



Transformation im ländlichen Raum

Erstbewertung, Modernisierung und Betrieb von Straßenbeleuchtung – was ist zu beachten?

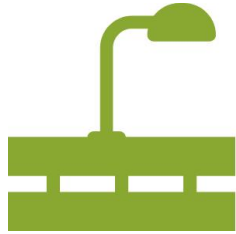
Gerd Kiesel (BUW, Professur Bauphysik)

Abschlussveranstaltung auf dem ThEGA-Forum in Weimar, 24. Oktober 2019

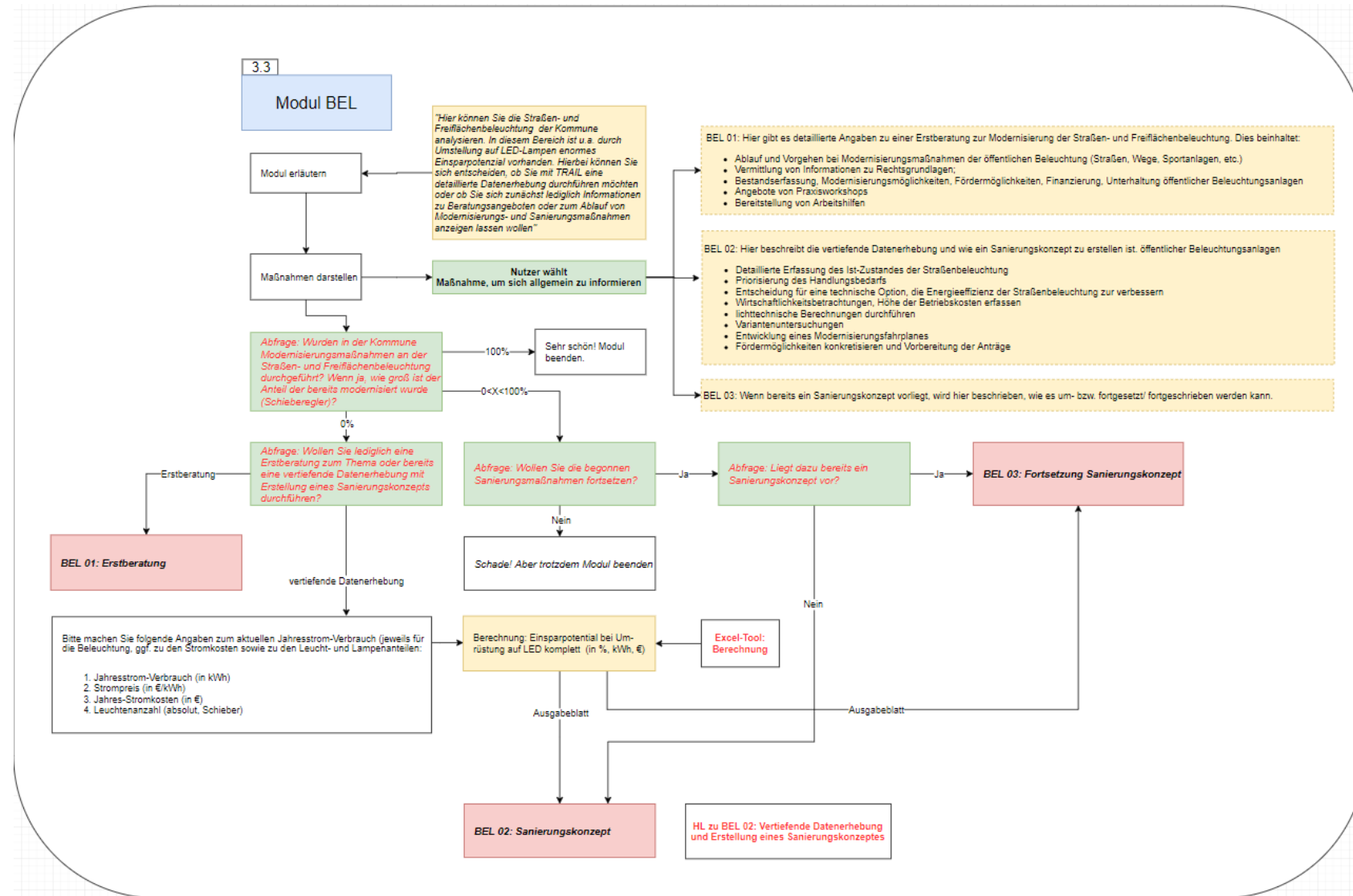
Gefördert durch:

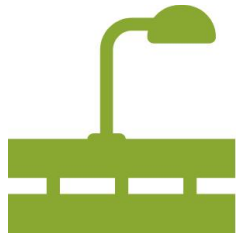


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



BEL Straßen- und Frei- flächenbeleuchtung





BEL Straßen- und Frei- flächenbeleuchtung

Kennwerte (Backend)			
durchschnittliche Leistungsaufnahme in W			
HQL	NAV	LED	Halogen-Metaldampf
120	80	30	80
Emissionsfaktor Strom*:		0,565 kg/kWh	
Beleuchtungsdauer pro Jahr:		4.050 h	

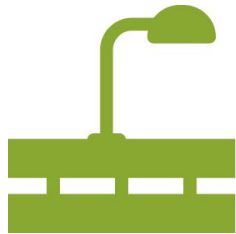
*für Strommix Deutschland 2016; Quelle UBA 03/2018

Beleuchtung (Frontend)						
Anzahl der Leuchten	180 Stück	} Pflichtangaben	120 Stück HQL	} Eventualan- gaben, falls bekannt (abs.)	0 % HQL	} Eventualan- gaben, falls bekannt (in %)
Jahres-Stromverbrauch gemessen	72.000 kWh		10 Stück NAV		0 % NAV	
Strompreis	0,27 €/kWh		40 Stück LED		0 % LED	
Brenndauer je Jahr	4.050 h		10 Stück Halogen-Metaldampf		0 % Halogen-Metaldampf	
			Summe muss identisch mit C3 sein!		Summe muss 100% ergeben!	

Abfrage: Ist mit der Sanierung der Straßenbeleuchtung bereits begonnen?			
ja	nein		

Berechnungen Beleuchtung (Backend)			
Berechnungsgrundlagen Verbrauch pauschal:		Anmerkungen	
Berechnung durchschnittlicher Energieverbrauch je Leuchte je Jahr (kWh/a):		jeweils ohne eventuelle Dimmungsanteile(-abschlüge) und weitere Detaillierungen	
		durchschnittlicher jährlicher Energieverbrauch je Leuchte in kWh/a:	
	Anzahl abs.	Anteil %	
Anteil HQL	120	0	486
Anteil NAV	10	0	324
Anteil LED	40	0	121,5
Anteil Halogen-Metaldampf	10	0	324
	180	0	1.255,5
Berechnung durchschnittlicher Energieverbrauch Straßenbeleuchtung gesamt je Jahr (kWh/a):		69.660	
Berechnung durchschnittlicher Energieverbrauch je Leuchte pro Jahr (kWh/a)*:		400,0	
*Wenn Typenanteile nicht bekannt sind, sondern nur die absolute Anzahl der Leuchten (C10 - C13 und D10 - D13 jeweils 0)			
Abgleich berechneter Energieverbrauch / tatsächlicher Energieverbrauch je Leuchte (über absolute Anzahl):		Sanierungsmaßnahmen empfohlen	
Wenn "Sanierungsmaßnahme empfohlen", dann Maßnahmenblätter BEL 01 oder BEL 03 anzeigen. Wenn Abfrage Blatt "Eingabedaten", in Zelle A9 mit "ja" (Zelle G9), dann Maßnahmenblatt BEL 03, wenn mit "nein" (Zelle H9), dann Maßnahmenblatt BEL 01!			
Berechnung Energieverbrauch über Leuchtentypanteil/Leuchtenanzahl je Jahr (kWh/a):			
	theoretischer durchschnittlicher jährlicher Energieverbrauch in kWh/a nach Leuchtenanzahl in %Anteilen:	ermittelter durchschnittlicher jährlicher Energieverbrauch in kWh/a nach Leuchtenanzahl in %Anteilen:	
Anteil HQL	0	58.320	
Anteil NAV	0	3.240	
Anteil LED	0	4.860	
Anteil Halogen-Metaldampf	0	3.240	
Gesamtverbrauch:	0	69.660	
Leuchtenanzahl nach Absolutanteilen	Ermittlung Sanierungspotenzial Straßenbeleuchtung HQL:	Sanierungsmaßnahmen empfohlen	
	Ermittlung Sanierungspotenzial Straßenbeleuchtung NAV:	Sanierungsmaßnahmen empfohlen	
	Ermittlung Sanierungspotenzial Straßenbeleuchtung Halogen-Metaldampf:	Sanierungsmaßnahmen empfohlen	
Leuchtenanzahl	Ermittlung Sanierungspotenzial pauschal:	Sanierungsmaßnahmen empfohlen	
	Ermittlung Sanierungspotenzial Straßenbeleuchtung HQL:	keine Maßnahmen erforderlich	
	Ermittlung Sanierungspotenzial Straßenbeleuchtung NAV:	keine Maßnahmen erforderlich	
Wenn "Sanierungsmaßnahme empfohlen", dann Maßnahmenblatt BEL 02 anzeigen!			

Ergebnisanzeige (Frontend)		
2. Berechnungsgrundlagen Einsparpotenzial Elektroenergie und CO ₂ pauschal:		
2.1	Berechnung Einsparung Strom:	47.790 kWh/a
2.2	Berechnung Einsparung CO ₂ :	27.001 kg/a
2.3	Berechnung Einsparung Strom:	0 kWh/a
2.4	Berechnung Einsparung CO ₂ :	0 kg/a
3. Berechnungsgrundlagen Einsparpotenzial Kosten:		
3.1	Berechnung Kosteneinsparung:	12.903 €/a
3.2	Berechnung Kosteneinsparung:	0 €/a



BEL Straßen- und Frei- flächenbeleuchtung

Sanierungsmaßnahmen empfohlen	Wenn "Sanierungsmaßnahme empfohlen", dann Maßnahmenblätter BEL 01 oder BEL 03 anzeigen. Wenn Abfrage Blatt "Eingabedaten", in Zelle A9 mit "ja" (Zelle G9), dann Maßnahmenblatt BEL 03, wenn mit "nein" (Zelle H9), dann Maßnahmenblatt BEL 01!
Sanierungsmaßnahmen empfohlen	
Sanierungsmaßnahmen empfohlen	
Sanierungsmaßnahmen empfohlen	Wenn "Sanierungsmaßnahme empfohlen", dann Maßnahmenblatt BEL 02 anzeigen!
keine Maßnahmen erforderlich	
keine Maßnahmen erforderlich	
keine Maßnahmen erforderlich	
keine Maßnahmen erforderlich	



Modul BELEUCHTUNG
Maßnahme BEL 02

Vertiefende Datenerhebung und Sanierungskonzept Straßenbeleuchtung erstellen

- Detaillierte Erfassung des Ist-Zustandes der Straßenbeleuchtung
- Priorisierung des Handlungsbedarfs
- Entscheidung für eine technische Option, die Energieeffizienz der Straßenbeleuchtung zu verbessern, z.B.
 - Kompletterneuerung der Leuchten
 - Austausch der Leuchtenköpfe
 - Sanierung der Leuchtenköpfe
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Höhe der Betriebskosten erfassen
- lichttechnische Berechnungen durchführen
- Variantenuntersuchungen
- Entwicklung eines Modernisierungsfahrplanes
- Fördermöglichkeiten konkretisieren und Vorbereitung der Anträge

Ansprechpartner

- kommunale Verwaltung, Energie/ Klimaschutzbeauftragter
- Regionale Energieagentur

Notwendige Akteure

- Mitarbeiter der Verwaltung
- Kammerer
- ausführendes Ingenieurbüro

Voraussetzungen / Stolpersteine

- finanzielle Ausstattung der Kommune (wenn Konzepterarbeitung nach außen vergeben wird)
- ggf. Beschlussfassung Gemeinde/Stadtrat

Nächste (Mini-) Schritte

- Umfang, Ziele und Zeitplan für die Konzepterarbeitung festlegen
- ggf. Beschluss vorbereiten und herbeiführen
- ggf. Ausschreibung und Vergabe der Planung

Mögliche Fördermittel

--> Einbindung Datenbank Förderprogramm

Effekte der Maßnahmen						
(Investitions-) Kosten	Einsparpotential Energiekosten	Einsparpotential CO ₂	Zeitraum bis zur Wirkung der Maßnahme	Organisatorischer Aufwand	Impulswirkung für Dritte	Beeinflussbarkeit durch Kommune
gering bis 25.000€	keine k.A.	keine k.A.	gering 0-2 Jahre	mittel	keine	direkt

Beispiele

> vorerst Benennung, später dynamische Einbindung Datenbank „Beispiele“

Text
Text

Handlungshilfen

> vorerst Benennung von TRAIL-Handlungsanleitungen, TRAIL-Textbaustein-Vorlagen, Leitfäden, ..., später dynamische Einbindung Datenbank „Handlungshilfen“

- Arbeitshilfen der Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur GmbH nutzen (<https://www.thega.de/strassenbeleuchtung/>)
- Deutsche Energieagentur (DENA) (<http://industrie-energieeffizienz.de/energiekosten-senken/energieeffiziente-technologien/beleuchtung/quickcheck/lotse-strassenbeleuchtung-startseite/>)

des Deutschen Bundestages



Willkommen bei TRAILplus

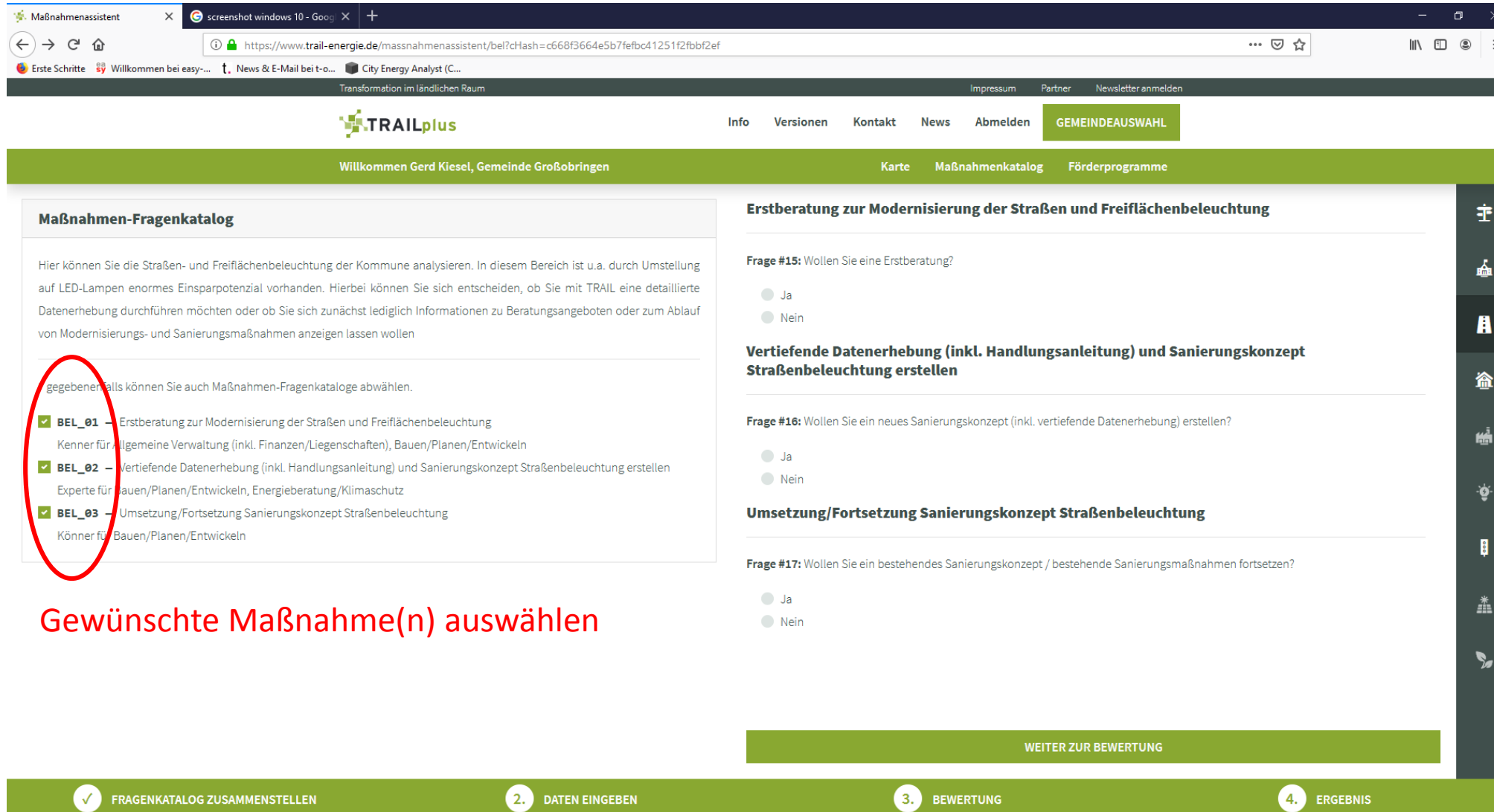
Mit TRAILplus werden Kommunen in die Lage versetzt, in die notwendigen Prozesse der Energie- und Wärmewende einzusteigen. Dabei kann die Anwendung der TRAIL-Module die regulären Schritte notwendiger (integrierter) Planungsprozesse nicht vollständig ersetzen, insbesondere im Hinblick auf die Tiefenschärfe der Bestandsanalyse und die Formulierung von Leitbildern und Entwicklungszielen. Vielmehr kann mit TRAIL automatisiert und begleitend ein Grundgerüst erarbeitet werden, welches mit Daten, Handlungsanleitungen und Erstmaßnahmen ein solides Fundament der energetischen Entwicklung der Kommune darstellt.

Gewünschtes Modul auswählen

 ALL - Allgemein	 KÖG - Kommunale/öffentliche Gebäude	 BEL - Straßen- und Freiflächenbeleuchtung
 WOH - Wohngebäude	 GIL - GHD/Industrie/Landwirtschaft	 TEC - Technologieoptionen
 AUB - Aktivierung und Beteiligung	 EEE - Energieträger Erneuerbare Energien	 ÖKG - Ökologischer Zustand

Gefördert durch:
 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Maßnahmen-Fragenkatalog

Hier können Sie die Straßen- und Freiflächenbeleuchtung der Kommune analysieren. In diesem Bereich ist u.a. durch Umstellung auf LED-Lampen enormes Einsparpotenzial vorhanden. Hierbei können Sie sich entscheiden, ob Sie mit TRAIL eine detaillierte Datenerhebung durchführen möchten oder ob Sie sich zunächst lediglich Informationen zu Beratungsangeboten oder zum Ablauf von Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen anzeigen lassen wollen

gegebenenfalls können Sie auch Maßnahmen-Fragenkataloge abwählen.

- BEL_01** – Erstberatung zur Modernisierung der Straßen und Freiflächenbeleuchtung
Kenner für Allgemeine Verwaltung (inkl. Finanzen/Liegenschaften), Bauen/Planen/Entwickeln
- BEL_02** – Vertiefende Datenerhebung (inkl. Handlungsanleitung) und Sanierungskonzept Straßenbeleuchtung erstellen
Experte für Bauen/Planen/Entwickeln, Energieberatung/Klimaschutz
- BEL_03** – Umsetzung/Fortsetzung Sanierungskonzept Straßenbeleuchtung
Könner für Bauen/Planen/Entwickeln

Erstberatung zur Modernisierung der Straßen und Freiflächenbeleuchtung

Frage #15: Wollen Sie eine Erstberatung?

Ja
 Nein

Vertiefende Datenerhebung (inkl. Handlungsanleitung) und Sanierungskonzept Straßenbeleuchtung erstellen

Frage #16: Wollen Sie ein neues Sanierungskonzept (inkl. vertiefende Datenerhebung) erstellen?

Ja
 Nein

Umsetzung/Fortsetzung Sanierungskonzept Straßenbeleuchtung

Frage #17: Wollen Sie ein bestehendes Sanierungskonzept / bestehende Sanierungsmaßnahmen fortsetzen?

Ja
 Nein

WEITER ZUR BEWERTUNG

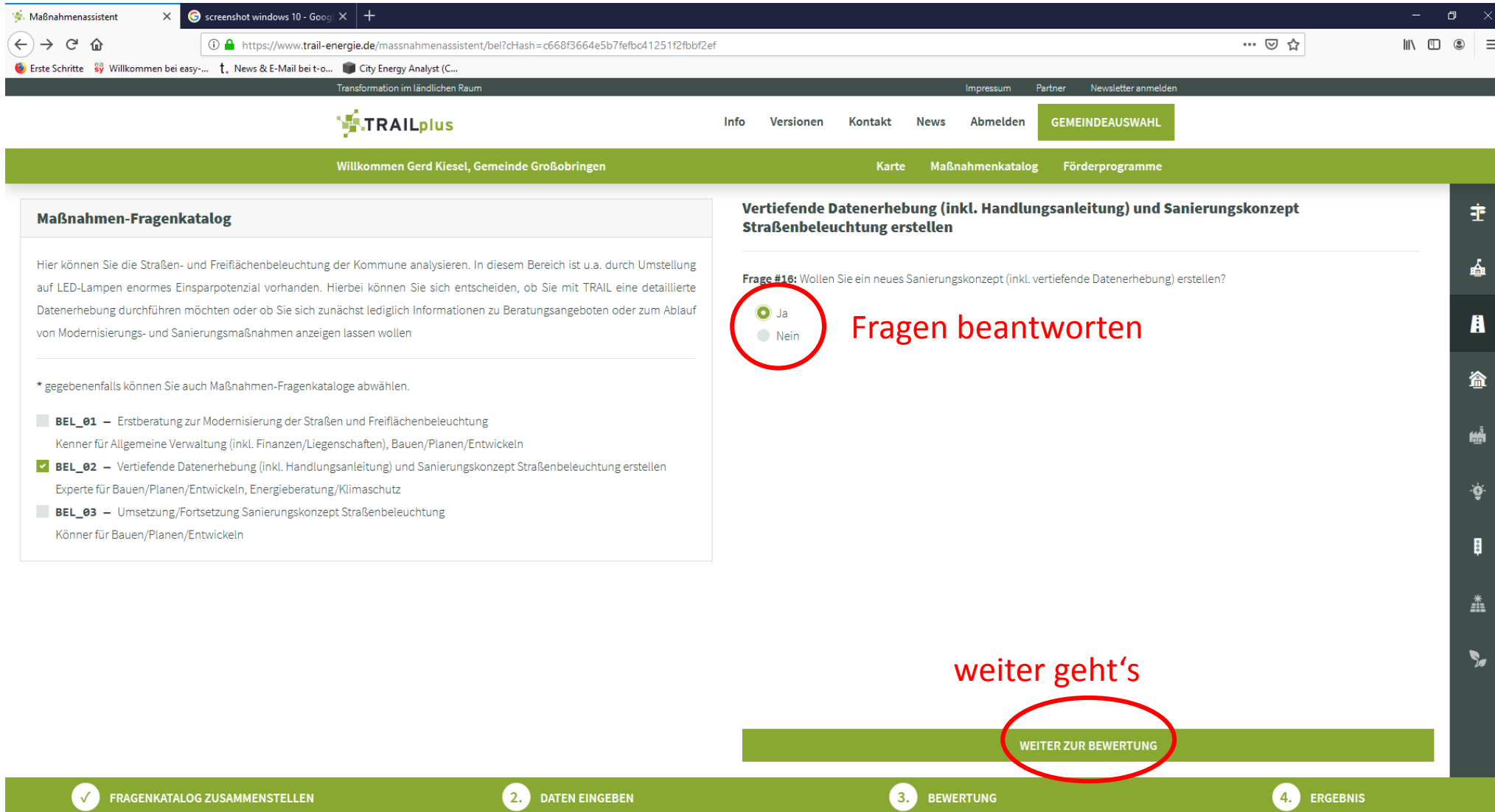
1. ✓ FRAGENKATALOG ZUSAMMENSTELLEN 2. DATEN EINGEBEN 3. BEWERTUNG 4. ERGEBNIS

Gewünschte Maßnahme(n) auswählen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Maßnahmenassistent

https://www.trail-energie.de/massnahmenassistent/bel?chHash=c668f3664e5b7fefbc41251f2fbf2ef

TRAILplus

Info Versionen Kontakt News Abmelden GEMEINDEAUSWAHL

Willkommen Gerd Kiesel, Gemeinde Großobringen

Karte Maßnahmenkatalog Förderprogramme

Maßnahmen-Fragenkatalog

Hier können Sie die Straßen- und Freiflächenbeleuchtung der Kommune analysieren. In diesem Bereich ist u.a. durch Umstellung auf LED-Lampen enormes Einsparpotenzial vorhanden. Hierbei können Sie sich entscheiden, ob Sie mit TRAIL eine detaillierte Datenerhebung durchführen möchten oder ob Sie sich zunächst lediglich Informationen zu Beratungsangeboten oder zum Ablauf von Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen anzeigen lassen wollen

* gegebenenfalls können Sie auch Maßnahmen-Fragenkataloge abwählen.

- BEL_01 – Erstberatung zur Modernisierung der Straßen und Freiflächenbeleuchtung
Kenner für Allgemeine Verwaltung (inkl. Finanzen/Liegenschaften), Bauen/Planen/Entwickeln
- BEL_02 – Vertiefende Datenerhebung (inkl. Handlungsanleitung) und Sanierungskonzept Straßenbeleuchtung erstellen
Experte für Bauen/Planen/Entwickeln, Energieberatung/Klimaschutz
- BEL_03 – Umsetzung/Fortsetzung Sanierungskonzept Straßenbeleuchtung
Köner für Bauen/Planen/Entwickeln

Vertiefende Datenerhebung (inkl. Handlungsanleitung) und Sanierungskonzept Straßenbeleuchtung erstellen

Frage #16: Wollen Sie ein neues Sanierungskonzept (inkl. vertiefende Datenerhebung) erstellen?

Ja

Nein

Fragen beantworten

weiter geht's

WEITER ZUR BEWERTUNG

1. FRAGENKATALOG ZUSAMMENSTELLEN

2. DATEN EINGEBEN

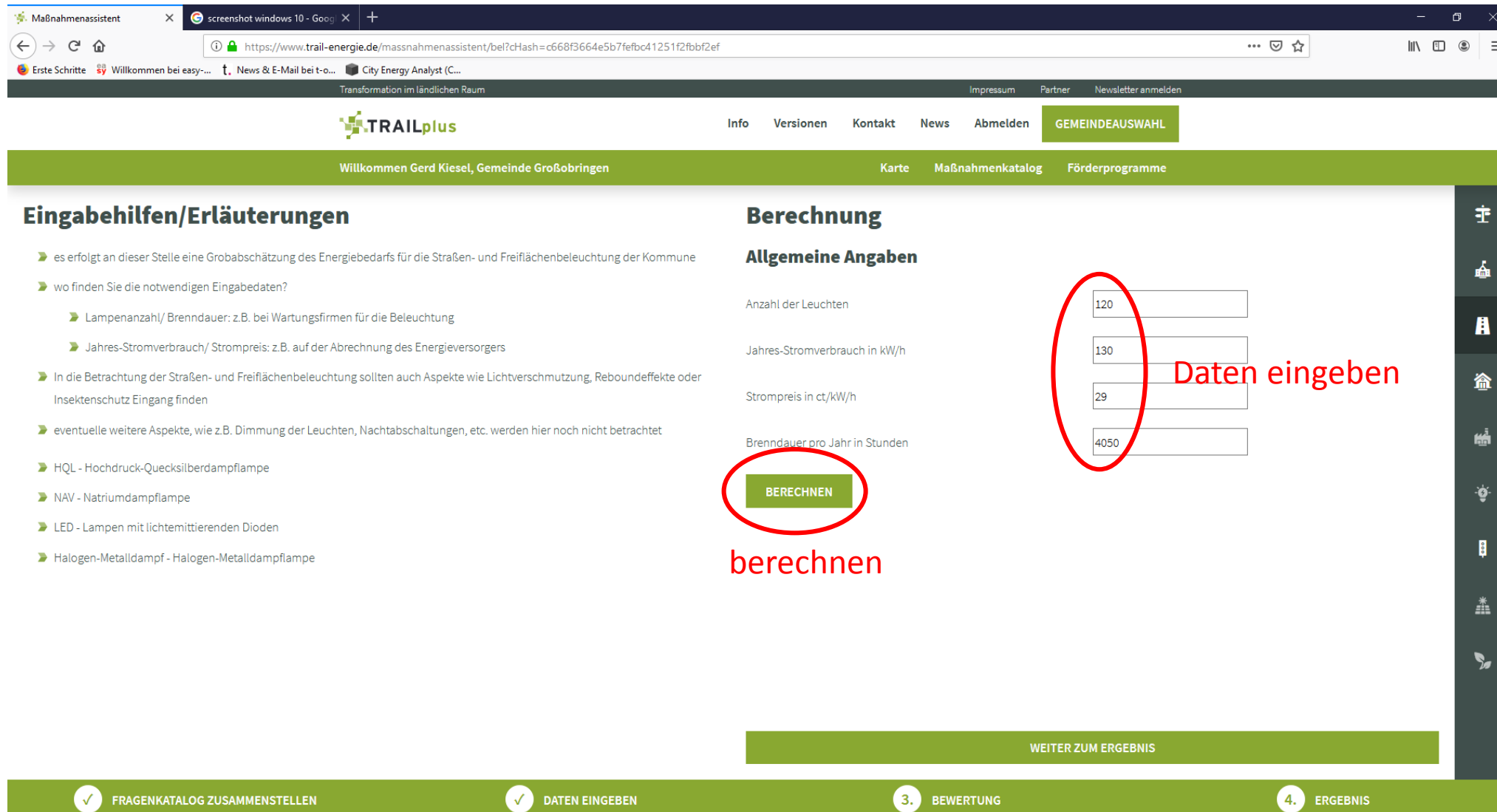
3. BEWERTUNG

4. ERGEBNIS

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Maßnahmenassistent

https://www.trail-energie.de/massnahmenassistent/bel?chash=c668f3664e5b7fefbc41251f2fbbf2ef

Info Versionen Kontakt News Abmelden GEMEINDEAUWAHL

Willkommen Gerd Kiesel, Gemeinde Großbröngen Karte Maßnahmenkatalog Förderprogramme

Eingabehilfen/Erläuterungen

- es erfolgt an dieser Stelle eine Grobabschätzung des Energiebedarfs für die Straßen- und Freiflächenbeleuchtung der Kommune
- wo finden Sie die notwendigen Eingabedaten?
 - Lampenzahl/ Brenndauer: z.B. bei Wartungsfirmen für die Beleuchtung
 - Jahres-Stromverbrauch/ Strompreis: z.B. auf der Abrechnung des Energieversorgers
- In die Betrachtung der Straßen- und Freiflächenbeleuchtung sollten auch Aspekte wie Lichtverschmutzung, Reboundeffekte oder Insektenschutz Eingang finden
- eventuelle weitere Aspekte, wie z.B. Dimmung der Leuchten, Nachtabschaltungen, etc. werden hier noch nicht betrachtet
- HQL - Hochdruck-Quecksilberdampfampe
- NAV - Natriumdampfampe
- LED - Lampen mit lichtemittierenden Dioden
- Halogen-Metaldampf - Halogen-Metaldampfampe

Berechnung

Allgemeine Angaben

Anzahl der Leuchten

Jahres-Stromverbrauch in kW/h

Strompreis in ct/kW/h

Brenndauer pro Jahr in Stunden

BERECHNEN

berechnen

Daten eingeben

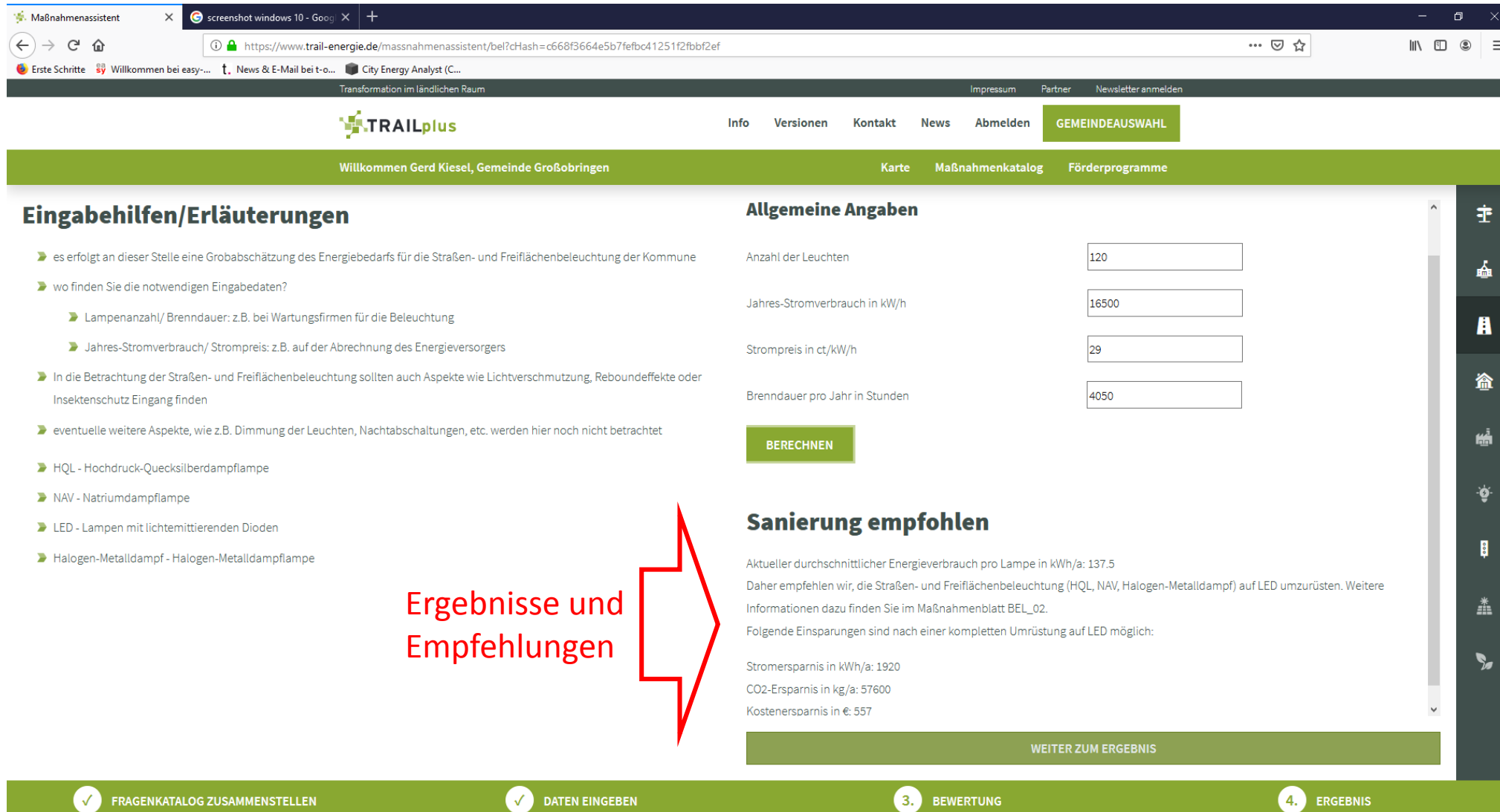
WEITER ZUM ERGEBNIS

1. FRAGENKATALOG ZUSAMMENSTELLEN 2. DATEN EINGEBEN 3. BEWERTUNG 4. ERGEBNIS

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



The screenshot shows the TRAILplus web application interface. The browser address bar displays the URL: <https://www.trail-energie.de/massnahmenassistent/bel?chHash=c668f3664e5b7fefbc41251f2fbbf2ef>. The page header includes the TRAILplus logo and navigation links: Info, Versionen, Kontakt, News, Abmelden, and GEMEINDEAUSWAHL. The main content area is titled 'Eingabehilfen/Erläuterungen' and 'Allgemeine Angaben'. The 'Allgemeine Angaben' section contains a form with the following fields and values:

Parameter	Value
Anzahl der Leuchten	120
Jahres-Stromverbrauch in kW/h	16500
Strompreis in ct/kW/h	29
Brenndauer pro Jahr in Stunden	4050

Below the form is a green button labeled 'BERECHNEN'. The results section, titled 'Sanierung empfohlen', states: 'Aktueller durchschnittlicher Energieverbrauch pro Lampe in kWh/a: 137.5. Daher empfehlen wir, die Straßen- und Freiflächenbeleuchtung (HQL, NAV, Halogen-Metaldampf) auf LED umzurüsten. Weitere Informationen dazu finden Sie im Maßnahmenblatt BEL_02. Folgende Einsparungen sind nach einer kompletten Umrüstung auf LED möglich:'

Category	Value
Stromersparnis in kWh/a:	1920
CO2-Ersparnis in kg/a:	57600
Kostensparnis in €:	557

At the bottom of the results section is a green button labeled 'WEITER ZUM ERGEBNIS'. A red arrow points from the text 'Ergebnisse und Empfehlungen' to the 'BERECHNEN' button. The footer of the application shows a progress bar with four steps: 1. FRAGENKATALOG ZUSAMMENSTELLEN, 2. DATEN EINGEBEN, 3. BEWERTUNG, and 4. ERGEBNIS.

Ergebnisse und Empfehlungen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Modul BEL



Maßnahmenassistent

https://www.trail-energie.de/massnahmenassistent/bel?chash=c668f3664e5b7fefbc41251f2fbf2ef

TRAILplus

Info Versionen Kontakt News Abmelden GEME

Willkommen Gerd Kiesel, Gemeinde Großobringen

Karte Maßnahmenkatalog Förd

Relevante Maßnahmen

Klicken Sie eine der folgenden Maßnahmen an um eine Vorschau zu erhalten:

- BEL_02
 - SANIERUNGSKONZEPT
 - DATENERHEBUNG

Phase(n) 2. Bestandsanalyse, 3. Konzeption/Planung

ALLE MASSNAHMEN ALS ZIP-DATEI HERUNTERLADEN

FRAGENKATALOG ZUSAMMENSTELLEN DATEN EINGEBEN BEWERTUNG 4. ERGEBNIS

Mögliche Fördermittel

Für die Planung und Umsetzung kann ggf. eine finanzielle Unterstützung in Anspruch genommen werden. Mehr Informationen hierzu finden Sie unter:

www.trail-energie.de/foerderprogramme/BEL_02

Link zu Förderprogramm 30.04.2019 | Seite 1/2

TRAIL

Transformation im ländlichen Raum

Modul STRASSEN- UND FREIFLÄCHENBELEUCHTUNG

Maßnahme BEL 02

Effekte der Maßnahmen

(Investitions-) Kosten	Einsparpotential Energiekosten	Einsparpotential CO ₂	Zeitraum bis zur Wirkung der Maßnahme	Organisatorischer Aufwand	Impulswirkung für Dritte	Beeinflussbarkeit durch Kommune
gering bis 25.000€	Keine k.A.	Keine k.A.	gering 0-2 Jahre	mittel	nein	direkt

Beispiele
> vorerst Benennung, später dynamische Einbindung Datenbank „Beispiele“

Handlungshilfen

Vertiefende Datenerhebung und Sanierungsplanung erstellen

- Detaillierte Erfassung des Ist-Zustandes der Straße
- Priorisierung des Handlungsbedarfs
- Entscheidung für eine technische Option, die Energieeffizienz maximiert
 - Kompletterneuerung der Leuchten
 - Austausch der Leuchtenköpfe
 - Sanierung der Leuchtenköpfe
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Höhe der Betriebskosten
- lichttechnische Berechnungen durchführen
- Variantenuntersuchungen
- Entwicklung eines Modernisierungsfahrplanes
- Fördermöglichkeiten konkretisieren und Vorbereitung

Ansprechpartner

- kommunale Verwaltung, Energie-/ Klimaschutzbeauftragter
- Regionale Energieagentur

Notwendige Akteure

- Mitarbeiter der Verwaltung
- Kämmerer
- ausführendes Ingenieurbüro

Voraussetzungen / Stolpersteine

- finanzielle Ausstattung der Kommune (wenn Konzepterstellung nach außen vergeben wird)
- ggf. Beschlussfassung Gemeinde-/Stadtrat

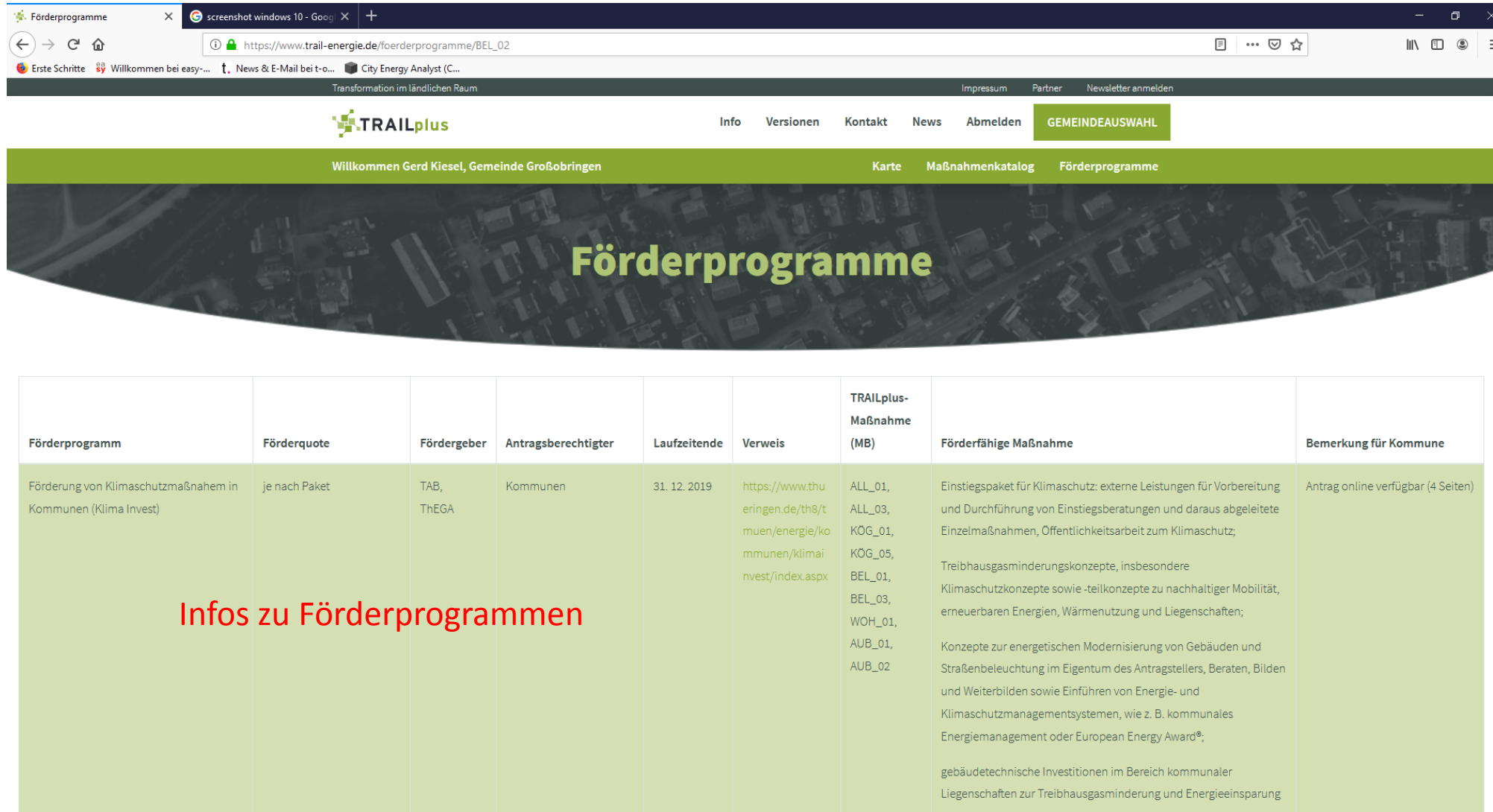
Nächste (Mini-) Schritte

Fördert durch:
 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages


Maßnahmenblatt ansehen und ggf. ausdrucken oder herunterladen

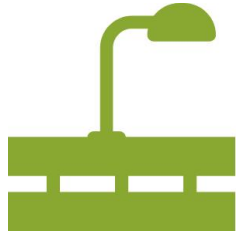




Förderprogramm	Förderquote	Fördergeber	Antragsberechtigter	Laufzeitende	Verweis	TRAILplus-Maßnahme (MB)	Förderfähige Maßnahme	Bemerkung für Kommune
Förderung von Klimaschutzmaßnahmen in Kommunen (Klima Invest)	je nach Paket	TAB, ThEGA	Kommunen	31. 12. 2019	https://www.thueringen.de/th8/tmuen/energie/kommunen/klimainvest/index.aspx	ALL_01, ALL_03, KOG_01, KOG_05, BEL_01, BEL_03, WOH_01, AUB_01, AUB_02	<p>Einstiegspaket für Klimaschutz: externe Leistungen für Vorbereitung und Durchführung von Einstiegsberatungen und daraus abgeleitete Einzelmaßnahmen, Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz;</p> <p>Treibhausgasminderungskonzepte, insbesondere Klimaschutzkonzepte sowie -teilkonzepte zu nachhaltiger Mobilität, erneuerbaren Energien, Wärmenutzung und Liegenschaften;</p> <p>Konzepte zur energetischen Modernisierung von Gebäuden und Straßenbeleuchtung im Eigentum des Antragstellers, Beraten, Bilden und Weiterbilden sowie Einführen von Energie- und Klimaschutzmanagementsystemen, wie z. B. kommunales Energiemanagement oder European Energy Award®;</p> <p>gebäudetechnische Investitionen im Bereich kommunaler Liegenschaften zur Treibhausgasminderung und Energieeinsparung</p>	Antrag online verfügbar (4 Seiten)

Infos zu Förderprogrammen

Gefördert durch:
 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



BEL
Straßen- und Frei-
flächenbeleuchtung

BEL_01	Erstberatung zur Modernisierung der Straßen und Freiflächenbeleuchtung
BEL_02	Vertiefende Datenerhebung (inkl. Handlungsanleitung) und Sanierungskonzept Straßenbeleuchtung erstellen
BEL_03	Umsetzung/Fortsetzung Sanierungskonzept Straßenbeleuchtung



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages