

Energieeinsparung in der Straßenbeleuchtung



**Main-Donau
Netzgesellschaft**

Markt Schwanstetten

Eduard Sand, MDN-NML
Januar 2018

Straßenbeleuchtung bei der Main-Donau-Netzgesellschaft

- Betrieb von Beleuchtungsanlagen seit 1913 (FÜW / N-ERGIE)
- Straßenbeleuchtungsverträge mit ca. 250 Kommunen
- ca. 85.000 Leuchten
- ca. 3.500 Schaltstationen
- ca. 4.100 km Straßenbeleuchtungsnetz
- Jahresverbrauch ca. 20 GWh



Vergleich der Lichtströme

■ Glühlampe	40 W	410 lm	10 lm/W
■ HME (weiß)	80 W	3.800 lm	47 lm/W
■ HME (weiß)	125 W	6.300 lm	51 lm/W
■ LS (weiß)	36 W	3.300 lm	91 lm/W
■ HSE (gelb)	50 W	3.600 lm	72 lm/W
■ HST (gelb)	70 W	6.500 lm	93 lm/W
■ HSE (gelb)	100 W	10.000 lm	100 lm/W
■ LED	22 W	2.800 lm	127 lm/W
■ LED	35 W	5.200 lm	148 lm/W
■ LED Röhre	20 W	3.000 lm	150 lm/W



Umrüstung der Leuchten auf LED-Retrofit-Leuchtmittel

Beispiel:

Umrüstung einer Pilzleuchte von 50 Watt (60 Watt) Gelblicht auf
22 Watt LED Weißlicht

- + Energieeinsparung bis ca. 63%
- + Einsparung über die komplette Brenndauer
- + Kostengünstiger Umbau im Rahmen der Wartung 2018
- + Restlebensdauer der bestehenden Straßenleuchte kann weiter ausgenutzt werden
- Lichtfarbe wieder weiß

Umrüstung der Leuchten auf LED-Retrofit

Beim LED-Leuchtmittel mit 22 Watt und E27-Gewinde muss die Verdrahtung der Leuchte umgebaut werden und teilweise die Montagehöhe der Fassung angepasst werden.

Einzelpreis eines Leuchtmittels:

61,88 € brutto (52 € netto)

Lebensdauer: 35.000 Stunden

Preise sind für den Komplettservicevertrag angepasst.

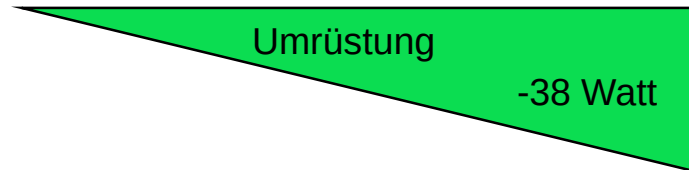


Umbau einer Pilzleuchte von 50 Watt HSE auf 22 Watt LED



Natriumdampf-Hochdrucklampe
50 Watt (60 Watt)

Energieeinsparung ca. 63%.
Bei einer Jahresbrenndauer von
4.087 Std. ergibt dies ca. 155 kWh;
dies entspricht ca. 33 € pro Jahr



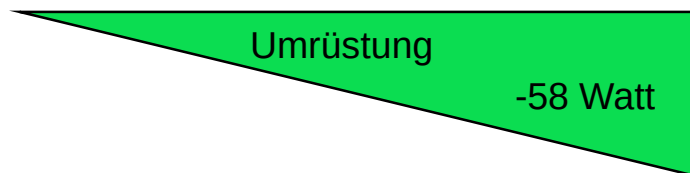
LED-Retrofit-
Leuchtmittel 22 Watt

Umbau einer Pilzleuchte von 70 Watt HSE auf 22 Watt LED



Natriumdampf-Hochdrucklampe
70 Watt (80 Watt)

Energieeinsparung ca. 72%.
Bei einer Jahresbrenndauer von
4.087 Std. ergibt dies ca. 237 kWh;
dies entspricht ca. 51 € pro Jahr



LED-Retrofit-
Leuchtmittel 22 Watt

**Beleuchtungsniveau geringfügig schlechter,
Umbau muss auf Wunsch der Gemeinde erfolgen.
Bemusterung sinnvoll.**

Umrüstung der Leuchten auf LED-Retrofit-Leuchtmittel

Beim LED-Leuchtmittel „Röhre“ mit 20 Watt (120 cm Länge) kann das Leuchtmittel ohne größeren Aufwand gewechselt werden.

Einsparung pro Leuchtmittel (bei 20 Watt): 81 kWh/Jahr

Kosteneinsparung: ca. 17 €/Jahr

Kosten pro „Röhre“: 25 € brutto

Amortisationszeit: ca. 1,5 Jahre



Langfeldleuchten: Leuchten mit Leuchtstoffröhren 2x 36 W und 2x 58 W



- die Leuchtmittel dieser Leuchten können auf LED-Röhren 2x 20 W getauscht werden
- Restlebensdauer des Masten sowie des Lampenkopfes ausnutzen
- In Schwanstetten sind dies 15 Leuchten

Anzahl der Leuchten in Schwanstetten

gesamt:	939	Stück
→ Umbau möglich von 50 W auf 22 W	715	Stück ←
→ Umbau möglich von 70 W auf 22 W	75	Stück ←
→ Umbau möglich von 100 W auf 35 W	44	Stück ←
→ Umbau möglich von LS auf LEDR	15	Stück
→ Leuchten bereits LED	34	Stück
→ Umbau möglich von KLS auf LEDR	56	Stück

← Lichtfarbe vorher gelb

Wirtschaftlichkeit des Umbaus auf LED-Retrofit

- mögliche Energieeinsparung ca.	150925	kWh pro Jahr bei aktueller Brenndauer
- Umbaukosten im Rahmen der Wartung 2018 incl. Leuchtmittel	81810	Euro (incl. 19 % Mwst.)
- erwartete Kosteneinsparung bei Energieverbrauch	32449	Euro pro Jahr Basis: Strompreis brutto = 0,215 €/kWh
CO 2 Einsparung pro Jahr	72444	in Kg
- Amortisation (stat.) in Jahren	2,5	

Vorgehensweise - Umbau auf das LED-Leuchtmittel

- Die MDN erstellt ein technisches Umbaukonzept und ermittelt die Wirtschaftlichkeit der Umbaumaßnahme (bereits erfolgt).
- Der Umbau erfolgt innerhalb der anstehenden Turnuswartung 2018 auf Basis des abgestimmten Konzeptes mit der Gemeinde.
- Soll der Umbau erfolgen wäre eine Vertragsanpassung erforderlich.
- Die Abrechnung erfolgt nach tatsächlichen Stückzahlen.
- Die aktuellen Preise sind für 6 Monate gültig.

Achtung: Der Umbau ist eine rein wirtschaftliche Lösung und keine Lösung nach EN 13201!

Vergleich der verschiedenen Leuchtmittel

HME



90 W

Einsparung ca. 33%



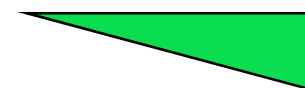
2008

HSE



60 W

Einsparung ca. 63%



LED-Retrofit



LED 22 W

Gesamteinsparung ca. 75%



Bei GN: 368 kWh = ca. 79 €

Bei GN: 245 kWh = ca. 52 €

Bei GN: 90 kWh = ca. 19 €

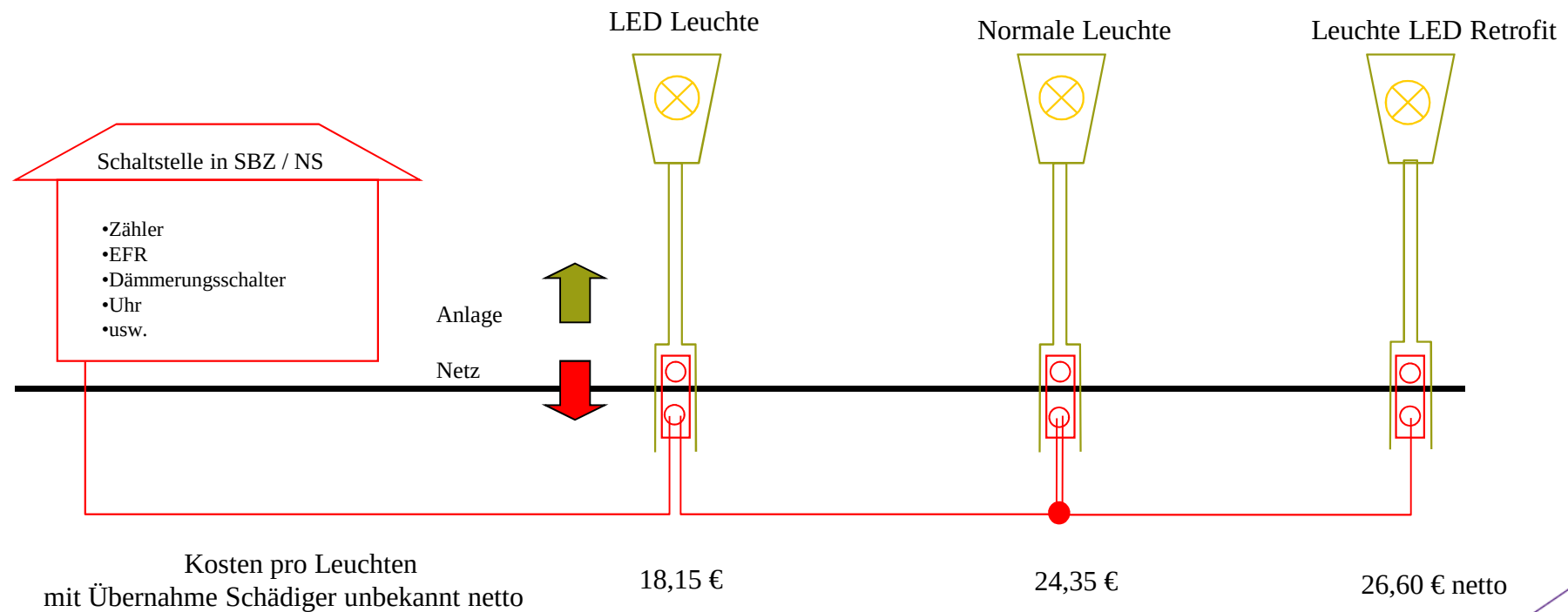
GN = Ganznacht
Strompreis 0,215 €

Aufbau Straßenbeleuchtung (Eigentumsverhältnisse)

Vertrag Komplettservice:



MDN * nur Wartung (Leuchtmittel immer Eigentum der Kommune)



Preise ab 2018

Wirtschaftlichkeit des Umbaus auf LED-Retrofit nach der Vertragsanpassung

- mögliche Energieeinsparung ca.	150925	kWh pro Jahr bei aktueller Brenndauer
- Umbaukosten im Rahmen der Wartung 2018 incl. Leuchtmittel	81810	Euro (incl. 19 % Mwst.)
- Jährliche Mehrkosten durch Vertragsanpassung	2425	Euro (incl. 19 % Mwst.)
- erwartete Kosteneinsparung bei Energieverbrauch, abzüglich Mehrkosten Vertragsanpassung	30024	Euro pro Jahr Basis: Strompreis brutto = 0,215 €/kWh
- Amortisation (stat.) in Jahren	2,7	

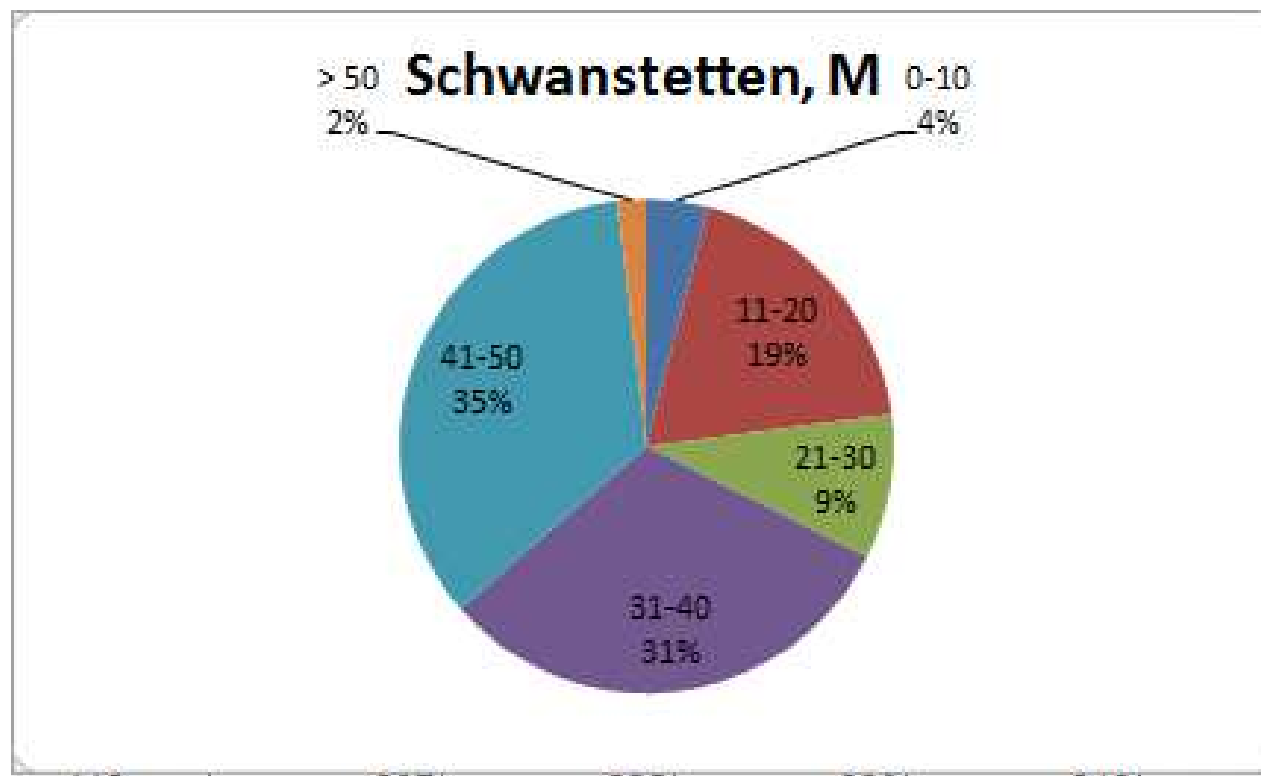
Eine alternative wäre auch den ganzen Kopf zu wechseln, Beispiel an einer Pilzleuchte



Pilzleuchte LED Modell 540
Leistung 17 Watt
Kosten inkl. Montage = 558 €
Einsparung gegenüber 60 Watt Gelblicht 43 Watt pro Jahr
Einsparung in kWh = 175 kWh pro Jahr
Einsparung in € = ca. 37
Amortisationszeit = ca. 15 Jahre

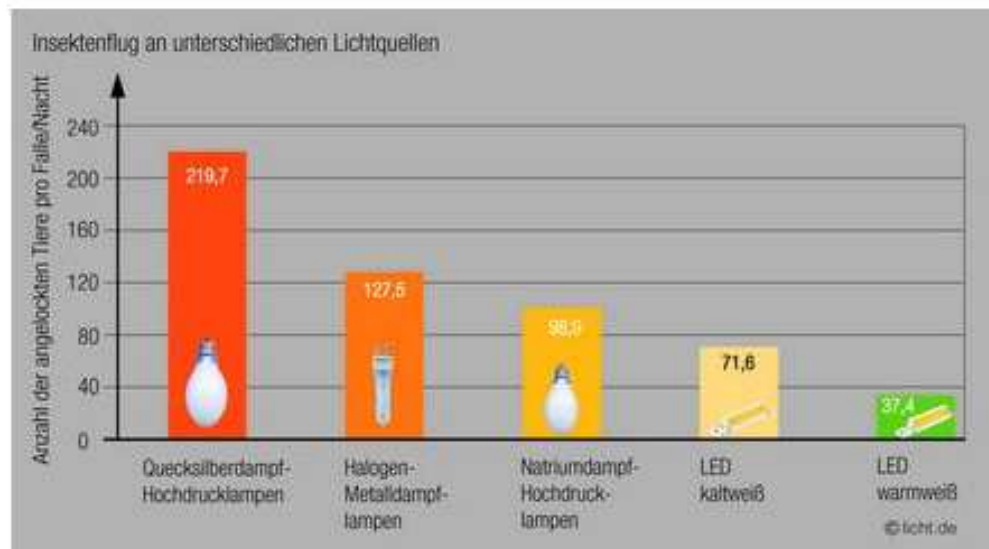
- + neue Leuchte
- + gute Lichtlenkung
- Lange Amortisationszeiten
- Mast oft teilweise sehr alt
- Probleme mit der Ausleuchtung bei großen Abständen (Spiegeltechnik)

Wir möchten auch darauf hinweisen, dass durch den Umbau der Leuchten, sich die Altersstruktur der Leuchten nicht verändert.



Warmweißes LED-Licht schont Insekten

Auch das Licht energieeffizienter LEDs gilt dank der nicht vorhandenen UV-Strahlung als insektenfreundlich. Dies beweist auch eine Studie von Professor Dr. Gerhard Eisenbeis zur Insektenverträglichkeit von LEDs im Vergleich zu herkömmlichen Lichtquellen. Bei dieser Arbeit wurde das Anflugverhalten von Insekten in Frankfurt am Main beobachtet. Sechs unterschiedliche Lichtquellen wurden dabei im Sommer 2011 mit Insekten-Fanggefäßen ausgestattet, täglich geleert und die Ausbeute gezählt. Die besten Ergebnisse erzielten warmweiße LEDs, gefolgt von kaltweißen LEDs.



* Quelle: Internet unter Licht.de