

AK Energiewende - Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Umrüstung der Gemeinde Bubenreuth auf LED-Technik



Der Bubenreuther Gemeinderat hat zur Umsetzung der Energiewende bereits im November 2011 den beratenden Arbeitskreis „Energiewende Bubenreuth“ eingerichtet.

Eines der ersten Projekte war die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf moderne effiziente LED-Technik.

Es wurde 2013 gestartet.

Die Umstellung erfolgte in mehreren Etappen.

2019 wurde die komplette Umrüstung abgeschlossen.





- Von den Liegenschaften der Gemeinde Bubenreuth ist die **Straßenbeleuchtung mit 40% der größte Einzelposten am Stromverbrauch** und bietet gleichzeitig ein hohes Einsparpotential.
- Die Gemeinde Bubenreuth hat mit der Bayernwerk Netz GmbH einen **Wartungsvertrag** für die Straßenbeleuchtung und damit ist es auch verantwortlich für die Umrüstung.
- Es gibt **442 Leuchtstellen** mit unterschiedlichen Leuchtentypen.
- **Es sollen nur die Lampenköpfe bzw. Leuchtmittel getauscht werden.** Nicht aber die Masten. D.h. die Lichtpunkthöhe und der Lichtpunktstand werden durch die alten Leuchten vorgegeben. Muss ein Mast getauscht werden, muss der Lampenkopf weiter verwendet werden können.
- Ein neuer LED-Kopf bzw. ein neues Leuchtmittel auf der alten Position muss mindestens die **Anforderungen für den jeweiligen Straßentyps erfüllen.**

AK Energiewende - Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Weitere Überlegungen zu möglichen Einsparungen



- ✗ Komplettes Abschalten der Straßenbeleuchtung nach Mitternacht bis in die Morgenstunden:**
Verworfen. Tangiert das persönliche Sicherheitsempfinden der Bürgern. Kaum vermittelbar.
- ✗ Reduzieren der Leistung durch zeitweises Abschalten jeder 2. Leuchte.**
Nicht möglich, da es keine Steuerleitung gibt. Auch würden verkehrsgefährdende Dunkelzonen entstehen.
- ✓ Verwendung von LED-Leuchten-Köpfe mit Reduzierschaltung.**
Jeder Leuchtenkopf verfügt über eine Timer-Funktion und reduziert von 22:00 abends bis 05:00 morgens seine Leistung auf die Hälfte („Halbnachtschaltung“).

Erwartete **Stromkosteneinsparung** nach der Umrüstung auf effiziente LED-Technik und zeitgesteuerte Reduzierung der Leistung : **70% !**



AK Energiewende - Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Leuchtentypen vor der Umstellung



50% „Peitschenleuchten“ in Fachkreisen auch **„Langfeldleuchten“** genannt. Eine Umrüstung nur der Leuchtstoffröhren auf LED-Röhren ist elektrisch zwar möglich, aber die Eigenschaften der Leuchte gemäß DIN EN 13201 werden dadurch verändert, bzw. können nicht gehalten werden. Zudem sind viele dieser Leuchten schön über 30 Jahre alt.



31% „Kofferleuchten“ mit unterschiedlichen Leistungen, bestückt mit orange-farbenen Natriumdampflampen. Ältere und mittlerweile verbotene Quecksilberdampf-Entladungslampen wurden zuvor schon ersetzt.



17% „Gestalterische Leuchten“ bzw. **Vierkandleuchten**



2% Pilzleuchten
bestückt mit orange-farbenen Natriumdampflampen.

AK Energiewende - Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Leuchtentypen nach der Umstellung



79% der Peitschenleuchten bzw. der Kofferleuchten wurden durch LED-Köpfe von **Schröder Teceo 1** mit 4 unterschiedliche Leistungen ersetzt:

- 26 W in Wohnstraßen
- 38 W in Ring- und Hauptverkehrsstraßen
- 51 W an der Grundschule, einigen Kreuzungen und Bushaltestellen
- 87 W am Kreisel der Kreisstraße



2% Siteco Aufsatzleuchte SL 10 mit „Radwegoptik“, d.h. optimiert für schmale Wege



1% LED Pilzleuchten Siteco mit 20 W in Garagenhöfen, wo eine Rundum-Abstrahlung wichtig ist.



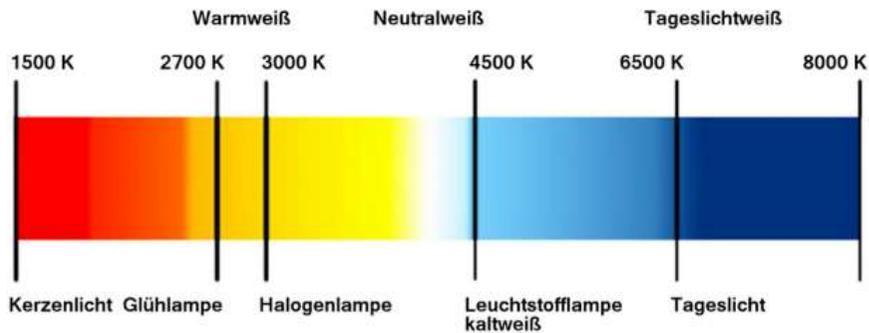
2% Trilux 9821 mit 19 W als gestalterische Leuchte in nur einer Straße



13% LED-Retrofitlampen mit 23 W als Ersatz von Natriumdampf-Entladungslampen in 56 4-Kantleuchten. D.h. die Leuchte selber wurde nicht ersetzt.



4% LED-Modul in 4-Kantleuchten der Hauptstraße mit höherer Lichtleistung. Auch hier wurde die Leuchte selber nicht ersetzt.



Bei der Lichtfarbe der Straßenbeleuchtung hat man sich für „**neutral-weiß**“ entschieden, was einer Farbtemperatur von **4000 Kelvin (K)** entspricht.

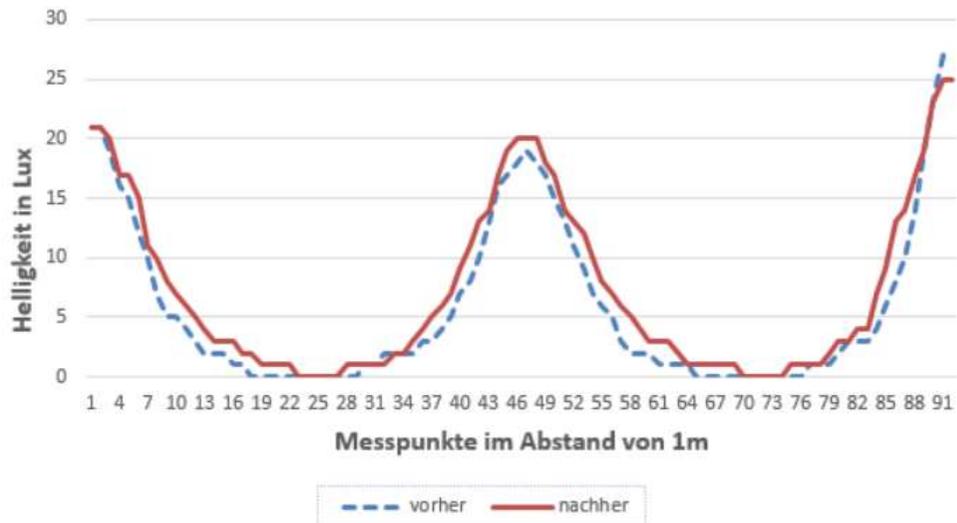
Anbieter von LED-Straßenbeleuchtung bieten auch „warmweiße“ Leuchten, die ein etwas gelblicheres Licht haben (2700 bis 3000 K). Systembedingt reduziert sich aber deren Helligkeit gegenüber einer „neutral-weißen“ LED um circa 10% wegen einer zusätzlichen Beschichtung.

Aus Gründen der Verkehrssicherheit ist 4000 K zu bevorzugen. Auch die bisherigen Leuchtstoffröhren hatten 4000 K.



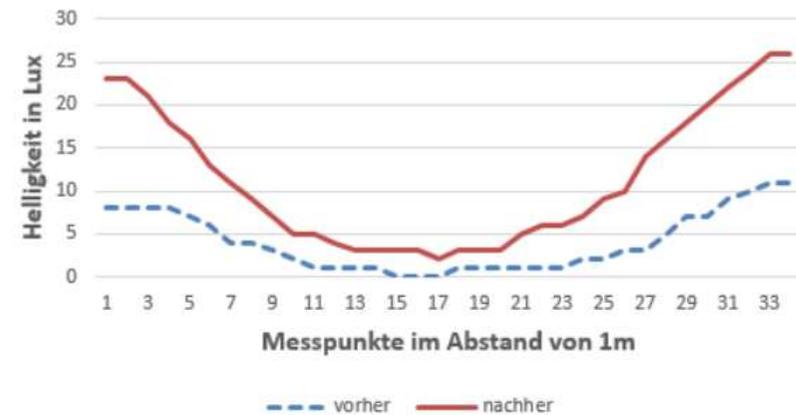
Nur bei den 4-Kant-Leuchten in einigen Wohnstraßen hat man eine Ausnahme gemacht. Hier wurde die ursprüngliche orange-farbene Natriumdampflampe durch ein „warmweißes“ LED-Retrofit-Leuchtmittel ersetzt.

Frankenstraße, Leuchte 229 - 228 - 227



Hier die Verteilung der Helligkeit zwischen 3 Leuchten.
 Blau: Die Kurve der alten „Peitschenleuchten“ mit Leuchtstoffröhren mit einer Leistung von 92 Watt.
 Rot: Die Kurve neuer LED-Köpfe mit nur 26 Watt.
 Die Helligkeitsverteilung ist etwas besser und der „dunkle-Bereich“ ist kürzer.

Binsenstraße, Leuchte 68 - 65

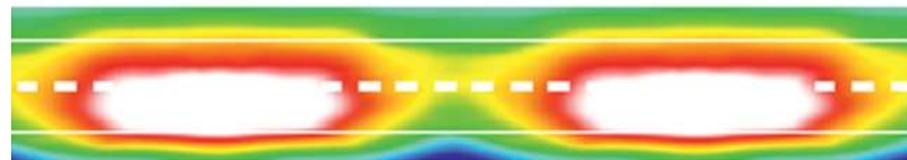
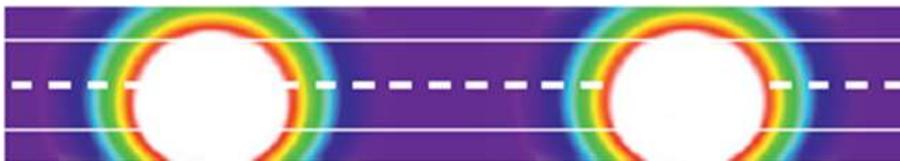


Hier die Verteilung der Helligkeit zwischen 2 Leuchten.
 Blau: Die Kurve der alten „Peitschenleuchten“ mit Leuchtstoffröhren mit einer Leistung von 92 Watt.
 Rot: Die Kurve neuer LED-Köpfe mit 51 Watt im Bereich der Grundschule. Die Helligkeitsverteilung ist deutlich besser und der „dunkle-Bereich“ ist entfallen.



- Entscheidend ist das **gerichtete LED-Licht**.
Das Licht muss nicht wie bei Glüh- oder Metalldampflampen mit Reflektoren „gebändigt werden“, um es in Vorzugsrichtung zu bringen.
- Es gibt kaum Streuverluste.
- Es kann dafür gesorgt werden, dass es nicht über den Horizont scheint und damit Lichtsmog verursacht.
- LED-Licht ist energie- und kostensparend.
- Es ist Insekten-freundlich und technologiebedingt frei von UV- und Infrarotstrahlung.
- Insekten können sich nicht ins Leuchtengehäuse verirren oder gar verbrennen.

Auch ermöglicht die LED-Technik (rechts) für eine gleichmäßigere Ausleuchtung von Straßen ohne Vorgärten und Fassaden zu verstrahlen.



AK Energiewende - Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Beispiel: Reduzierung von Streulicht durch LED-Kopf



Hier eine alte **Pilzleuchte** vor der Umstellung. Neben dem Fußweg werden auch die Hausfassaden durch die typische kreisförmige Abstrahlung angestrahlt.



Die Pilzleuchte wurde durch **LED-Kopf mit Radwegoptik** ersetzt. Damit geht das meiste Licht auf den schmalen Fußweg und nicht auf die Hausfassaden!

AK Energiewende - Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

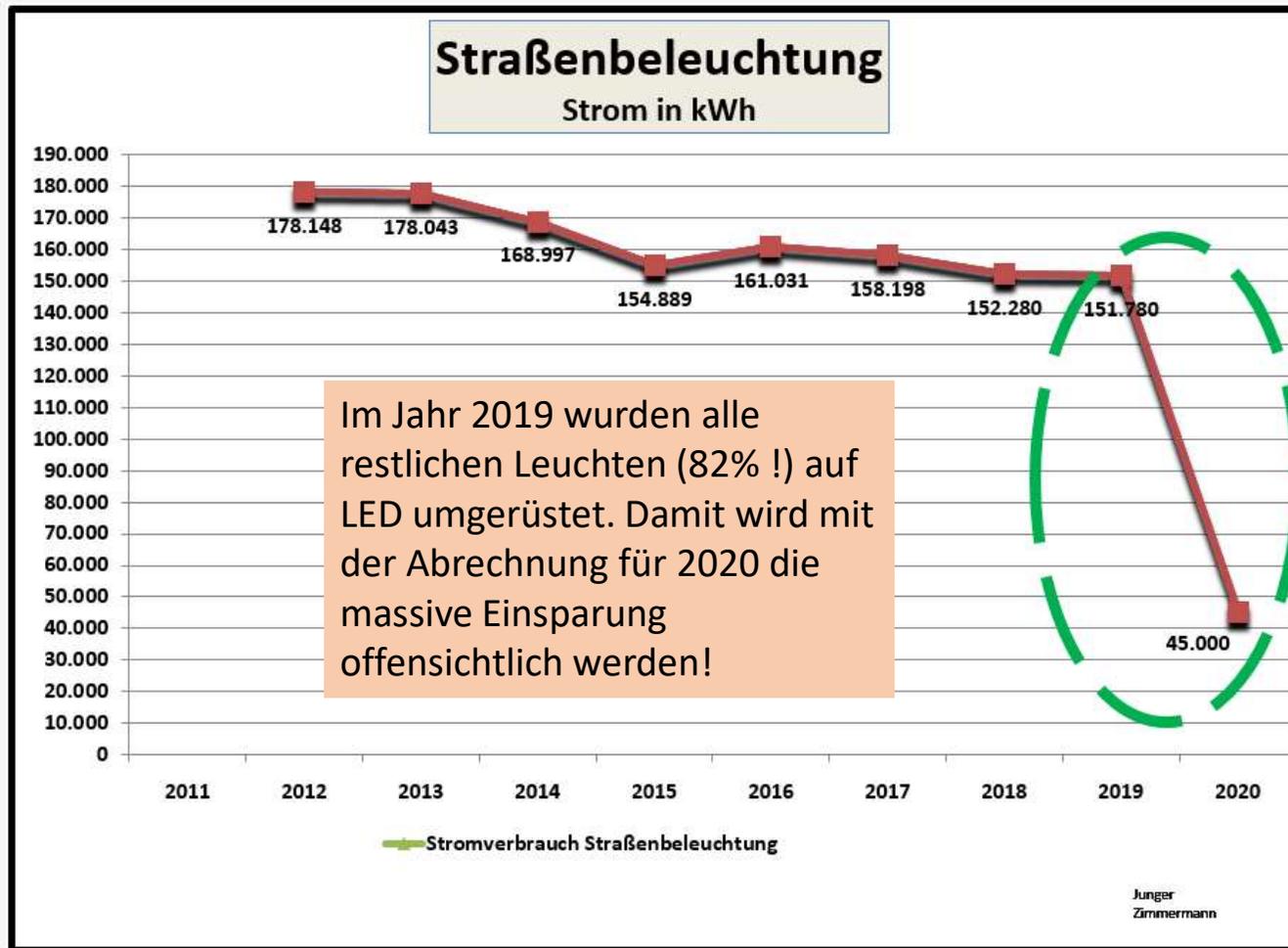
Amortisationsrechnung



	A	B	C	D	E
1	Amortisationsrechnung Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik				
2					
3	Anzahl der Leuchten der Teilumrüstung von 2019	193	Stück		
4	Invest für die Umrüstung	58800	€		
5	pro Leuchte (neuer LED-Kopf):	305	€		
6					
7	Jahresstromverbrauch (rechnerisch ermittelt)				
8	(mit Berücksichtigung einer Reduzierschaltung von 22:00 bis 5:00)				
9	vor Umrüstung:	63431	kWh		
10	nach Umrüstung:	19505	kWh		
11	Differenz	43926	kWh		
12					
13	Stromkosten(gerechnet mit 20 ct/kWh)				
14	vor Umrüstung:	12686	€		
15	nach Umrüstung:	3901	€		
16	Einsparung	8785	€		
17					
18	Anzahl der Jahre bis die Einparung der Stromkosten				
19	die Investitionskosten erreicht haben:				
20		6,7	Jahre		

AK Energiewende - Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Prognostizierte Einsparung für 2020





Mit diesem Beitrag quälte Sie
Bernd Zimmermann
der als Gründungsmitglied der Energiewende Bubenreuth
seit 2011 dabei und immer noch aktiv ist.

Beruflich bin ich IT-ler bei Siemens-Mobility,
nebenberuflich bin ich „Energiewender“
vor allem zum Thema LED-Beleuchtung.
Deshalb war ich auch beim Projekt Straßenbeleuchtung dabei,
über das ich hier berichte.

Meine Kontaktdaten:

Bernd Zimmermann
Mozartstraße 7, 91088 Bubenreuth
Mobil: 01578-2520078 (= WhatsApp-Nummer)
E-Mail: Bernd.Zimmermann@web.de