

*Energieeinsparung in der Straßenbeleuchtung*



**Main-Donau  
Netzgesellschaft**

## **Stadt Herrieden**

Sand, Eduard MDN-NML  
Kuchlbauer, Jörg MDN-NML  
September 2016

## **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. 25 GWh



## Energieeinsparung in Herrieden

- 2007 Umbau von 193 Leuchten von 125 W HME Weißlicht auf 70 Watt Gelblicht. Amortisationszeit 6,0 Jahre. 14,11 ct/kWh
- 2012 Umbau von 319 Leuchten von 80 W HME Weißlicht auf 42 Watt Weißlicht. Amortisationszeit 4,5 Jahre. 19,5 ct/kWh

## Vergleich der Lichtströme

■ Glühlampe	40 W	410 lm	10 lm/W
■ HME (weiß)	80 W	3.800 lm	47 lm/W
■ <b>HSE (gelb)</b>	<b>50 W</b>	<b>3.600 lm</b>	<b>72 lm/W</b>
■ HME (weiß)	125 W	6.300 lm	51 lm/W
■ <b>HST (gelb)</b>	<b>70 W</b>	<b>6.500 lm</b>	<b>93 lm/W</b>
■ LS (weiß)	36 W	3.300 lm	91 lm/W
■ <b>HSE (gelb)</b>	<b>100 W</b>	<b>10.000 lm</b>	<b>100 lm/W</b>
■ <b>LED</b>	<b>22 W</b>	<b>2.800 lm</b>	<b>127 lm/W</b>
■ <b>LED Röhre</b>	<b>20 W</b>	<b>2.500 lm</b>	<b>125 lm/W</b>



## **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 2017
- + Restlebensdauer der bestehenden Straßenlampe 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:

73,78 € brutto (62 € netto)

Lebensdauer: 35.000 Stunden

Drei Jahre Garantie auf das Material.

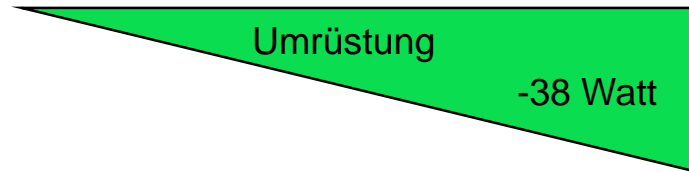


## Umbau einer Pilzleuchte von 50 Watt HSE auf 22 Watt LED



Natriumdampf-Hochdrucklampe  
50 Watt (60 Watt)

Energieeinsparung ca. 63%.  
Bei einer Jahresbrenndauer von  
2627 Std. ergibt dies ca. 99 kWh;  
dies entspricht ca. 20 € pro Jahr



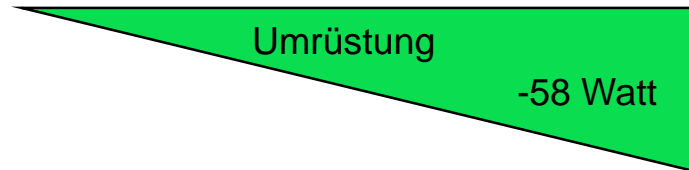
LED-Retrofit-  
Leuchtmittel 22 Watt

## Umbau einer Pilzleuchte von 70 Watt HSE auf 22 Watt LED



Natriumdampf-Hochdrucklampe  
70 Watt (80 Watt)

Energieeinsparung ca. 72%.  
Bei einer Jahresbrenndauer von  
2627 Std. ergibt dies ca. 152 kWh;  
dies entspricht ca. 32 € 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): 52 kWh/Jahr

Kosteneinsparung: ca. 10 €/Jahr

Kosten pro „Röhre“: 32 € brutto

Amortisationszeit: ca. 3,2 Jahre



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



- die Leuchtmittel dieser Leuchten können auf LED-Röhren 2x 20 W bzw. 2x 24 W getauscht werden
- Restlebensdauer des Masten sowie des Lampenkopfes ausnutzen
- In Herrieden sind dies 147 Leuchten

## Anzahl der Leuchten in Herrieden ohne Umbau Gelblicht 70 Watt

gesamt:	1242	Stück
→ Umbau möglich von 50 W auf 22 W	85	Stück ←
→ Umbau möglich von 100 W auf 35 W	32	Stück ←
→ Umbau möglich von LS auf LEDR	147	Stück
→ Leuchten bereits LED	264	Stück
→ Leuchten bereits KLS	317	Stück
→ Leuchten Gelblicht, Umbau nicht sinnvoll	381	Stück
→ Leuchten HSE/T nicht umbaubar (150 Watt)	16	Stück

← Lichtfarbe vorher gelb

# Wirtschaftlichkeit des Umbaus auf LED-Retrofit

ohne Umbau Gelblicht 70 Watt

- mögliche Energieeinsparung ca.	30137	kWh pro Jahr bei aktueller Brenndauer
- Umbaukosten im Rahmen der Wartung 2017 incl. Leuchtmittel	22069	Euro (incl. 19 % MwSt.)
- erwartete Kosteneinsparung bei Energieverbrauch:	6329	Euro pro Jahr (Strompreis brutto = 0,21 €/kWh)
- erwartete CO <sup>2</sup> Einsparung	13863	in kg pro Jahr
- Amortisation (stat.)	3,5	in Jahren
Erfolgt der Umbau außerhalb der routinemäßigen Wartung entsteht ein zusätzlicher einmaliger Mehraufwand pro Leuchte von 26 Euro.		

## Anzahl der Leuchten in Herrieden mit Umbau Gelblicht 70 Watt

gesamt:	1242	Stück
→ Umbau möglich von 50 W auf 22 W	85	Stück ←
→ Umbau möglich von 70 W auf 22 W	381	Stück ←
→ Umbau möglich von 100 W auf 35 W	32	Stück ←
→ Umbau möglich von LS auf LEDR	147	Stück
→ Leuchten bereits LED	264	Stück
→ Leuchten bereits KLS	317	Stück
→ Leuchten HSE/T nicht umbaubar (150 Watt)	16	Stück

← Lichtfarbe vorher gelb

## Wirtschaftlichkeit des Umbaus auf LED-Retrofit

mit Umbau Gelblicht 70 Watt

- mögliche Energieeinsparung ca.	85286	kWh pro Jahr bei aktueller Brenndauer
- Umbaukosten im Rahmen der Wartung 2017 incl. Leuchtmittel	59026	Euro (incl. 19 % MwSt.)
- erwartete Kosteneinsparung bei Energieverbrauch:	17910	Euro pro Jahr (Strompreis brutto = 0,21 €/kWh)
- erwartete CO <sup>2</sup> Einsparung	39232	in kg pro Jahr
- Amortisation (stat.)	3,2	in Jahren
Erfolgt der Umbau außerhalb der routinemäßigen Wartung entsteht ein zusätzlicher einmaliger Mehraufwand pro Leuchte von 26 Euro.		

## **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 2017 auf Basis des abgestimmten Konzeptes mit der Gemeinde.
- Wenn der Umbau außerhalb der Turnuswartung erfolgen soll, ist ein Zuschlag von 26 € pro Leuchte 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!**

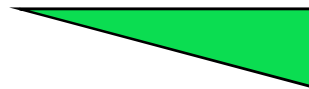
## Vergleich der verschiedenen Leuchtmittel

HME



90 W

Einsparung ca. 33%

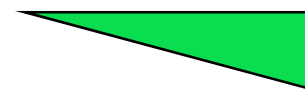


HSE



60 W

Einsparung ca. 63%



LED-Retrofit



LED 22 W

Gesamteinsparung ca. 75%



Bei HN: 236 kWh = ca. 50 €

Bei HN: 158 kWh = ca. 33 €

Bei HN: 58 kWh = ca. 13 €

HN = Halbnacht 2627 h  
Strompreis 0,21 €