UMRÜSTUNG DER KOMMUNALEN STRASSENBELEUCHTUNG IN ZORNEDING AUF LED-TECHNIK

Abschlussbericht

Am Projekt Beteiligte

Gemeinde Zorneding
Schulstraße 13
85604 Zorneding
Vertreten durch den 1. Bürgermeister
Herrn Piet Mayr

EBERwerk
Eichthalsstraße 10
85560 Ebersberg
Vertreten durch den Geschäftsführer
Herrn Dr. Markus Henle

Energieagentur Ebersberg-München
Eichthalsstraße 10, 85560 Ebersberg
Vertreten durch die Mitarbeiterin
Frau Bärbel Zankl

EVF Energievision Franken GmbH
Schwarzenbacher Straße 2, 95237 Weißdorf
Vertreten durch den Geschäftsführer
Dominik Böhlein

Projektträger Jülich
Kommunaler Klimaschutz
Forschungszentrum Jülich GmbH
Zimmerstraße 26-27, 10969 Berlin

Bayern Innovativ GmbH, Projektträger Bayern
Am Tullnaupark 8, 90402 Nürnberg
Vertreten durch
Herrn Dr. Peter Wunsch

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Prinzregentenstraße 28, 80538 München

Bayernwerk Netz GmbH
Arnulfstraße 203
80634 München
Vertreten durch
Herrn Robert Dallmayr

bvsi Bundesverband für Straßenbeleuchtung und Infrastruktur
Zweibrückenstraße 1
80331 München
Vertreten durch
Herrn Andreas Kleiner

Projektkennzahlen

FÖRDERUNG KOMMUNALRICHTLINIE

Investive Klimaschutzmaßnahmen - Klimaschutz bei der LED-Außen- und Straßenbeleuchtung

Förderkennzeichen:	03K10949
Laufzeit (inkl. Verlängerung):	01.05.2019 – 30.09.2021
Fördervolumen:	126.648,00 €

FÖRDERUNG UMSETZUNGSBEGLEITUNG

Zuwendungsbescheid:	Nr. 07 05 / 686 75 / 23 / 20
Vorhabens Nummer:	PBN-EK-1904-0004
Laufzeit (inkl. Verlängerung):	24.06.2019 - 31.12.2020
Ende des Bewilligungszeitraums:	28.02.2021
Fördervolumen:	21.900,00 €

BESTAND STRAßENBELEUCHTUNG VOR UMRÜSTUNG

Anzahl Lichtpunkte:	1.204
Davon bereits LED-Technik:	78 (6,2 %)

BESTAND STRAßENBELEUCHTUNG NACH UMRÜSTUNG

Anzahl Lichtpunkte:	1.204
Davon LED-Technik:	1.204 (100 %)

EINSPARPOTENZIAL

Stromeinsparung:	71 % (im Durchschnitt)
Stromeinsparung:	73 % (umgerüstete Leuchten)
Einsparung Stromkosten:	31.600 €/a
CO_2-Vermeidung:	101 t/a

ABSCHLUSSBERICHT

Stand 30.06.2021

Einführung

Bereits mit Erscheinen des Energienutzungsplans für die Gemeinde Zorneding im Januar 2015 kam das hohe Einsparpotenzial der Maßnahme „Sanierung der kommunalen Straßenbeleuchtung“ auf die Agenda der Gemeinde. Das Bauamt der Gemeinde gab dem Thema von Beginn an hohe Priorität und gehörte zu den Vorreitern im Landkreis beim Einsatz von LED-Lösungen in Neubaugebieten. Im Januar 2016 startete der von der Energieagentur Ebersberg-München moderierte „Interkommunale Arbeitskreis Straßenbeleuchtung“: Durch regelmäßige Expertenvorträge zu den verschiedensten Aspekten zum Thema und einen regen Erfahrungsaustausch unter den teilnehmenden Kommunen wurden die Grundlagen gelegt und notwendiges Wissen erworben, um das Vorhaben „Sanierung der Straßenbeleuchtung“ in dem Gemeinderat vorzustellen und weiter voranzutreiben.

Mit Ausgründung des EBERwerks als Kommunalunternehmen im Jahr 2018 erhielt das Vorhaben wesentlichen Rückenwind: In einem Pilotprojekt für fünf Landkreiskommunen unterstützte das regionale EBERwerk grundlegende Vorarbeiten mit dem Ziel einer fundierten Entscheidungsfindung in den kommunalen Gremien. Dazu wurde die Bestandsbeleuchtung lichtpunktgenau erfasst. Es folgte eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und die Vorbereitung eines ptj-Antrages (Kommunalrichtlinie) für den Leuchten Tausch von 1.691 Leuchten. Für 345 hochwertige, gut erhaltene Bestandsleuchten wurde eine Sanierung mittels Umrüstsätzen empfohlen.

Für die Fortführung des Sanierungsprojektes wurde bei der Bayern Innovativ GmbH, Projektträger Bayern ein Förderantrag gestellt, um die begleitende Beratung bei der Umsetzung der Maßnahme mit einem Investitionsvolumen von 633.239,00 € finanziell abzusichern. Da die Gemeinde Zorneding über kein internes Fachpersonal verfügt, um eine Maßnahme dieses Umfangs adäquat zu begleiten, war die externe Vergabe erforderlich. Die Energievision Franken erhielt den Zuschlag für die vom Bayerischen Wirtschaftsministerium geförderte Umsetzungsbegleitung und leistete für die Kommune die Entwurfsgestaltung mit Entwicklung eines technischen Grundkonzepts, Begleitung vor und während der Ausschreibung einschließlich Bemusterungsveranstaltung und Öffentlichkeitsarbeit.

Ein Zusatzauftrag der Gemeinde an die EVF umfasste die detaillierten Planungsleistungen und die Baubegleitung bis zur Bauabnahme.

Grundlagenermittlung im Rahmen des LED5-Projekts

In einem Verbundprojekt des EBERwerks mit fünf Kommunen aus dem Landkreis Ebersberg sollte das Projekt „LED5: Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik“ begleitet und so weit vorangebracht werden, dass eine Entscheidungsfindung auf Basis wirtschaftlicher Szenarien im Gemeindeparlament getroffen und ein Förderantrag an den Projektträger Jülich gestellt werden kann.

Der Vorteil eines gemeinsamen Vorgehens zeigte sich bereits beim Kick-off-Treffen des LED5-Projektes am 6. Juni 2018. Eine Vielzahl von Fragen, von der Technik über das Verfahren, rechtliche sowie wirtschaftliche Aspekte, konnte sofort beantwortet werden. Mit finanzieller Unterstützung durch das EBERwerk wurde die EVF beauftragt, einen LED-Check-Up mit Videobefahrung aller Straßenzüge durchzuführen und ein Grobkonzept für eine Umrüstung zu erstellen. Im Anschluss erstellte der bvsi auf Basis dieser Daten eine Wirtschaftlichkeitsanalyse.

Parallel wurde der Beleuchtungsvertrag der Gemeinde mit der Bayernwerk AG analysiert. Zum Zeitpunkt der Antragstellung der ptj-Förderung war der Eigentumsübergang auf den Antragsteller (= Gemeinde) erforderlich.

Am 13. September 2018 erfolgte die Ergebnispräsentation getrennt für jede der LED5-Kommunen.

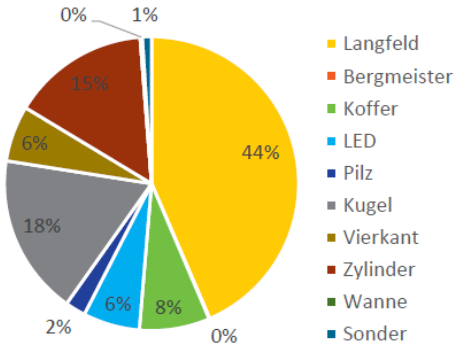
In zwei Abstimmungsterminen (25. März 2019 und 15. Mai 2019) mit Vertretern der LED5-Kommunen und der Bayernwerk AG unter Leitung des EBERwerks wurden die Konditionen zur Rückübereignung resp. der Ablösezahlung für den Baukostenzuschuss der Bestandsbeleuchtung erörtert. Dabei konnten einerseits eine volle Transparenz und Darlegung des Berechnungsverfahrens des Kaufpreises sowie andererseits deutliche Nachbesserungen des Angebotes unter Berücksichtigung von Wartungsrückständen erreicht werden. Eine Indikation der Wartungsrückstände war im Zuge des LED-Check-Ups durch die EVF erfolgt. Der Wert der im Nachgang zum Straßenbeleuchtungskonzept durchgeführten Mängelbeseitigungen hat die Kosten für die Erstellung des Konzeptes vollständig aufgewogen.

Ergebnisse des LED-Check-Ups

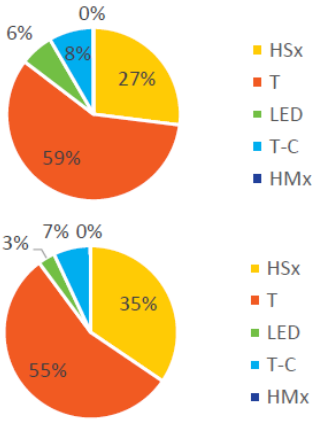
Leuchtensysteme Bestand

LS	zahl Leuchten	Bauform	LPH	Typ LM	Anzahl LM	Leistung je LM in W	Leistung VSG in W	Leistung je LS in W	Jahresstromverbrauch mit NA Bestand in kWh
1	11	Langfeld	0 m	T	1	36	10	506	2.049
2	453	Langfeld	5-8 m	T	1	36	10	20.838	84.394
3	24	Koffer	5-8 m	HSx	1	50	12	1.488	6.026
4	161	Kugel	< 5 m	T	2	18	9	8.694	35.211
5	21	Kugel	< 5 m	HSx	1	35	9	924	3.742
6	1	Bergmeister	< 5 m	HSx	1	50	12	62	251
7	47	Vierkant	< 5 m	T-C	3	11	4	2.115	8.566
8	2	Koffer	5-8 m	HSx	1	70	13	166	672
9	60	Langfeld	5-8 m	T	2	36	10	5.520	22.356
10	26	Vierkant	< 5 m	HSx	1	35	9	1.144	4.633
11	1	Vierkant	< 5 m	HSx	1	50	9	59	239
12	75	LED	x	LED	1	x	x	2.082	8.432
13	7	Koffer	5-8 m	HSx	1	35	9	308	1.247
14	44	Koffer	5-8 m	HSx	1	100	15	5.060	20.493
15	18	Pilz	< 5 m	T-C	3	11	4	810	3.281
16	8	Zylinder	< 5 m	T-C	2	18	6	384	1.555
17	173	Zylinder	< 5 m	HSx	1	50	9	10.207	41.338
18	2	Kugel	< 5 m	HSx	1	50	9	118	478
19	7	Pilz	< 5 m	HSx	1	50	12	434	1.758
20	3	Sonder	0 m	T	1	36	10	138	559
21	9	Sonder	0 m	T	2	18	9	486	1.968
22	2	Pilz	< 5 m	T-C	2	18	6	96	389
23	16	Koffer	5-8 m	HSx	2	70	12	2.624	10.627
24	25	Kugel	< 5 m	T-C	3	11	4	1.125	4.556
25	3	Kugel	< 5 m	T	1	18	9	81	328
26	1	Kugel	< 5 m	HME	1	50	9	59	239
27	1	Zylinder	< 5 m	HSx	1	70	13	83	336
28	3	Wanne	0 m	T	1	36	10	138	559
	1.204							**65.742**	**240.048**

Bauform

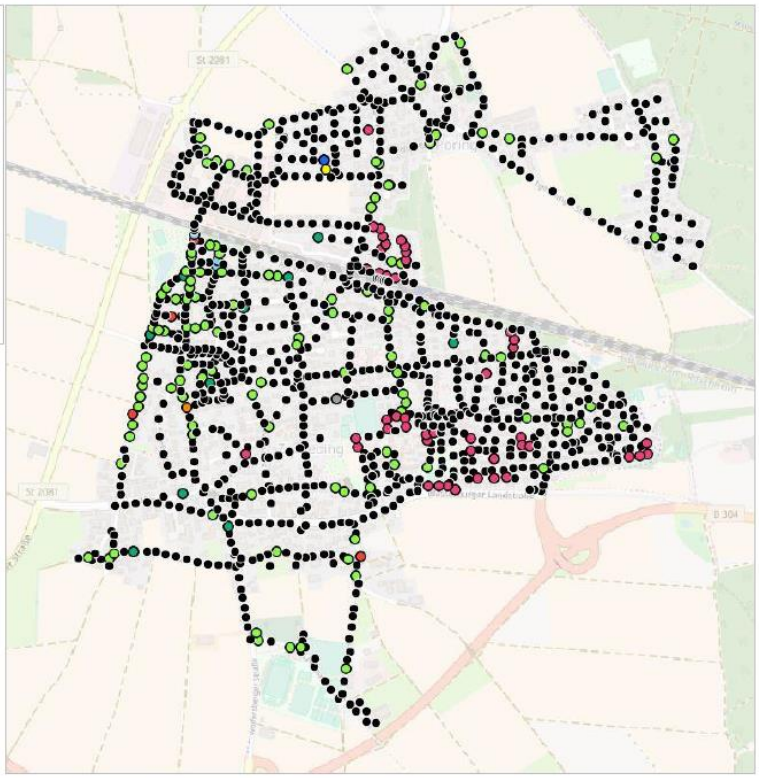


Leuchtmitteltyp nach Stückzahl und installierter Leistung



Zustand der Anlage

- kein Schaden
- Schief [8]
- Angefahren [1]
- Grünschnitt [125]
- Mastdeckelschäden [3]
- Lichtpunktnummer fehlt [5]
- Verwitterter Mast [10]
- Leuchtenkopf defekt [1]
- Leuchte vergilbt [46]
- Standsicherheit prüfen [2]



Umrüstkonzept

		Bestandssysteme							LED-Systeme				
LS	Anzahl Leuchten	Bauform	LPH	Typ LM	Anzahl LM	Leistung je LM in W	Leistung je LS in W	Jahresstromverbrauch in kWh	Bauform	Leistung LED in W	Leistung je LS in W	Jahresstromverbrauch in kWh	Einsparpotential
1	11	Langfeld	0 m	T	1	36	506	2.049	technisch	21,6	238	615	70%
2	453	Langfeld	5-8 m	T	1	36	20.838	84.394	technisch	21,6	9.785	25.343	70%
3	24	Koffer	5-8 m	HSx	1	50	1.488	6.026	technisch	21,6	518	1.343	78%
4	161	Kugel	< 5 m	T	2	18	8.694	35.211	technisch	14,4	2.318	6.005	75%
5	21	Kugel	< 5 m	HSx	1	35	924	3.742	technisch	14,4	302	783	79%
6	1	Bergmeister	< 5 m	HSx	1	50	62	251	Umrüstsatz	21,6	22	56	78%
7	47	Vierkant	< 5 m	T-C	3	11	2.115	8.566	Umrüstsatz	14,4	677	1.753	74%
8	2	Koffer	5-8 m	HSx	1	70	166	672	technisch	21,6	43	112	83%
9	60	Langfeld	5-8 m	T	2	36	5.520	22.356	technisch	28,8	1.728	4.476	71%
10	26	Vierkant	< 5 m	HSx	1	35	1.144	4.633	Umrüstsatz	14,4	374	970	79%
11	1	Vierkant	< 5 m	HSx	1	50	59	239	Umrüstsatz	21,6	22	56	77%
12	75	LED	x	LED	1	x	2.082	8.432	keine Umrüstung	x	2.082	8.432	-
13	7	Koffer	5-8 m	HSx	1	35	308	1.247	technisch	14,4	101	261	79%
14	44	Koffer	5-8 m	HSx	1	100	5.060	20.493	technisch	43,2	1.901	4.923	76%
15	18	Pilz	< 5 m	T-C	3	11	810	3.281	dekorativ	14,4	259	671	74%
16	8	Zylinder	< 5 m	T-C	2	18	384	1.555	dekorativ	14,4	115	298	72%
17	173	Zylinder	< 5 m	HSx	1	50	10.207	41.338	dekorativ	21,6	3.737	9.678	77%
18	2	Kugel	< 5 m	HSx	1	50	118	478	technisch	21,6	43	112	77%
19	7	Pilz	< 5 m	HSx	1	50	434	1.758	dekorativ	21,6	151	392	78%
20	3	Sonder	0 m	T	1	36	138	559	Wanne	21,6	65	168	70%
21	9	Sonder	0 m	T	2	18	486	1.968	Wanne	14,4	130	336	75%
22	2	Pilz	< 5 m	T-C	2	18	96	389	dekorativ	14,4	29	75	72%
23	16	Koffer	5-8 m	HSx	2	70	2.624	10.627	technisch	43,2	691	1.790	75%
24	25	Kugel	< 5 m	T-C	3	11	1.125	4.556	technisch	14,4	360	932	74%
25	3	Kugel	< 5 m	T	1	18	81	328	keine Umrüstung	x	81	328	0%
26	1	Kugel	< 5 m	HME	1	50	59	239	technisch	10,8	11	28	88%
27	1	Zylinder	< 5 m	HSx	1	70	83	336	dekorativ	21,6	22	56	83%
28	3	Wanne	0 m	T	1	36	138	559	Wanne	21,6	65	168	70%
	1.204						**65.742**	**240.048**			**25.869**	**70.159**	71%

- Betriebsstunden: 4050 h/a; CO_2-Emission BRD-Strommix: 590 g/kWh
- Bisherige Nachtabsenkung: 2.555 h/a auf 50% Leistung
- Nachtabsenkung nach Umrüstung: 2.920 h/a auf 50% Leistung

Grobkostenschätzung

Typ	Bauart	EP	Anzahl	GP	Antrag 1	GP Antrag 1	Antrag 2	GP Antrag 2
Umrüstung Leuchtenköpfe		55,00 €	1051	57.805,00 €	1045	57.475,00 €	6	330,00
Umrüstung Umrüstsätze	Umrüstsatz	70,00 €	75	5.250,00 €	75	5.250,00 €	0	-
Umrüstsätze	Umrüstsatz	270,00 €	75	20.250,00 €	75	20.250,00 €	0	-
Leuchtenkategorie 1 (11 W)	technisch	350,00 €	1	350,00 €	0	- €	1	350,00
Leuchtenkategorie 2 (14 W)	technisch	350,00 €	214	74.900,00 €	212	74.200,00 €	2	700,00
Leuchtenkategorie 4 (22 W)	technisch	400,00 €	492	196.800,00 €	490	196.000,00 €	2	800,00
Leuchtenkategorie 5 (29 W)	technisch	400,00 €	60	24.000,00 €	60	24.000,00 €	0	-
Leuchtenkategorie 8 (43 W)	technisch	550,00 €	60	33.000,00 €	60	33.000,00 €	0	-
Leuchtenkategorie 14 (14 W)	dekorativ	500,00 €	28	14.000,00 €	28	14.000,00 €	0	-
Leuchtenkategorie 16 (22 W)	dekorativ	550,00 €	181	99.550,00 €	180	99.000,00 €	1	550,00
Leuchtenkategorie 25 (14 W)	Wanne	300,00 €	9	2.700,00 €	9	2.700,00 €	0	-
Leuchtenkategorie 26 (22 W)	Wanne	300,00 €	6	1.800,00 €	6	1.800,00 €	0	-
Zusätzliche Arbeiten			10%	53.040,50 €	10%	52.767,50 €	10%	273,00
Planungshonorar		75.007,20 €	1	75.007,20 €	1	74.621,13 €	1	386,06
Nebenkosten (v.H. des Planungshonorars)			4%	3.000,29 €	4%	2.984,85 €	4%	15,44
Gesamtkosten				**661.452,98 €**		658.048,48 €		3.404,51
Förderung BMUB/PTJ förderfähige Umrüstung				100.981,00 €	20%	100.435,00 €	20%	546,00
Förderung BMUB/PTJ Ingenieurdienstleistung				5.049,05 €	5%	5.021,75 €	5%	27,30
Gesamtkosten für Kommune				**555.422,93 €**		552.591,73 €		2.831,21

- HOAI 2013 §55 Technische Ausrüstung: nutzungsspez. Anlagen inkl. maschinen- und elektrotechnische Anlagen, Zone I, Mindestsatz, LP 3 und 5-8; 4% Nebenkosten
- Kosten für zusätzliche Arbeiten (Maste etc.): 10%
- Investitionssumme unter Mindestinvestitionssumme für höheren Fördersatz → Gesamtmaßnahme nur mit 20% förderfähig
- Gesamtinvestition inkl. Honorar und sonstiger Kosten und Förderung:
  555.422,93 €

Für die Ermittlung des energetischen Einsparpotenzials und des Umfangs der vermeidbaren Emissionen wird der Austausch der vorhandenen Leuchten Systeme durch lichttechnisch gleichwertige LED-Lichtsysteme softwaregestützt simuliert. Ziel der Umrüstung ist es, dass nach dem Leuchten Tausch die gleichwertige Qualität der vorherigen Beleuchtungssituation erhalten bleibt. Das Ziel der DIN-Norm-Erreichung wird nicht angestrebt, zumal diese nur eine Empfehlung darstellt und aktuelle Gerichtsurteile zwar die Beleuchtungspflicht, jedoch nicht die Erreichung der DIN-Norm im Zentrum der Pflichtaufgabe der Kommunen sehen.

Die Liste „Umrüstkonzept“ nennt für jedes vorhandene Leuchten System ein mögliches LED-Leuchten System. Zudem wird das mögliche Energieeinsparpotenzial für jedes Leuchten System ersichtlich. Die neuen Systemleistungen stellen marktübliche Ersatzsystemleistungen dar und wurden auf Basis von Durchschnittswerten herstellerneutral errechnet.

Im Rahmen einer Grobkostenschätzung wurde die Höhe der zu erwartenden Investitionskosten ermittelt, die mit einer Umrüstung der bestehenden Straßenbeleuchtung auf LED-Technik im Sinne des für die Gemeinde Zorneding entwickelten Umrüstungskonzepts einmalig entstehen. Als Einzelpositionen wurden dabei betrachtet:

- Kosten für den Tausch des bestehenden Leuchtenkopfes gegen einen LED-Leuchtenkopf (Abbau, Entsorgung, Montage)
- Kosten für den Einbau von LED-Umrüstsätzen in bestehende dekorative Leuchten (Abbau, Entsorgung, Montage)
- Investitionskosten für die Anschaffung der benötigten LED-Leuchten
- Investitionskosten für die Anschaffung der benötigten LED-Umrüstsätze
- Kosten für evtl./voraussichtlich zusätzlich anfallende bauliche oder elektrotechnische Arbeiten
- Planungskosten und Nebenkosten

Die Aufnahmen der Befahrung und die stichprobenartige optische Prüfung der Mastzustände lassen darauf schließen, dass im Rahmen der Umrüstung zu einem zusätzlichen Kostenansatz von ca. 10 % die meisten bestehenden Mängel an oberirdischen Teilen der Beleuchtungsanlage zu beheben sind. Diese Kosten wurden bei der vorliegenden Betrachtung bereits eingepreist und mitfinanziert, obgleich sie keine förderfähigen Kosten darstellen.

Durch die geringe Anzahl der Leuchten, bei denen ein Einsparpotenzial von 80% oder mehr vorliegt, wird die vorgegebene Mindestzuwendung des Fördergebers nicht erreicht. Somit werden nur 20% Förderung auch für die höhere Einsparung gewährt.

Zusammenfassung

Vorher:

- 1.204 Leuchten (HSx, HMx, T, T-C, LED)
- Installierte Leistung: **65.742 W**
- Stromverbrauch: **240.048 kWh/a**
- CO_2-Emission: **ca. 142 t/a**
- Stromkosten: **ca. 44.650 €/a**
- Stromkosten in 15 Jahren: ca. **60.090 €/a** (Preissteigerung 2%)

Nachher:

- 1.126 Leuchten umgerüstet (78 keine Umrüstung/bereits LED)
- Installierte Leistung: **25.869 W**
- Stromverbrauch: **70.159 kWh/a**
- CO_2-Emission: **ca. 41 t/a**
- Stromkosten: **ca. 13.050 €/a**
- Stromkosten in 15 Jahren: **ca. 17.560 €/a** (Preissteigerung 2%)

→ durchschnittlich **71% Energieeinsparung**
→ Umzurüstender Teil: **73% Energieeinsparung**

Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für unterschiedliche Szenarien (keine Umstellung, schrittweise Umstellung, Komplettumstellung im Rahmen eines Betreibermodells, Komplettumstellung durch finanzierten Kauf mit und ohne Förderung) wurde dem Gemeinderat zur Entscheidungsfindung vorgelegt. Die Ausgangsdaten für die Analyse waren eine vollständige Umrüstung aller Lichtpunkte auf Basis der Ergebnisse der EVF und ein jährliches Budget von 126.000 €. Als Einflussgrößen wurden neben den Stromeinsparungen auch Einsparungen bei Wartung (Material und Arbeit) und bei der Pauschale des Beleuchtungsvertrages berücksichtigt.

Die jährlichen Gesamtkosten sinken bei einem Kauf bereits ab dem zweiten Betriebsjahr unter das Kostenniveau eines unveränderten Weiterbetriebs. Durch die signifikant geringeren Strom- und Wartungskosten wird auch bei einem geförderten und finanzierten Kauf eine erhebliche Gegenfinanzierung der Sanierung erreicht.

Von der Entscheidung im Gemeinderat zur Umsetzung

Durch die Teilnahme der Gemeinde Zorneding am LED5-Projekt stand dem Gemeinderat Zorneding eine belastbare Datengrundlage zur Verfügung, auf deren Basis fundierte Entscheidungen zum weiteren Vorgehen getroffen werden konnten. So entschloss sich das Gremium, abweichend von der Vorgabe der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, das Budget auf 126.000 € jährlich zu begrenzen und somit die Sanierung in mehreren Schritten vorzunehmen, auf eine Sanierung in nur einem Schritt. Entscheidend war der bessere Gesamtwirtschaftlichkeit sowie die zu erwartenden besseren Konditionen bei der Ausschreibung.

Neben der erheblichen Senkung der Energie-, Betriebs- und Wartungskosten und somit einer Entlastung des Gemeindehaushalts war auch die Reduzierung der klimaschädlichen Emissionen das erklärte Ziel des Projektes.

Ein weiteres Ziel der Umrüstung ist die Verringerung unerwünschter Lichtemissionen („Lichtverschmutzung“), Blendungen sowie die Aufhellung des Himmels durch unnötige Abgabe von Licht in den oberen Halbraum. Während konventionelle Straßenleuchten ein diffuses Licht abstrahlen, lenken moderne LED-Leuchten dank ausgeklügelter Optiken ihr gerichtetes Licht gezielt dorthin, wo es gebraucht wird. Beeinträchtigungen der Umgebung können dadurch reduziert werden. Im Vorteil sind hier vor allem sogenannte technische Leuchten, die als Ersatz für die weit verbreiteten Peitschenleuchten zum Einsatz kommen. Bei den dekorativen Pilzleuchten kann mit standortgerecht angepassten, asymmetrisch leuchtenden Einsätzen das Streulicht reduziert werden.

Eine klare Entscheidung traf der Gemeinderat auch bei der Lichtfarbe der neuen Leuchten. Während Peitschenleuchten mit 4000 Kelvin ein eher kühles Licht verbreiten, wird bei den neuen LED-Leuchten auf warmweißes Licht mit 3000 Kelvin gesetzt. Dank geringem Streulicht und der nicht vorhandenen UV-Strahlung gelten warmweiße LED-Leuchten als sehr insektenfreundlich. Insbesondere bei der Umstellung von Natriumdampflampen, bei der das monochromatische Licht kaum Farbsehen ermöglicht, aber auch bei der gleichmäßigeren Ausleuchtung des Straßenraums zeigt die LED-Technik eine sicherheitstechnische Überlegenheit.

Darüber hinaus sind die Gehäuse der Bestandsbeleuchtung zu einem erheblichen Teil stark verschmutzt oder vergilbt. Hinzu kommt die Umweltbelastung durch hochgiftiges Quecksilber, das in Leuchtstoffröhren enthalten ist. Die hohe Lebensdauer der LED-Leuchten und eine geschlossene, verschmutzungsresistente Bauweise reduzieren den Wartungsaufwand erheblich.

Zur Auswahl der dekorativen Leuchten fand am 26.11.2019 eine Bauausschusssitzung im Sitzungssaal des Rathauses eine Bemusterung statt. Dabei führte Herr Böhlein verschiedene Leuchtenköpfe vor und erläuterte die Vor- und Nachteile der einzelnen Modelle. Durch den 30-Grad-Winkel der Peitschenleuchten ist das Angebot für diesen Leuchtentyp begrenzt und eine vorherige Bemusterung nicht erforderlich. Es wurde ein Empfehlungsbeschluss für den Gemeinderat gefasst, der am 28.11.2019 vom Gemeinderat bestätigt wurde. Des Weiteren wurde am 27. Januar 2020 per Videokonferenz über eine Nachverdichtung diskutiert und entschieden.

Die weitere technische Feinplanung mit Erstellung des Leistungsverzeichnisses und die Durchführung und Bewertung der Ausschreibung erfolgte durch die EVF. Die Submission der Ausschreibung erfolgte am 12. März 2020.

Die fünf eingegangenen Angebote wurden über eine Bewertungsmatrix analysiert und das Ergebnis dem Bauausschuss am 28. April 2020 vorgestellt. Der Gemeinderat hat am 30. April 2020 die Auftragsvergabe erteilt. Dabei erfolgte die Gewichtung zu je 30 Prozent für den Preis, für Effizienz und lichttechnische Eigenschaften sowie für Produktqualität und zu 10 Prozent für die Ästhetik. Der Gemeinderat traf nach eingehender Besprechung (19x Ja / 1x Nein) eine Entscheidung für das Angebot vom 18.02.2020 der 06 Bayernwerk AG 4 in Höhe von 444.851,19 €.

Im Verlauf des Projektes fanden weitere Besprechungen zwischen Bürgermeister und betreuendem Ingenieurbüro zur Klärung des weiteren Vorgehens und zu Detailfragen statt.

Die Baueinweisung erfolgte am 22. September 2020. Der Baufortschritt während der Umrüstungsphase wurde wöchentlich ausgewertet. Bauüberwachungsbefahrungen fanden am 12.11.2020 und 24.11.2020 und die Bauabnahme am 17.12.2020 statt.

Der Abschluss des Projektes „Umrüstung der kommunalen Straßenbeleuchtung in Zorneding auf LED-Technik“ stellt den Abschluss einer ganzen Reihe von LED-Umrüstmaßnahmen der Gemeinde dar: So erfolgte bereits u.a. die Umrüstung des südlichen Bahnhofsvorplatzes, der Hauptzufahrten rund um die Dreifeldsporthalle, der Flutlichtanlage des gemeindlichen Sportgeländes, sowie der Innenbeleuchtungen der drei kommunalen Schulgebäude.

Vorher		**Nachher** (alle mit Nachtabsenkung)	
Peitschen-leuchte 46 W		Technische Leuchte 21 W /29 W	Foto tbd
Koffer-leuchte 44 W / 62 W / 83 W / 115 W		Technische Leuchte 14 W / 21 W / 43 W	
Pilzleuchte 37 W / 42 W / 62 W		Dekorative Leuchte 14 W / 21 W	
Zylinder-leuchte 42 W / 59 W / 83 W		Dekorative Leuchte 14 W / 21 W	Foto tbd
Kugel-leuchte 37 W / 44 W / 59 W	Foto tbd	Technische Leuchte 14 W / 21 W	Foto tbd

Vierkant 37 W / 45 W / 62 W / 83 W		Umrüstsatz 14 W / 21 W	Foto tbd
Bergmeis- ter 62 W	Foto tbd	Umrüstsatz 21 W	Foto tbd
Sonder- leuchte / Wanne			

Förderung über die Kommunalrichtlinie

Der Förderantrag an den Projektträger Jülich „Investive Klimaschutzmaßnahmen“ wurde am 27.09.2018 gestellt und am 11.03.2019 bewilligt. Aufgrund des zusätzlich gestellten Förderantrags zur Umsetzungsbegleitung und der im Umsetzungszeitraum Sommer 2020 aufgetretenen Lieferverzögerungen wurde eine Verlängerung des Bewilligungszeitraums bis 28.02.2021 beantragt und von ptj bewilligt.

Der Förderantrag schließt 1.051 Lichtpunkte ein, für die der Leuchtenkopf komplett erneuert wird. Insgesamt 75 erhaltenswerte Leuchten werden durch Umrüstsätze auf LED-Technik umgerüstet und sind nicht Teil der ptj-Förderung.

Übersicht der Förderung	
Ausgaben aus allen Leuchtensystemen	603.085,00 €
Anrechnungsfähige Ausgaben für projektbegleitende Ingenieursdienstleistungen (max. 5 % der Investitionskosten)	30.154,00 €
Zuwendungsfähige Gesamtausgaben	633.239,00 €
Jährliche Stromeinsparung aller Leuchtensysteme	170.690,71 kWh/a
Durchschnittliche Stromeinsparung aller Leuchtensysteme	74,01 %
CO_2-Einsparung nach Jahren aller Leuchtensysteme	2.014,15 t
Vermeidungskosten gesamt	314,40 €/t
Anzahl Leuchtensysteme	6
Anzahl Lichtpunkte (geförderte Neuanlagen)	1.051
Straßenlänge total	37 km
Art der Regelung/Steuerung	Dimmung auf 50 % Volllast von 22 bis 5 Uhr (2.920 h/a)
Energieeinsparung durch Regelung/Steuerung	2.391,48 kWh/a

Die Kennzahlen der einzelnen Leuchtensysteme sind im „Berechnungsformular zur Förderung investiver Klimaschutzmaßnahmen“ aufgeschlüsselt.

Förderung der Umsetzungsbegleitung

Im Rahmen der Förderung von Energiekonzepten und Energienutzungsplänen werden auch die Beratung und gutachterliche Unterstützung der Kommune bei der Umsetzung von Maßnahmenvorschlägen aus kommunalen Energienutzungsplänen durch fachkundige Dritte (Umsetzungsbegleitung) sowie auch Beleuchtungskonzepte (Innen-, Außen- und Straßenbeleuchtung) gefördert.

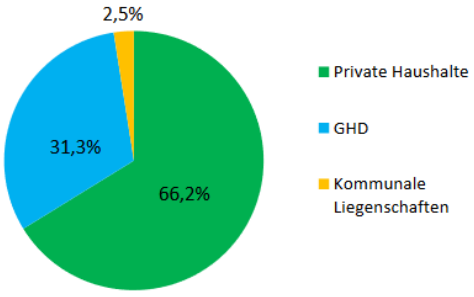
In einem Energienutzungsplan werden für das Untersuchungsgebiet Maßnahmenvorschläge erarbeitet. Kommunale Gebietskörperschaften insbesondere kleinere Gemeinden, die für die Erstellung eines Energienutzungsplans Fördermittel erhalten haben, können mit der Umsetzung dieser Vorschläge fachlich und personell überfordert sein. In solchen Fällen kann die Umsetzungsbegleitung durch fachkundige Dritte gefördert werden, sofern kein fachlich dafür geeignetes Personal vorhanden ist.

Es sind mindestens drei Vergleichsangebote für die Durchführung der Untersuchungen einzuholen. Bewilligungsbehörde ist das Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. Die Bewilligungsbehörde erlässt den Zuwendungsbescheid und zahlt die Fördermittel aus. Die Antragstellung erfolgt an Bayern Innovativ.

Mit der Erstellung des Energienutzungsplans im Januar 2015 wurde der Anteil der Straßenbeleuchtung am kommunalen Stromverbrauch erfasst sowie das hohe Einsparpotenzial durch effiziente Anlagentechnik der Straßen- und Innenbeleuchtung als Maßnahme hervorgehoben.

Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen:

Sektor	Verbrauch [MWh/a]
Private Haushalte	14.575
GHD	6.879
Kommunale Liegenschaften	551
Gesamt	**22.005**



Die größten kommunalen Stromverbraucher:

Gebäude	Verbrauch [MWh/a]	Anteil am Stromverbrauch kommunaler Liegenschaften
Straßenbeleuchtung	272,4	49,4%
Rathaus	60,5	11,0%
Schule und Turnhalle	51,9	9,4%

Auszug aus dem Energienutzungsplan für die Gemeinden im Landkreis Ebersberg, S. 471

1.5

Effizienzsteigerung bei der Beleuchtungstechnologie	LK Ebersberg	Effizienz

Zielsetzung:

Einsparpotenziale durch effizientere Anlagentechnik bei der Straßen- und Innenbeleuchtung

Beschreibung:

Auch wenn durch die Bündelausschreibung des Bayerischen Gemeindetags die Stromkosten für die Gemeinde unter Umständen deutlich sinken, sollte dies nicht den notwendigen Einsparungen im Strombereich entgegenwirken. Ganz im Gegenteil, hier kann die Gemeinde ein deutliches Zeichen setzen, dass sie trotz der vergünstigten Strompreise weiterhin die Senkung des Strombedarfs als wichtiges Ziel erachtet und damit eine Vorbildfunktion für Bürger und Gewerbebetriebe einnimmt. Ein möglicher Ansatz wäre hierbei die Optimierung der Beleuchtung an Straßen und in kommunalen Liegenschaften, was beispielsweise in der Stadt Ebersberg bereits geschehen ist. Die Einsparungen durch den günstigeren Stromtarif der Bündelausschreibung könnten direkt genutzt werden, um die Sanierung der Beleuchtung teilweise zu finanzieren und damit über die Stromliefervertragslaufzeit hinaus Einsparungen zu realisieren. Ein alternatives Betreibermodell wäre z.B. ein Contracting-Verfahren.

Die Straßenbeleuchtung gehört bei den meisten Gemeinden des Landkreises zu den größten Stromverbrauchern. Auch durch intelligente Steuerung (Teilabschaltungen, Dimmen, Intervallschaltungen, …) der Beleuchtung lassen sich massive Einsparungen in diesem Sektor realisieren, welche sich vor allem beim Neubau der Beleuchtung auch finanziell innerhalb weniger Jahre amortisieren. Des Weiteren sollte geprüft werden, ob die EDV-technische Verwaltung der Leuchtpunkte mittels spezieller Softwareprogramme implementiert werden sollte, um die Datenerfassung zu optimieren und künftigen Sanierungsplanungen einfach und effizient zu strukturieren.

Best-Practice-Projekte hinsichtlich energieeffizienter sowie wirtschaftlicher Straßenbeleuchtung bietet der Bundeswettbewerb „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung" (siehe „Weitere Informationen"), für deren Umsetzung die Gemeinde eine Investitionsförderung aus dem Umweltinnovationsprogramm des BMU erhält. Ausführliche Informationen und Hilfestellung bei der Projektsteuerung und Entscheidung sind auf einer Homepage der Deutschen Energie Agentur dena zu finden (siehe „Weitere Informationen").

Auszug aus dem Energienutzungsplan für die Gemeinden im Landkreis Ebersberg, S. 93

Die Gemeinde Zorneding stellte am 08.04.2019 einen Antrag an Bayern Innovativ zur Förderung der Umsetzungsbegleitung für das Projekt „Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik" unter Vorlage von drei Angeboten. Am 24.06.2019 wurde die Zuwendung in Höhe von 70 Prozent (21.900,00 €) bei Gesamtkosten in Höhe von 31.408,86 € bewilligt. Günstigster Anbieter war die Energievision Franken, die damit den Auftrag zur Umsetzungsbegleitung erhält.

Hinsichtlich des Fördergegenstandes gibt es keine Überschneidung mit der Bundesförderung der Kommunalrichtlinie durch den Projektträger Jülich. Nach Kommunalrichtlinie ist die Bauüberwachung in einem vorgegebenen Rahmen förderfähig. In der Co-Finanzierung des Landes Bayern sind keinerlei Planungsleistungen förderfähig, die der Leistungsphase 8 zuzuordnen sind.

Nr.	PBN-EK-1904-0004	
Programm:	Energiekonzepte und kommunale Energienutzungspläne	
Programmteil:	Umsetzungsbegleitung kommunaler Energienutzungspläne	
Projekt:	Umsetzungsbegleitung für die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-	
	Technik (einschließlich Steuerung)	
Durch:	Gemeinde Zorneding	
Terminblatt:		

spätestens bis zum	Bezeichnung	Erläuterung
31.12.2020	Endes des Durchführungszeitraums	
30.09.2021	Verwendungsnachweis	Gemäß Formblatt sowie ausführlicher Sachbericht
30.09.2021	Studie	
30.09.2021	Mittelabruf	Abruf von Zuwendungen für Aufwendungen der abgelaufenen vollen Monate einschließlich aller geforderten Nachweise / Erklärungen
30.09.2021	Ende des Bewilligungszeitraums	Letztmöglicher Termin zur Vorlage von Nachweisen von während des Durchführungszeitraums angefallenen Kosten
28.02.2022	Verwertungsbericht	Gemäß Formblatt
28.02.2022	Ende des Vertungszeitraums	

Öffentlichkeitsarbeit

Über das Projekt Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik wurde im Gemeindeblatt und auf den jährlichen Bürgerversammlungen berichtet.

Über die Gemeinde-Homepage wurde zur Bürgerbeteiligung aufgerufen, um Wünsche und Erfahrungen der Bevölkerung miteinzubeziehen.

MITTEILUNGEN | VERANSTALTUNGEN | SITZUNGEN | ABFUHRTERMINE | STELLENANGEBOTE (1)

GEFÖRDERTE LED-UMRÜSTUNG FÜR ZORNEDING´S STRASSENLATERNEN

Zorneding´s Straßen erhalten ein zeitgemäßes und nachhaltiges Beleuchtungskonzept auf LED-Basis. Die Umrüstung ist eine echte Investition in die Zukunft: Die aktuellste LED-Technik schont unsere Energiebilanz, den Finanzsäckel und nicht zuletzt die Insekten. Durch die staatlichen Förderungen wird das Projekt auch wirtschaftlich sehr attraktiv. Ausführliche Infos zu diesem Projekt finden Sie unter › *https://www.zorneding.de/verwaltung/bekanntmachungen/bauamt-laternen.shtml*

Bürgerbeteiligung

Bei der Planung und Umsetzung der neuen LED-Straßenbeleuchtung werden wir – soweit möglich - die Wünsche und Erfahrungen der Bürger*innen miteinbeziehen. Wo sind besonders dunkle Flecken? Wo sind (zusätzliche) Straßenlampen notwendig oder hilfreich? Melden Sie uns Ihre Beobachtungen und Wünsche. Wir freuen uns auf Ihre Anregungen.

LED-Bedarfsmeldung per E-Mail an: › *led@zorneding.bayern.de*

Auf der Gemeinde-Homepage wurde ferner ein „FAQ“ eingestellt, um Bürgerinnen und Bürger häufig gestellte Fragen rund um LED-Technik und Straßenbeleuchtung zu beantworten:

https://www.zorneding.de/aktuelles/20-led-buerger_fragen.shtml

Weitere Fragen an die Gemeinde können über die E-Mail-Adresse des Rathauses info@zorneding.de gestellt werden.

Ein Pressetermin begleitete auch eine Informationsveranstaltung am 16. Juli 2020 im Rahmen des Interkommunalen Arbeitskreises Straßenbeleuchtung im Rathaus Vaterstetten. Die Teilnehmer des Arbeitskreises konnten zuvor „live“ die Umrüstung einer Peitschenleuchte verfolgen. Im weiteren Verlauf der Veranstaltung beleuchtete Manuel Herzog vom EBERwerk die „Interkommunale Zusammenarbeit als perfekte Grundlage für Energieprojekte“ und fasste die Erfahrungen aus dem LED5-Projekt zusammen. Tobias Aschwer, Klimaschutzmanager der Gemeinde Vaterstetten und von Anfang an im LED5-Projekt beteiligt, erlaubte unter dem Titel „Unsere Sanierung der Straßenbeleuchtung – ein Großprojekt mit großer Wirkung“ einen dezidierten Einblick in den Ablauf des Projektes, mit allen besonderen Herausforderungen und Hürden. Anschließend erläu-

terte Dominik Böhlein von der Energievision Franken „Begleitung und Planung der kommunalen Straßenbeleuchtungssanierung – vom Checkup bis zum Verwendungsnachweis“.

Am Ende der Veranstaltung, die zugleich schon den Zieleinlauf des LED5-Projektes vorwegnimmt, ergab sich aus den gesammelten Erfahrungen eine Liste mit Empfehlungen und wertvollen Hinweisen. Eine Hilfestellung für die teilnehmenden Kommunen, die das Projekt Umrüstung der Straßenbeleuchtung noch vor sich haben.

Leuchtendes Beispiel

Fünf Gemeinden aus dem Landkreis wollen ihre Straßenlampen auf LED umstellen. Jährlich könnte dadurch eine Million Kilowattstunden Strom eingespart werden

VON BARBARA MOOSER

Ebersberg – Fünf Gemeinden aus dem Landkreis wollen ein leuchtendes Beispiel abgeben, was den Stromverbrauch für die Straßenlampen betrifft: An die 6000 „Leuchtpunkte“ sollen insgesamt in Poing, Vaterstetten, Aßling, Zorneding und Oberpframmern ausgetauscht und durch LED-Leuchtkörper ersetzt werden, das hätte eine jährliche Einsparung von einer Million Kilowattstunden zur Folge, wie Bärbel Zankl erläutert. Sie arbeitet in der Ebersberger Energieagentur an dem Vorhaben mit. Die Federführung für das interkommunale Pilotprojekt mit dem Namen LED 5 hat der Stromversorger Eberwerk übernommen. Ein paar Hürden gibt es noch: Ob die Anträge auf Zuschüsse bewilligt werden, wird sich erst im ersten Halbjahr 2019 zeigen. Und dann müssen auch noch die Gemeinderäte zustimmen.

Bereits seit Sommer arbeiten die Kommunen gemeinsam mit dem Eberwerk an dem Thema, denn für ein aktuelles Förderprogramm, das Zuschüsse in Höhe von 20 Prozent der Kosten in Aussicht stellt, mussten die Anträge Ende September eingereicht werden. Alle Straßenlampen mussten dafür zunächst begutachtet und ihr Zustand dokumentiert werden. Doch der Aufwand könnte sich lohnen: Durchschnittlich verbrauchen die modernen LED-Lampen 75 Prozent weniger Strom als herkömmliche Straßenbeleuchtung,

Nicht nur die Umwelt profitiert, längerfristig werden auch die Kommunen entlastet

wie Markus Henle, Geschäftsführer des Eberwerks, erläutert. 600 Tonnen CO_2 können laut Zankl so jedes Jahr vermieden werden. Doch nicht nur die Umwelt profitiert. Längerfristig werden auch die Kommunen finanziell entlastet, unterstreicht Henle: Die Amortisationszeit betrage durchschnittlich sieben bis zehn Jahre. Zunächst allerdings müssen die Gemeinden erst einmal investieren. Die Bestandsaufnahme, technische Grobplanung der Umrüstung und Aufbereitung von Unterlagen für den Förderantrag kostet pro Kommune etwa 10 000 bis 15 000 Euro. Die Umrüstung schlägt pro Leuchtstelle laut Henle etwa mit 350 bis 400 Euro zu Buche, bei kleineren Kommunen ist es tendenziell etwas mehr. Hier lohnen sich laut Henle kommunale Zusammenschlüsse besonders, durch ein gemeinsames Projektmanagement und bessere Einkaufskonditionen könnten die Kosten verringert werden.

Informiert worden waren die Gemeindechefs bei einer Bürgermeisterdienstbesprechung über die Möglichkeit, an dem Pilotprojekt teilzunehmen. Er habe nicht lange überzeugt werden müssen, sagt Oberpframmerns Bürgermeister Andreas Lutz (CSU), in seiner Gemeinde werde ohnehin viel getan, um die Energiewende voranzubringen. Unter anderem gebe es „einen sehr aktiven Arbeitskreis“, in dem auch Bärbel Zankl von der Energieagentur mitwirkt, dies mache doch einiges einfacher, sagt der Bürgermeister. In Oberpframmern rechnet man damit, dass der jährliche Stromverbrauch von 62 600 Kilowattstunden auf 18 600 sinkt, das entspricht einer Kostenersparnis von etwa 9000 Euro pro Jahr. Allerdings muss Oberpframmern erst einmal 184 000 Euro für die Umstellung ausgeben.

In Poing geht es um den Austausch von 1476 alten Lampen – knapp 400 in den neuen Wohngebieten der Gemeinde erfüllen bereits neueste Standards. Laut Kalkulationen werden die jährlichen Stromkosten von 75 000 auf dann 25 000 Euro sinken, wie Bürgermeister Albert Hingerl (SPD) erläutert. 700 000 Euro an Kosten blieben für die Gemeinde übrig, wenn sie den Zuschuss erhält. Natürlich müsse der Gemeinderat entscheiden, ob und in welcher Geschwindigkeit man den Austausch vornehmen lasse, sagt Hingerl. Für ihn sei die Maßnahme aber ein wichtiger Beitrag zur Energiewende.

Sollten die anderen Gemeinden im Landkreis dem Beispiel der LED 5 folgen wollen, gibt es laut Henle die Möglichkeit durchaus. Es werde auch 2019 ein neues Förderprogramm aufgelegt – allerdings voraussichtlich mit niedrigeren Zuschüssen.

Süddeutsche Zeitung vom 26.11.2018

Quellenverzeichnis

- Schlussbericht LED-Check-Up Straßenbeleuchtung der Gemeinde Zorneding, EVF, 22.05.2019
- Präsentation der Ergebnisse zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (WiBe) betr. LED-Umstellung der Straßenbeleuchtung in der Gemeinde Vaterstetten, bvsi, 13.09.2018
- Vergabevorschlag mit Prüfung der Angebote nach VOB/A §16c, EVF, 28.04.2020
- Bewilligungsbescheid des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie vom 24.06.2019, Programm „Energiekonzepte und kommunale Energienutzungspläne“, Projekt „Umsetzungsbegleitung für die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik (einschließlich Steuerung)“
- Bewilligungsbescheid des Projektträgers Jülich vom 11.03.2019
- Protokolle der EBERwerk GmbH & Co KG zu den Treffen der Teilnehmerkommunen im LED5-Projekt
- Protokoll des Interkommunalen Arbeitskreises Straßenbeleuchtung der Energieagentur Ebersberg-München gGmbH vom 16.07.2020
- Energienutzungsplan für die Gemeinden im Landkreis Ebersberg, Januar 2015: https://www.energieagentur-ebe-m.de/data/dokumente/konzepte%20ebe%20m/enp-landkreis-ebe-gesamt.pdf
- Zeitungsberichte in den Landkreisausgaben der Süddeutschen Zeitung und des Münchner Merkurs
- Homepage der Gemeinde Zorneding: www.zorneding.de