

# **Fachforum**

# **Faszination Licht**



## **„Retrofit-Lampen“**

**(Vortrag 17:10 bis 17:25)**

Im Bauzentrum München am 18.01.2013

# Retrofit – eine Definition

## 2.2.2 Retrofit Lampen - Energiesparlampen

- Die älteste bekannte Retrofit Lampe ist die so genannte Energiesparlampe (Lampe mit eingebautem Vorschaltgerät).
- Es gibt hier Lampen mit unterschiedlichen Sockeln für Hochvoltlampen.



Quelle: Vortrag neue Lampen in alten Leuchten LITG 10.03.2011.pdf

*...sagt der VDE*

- ▶ *heute gibt es fast keine Lampenfassung mehr die nicht bereits auf LED-Ersatztypen umrüstbar wäre !*

# Induktionsprinzi

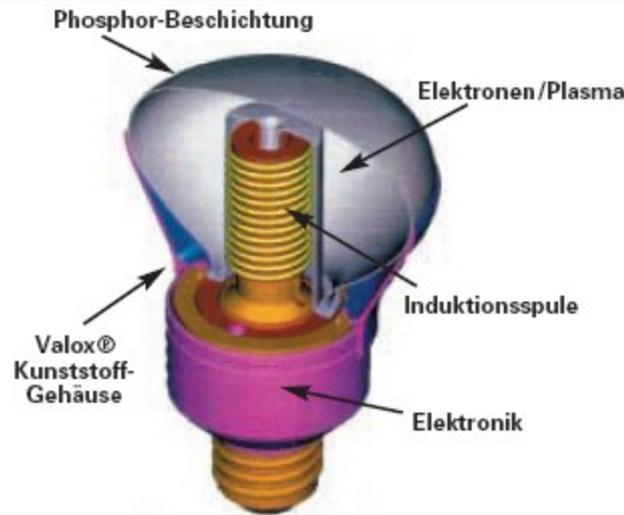
## Kompaktleuchtstofflampen ohne Kathoden

Eine Besonderheit stellen Induktionslampen wie die Osram Endura, Philips QL oder die GE Genura dar. Sie teilen das Funktionsprinzip, unterscheiden sich aber in Bauform und Anwendungszweck. Hauptvorteil dieses Lampentyps ist die **außerordentlich hohe Schaltfestigkeit**. Die Genura hat als einzige Induktionslampe einen E27 Sockel, was sie leicht einsetzbar macht. Ein weiterer Vorteil ist die **direkte Erzeugung von gerichtetem Licht** !



### Wie funktioniert die Genura™ ?

Im Lampensockel befindet sich eine niederfrequente Elektronik die über eine Induktionsspule kurzwellige Hochfrequenzstrahlung (ionisiertes Gas -Plasma-) erzeugt. Dieses ionisierte Gas erzeugt für das menschliche Auge nicht sichtbare UV-Strahlung. Genau wie bei herkömmlichen Leuchtstofflampen wird diese UV-Strahlung, durch eine Phosphorbeschichtung, in sichtbares Licht umgewandelt.



# 230 V E27 Ersatz – mögliche Restriktionen



17 W

AGL 75W

8W

- Lichtstrom
- Dimmbarkeit
- Länge
- Durchmesser
- Lichtverteilung

# Verzinsung einer 12W LED bei 3h Betrieb pro Tag

## Wirtschaftlichkeitsvergleich und Renditeberechnung

AGL 60W gegen 12W-LED von Philips

Parameter sind variierbar

	AGL 60W	LED 12W *
System-Leistungsaufnahme [W]	60	12
Brennstunden p.a.	1000	1000
elektrische Arbeit p.a. [kWh]	60	12
Preis pro kWh	0,24 €	0,24 €
Stromkosten-Einsparung p.a.	-	11,52 €
Nutzlebensdauer Lampe [Bh]	1000	25.000
Lampenkosten	2,00 €	50,00 €
Lampenwechselkosten	- €	- €
Betriebskosten p.a.	16,40 €	4,88 €
Investition		48,00 €
Gesamteinsparung p.a.	--	11,52 €
<b>Kapitalverzinsung</b>		<b>24%</b>



Diese Verzinsung ist durchaus kein Witz, sondern realistisch gerechnet  
Im operativen Geschäft sind solche Verzinsungen (nahezu) unmöglich.

Einsparung an CO <sub>2</sub> p.a.	29,8 kg
------------------------------------	---------

# 230 V E14 – heutige Einschränkungen



- Lichtstrom
- Dimmbarkeit
- Länge
- Durchmesser
- klar / mattiert
- Dekorativ ?
- Farbwiedergabe

9W □ 4W, 170lm □ 4W, 250lm □ 60W, 660lm

# Alternativen zu Niedervolthalogenen (= HNV) :

## früher KLL – jetzt nur noch LED

- Austausch von Halogenstrahlern 12 V Einbau

Vergleich (p.a.)	CFL	HNV
✓ Leistung	11	35
✓ Lumen/Watt	60	20
✓ Lebensdauer	15.000	2.000
✓ Leuchtanzahl	1	1
✓ kWh im Laden	33	105



# 12V (GU5.3) Leuchtmittel (HNV)



- Leistungen bis 50 Watt ersetzbar
- Alle Lichtfarben
- Auch dimmbar, wenn spezifiziert
- Fast alle Ausstrahlwinkel (narrow ... flood)
- Bei Sockel G53 können sogar Lampen bis 100 W (nominal) ersetzt werden

# Wirtschaftlichkeit am Beispiel einer Kapitalverzinsung

## Wirtschaftlichkeitsvergleich und Renditeberechnung

Kaltlichtspiegellampen HNV gegen LED von Philips  
Parameter sind variierbar

	HNV 50W	LED 10W *	
System-Leistungsaufnahme [W]	53	10	
Brennstunden p.a.	365	365	vom
elektrische Arbeit p.a. [kWh]	19	4	
Preis pro kWh	0,24	0,24	vom
Stromkosten-Einsparung p.a.	-	3,77 €	
Nutzlebensdauer Lampe [Bh]	2000	25.000	
Lampenkosten	4,00 €	30,00 €	
Lampenwechselkosten	- €	- €	vom
Betriebskosten p.a.	5,37 €	1,31 €	
Investition		26,00 €	
Gesamteinsparung p.a.	--	4,06 €	
<b><u>Kapitalverzinsung</u></b>		<b>16%</b>	



Diese Verzinsung ist durchaus kein Witz, sondern realistisch gerechnet  
Im operativen Geschäft sind solche Verzinsungen nahezu unmöglich.

Einsparung an CO<sub>2</sub> p.a. | 9,7 | kg

# 2 Alternativen zur T8-LL

- T5-Lampen mit EVG-Adapter und Reflektor

Beispiel 35 W statt 58 W bei ED = 4000 h/a

Vergleich	T8	T5
✓ Leistung	71	39
✓ kWh p.a.	284	156

*.. oder inzwischen LED-Linien-Lampe bis 3300 lm*



Quelle: [www.conrad.de](http://www.conrad.de)

# Beispiel Langfeldleuchte mit L58

- Update vorhandener Leuchten

Umrüstung von Flur-Leuchten

36 Watt statt 71 Watt

Bei ED = 4000 h pro Jahr

- ✓ - 140 kWh Einsparung  
pro Leuchte



Diese Leuchten würde man heute mit LED-Linienlampen umrüsten.

# Energieschleuder Personenaufzug



Altzustand:

6 Leuchtstofflampen 36 Watt  
verbrauchen im 24h-Betrieb:

$$6 \times 42 \times 8760 / 1000$$

$$= 2200 \text{ kWh / a}$$

(Dies entspricht ca. 660 l Öl Primärenergie pro Jahr.)

Lösung:

3 Stück LEDs zu 15 Watt  
benötigen am Präsenzmelder:

$$6 \times 15 \times 1000 / 1000 =$$

$$90 \text{ kWh / a}$$

Einsparung somit : 96%

# Verzinsung einer LED-Linienlampe im Büro

## Wirtschaftlichkeitsvergleich und Renditeberechnung

Ersatz von freistrahelnden Lampen L36 gegen LED-Linienlampen von Conrad (15W, 4000K, 1650 lm, 5a Garantie)  
 Optimal ist der Ersatz von Leuchtstofflampen in sog. "Lichtrohrsystemen"

*Wichtig!*

	L36 VVG	LED-Ersatz
System-Leistungsaufnahme [W]	46	15
Brennstunden p.a.	1000	1000
elektrische Arbeit p.a. [kWh]	46	15
Preis pro kWh	0,24	0,24
Stromkosten-Einsparung p.a.	-	7,44 €
Nutzlebensdauer Lampe [Bh]	20.000	50.000
Lampenkosten	2,00 €	58,82 €
Lampenwechselkosten	- €	- €
Betriebskosten p.a.	11,14 €	4,78 €
Investition		56,82 €
Gesamteinsparung p.a.	--	6,36 €
<b><u>Kapitalverzinsung</u></b>		<b>11%</b>



*Lichtrohrsystem auf einem Flur*

Einsparung an CO2 p.a. \_\_\_\_\_ | 19,2 | kg

# LED Linienlampe mit „guter“ Kühlung = optimal (doppelter Nutzen!)



Vorher L15



Nachher  
LED 6W

# VDE-Zeichen bei Retrofit-Lampen sinnvoll



## 3.2.2 Retrofit Lampen – LED-Röhren

- Die Maße der LED-Lampen muss denen konventioneller Leuchtstofflampen entsprechen. Die Maße sind in der IEC 60081 aufgeführt.
- Das maximale Gewicht der Lampen darf für das System G13 = 500 g und für das System G5 = 200 g nicht überschreiten.



# T5 mit Innenreflektor mit Sockel G5 oder G13

## Wirtschaftlichkeitsvergleich und Renditeberechnung

Lampe T5/80W gegen Lampe 49W AURAlight mit Innenreflektor

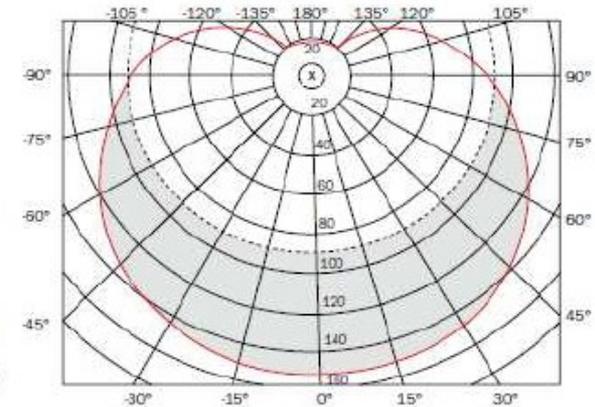
Parameter (blau) sind variierbar

	ALT	NEU	Erläuterung
System-Leistungsaufnahme [W]	85	54	
Brennstunden p.a.	3000	3000	vom Kunden einz.
elektrische Arbeit p.a. [kWh]	255	162	
Preis pro kWh	0,19 €	0,19 €	vom Kunden einz.
Stromkosten-Einsparung p.a.	-	17,67 €	
Nutzlebensdauer Lampe [Bh]	15000	60.000	Herstellerangabe
Lampenkosten	2,50 €	24,00 €	Kaufpreis netto
Lampenwechselkosten	10,00 €	10,00 €	hängt ab vom St
Betriebskosten p.a.	50,95 €	32,48 €	zu den Stromkos
Investition		21,50 €	investiert wird nu
Gesamteinsparung p.a.	--	18,47 €	
<b>Kapitalverzinsung</b>		<b>86%</b>	auf ein Sparbuch erhält man ca. 1 % !

### Light distribution curve (cd/1000 lm)

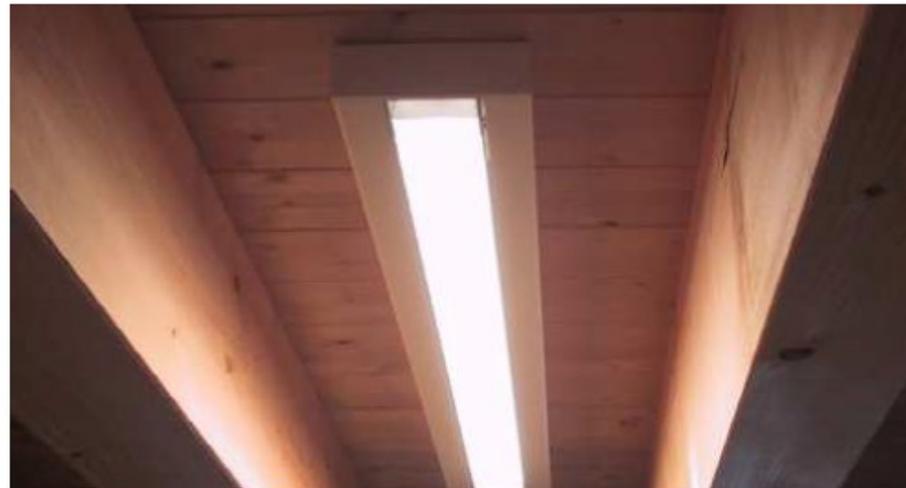
- x Lightsource
- Fluorescent lamp without reflector
- Aura Reflector
- Long Life with 160° reflection layer

Aura Reflector Long Life gives more than 60% more light intensity compared to standard fluorescent lamps without reflector.



Einsparung an CO<sub>2</sub> p.a.  
mal Anzahl der Lampen

	57,7   kg
76	4.382   kg



# Ersatz von HQL80 durch KLL42

## Wirtschaftlichkeitsvergleich und Renditeberechnung

HQL80W gegen KLL 42 W von AURALIGHT

Parameter sind variierbar

	HQL 80W	AURA 42	
System-Leistungsaufnahme [W]	89	47	
Brennstunden p.a.	4100	4100	vom Kunden einzugeben
elektrische Arbeit p.a. [kWh]	364,9	192,7	
Preis pro kWh	0,15 €	0,15 €	vom Kunden einzugeben
Stromkosten-Einsparung p.a.	-	25,83 €	
Nutzlebensdauer Lampe [Bh]	6000	30.000	
Lampenkosten	8,00 €	60,00 €	
Lampenwechselkosten	15,00 €	15,00 €	vom Kunden einzugeben
Betriebskosten p.a.	70,45 €	39,16 €	
Investition		52,00 €	
Gesamteinsparung p.a.	--	31,30 €	
<b><u>Kapitalverzinsung</u></b>		<b>60%</b>	

Diese Verzinsung ist durchaus kein Witz, sondern realistisch gerechnet  
Im operativen Geschäft sind solche Verzinsungen (nahezu) unmöglich.

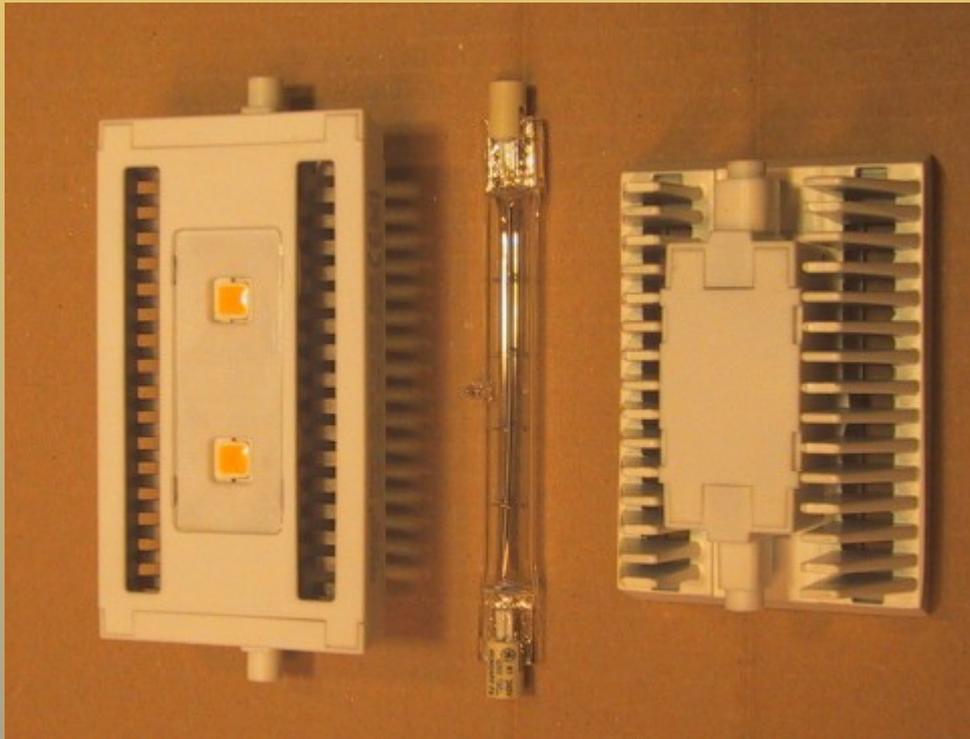
Einsparung an CO <sub>2</sub> p.a.		106,8   kg
mal Anzahl der Lampen	100	10.676   kg

Man erkennt anschaulich, daß der Preis der Lampe im Grunde keine Rolle spielt.  
Sie amortisiert sich immer.

[http://www.auralight.com/Products/Eco\\_solutions/to%20replace%20mercury%20lamps](http://www.auralight.com/Products/Eco_solutions/to%20replace%20mercury%20lamps)



# Momentane Grenzen von Replacement-Lampen (am Beispiel R7s)



*9W, 600 lm \* 500W, 9500 lm \* 7W, 450 lm*

- Problem ist die Wärmeabfuhr und der Platzbedarf für den Kühlkörper
- Hier empfiehlt es sich meist auf replacement zu verzichten und eine neue Leuchte zu installieren
- Dito gilt oft für G4/G9-gesockelte Lampen

# Derzeitige Entwicklung

heise online > News > 2013 > KW 1 > Power-LEDs mit 200 Lumen pro Watt

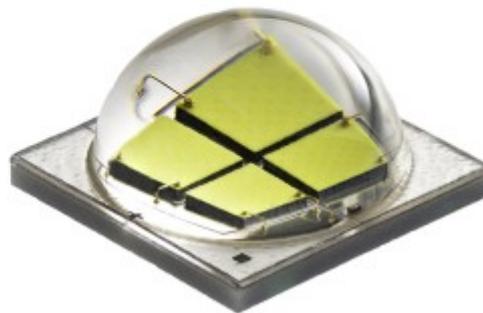
31.12.2012 15:53

Hardware **Hacks** « Vorige | Nächste »

## Power-LEDs mit 200 Lumen pro Watt

 vorlesen / MP3-Download

Bei den neuen MK-R-LEDs konnte LED-Pionier Cree die Lichtausbeute gegenüber vorherigen Modellen auf 200 lm/W verdoppeln; bei der maximal zulässigen Leistungsaufnahme von 15W sind nun über 1600 Lumen erreichbar (die Helligkeit steigt nicht linear mit dem Strom). Das entspricht mindestens der Leuchtstärke einer 100W-Glühlampe. Der Wirkungsgrad liegt nun auch deutlich über dem von gasgefüllten Energiesparlampen.



- Höhere Effizienz  
-> weniger Abwärme
- Kleinere Bauformen
- Mehr Licht aus gleichem Bauvolumen