

# Retrofit in der Straßenbeleuchtung- Risiko oder Chance?

## ■ Agenda

- Vorstellung CONPOWER
- Marktsituation kommunale Straßenbeleuchtung
- Was ist Retrofit?
  - Retrofit Varianten
- Kritik: Retrofit in der Straßenbeleuchtung
- Faktoren für die Entscheidung Retrofit in der Straßenbeleuchtung
- Qualitative Auswahlkriterien und Fallstricke
- Wirtschaftlichkeit
- Projektbeispiele
- Brückentechnologie oder Investition mit langfristiger Perspektive

# CONPOWER Betrieb – Branchenübergreifende Zusammenarbeit

## ■ Produkte/Lösungen

- Lichtmanagementsysteme
- Energie-Monitoring
- Energiemanagement-System
- Zentrale Serverplattform
- Leitsystem
- Energiecheck
- Lastmanagement
- Steuerbox Regelenergie
- Steuerbox Managementprämie

## ■ Lichtmanagement

- LED-Technik
- Gebäudeautomation
- Beleuchtungssteuerung
- Elektroinstallation
- Lichtberechnung
- Finanzierungsmodelle

## ■ Heizkraftwerke

- Kesselregelungen
- Nah- und Fernwärmenetze
- Energiemonitoring
- Übergeordnete Regelung

## ■ Smart Grid

- Erzeugungsanlagen
- Verbraucher
- Verschiedene Medienarten
- Fernwirktechnik
- Zentrales / dezentrales Leitsystem

## ■ Biogas

- Regelung und Visualisierung
- Schaltschrankbau
- Anlagenverkabelung
- Trafo- und Übergabestation
- Planung und Genehmigungen
- Betriebstagebuch



## Marktsituation kommunale Straßenbeleuchtung



### Eckdaten

- Bundesweit ca. 9 Millionen Straßenleuchten (4 TWh jährlicher Verbrauch)
- Ein Drittel der deutschen Straßenleuchten stammt aus den 1960er Jahren
- Pro Kopf Verschuldung 3.260 € im Bundesdurchschnitt
- Pro Kopf Verschuldung 10.926 € in NRW

### Maßnahmen

- Neue Leuchten
- Halbnachtschaltung
- Abschaltung
- Dimmung
- Mitlaufende Beleuchtung
- Retrofit
- Spannungsabsenkung



## Marktsituation kommunale Straßenbeleuchtung



### Eckdaten

	Verbrauch MWh/a	Anzahl Licht- punkte/ Leuchten	beleuch- tete Straßen- länge (km)	Einsatz NAV (%)	Einsatz LED (%)	Einsatz HQL (%)	Einsatz Andere %	Verbrauch pro Leuchte (kWh/L)
Mittel- werte NRW- Städte	2.947	9.347	398	38%	10%	15%	44%	290

Quelle: EnergieAgentur.NRW 2014

## ■ Was ist Retrofit



**Retrofit = eng. für nachrüsten oder umrüsten**

- Bezeichnet den Umbau und die Modernisierung bestehender Anlagen



**Zielsetzung**

- Verlängerung der Lebensdauer
- Steigerung der Produktqualität
- Höhere Effizienz der Anlage
- Erfüllung gesetzlicher Vorgaben
- Sicherstellung der Versorgung mit Ersatzteilen



## ■ Retrofit Varianten



### Technologien für den Retrofit in der Straßenbeleuchtung

- Plug-In Leuchtmittel
- Halogenmetaldampflampen + Natriumdampflampen
  - Pro: Effizienz, Erhalt LVK
  - Contra: Umrüstaufwand, Lichtstromrückgang
- Kompaktleuchtstofflampen
  - Pro: einfache Umrüstung, Anschaffungskosten
  - Contra: Lebensdauer, z.T. Probleme bei hoher Luftfeuchtigkeit und Kälte
- LED-Umrüstsätze (Umbau)
  - Pro: Effizienz
  - Contra: Umrüstaufwand, Anschaffungskosten
- LED Leuchtmittel
  - Pro: Effizienz, einfache Umrüstung, ROI
  - Contra: ggf. veränderte LVK

## ■ Retrofit Varianten



### Halogenmetaldampflampen (HMI)

- Technische Eckdaten:
  - Wirkungsgrad: 80-110 lm/W
  - Lichtfarbe: 2.700 K – 6.500 K
  - Lebensdauer: 12 – 30 t. Betriebsstunden
  - E27 und E40 Fassung
  - 35 – 250 W
  
- Benötigt VSG und Zündgerät
- Erhalt LVK nach Umrüstung
- Hohe Anschaffungskosten
- Starker Lichtstromrückgang





## ■ Retrofit Varianten



### Natriumdampflampen Hochdruck (NAV)

- Technische Eckdaten:
  - Wirkungsgrad: 80-100 lm/W
  - Lichtfarbe: 1.800 K – 2.200 K
  - Lebensdauer: 14 – 30 t. Betriebsstunden
  - E27 und E40 Fassung
  - 50 – 250 W
  
- Benötigt VSG und Zündgerät
- Erhalt LVK nach Umrüstung
- Monochromatisches Licht
- Stabiler Lichtstrom
- Keine Farberkennung



## ■ Retrofit Varianten



### Kompaktleuchtstofflampen

- Technische Eckdaten
  - Wirkungsgrad: 50-80 lm/W
  - Lichtfarbe: 2.700 K – 6.500 K
  - Lebensdauer: 12 – 24 t. Betriebsstunden
  - E27 und E40 Fassung
  - 15 – 57 W
  
- Integrierte Betriebselektronik
- Veränderung der LVK nach Umrüstung
- z.T. empfindlich gegenüber Feuchtigkeit
- Geringer Umrüstungsaufwand
- z.T. Temperaturempfindlich



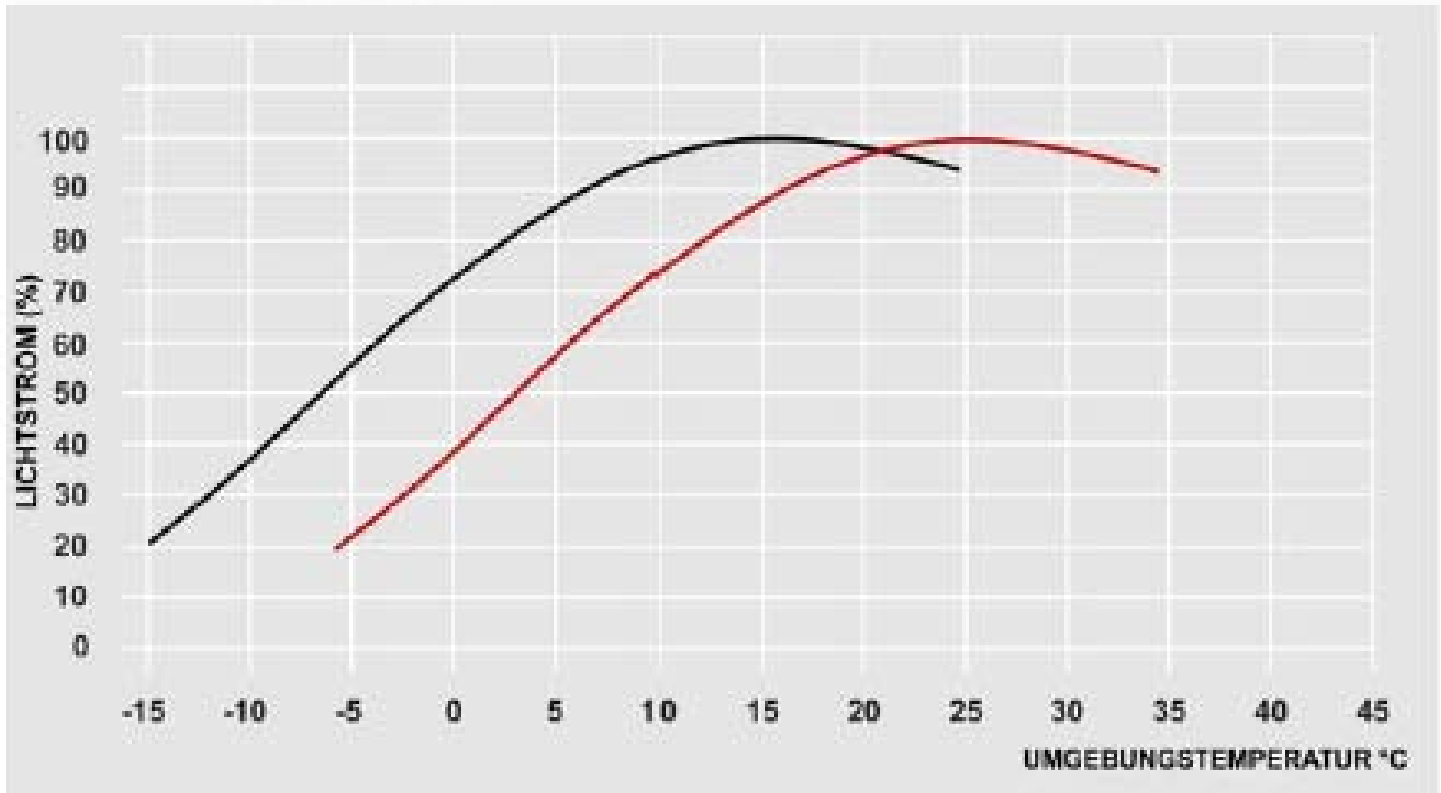
## ■ Retrofit Varianten



### Kompaktleuchtstofflampen

Relativer Lichtstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

— UNIQUE-L  
— UNIQUE-L Cool



## ■ Retrofit Varianten



### LED Umrüstsätze

- Technische Eckdaten
  - Wirkungsgrad: 90-110 lm/W
  - Lichtfarbe: 2.700 K – 6.500 K
  - Lebensdauer: 35 – 50 t. Betriebsstunden
  - Meist fassungsunabhängige Montage
  - Leistung variabel
  
- Veränderung der LVK nach Umrüstung
- Meist getrennte Betriebsgeräte
- Oft individualisierte Produkte
- Hoher Umrüstungsaufwand

## ■ Retrofit Varianten



### LED Leuchtmittel

#### ■ Technische Eckdaten

- Wirkungsgrad: 90-110 lm/W
- Lichtfarbe: 2.700 K – 6.500 K
- Lebensdauer: 35 – 50 t. Betriebsstunden
- E27 und E40 Fassung
- Leistung 5 – 80 Watt
  
- Veränderung der LVK nach Umrüstung
- Sowohl mit internem als auch externem VSG verfügbar
- Geringer Umrüstungsaufwand
- z.T. nicht CE-Konforme Produkte im Umlauf





## ■ Kritik: Retrofit in der Straßenbeleuchtung

Viele Ingenieurbüros, Elektrofachbetriebe und namhafte Hersteller warnen vor dem Einsatz von LED-Retrofit Leuchtmitteln für die Beleuchtung öffentlicher Verkehrsflächen. Doch was ist dran an der Vielzahl an möglichen Risiken?



### Die häufigsten Kritikpunkte auf einen Blick:

- Keine Förderung erhältlich
- Geringerer Wirkungsgrad als neue Leuchte
- Lichtverschmutzung
- Ggf. Optik des Leuchtmittels
- Bauform / Gewicht / Größe
- Kühlkonzepte
- Billigware (nicht CE-konform)
- Simulation nicht möglich
- Haftung
- EMV
- IP-Schutz

## ■ Faktoren für die Entscheidung Retrofit in der Straßenbeleuchtung

Bei bestehenden Beleuchtungsanlagen kann ein Retrofit sinnvoller als ein Ersatz der Leuchte sein. Durch den Austausch von veralteten Komponenten und dem Hinzufügen von neuen, zeitgemäßen technologischen Weiterentwicklungen werden bestehende Anlagen wieder auf den neuesten Stand gebracht. Der Vorteil für den Anlagenbetreiber liegt in der Modernisierung der Anlage und der damit in Verbindung stehenden Erhöhung der Effizienz bei deutlich geringeren Kosten im Verhältnis zur Neuanschaffung einer entsprechenden Anlage.



### Entscheidungsgrundlage kaufm.:

- Fehlendes Kapital
- Erhalt des gewohnten städtischen Bildes
- Einfache Umrüstung
- Erhalt der Fassung
- Einsetzbar in technischen und dekorativen Leuchten
- Geringe Anschaffungskosten
- Kurze Amortisationszeiten
- Einfache Wartung



## ■ Faktoren für die Entscheidung Retrofit in der Straßenbeleuchtung

Bei bestehenden Beleuchtungsanlagen kann ein Retrofit sinnvoller als ein Ersatz der Leuchte sein. Durch den Austausch von veralteten Komponenten und dem Hinzufügen von neuen, zeitgemäßen technologischen Weiterentwicklungen werden bestehende Anlagen wieder auf den neuesten Stand gebracht. Der Vorteil für den Anlagenbetreiber liegt in der Modernisierung der Anlage und der damit in Verbindung stehenden Erhöhung der Effizienz bei deutlich geringeren Kosten im Verhältnis zur Neuanschaffung einer entsprechenden Anlage.



### Entscheidungsgrundlage techn.:

- Hohe Lichtausbeute
- Lange Lebensdauer
- Konstanter Lichtstrom (temperaturunabhängig)
- Guter Lichtstromerhalt
- Kurze Anlaufzeit
- Variabel in Leistung und Lichtfarbe



## ■ Qualitative Auswahlkriterien und Fallstricke

Wie erkennt man in der Masse an Angeboten diverser Anbieter und Importeure die geeigneten Produkte und was ist bei der Auswahl zu beachten?



### Retrofit sinnvoll?

- Welche Leistung ist installiert?
- Welche Restlebensdauer weisen die Leuchten auf?
- Sind die Fassungen belastbar?
- Gibt es erhaltenswerte Leuchten?
- Welchen Platz weist der Leuchten-Innenraum auf?
- Ist eine Steuerung vorhanden?



## ■ Qualitative Auswahlkriterien und Fallstricke

Wie erkennt man in der Masse an Angeboten diverser Anbieter und Importeure die geeigneten Produkte und was ist bei der Auswahl zu beachten?



### **Achtung:**

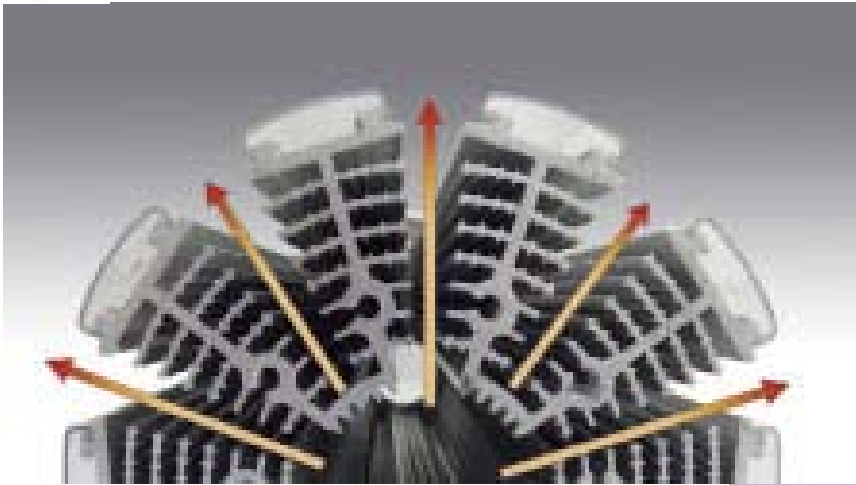
- Verarbeitung
- Prüfung des Kühlkonzeptes
- Referenzen
- IP-Schutz
- Elektronische Komponenten
- Wirkungsgrad
- Teststrecke / Bemusterung
- Langfristiger Bestand des Anbieters
- Überhitzungsschutz vorhanden?
- Austauschbarer Treiber





## ■ Qualitative Auswahlkriterien und Fallstricke

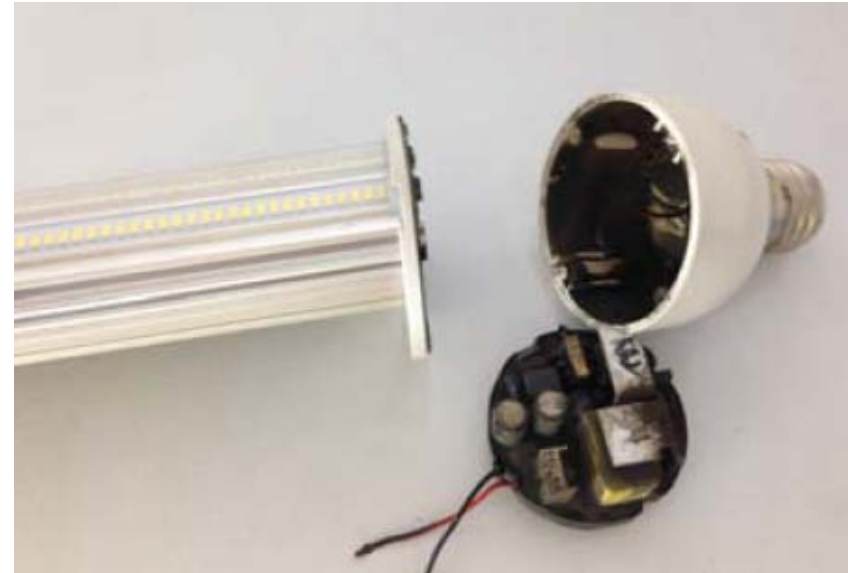
### ➔ Kühlkonzept



## ■ Qualitative Auswahlkriterien und Fallstricke



Komponenten



## Wirtschaftlichkeit

	Quecksilberdampf- hochdrucklampe	Halogenmetall- dampflampe	Natriumdampf- hochdrucklampe	Kompaktleucht- stofflampe	LED-Retrofit
Hersteller/Typ	Osram/E27 80W	OSRAM/HCI-EP 50/830	OSRAM/NAV-E 50W	Megaman/Clusterlite 40W	CONPOWER/E27 24W
Anschlussleistung	95W	60W	63W	40W	24W
Lichtstrom	3.600 lm	4.000 lm	3.500 lm	2.680 lm	2.900 lm
Lebensdauer Leuchtmittel	20.000 h	12.000 h	18.000 h	15.000 h	50.000 h
Preis Vorschaltgerät*	20,00 €	34,44 €	22,20 €	integriert: 0 €	integriert: 0 €
Lebensdauer Vorschaltgerät	ca. 50.000 h	ca. 50.000 h	ca. 50.000 h	-	-
Stromverbrauch p.a.	390 kWh	246 kWh	258 kWh	164 kWh	98,4 kWh

<b>Stromkosten p.a.*</b>	<b>85,69 €</b>	<b>54,12 €</b>	<b>56,83 €</b>	<b>36,08 €</b>	<b>21,65 €</b>
--------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

<b>Einsparpotenzial p.a.**</b>	<b>64,04 €</b>	<b>32,47 €</b>	<b>35,18 €</b>	<b>14,43 €</b>	
--------------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	--

\* Bei einem Strompreis von 0,22 €/kWh und 4.100 Betriebsstunden p.a.

\*\* Potenzielle Einsparung bei Austausch des aufgeführten Leuchtmittels durch LED-Retrofit 24 Watt.



### Fazit:

- LED Leuchtmittel weisen eine bis zu vier mal längere Lebensdauer auf

## ■ LED-Retrofit Projektbeispiel | Stadt Dessau-Rosslau

Einjährige Auswertung im Vergleich mit NAV-T, Metallhalogen (HQI) und weiteren LED-Leuchtmitteln durchgeführt. Blendung, Wirkungsgrad, Umrüstaufwand und die Auswertung von Teststrecken überzeugte die Stadt Dessau-Rosslau von den CONPOWER LED-Leuchtmitteln.

### Die Maßnahme auf einen Blick:



- Umrüstung von 788 NAV Leuchten 50 Watt  
- Einsparung ca. 59 %
- Umrüstung von ca. 200 Leuchten mit 33 Watt  
Kompaktleuchtstofflampen  
- Einsparung ca. 52 %
- Einsatz zu fast 90 % in Siteco Laternen mit Opalzylinder und  
Pagodenreflektoren
- Teilweise wurde eine Verbesserung der Beleuchtung auf S5  
nach DIN EN 13201 erreicht



## LED-Retrofit Projektbeispiel | Stadt Dessau Rosslau

### Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:

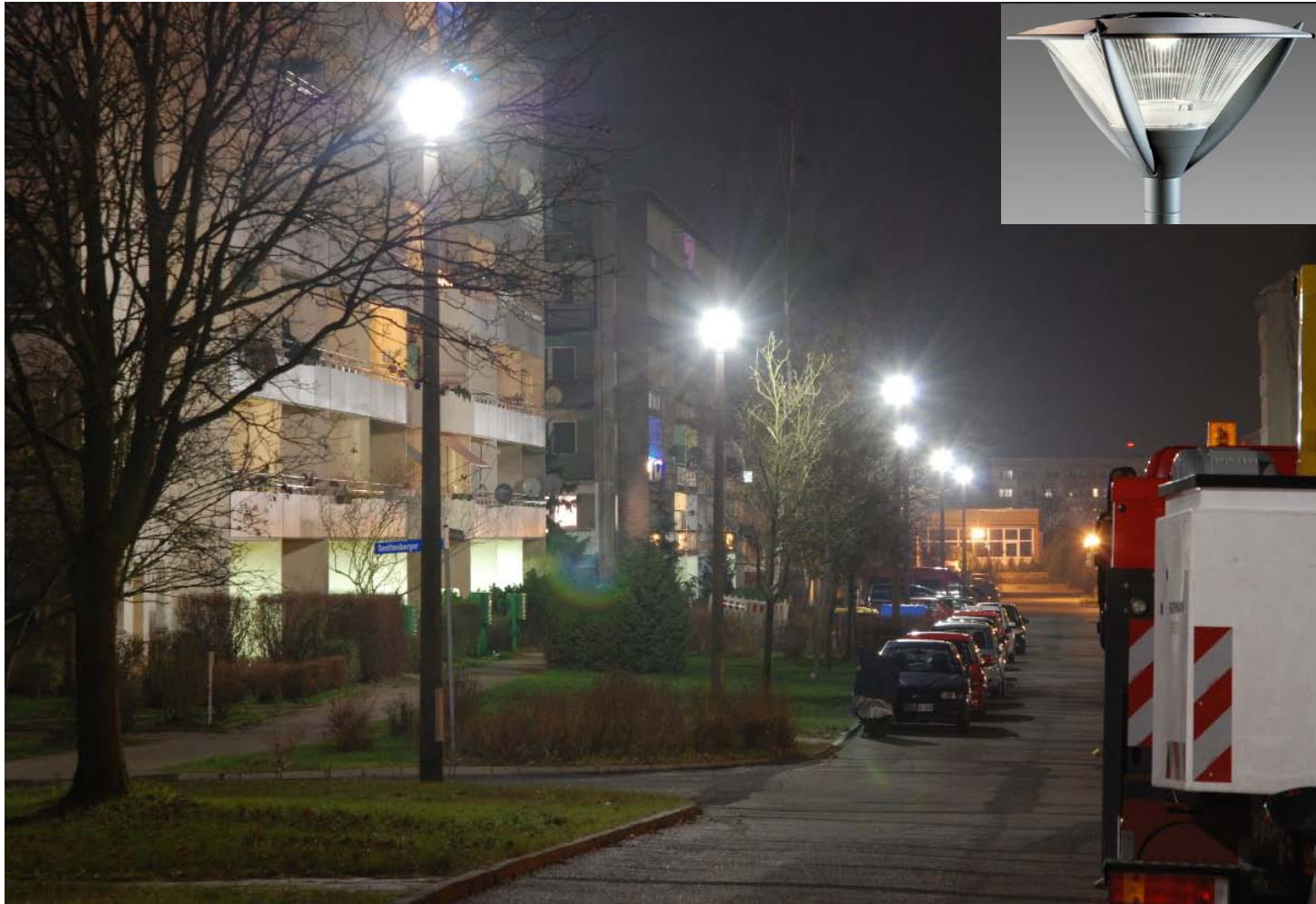
	NAV-E	LED-Retrofit
Leuchtmittel*	50 W	27 W
Anschlussleistung Gesamt	65 W	27 W
Anzahl der Leuchten	1.268 Stück	1.268 Stück
Anschlussleistung gesamt	82,42 kW	34,24 kW
Betriebsstunden p.a.	4.100 h	4.100 h
Energiekosten 0,19 €/kWh	64.205 €	26.673 €
Einsparung p.a.		37.532 €
Lebensdauer	20.000 h	50.000 h

Einsparung ca. 59 %





## LED-Retrofit Projektbeispiel | Stadt Eberswalde



## LED-Retrofit Projektbeispiel | Stadt Schwerin





## LED-Retrofit Projektbeispiel | Stadt Kempen



## ■ LED-Retrofit Projektbeispiel | Stadt Luzern (CH)





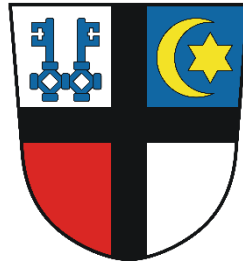
## ■ Projektbeispiele Kommunal (Deutschland)



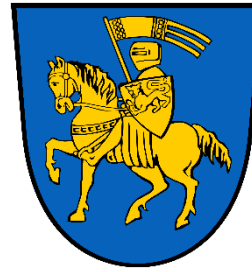
Rottenburg  
a.d. Laaber



Hör-  
Grenzhausen



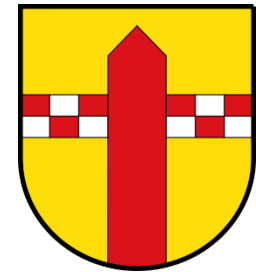
Kempen



Schwerin



Ibbenbüren



Berge



Dessau-  
Rosslau



Suhl



Forstinning



Eberswalde



Teterow



Insel Borkum

## ■ Projektbeispiele Kommunal (Schweiz)

Aarau



Flawil



Schaffhausen



Thun



Romanshorn

Kanton  
St.Gallen

St. Gallen



Winterthur



Zürich



## ■ Brückentechnologie oder Investition mit langfristiger Perspektive

Ob Retrofit-Leuchtmittel eine Brückentechnologie darstellen oder eine Lösung auf längere Sicht sind hängt von den individuellen Gegebenheiten und Zielsetzungen ab.

So kann der Erhalt von Fassungen in historischen Leuchten langfristig eine gute Entscheidung sein. Die Umrüstung alter Kofferleuchten dagegen kann kurz- bis mittelfristig den Haushalt entlasten und das Budget für dringendere Maßnahmen erhalten.

Abhängig von der Marktentwicklung bieten Retrofit Leuchtmittel aber auch eine Herstellerunabhängige Lösung die auch langfristig einen schnellen Einsatz neuerer Generationen ermöglicht.





**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Christian Vendt, Projektleiter Lichtmanagement CONPOWER Betrieb

---