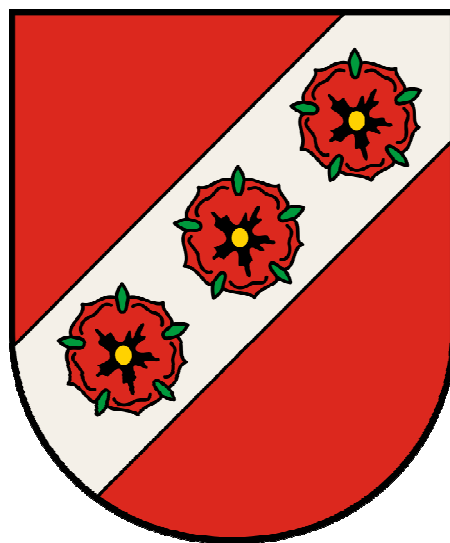
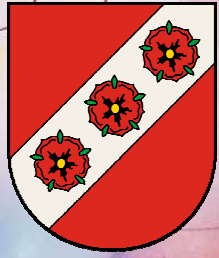


Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Modernisierungskonzept Straßenbeleuchtung Gemeinde Rosendahl (Darfeld/Holtwick/Osterwick)

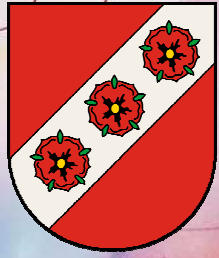




Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung





Kompetenz für Licht, Energie und Sicherheit



ELEKTROTECHNIK

- Straßenbeleuchtung
- Objektbeleuchtung
- Beleuchtungssanierungen
- Energieverteilungen
- Gebäudetechnik
- Blitzschutzanlagen
- Überspannungsschutz

SICHERHEITSTECHNIK

- Notbeleuchtungssysteme
- Brandmeldeanlagen
- Sprachalarmierungen

ENERGIETECHNIK

- Energieeinsparsysteme
- Rationelle Energietechnik
- Regenerative Energieerzeugung (Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpentechnik)

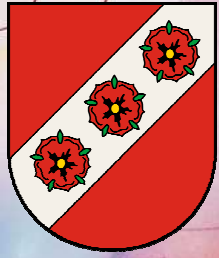


Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Agenda

- **Ausgangssituation und Beispiele**
- **Energiekosten und IST-Zustand**
- **Maßnahmen und Lösungen**
- **Einsparungen und Investment**
- **Fördermittel Bundesministerium Umwelt**
- **KAG-Beiträge**
- **Umweltechnische Betrachtung**
- **Normative Betrachtung der Sanierung**
- **Möglichkeiten der Projektrealisierung**
- **Zeitlicher Ablauf der Gesamtsanierung**



Gemeinde Rosendahl

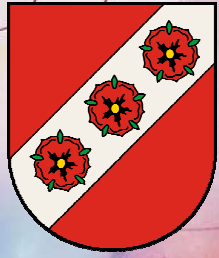
Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Ausgangssituation Straßenleuchten

ca. 1.220 Mastleuchten

Analysegrundlage: Bestandsliste im Excelformat, davon

- ca. **480** Langfeldleuchten, verschiedene Fabrikate
- ca. **350** dekorative Aufsatzleuchten verschiedene Fabrikate
- ca. **160** Altstadtleuchten / alte Aufsatzleuchte
- ca. **180** Kofferleuchten, verschiedene Fabrikate
- ca. **50** sonstige Leuchten (Poller, Kugel, Fluter u. a.) (verschiedener Bestückung)
- **davon bereits ca. 50 LED - Leuchten**
- in Summe ca. **40** verschiedene Varianten an Hersteller/Typ/Ausführung



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Beispiele des IST- Zustandes



Langfeldleuchten



Opale Leuchten



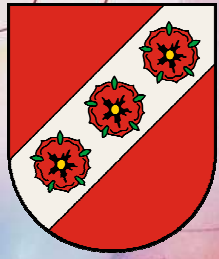
dekorative Aufsatzleuchten



Altstadtleuchten



Design u. Aufsatzleuchten



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

weitere Beispiele des IST- Zustandes



Pilzleuchten



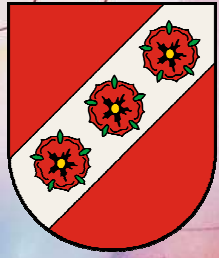
Laternenleuchten



Dekorative Aufsatzleuchten



Technische Leuchten



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Ausgangssituation Energiekosten

- Installierte Leistung Summe ca. 45 kW
- Jährliche Nutzungsstunden ca. 4.000 h
- Stromverbrauch p. a. ca. 182.000 kWh
- **Energiekosten p. a. ca. 42.000 €**



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Zustand der vorhanden Leuchten

- Alter der meisten Leuchten mindestens 25 Jahre
- Opale Gläser stark vergilbt - schlechter Wirkungsgrad der Leuchten
- Wannen verschmutzt - schlechter Wirkungsgrad der Leuchten
- Veraltete Lichttechnik - kein gerichtetes Licht
- Vorschaltgeräte auf 220 Volt ausgelegt - erhöhte Verlustleistung der Vorschaltgeräte
- Kurzlebige Leuchtmittel - häufige Wechsel notwendig
- Kaum noch Ersatz für Leuchtenbauteile lieferbar



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

**Maßnahme zur Reduzierung der Energie- und
Unterhaltskosten:**

- Austausch der Bestandsleuchten
gegen neue Leuchten in

LED-Technik



Gemeinde Rosendahl

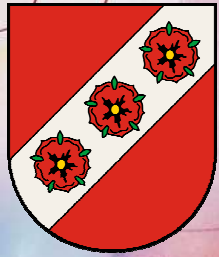
Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Positive Hauptmerkmale der LED-Leuchten gegenüber konventioneller Leuchten:

- Lebensdauer der LED-Systeme heute mehr als **100.000 Stunden** gegenüber max. **12.000 Stunden** mit konventionellen Leuchtmitteln
- Lichtstrom der LED Systeme mittlerweile **über 140 Lumen/Watt** gegenüber **60 Lumen/Watt** bei HQL oder Leuchtstofflampen
- Energieeinsparung
- Unempfindlich gegenüber Erschütterungen
- Unempfindlich gegen häufiges Schalten
- variabel Leistungssteuerung / Dimmung
- Wesentlich freundlicher gegenüber Insekten
- Kein Quecksilber - daher kein Sondermüll

Negative Merkmale der LED-Leuchten gegenüber konventionellen Leuchten:

- Austausch nur im System möglich (kompletter Leuchtenaustausch)



Gemeinde Rosendahl

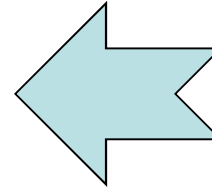
Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Beispiel



Systemleistung 63 W

Lichtlenkung durch
Linsen oder
Spiegeltechnik.
**Das Licht kommt auf
die Straße !!**

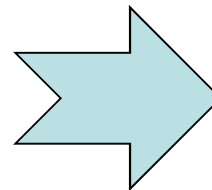


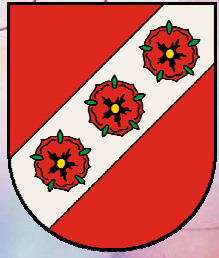
Lichtstromverlust durch
opale Wanne und nur ein
geringer Teil des Lichtes
kommt auf die Straße

Beispiel



Systemleistung 10 W





Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Summe möglicher Einsparungen durch LED – Technik:

Bei 350 dekorat. Aufsatz von ca.	8 kW auf 2 kW	>	6 kW
Bei 480 Langfeldleuchten von ca.	21 kW auf 5 kW	>	16 kW
Bei 160 Altstadtleuchten von ca.	4 kW auf 1 kW	>	3 kW
Bei 180 Kofferleuchten von ca.	6 kW auf 2 kW	>	4 kW
Bei 50 sonstige Leuchten von ca.	3 kW auf 1 kW	>	2 kW

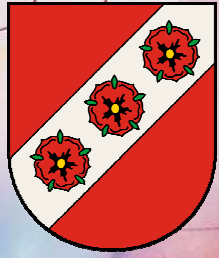
Summe der möglichen Einsparung:

von ca. 42 kW Anschlussleistung,
um ca. 31 kW auf ca. 11 kW
(über 70 % Einsparung)

Summe der Einsparungen allein durch geringere
Energiekosten pro Jahr:

(* = brutto)

ca. 30.000 € *



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

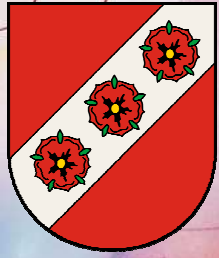
Investitionsbetrachtung LED-Leuchten

Tausch der 1.170 Bestandsleuchten gegen LED-Leuchten

ca. 700.000 € *

Demontage und Entsorgung ca.:	23.000 €
Materialkosten ca.:	573.000 €
Montagekosten ca.:	58.000 €
Planung und Ingenieurleistung ca.:	50.000 €
	<u>704.000 €</u>

(* = brutto, inklusive 19 % Mehrwertsteuer)



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Investitionsbetrachtung LED-Leuchten

Einsparungspotential:

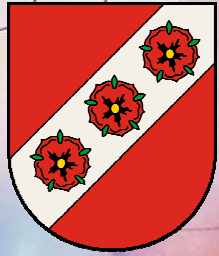
Energieeinsparung p.a. ca. **135.000 kWh**

Energiekostensparnis über 10 Jahre ca. **300.000 €***

Durch eine stufenweise Nachtabsenkung der Beleuchtung können Fördermaßnahmen vom Bund (BMU/PtJ) beantragt werden.

Einsparungen bei der Instandhaltung über 10 Jahre ca. **250.000 €***

(* = brutto, inklusive 19 % Mehrwertsteuer)



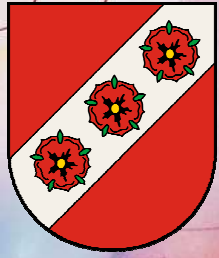
Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Zuschuss aus Förderprogramm des BMU/PtJ in Berlin



- **Was wird gefördert – unter welchen Voraussetzungen?**
- **Leuchte in Kombination mit Regelungs- und Steuerungstechnik zur zonen-, zeit- oder präsenzabhängigen Schaltung**
 - Zonen: unterschiedliche Verkehrsflächen für Kraftfahrzeug-, Fahrrad- und Fußgängerverkehr sowie zu beleuchtende Begrenzungsflächen, wie Hausfassaden, Grünstreifen und Vorgärten
- **Leuchte in Kombination mit Regelungs- und Steuertechnik für eine adaptive Nutzung zur Anpassung an Witterung und Verkehrsdichte**
 - Änderung des Beleuchtungsniveaus (Verkehrsdichte) und der Lichtverteilung (Witterung) notwendig
 - Derzeit vermutlich fehlerhaft: Gesamtgleichmäßigkeit U_0 : 0.4 - 0.7 trockene Straße, 0.4 nasse Straße (*Längsgleichmäßigkeit U_l gemeint, Werte dann erreichbar durch günstige Masthöhen-Abstandverhältnisse oder durch multivariable Leuchten, Leuchten mit mehreren LVK*)
 - Lichtplanung nach DIN EN 13201 durch qualifizierte Planer (*wer ist qualifiziert?*)
 - Photometrische Messung nach Installation, um lichttechnischen Voraussetzungen zu bestätigen



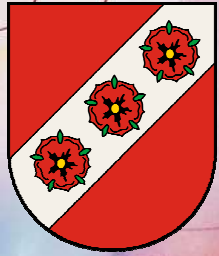
Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung



Was wird gefördert – unter welchen Voraussetzungen?

- **Allgemeine Anforderungen an zonen-, zeit- oder präsenzabhängige und adaptive Lösung**
 - o *Leuchte muss austauschbares Modul und austauschbares Vorschaltgerät aufweisen*
 - o *Überspannungsschutz > 10 kV*
 - o *Hersteller muss eine Mindestlebensdauer der Leuchte von 75.000 Betriebsstunden garantieren (die Garantiebedingungen sind noch nicht eindeutig geklärt!)*
 - o *50 % Treibhausgasemissions-Einsparung durch die neu installierte Technik (neu → nun auch Sanierung von TC-, LL und HSE/T-Lampen realisierbar)*
 - o *neue Leuchtensysteme müssen eine angemessene wirtschaftliche Amortisationszeit aufweisen*



Gemeinde Rosendahl

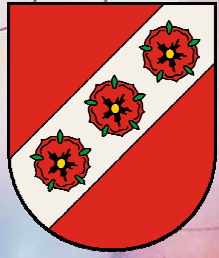
Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung



Was wird gefördert – unter welchen Voraussetzungen?

- **Zuwendungsfähig sind:**
 - o Ausgaben für Anlagenkomponenten einschließlich der Steuer- und Regelungstechnik
 - o Ausgaben für qualifiziertes externes Fachpersonal zur Installation der Anlagenkomponenten
 - o Ausgaben für Demontage und fachgerechte Entsorgung der zu ersetzenden Anlagenkomponenten durch qualifiziertes externes Fachpersonal
 - o Ausgaben für die nach der Installation durchzuführende photometrische Messung bei adaptiver Beleuchtung, wodurch die Erfüllung der Werte entsprechend der gewählten Beleuchtungsklassen durch qualifiziertes externes Fachpersonal nachzuweisen ist
- **Förderquoten (FQ)**

Förderschwerpunkt	FQ	FQ finanzschwache Kommunen	Mindestzuwendung €
zonen-, zeit, präsenzabhängig	20 %	25 %	5.000
adaptiv	25 %	30 %	5.000



Gemeinde Rosendahl

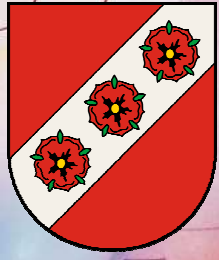
Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Zusammenstellung der möglichen BMU-Förderung für die Gemeinde Rosendahl

- Investives Gesamtvolumen ca. 700.000 Euro bei ca. 70 Prozent Energieeinsparung
- **20 % bei einer Standardsanierung (Einsparung >50 %) brutto 140.000 Euro (Kommunen im HSK 5 % mehr)**
- 25 % bei einer Sanierung mit adaptiver Beleuchtungssteuerung, flächendeckend raten wir davon ab, hohe Kosten für Beschaffung und Instandhaltung, partiell eventuell sinnvoll (Naturschutzgebiete, öffentliche Parkplätze u.a.)
- Mit maximal 5 % der Gesamtförderung werden Planungs- und Ingenieurleistungen gefördert, brutto 7.000 Euro

Fazit

Mögliche Gesamtförderung brutto 147.000 Euro durch das Förderprogramm des BMU und dem Projektträger PTJ in Berlin, dass nächste Antragszeitfenster beginnt am 02.01.2020 und geht bis zum 31.03.2020.



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Teilfinanzierung aus KAG-Beitragserhebung

z. B. für eine Wohnstraße, bis zu 70 Prozent Beteiligung der Bürger bzw. Anlieger

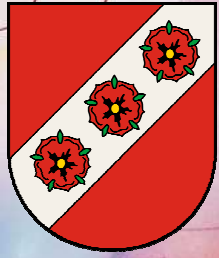
Voraussetzungen (eine davon muss vorliegen)

1. Das Leuchtsystem ist älter als 30 Jahre
2. Für das Leuchtsystem ist keine Ersatzteilbeschaffung mehr möglich
3. Die Beleuchtungssituation wird im Rahmen der normativen Vorgaben signifikant verbessert

(gemäß § 8 der Straßenbaubeitragssatzung)

Unsere Empfehlung:

Erstellung einer gerichtsfesten Dokumentation der Bestandsanlagen für „Bürgerfragen“



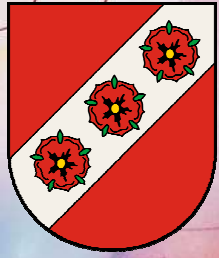
Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Umwelttechnische Betrachtung der Sanierung

Bei der ganzheitlichen Sanierung der 1.170 Leuchtensysteme wird eine Leistung von 31 kW eingespart

- Jährliche Einsparung 135.000 kWh
- CO₂-Einsparung p.a. 68,85 Tonnen (1kWh=510g)
- Für die Bindung von einer Tonne (1 t) CO₂ müssten 80 Bäume (Buchen) gepflanzt werden, d.h. die Gemeinde Rosendahl kann auf die Pflanzung von 5.510 Bäumen verzichten



Gemeinde Rosendahl

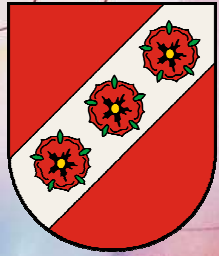
Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Normung EN 13201 versus pragmatische Sanierung im Bestand

- Erstellung von normgerechten Anlagen gemäß DIN EN 13201 Teil 2 sind nur wirtschaftlich vertretbar bei Neubaustraßen oder Bestandssanierungen mit Kanalbau- oder Oberflächensanierungen
- Die förderfähige Sanierung eines Beleuchtungssystems im Bestand kostet brutto ca. 600 Euro
- Die Gesamtsanierung eines Beleuchtungssystems im Bestand (Leuchte, Mast, Kabel, ggf. Energieverteilung) mit den anteiligen Tiefbauarbeiten und Oberflächenwiederherstellung kostet ca. 8.500 Euro, d.h. wenn in der Gemeinde Rosendahl nur 70 Prozent der gesamten Straßenbeleuchtung normativ komplett saniert würden, würde ein Finanzmittelbedarf von

ca. 6.962.000 Euro (ohne Planungskosten und anteiligen Personalkosten der Gemeinde) brutto entstehen

- Wirtschaftlicher ist die Sanierung der Straßenbeleuchtung mit optimaler Lichtlenktechnik auf LED-Basis und einer eventuellen Mastverlängerung, damit würde eine sinnvolle „Annäherung“ an die normativen Auflagen stattfinden



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

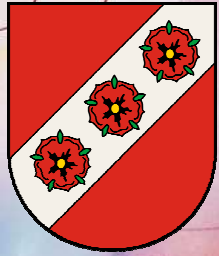
Eine Variante zum Leuchtentausch ist der Einsatz von Retrofit-Leuchtmitteln bei Beibehaltung der vorhandenen Leuchten



Hierbei beträgt der Materialeinsatz ca. 95 € pro Leuchte für das Leuchtmittel, statt ca. 350 € für eine neue LED-Leuchte. Die Umbaukosten pro Leuchte (ggfs. neue Fassung) sind aber wesentlich höher - ca. 100 € pro Leuchte.

Die Energiekosteneinsparung beträgt max. 40 % gegenüber 70 %, sowie wesentlich geringere Lebensdauer der Retrofit gegenüber neuer LED- Leuchte (max. 7,5 Jahre).

Außerdem wird die Lichttechnik wesentlich beeinflusst und eventuell auch unbrauchbar für den realen Einsatz.



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Aus den vorher genannten Gründen ist der Einsatz von Retrofit-Leuchtmitteln statt einem Leuchtentausch aus Sicht einschlägiger Fachverbände technisch nicht sinnvoll und auch nicht wirtschaftlich.

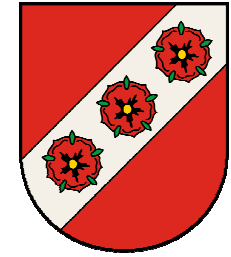
Vertretbar nur in absoluten Sonderfällen !

(Leuchte muss ggf. aus „politischen“ Gründen unbedingt erhalten bleiben)



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung



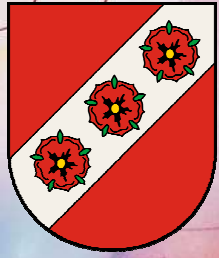
Nachhaltige Sanierung

- Leistungsreduzierung 31 kW
- Energieeinsparung 70 Prozent
- Energiereduzierung 135.000 kWh
- Energiekostenreduzierung 30.000 €
- Sanierungskosten 700.000 €
- Geringere Instandhaltung 25.000 €
- Lebensdauer > 30 Jahre
- BMU-Förderung 147.000 €
- CO2-Einsparung 68,85 Tonnen
- Optimale Lichtlenktechnik
- Gute Annäherung an die Normung
- Optische Aufwertung des Straßenbild
- KAG-Beitragserhebung möglich

Die o. g. Werte sind Bruttowerte, pro Betriebsjahr und Schätzwerte.

Retrovitvariante

- Leistungsreduzierung 14,3 kW
- Energieeinsparung 40 Prozent
- Energiereduzierung 59.000 kWh
- Energiekostenreduzierung 13.000 €
- Sanierungskosten 228.000 €
- Geringere Instandhaltung 6.000 €
- Lebensdauer < 7,5 Jahre
- BMU-Förderung nicht förderfähig
- CO2-Einsparung 30 Tonnen
- keine Lichtlenktechnik
- Keine Verbesserung der Beleuchtungsqualität
- keine optische Veränderung des Straßenbildes
- Keine KAG-Beitragserhebung möglich, da keine signifikante Verbesserung erzielt wird



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Umsetzung und Instandhaltung (1)

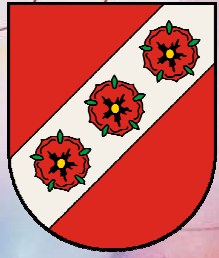
- **in Eigenregie durch die Gemeinde**

Vorteile:

- freie Wahl der Umsetzungsschritte
- keine Abstimmungen mit Dritten

Nachteile:

- Bindung von Personalkapazitäten der Gemeinde und ggf. Einkauf von Planungsleistungen
- Controlling der Instandhaltungsmaßnahmen
- ggf. hohe Mittelbereitstellung für sinnvolle Sanierungsmodule



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Umsetzung und Instandhaltung (2)

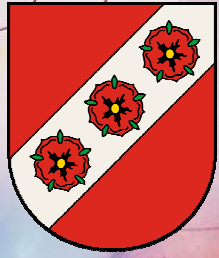
- **durch einen Contractor**

Vorteile:

- kontinuierliche Zahlungen an Contractor über einen Zeitraum von 15 bis 20 Jahren, dadurch Planungssicherheit bei Mittelbereitstellungen

Nachteile:

- langfristige Verträge
- Anlage muss an den Contractor ggf. abgetreten werden
- geringe Flexibilität bei Anlagenanpassungen aufgrund von technologischen Fortschritten



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Umsetzung und Instandhaltung (3)

- **durch einen Gesamtdienstleister**

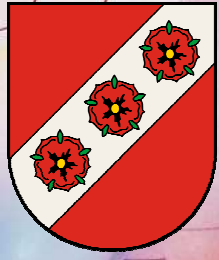
Vorteile:

- definierte Zahlung pro Beleuchtungssystem für alle notwendigen Dienstleistungen, inklusive Erneuerung und Modifizierung der Anlagen
- gesamtes Leistungspaket aus einer Hand
- jederzeit technische Anpassungen möglich
- keine Personalbindung von MA der Gemeinde
- transparente Abrechnung pro Lichtpunkt

Nachteile:

- längere Vertragslaufzeiten und Abstimmungen bei Anlagenmodifizierungen

MS1

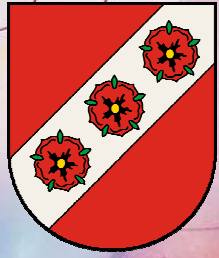


Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Vorschlag für einen zeitlichen Projektablauf auf der Basis einer energetischen Sanierung

- **12-2019** Einstellung der investiven Mittel in den Haushalt 2020 in Höhe von brutto 700.000 Euro
Beauftragung eines Planungsbüro für die Maßnahme
- **01 bis 03-2020** Ausarbeitung eines BMU-Förderantrages für die Gesamtsanierung von 1.170 Leuchtensystemen
- **03-2020** Realisierung einer „Musterstraße“ mit diversen Leuchten verschiedener Hersteller und unterschiedlichem Design (maximal 7 Leuchtentypen)
- **07-2020** frühester Termin für die Zustellung eines positiven Förderbescheides durch das BMU
- **04 bis 07-2020** Generierung einer Ausführungsplanung und Erstellung eines Leistungsverzeichnis für den Bieterwettbewerb
- **08 bis 09-2020** Bieterphase, Auswertung der Bieterangebote und Vergabe an das ausführende Unternehmen
- **11-2020 bis 07-2021** Ausführung und Abnahme der Leistung



Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Vorschlag des Sanierungsablauf nach Priorisierung über die Energieeinsparung

1. Stufe

ca. 320 Stück

Hochdrucklampen, Langfeldleuchtstofflampen,
U-Leuchtstofflampen

2. Stufe

ca. 200 Stück

Kompakt-Leuchtstofflampen bis 24 Watt Leistung

3. Stufe

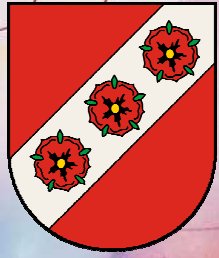
ca. 380 Stück

Kompakt-Leuchtstofflampen bis 18 Watt Leistung

4. Stufe

ca. 300 Stück

Kompaktleuchtstofflampen bis 11 Watt Leistung



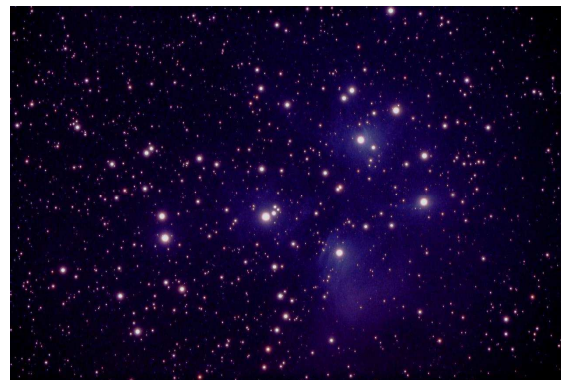
Gemeinde Rosendahl

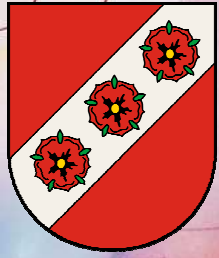
Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Modernisierung der Straßenbeleuchtung:

Wer profitiert?

Kämmerer, Nachtfalter, Sternenbeobachter, Klima, Verkehr
und natürlich die Bürger





Gemeinde Rosendahl

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Abschlussdiskussion



Zeit für Ihre Fragen!