung möglich, aber nicht bei allen Leuchtmittelklassen ratsam.



Philips-Labor in Turnhout, Belgien

Lampentyp	Leistungsreduktion
HPL	keine
SON	<b>2-Stufen-KVG, Regel-EVG</b>
CDM*	keine
HPI	keine
CDO	<b>Regel-EVG</b>
Cosmopolis	<b>Regel-EVG</b>
Leuchtstofflampen	<b>Regel-EVG</b>

\* nur CDM Elite Lightboost 70/930 ist dimmbar auf 50% am Regel-EVG



# Regel 4

## Erklärung



Natriumdampflampen sind durch die längliche Brennerbauform und die mit Emitterpaste beschichteten Elektroden gut für die Leistungsreduktion geeignet.

Bei Quecksilberdampflampen schädigt eine Leistungsreduktion den Lampenwirkungsgrad erheblich.

Bei Metallhalogendampflampen wurden für den Dimmbetrieb neue Leuchtmittel entwickelt (CDO, CPO). Zur Eindämmung von Lampenschäden ist bei der Leistungsreduktion EVG-Betrieb unbedingt erforderlich.

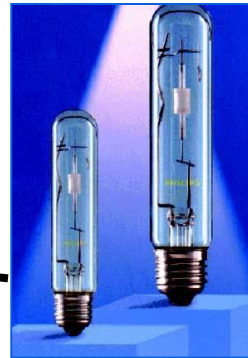


# Regel 5

## Lampenlebensdauer am EVG



An einem elektronischen Vorschaltgerät (EVG) leben Entladungslampen etwa 30% länger.



↑ Übersicht  
Welche Lampe  
passt zu welchem  
Vorschaltgerät ?



# Regel 5

## Erklärung



Das elektronische Vorschaltgerät separiert die Lampe durch einen Filter vom 230V/50Hz Netz und betreibt die Lampe bei konstanter 150 Hz-Rechteckspannung.

Ungünstige Netzspannungsschwankungen spielen keine Rolle mehr. Die Elektrode wird zudem durch die höhere Betriebsfrequenz gleichmäßiger temperiert.



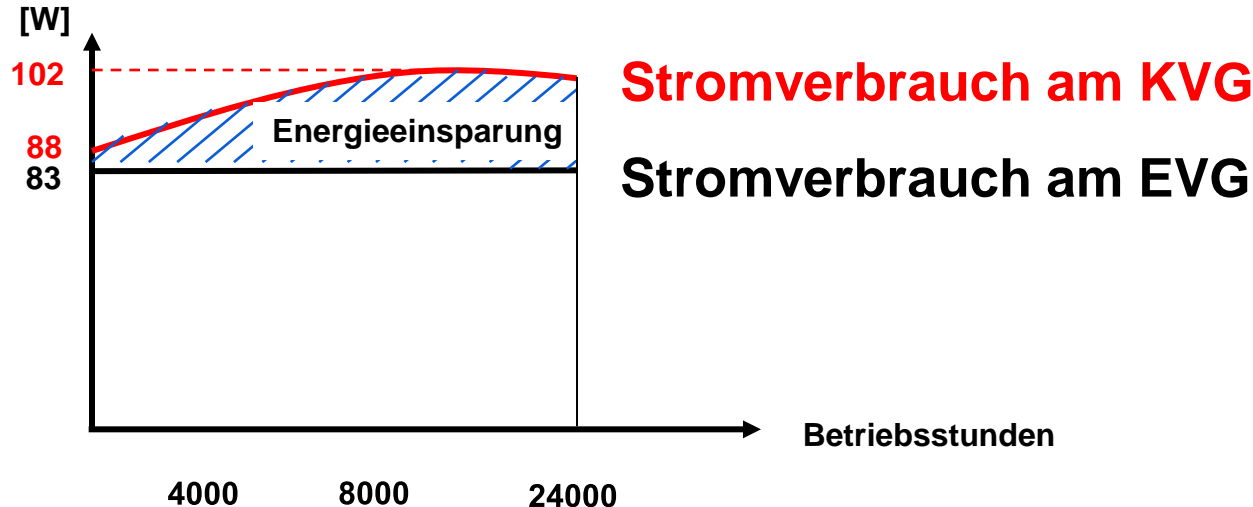
# Regel 6

## Stromverbrauch am EVG



An einem elektronischen Vorschaltgerät (EVG) verbrauchen Entladungslampen bis zu 20% weniger Strom.

Leistungsaufnahme einer SON-T 70W mit Vorschaltgerät





# Regel 6

## Erklärung



Bei KVG + Zündgerät ist die Verlustleistung hoch und die Leistungsaufnahme steigt mit dem Lampenalter deutlich an.

Ursache: Elektrodenverschleiß führt zu höherer Brennspannung und diese automatisch zu höherer Leistungsaufnahme.

Das elektronische Vorschaltgerät hat eine geringere Verlustleistung und stabilisiert die Leistungsaufnahme aktiv – unabhängig vom Lampenalter.





# Mein Tipp



Keine Angst vor dem Einsatz von EVGs in der Außenbeleuchtung!

In den letzten Jahren haben sich die Lebensdauern und der Überspannungsschutz der Geräte deutlich verbessert. Hier ein paar Beispiele...

Lampe	EVG-Typ	10% Ausfallrate
SON 70, 100, 150W	HID-PV SON	40.000 h
CDO 70, 100, 150W	HID-PV CDO	40.000 h
CPO 45, 60, 90, 140W	HID-PV CDO	80.000 h







# Regel 7

*(Kompakt-)Leuchtstofflampen – TL, PL*



(Kompakt) Leuchtstofflampen müssen für die Temperaturen der Außenbeleuchtung speziell gebaut sein, sonst liefern sie meist deutlich weniger Licht als in den Herstellerkatalogen angegeben.



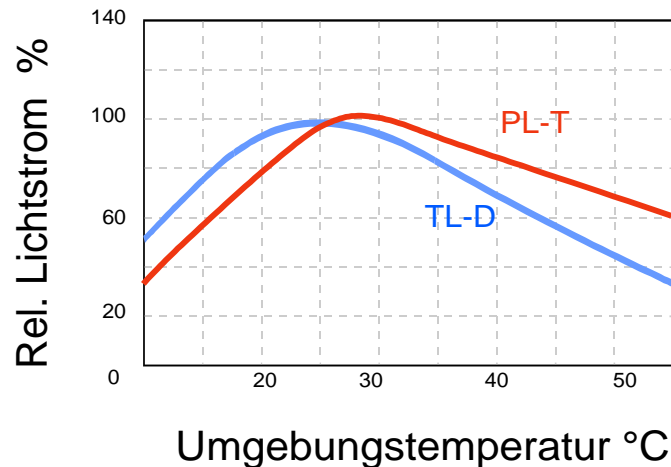


# Regel 7

## Erklärung



Die Lichtstromangaben der Lampenhersteller beziehen sich immer auf das Lichtstrom-Optimum. Dieses liegt bei (Kompakt-) Leuchtstofflampen meist zwischen 25°C (TL-D) und 30°C (PL-T). Solch hohe Leuchten Innentemperaturen werden in der Regel nachts bzw. im Winter nicht erreicht.





# Mein Tipp



Verwenden Sie, wenn möglich, für die Außenbeleuchtung optimierte (Kompakt-) Leuchtstofflampen. Für „normale“ Lampen ist es zu kalt – sie liefern zu wenig Licht.

Lampentyp	technische Optimierung für die Außenbeleuchtung	Lichtstromniveau bei 7°C Leuchteninnentemperatur
<b>PL-T</b>	<b>keine</b>	<b>50%</b>
PL-T Top	Amalgamtechnologie stabilisiert Lichtstrom	ca. 95%
PL-H	Amalgamtechnologie stabilisiert Lichtstrom	ca. 95%
<b>PL-L</b>	<b>keine</b>	<b>40%</b>
PL-L Polar	versetzte Rohrbrücke verschiebt Arbeitspunkt	ca. 95%
<b>TL-D</b>	<b>keine</b>	<b>70%</b>
TL-D Xtra Polar	Doppelrohr verschiebt Arbeitspunkt	ca. 95%
TL-D Xtreme Polar	Doppelrohr verschiebt Arbeitspunkt	ca. 95%





# Regel 8

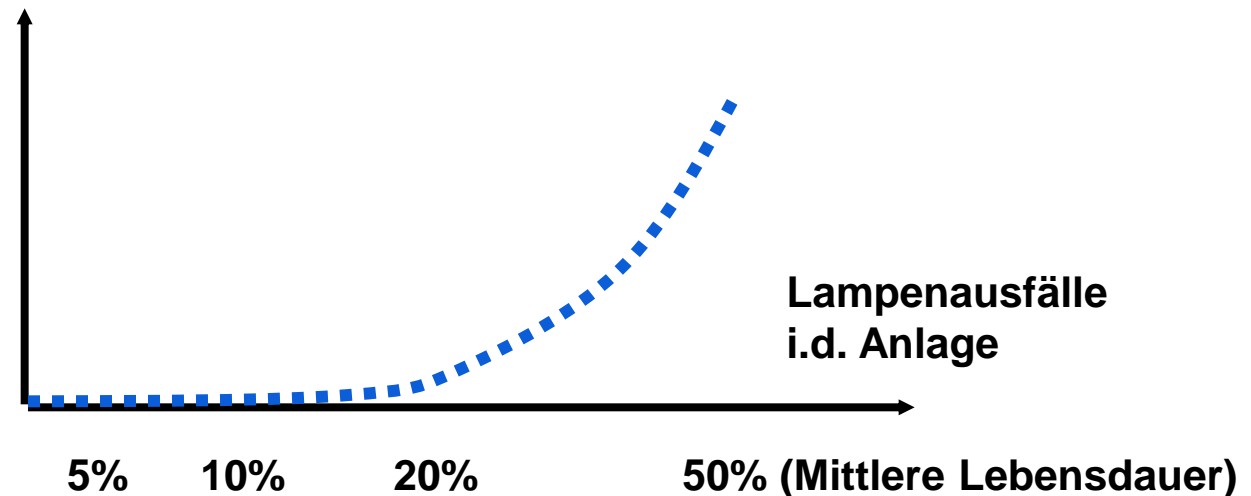
## Gruppenwechsel



Lampen sollten spätestens nach 10% Frühausfall in der Lichtanlage gewechselt werden. Danach steigen die **Betriebskosten** der Lichtanlage deutlich an und die Anlagensicherheit sinkt.



**Betriebskosten**  
(Lampe, Wartungskosten)





# Regel 8

## *Erklärung*



Einzelwechsel ist die deutlich teurere Variante der Wartung, da meist weite Anfahrten mit dem Hubsteiger anfallen.

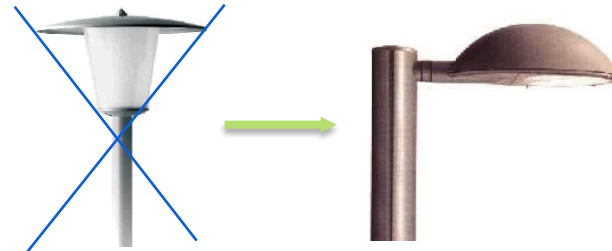
Das treibt die Wartungskosten in die Höhe und verbraucht zusätzlichen Kraftstoff.



# Regel 9 - Insektenschutz



Der Anflug von Insekten kann durch den Einsatz von Natriumdampflampen, Weißlichtquellen mit UV-Schutz oder eine nur kleine Lichtaustrittsfläche reduziert werden.



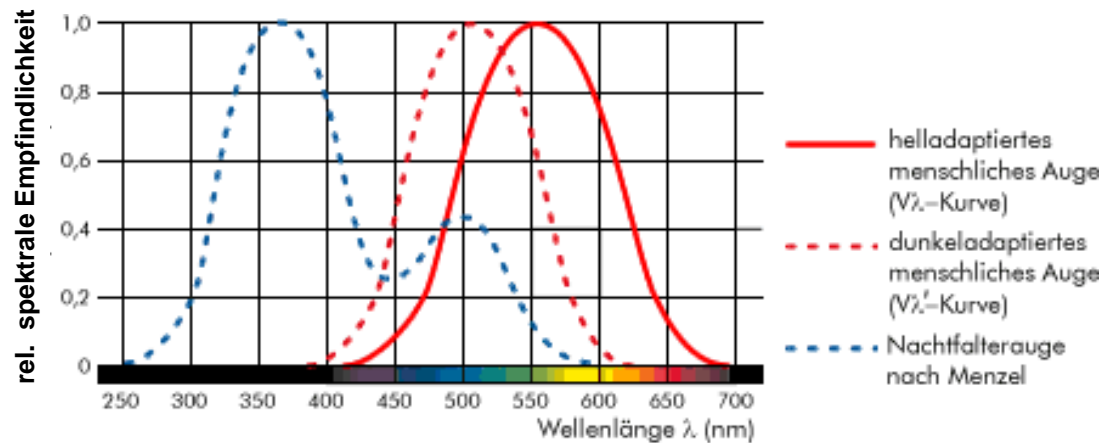


# Regel 7

## Erklärung



Das Auge von Insekten reagiert auf kurze Wellenlängen empfindlicher als das menschliche Auge:

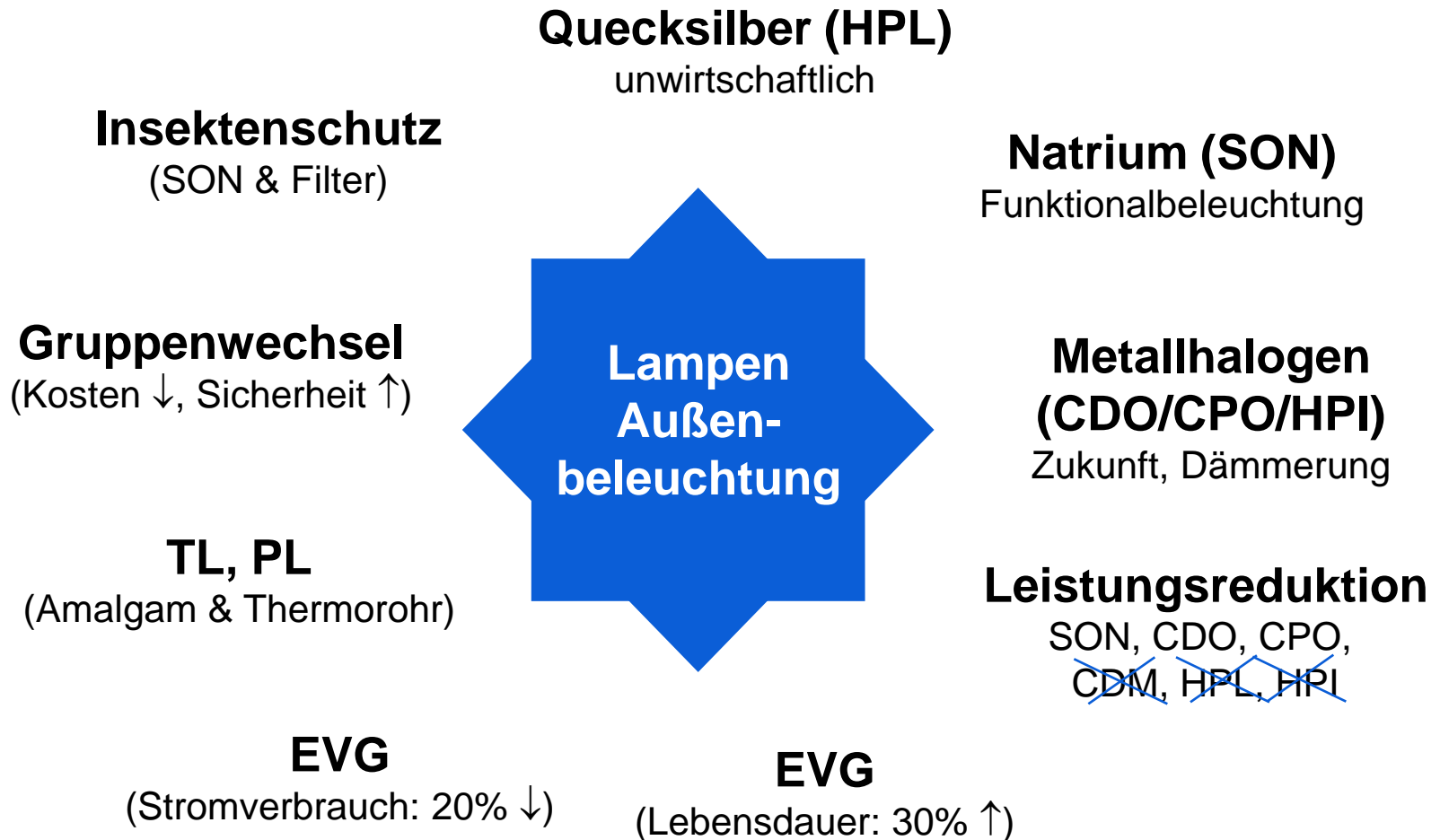


Eine moderne geschlossene Außenleuchte sollte daher möglichst wenig UV-Strahlung abgeben und wenig Licht in den oberen Halbraum abstrahlen.



# 9 Regeln

*Ein Überblick*







# Und was ist mit LED?



Die LED ist die Technologie der Zukunft. Schon heute ist die LED in der technischen Straßenbeleuchtung trotz eines höheren Anschaffungspreises die wirtschaftlich effizienteste Lösung.

Sehr hohe Lebensdauern, ein hoher Leuchtenwirkungsgrad und eine präzise Lichtlenkung sind die Parameter, die für eine LED-Lösung sprechen.



Im Online-Modul **LED&OLED** erfahren Sie mehr über diese Technologie.



# Testen & Gewinnen



Das war's schon....

Haben Sie alles behalten?  
Dann können Sie Ihr Wissen direkt in  
unserem Gewinnspiel im Bereich  
**Testen & Gewinnen** testen.

Mein Tipp:  
Die Gewinnspielprofis gehen noch mal schnell  
alle Folien durch und schauen nochmals nach  
dem Stern. ★

Ihr Trainer Markus