

Energieeinsparung in der Straßenbeleuchtung



**Main-Donau
Netzgesellschaft**

Markt Dietenhofen

Eduard Sand, MDN-NML

Juni 2018

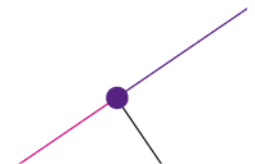
Straßenbeleuchtung bei der Main-Donau-Netzgesellschaft

- Betrieb von Beleuchtungsanlagen seit 1913 (FÜW / N-ERGIE)
- Straßenbeleuchtungsverträge mit ca. 250 Kommunen
- ca. 89.000 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	3.100 lm	155 lm/W

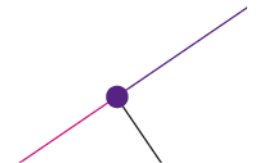


Umrüstung der Leuchten auf LED-Retrofit-Leuchtmittel

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

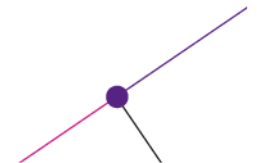
Beim LED-Leuchtmittel mit 22 Watt und E27-Gewinde muss die Verdrahtung der Leuchte umgebaut werden und teilweise die Montagehöhe der Fassung angepasst werden.

Einzelpreis eines Leuchtmittels:

55,93 € brutto (47 € netto)

Lebensdauer: 35.000 Stunden

Preise sind für den Komplettservicevertrag angepasst.

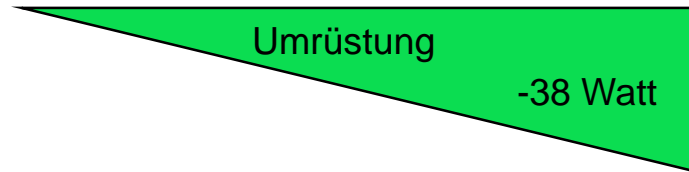


Umbau einer Pilzleuchte von 50 Watt HSE auf 22 Watt LED

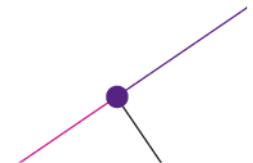


Natriumdampf-Hochdrucklampe
50 Watt (60 Watt)

Energieeinsparung ca. 63%.
Bei einer Jahresbrenndauer von
2.444 Std. ergibt dies ca. 93 kWh;
dies entspricht ca. 20 € pro Jahr



LED-Retrofit-
Leuchtmittel 22 Watt

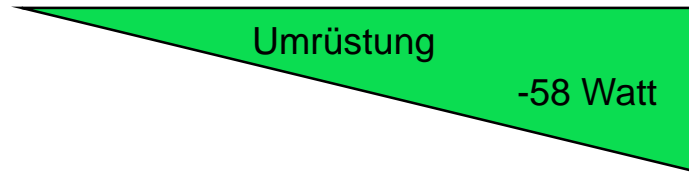


Umbau einer Pilzleuchte von 70 Watt HSE auf 22 Watt LED



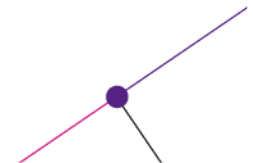
Natriumdampf-Hochdrucklampe
70 Watt (80 Watt)

Energieeinsparung ca. 72%.
Bei einer Jahresbrenndauer von 2.444 Std. ergibt dies ca. 142 kWh;
dies entspricht ca. 30 € 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): 49 kWh/Jahr

Kosteneinsparung: ca. 10,5 €/Jahr

Kosten pro „Röhre“: 23 € brutto

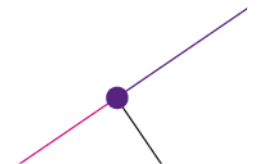
Amortisationszeit: ca. 2,2 Jahre



Anzahl der Leuchten in Dietenhofen

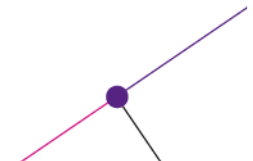
gesamt:	969	Stück
→ Umbau möglich von 50 W auf 22 W	503	Stück ←
→ Umbau möglich von 70 W auf 22 W	46	Stück ←
→ Umbau möglich von 100 W auf 35 W	36	Stück ←
→ Umbau möglich auf LED 24 W Modul	54	Stück ←
→ Umbau möglich von LS 36 W auf 20 W	122	Stück
→ Umbau möglich von 80 W auf 22 W	81	Stück
→ Leuchten bereits LED	95	Stück
→ Kein Umbau möglich, bleiben 150 W Gelblicht	32	Stück

← Lichtfarbe vorher gelb



Wirtschaftlichkeit des Umbaus auf LED-Retrofit

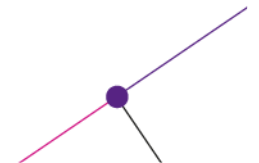
- mögliche Energieeinsparung ca.	90872	kWh pro Jahr bei aktueller Brenndauer
-mögliche CO2 Einsparung ca.	43618	in Kg pro Jahr
- Umbaukosten im Rahmen der Wartung 2018 incl. Leuchtmittel	69260	Euro (incl. 19 % Mwst.)
- erwartete Kosteneinsparung bei Energieverbrauch ca.:	19537	Euro pro Jahr Basis: Strompreis brutto = 0,215 €/kWh
- Amortisation (stat.) in Jahren	3,5	



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%



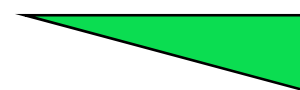
2010

HSE



60 W

Einsparung ca. 63%



LED-Retrofit



LED 22 W

Gesamteinsparung ca. 75%

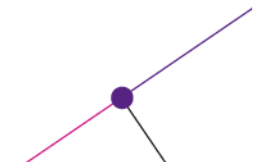


Bei HN: 219 kWh = ca. 47 €

Bei HN: 146 kWh = ca. 31 €

Bei HN: 54 kWh = ca. 11,5 €

HN = Halbnacht 2444 h
Strompreis 0,215 €

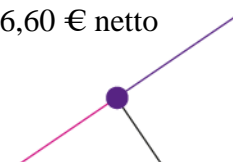
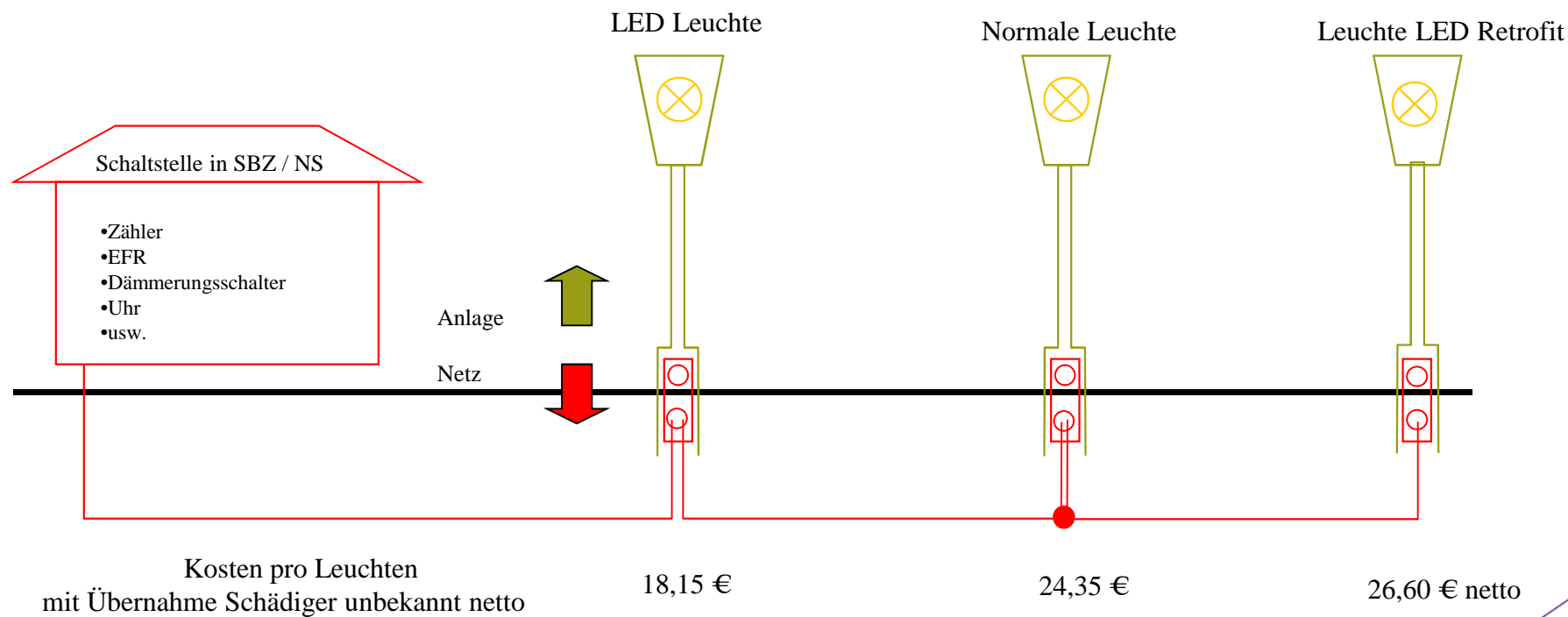


Aufbau Straßenbeleuchtung (Eigentumsverhältnisse)

Vertrag Komplettservice:

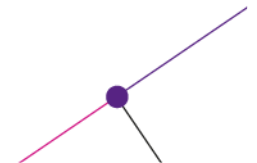


MDN * nur Wartung (Leuchtmittel immer Eigentum der Kommune)



Wirtschaftlichkeit des Umbaus auf LED-Retrofit nach der Vertragsanpassung

- mögliche Energieeinsparung ca.	90872	kWh pro Jahr bei aktueller Brenndauer
-mögliche CO2 Einsparung ca.	43618	in Kg pro Jahr
- Umbaukosten im Rahmen der Wartung 2018 incl. Leuchtmittel	69260	Euro (incl. 19 % Mwst.)
- Jährliche Mehrkosten durch Vertragsanpassung	2111	Euro (incl. 19 % Mwst.)
Einsparung abzüglich der Mehrkosten durch Vertragsanpassung	17426	Euro (incl. 19 % Mwst.)
- Amortisation (stat.) in Jahren	4,0	



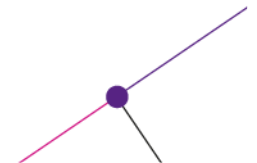
Eine alternative wäre auch den ganzen Kopf zu wechseln, Beispiel an einer Pilzleuchte



Pilzleuchte LED Modell 540
Leistung 17 Watt
Kosten inkl. Montage = 560 €
Einsparung gegenüber 60 Watt Gelblicht 43 Watt pro Jahr
Einsparung in kWh = 105 kWh pro Jahr
Einsparung in € = ca. 22,5
Amortisationszeit = ca. 25 Jahre
Diese sind **nicht** im Konzept enthalten

+ neue Leuchte
+ gute Lichtlenkung

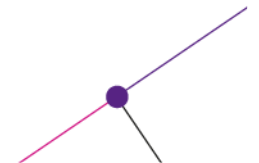
- Lange Amortisationszeiten
- Mast oft teilweise sehr alt
- Probleme mit der Ausleuchtung bei großen Abständen
(Spiegeltechnik)



Eine alternative für die 32 Kofferleuchten Wechsel der Leuchten von 150 Watt Gelblicht auf 80 Watt LED bei Halbnacht (2.444 Std.)



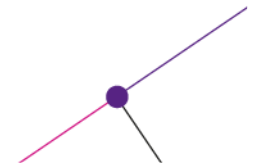
- Da wir für die 150 Watt keine Retrofit LED haben, müsste hier der komplette Koffer gewechselt werden.
- In Dietenhofen sind dies 15 Leuchten
- Kosten pro Leuchte ca. 620 €
- Einsparung pro Leuchte 42 €/a bei HN
- Amortisationszeit ca. 15 Jahre
- Gesamtkosten für alle 32 Leuchten 19.840 €
- Diese sind **nicht** im Konzept enthalten



**Eine alternative für die 32 Kofferleuchten
Wechsel der Leuchten von 150 Watt Gelblicht auf 80
Watt LED bei Ganznacht (4.087 Std. mit autom. Reduzierung)**



- Da wir für die 150 Watt keine Retrofit LED haben, müsste hier der komplette Koffer gewechselt werden.
- In Dietenhofen sind dies 17 Leuchten
- Kosten pro Leuchte ca. 620 €
- Einsparung pro Leuchte 87 €/a bei GN
- Amortisationszeit ca. 7,2 Jahre
- Gesamtkosten für alle 32 Leuchten 19.840 €
- Diese sind **nicht** im Konzept enthalten

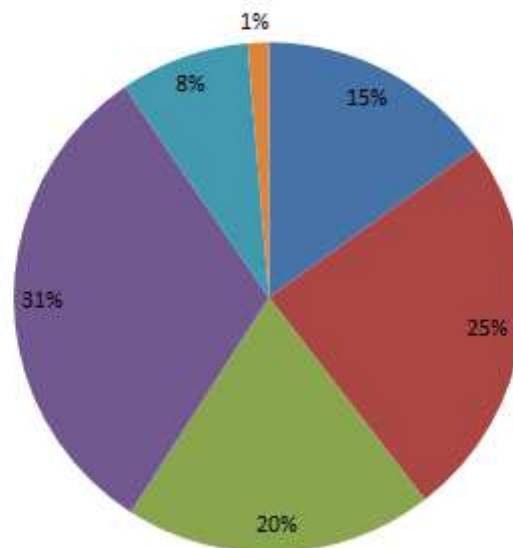


Energieeinsparung in der Straßenbeleuchtung

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

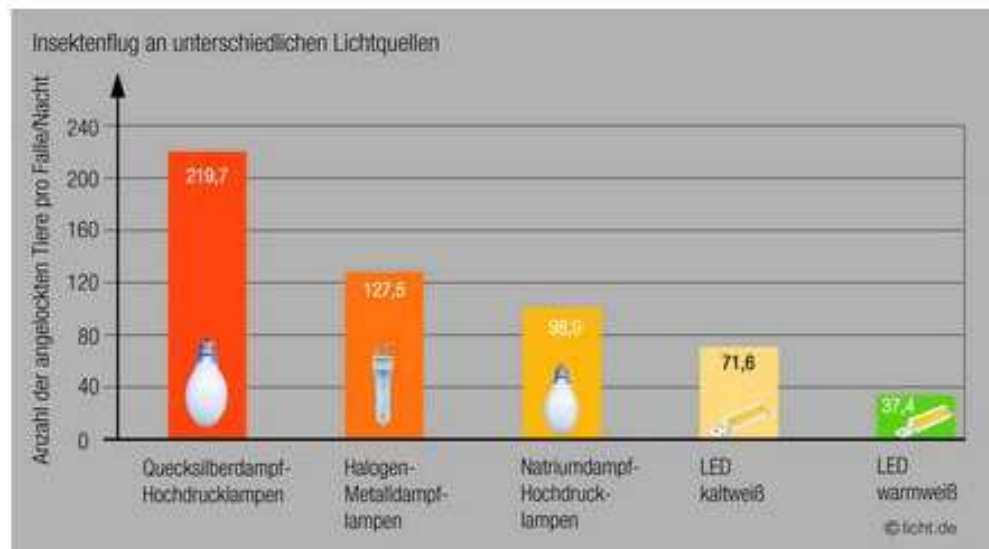
Dietenhofen, M

■ 0-10 ■ 11-20 ■ 21-30 ■ 31-40 ■ 41-50 ■ > 50

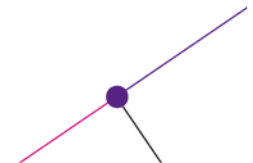


Warmweißes LED-Licht schont Insekten

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



Energieeinsparung in der Straßenbeleuchtung

