

swb Beleuchtung – Licht auf den Punkt gebracht





Straßenbeleuchtung mit moderner LED Technik

Beispiele, Potenziale und Fördermöglichkeiten

Olaf Decker und Alexander Fischer

18. März 2013

The logo for 'swb' is rendered in a bold, lowercase, sans-serif font. The letters are red and have a slightly irregular, hand-drawn appearance. The 's' and 'w' are connected, and the 'b' is separate.

Agenda

- LED Potenziale in der Straßenbeleuchtung
- allgemeine Einsparpotentiale in der Straßenbeleuchtung
- BMU Förderprogramm



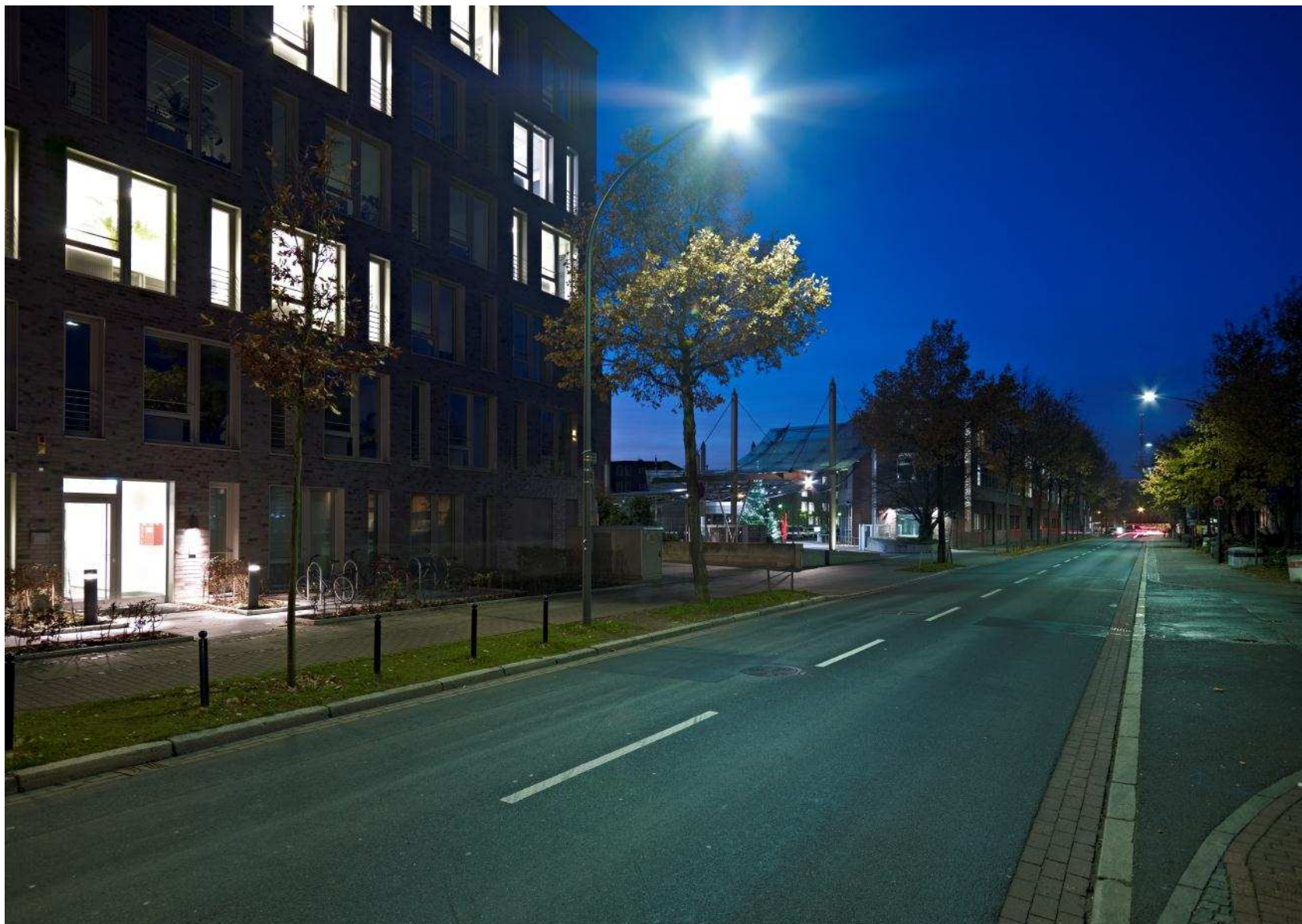
LED Potenziale in der Straßenbeleuchtung

Power Line Kommunikation am Bsp. Theodor-Heuss-Allee, Bremen

Was ist Power Line Kommunikation (kurz: PLC)?

- Übertragung von Daten über die Stromleitung
- CENELEC C-Band (125-140 kHz). VDE 0808
- Beispiele: Babyphone, TRA, KNX/EIB,...

Bild der Theodor Heuss Allee



Was wurde in der Theodor-Heuss-Allee verbaut?

- Philips SpeedStar LED-Leuchte 86W
 - dimmfähige Treiberstufe (1-10V).



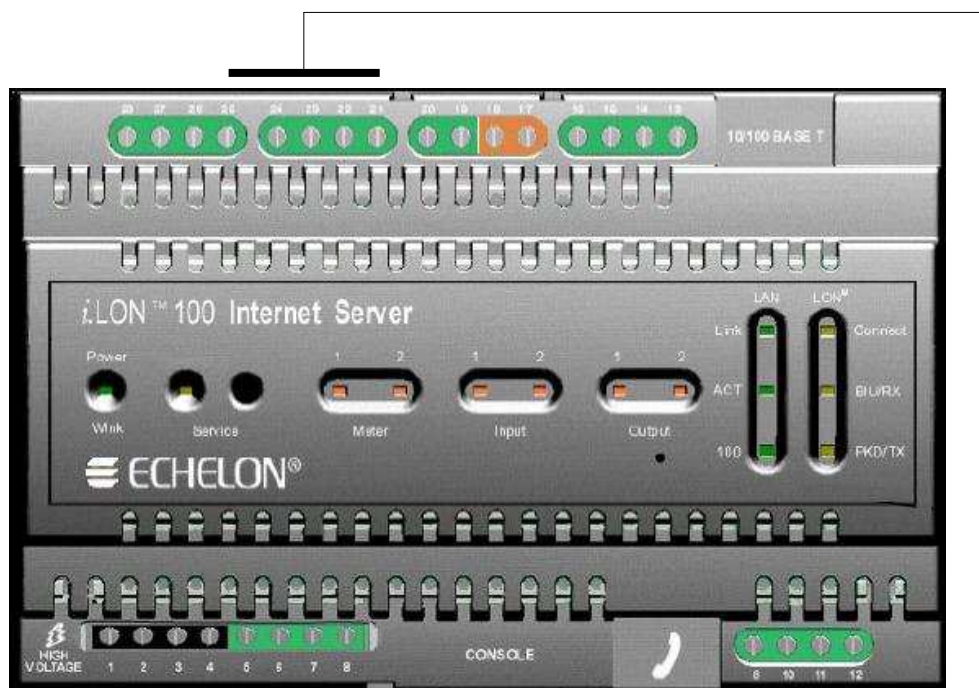
Was wurde in der Theodor-Heuss-Allee verbaut?

- LON-Knoten
 - bistabiles Relais
 - schaltbare Phase (30mA)
 - analogen Ausgang (1-10V)



Was wurde in der Theodor-Heuss-Allee verbaut?

- PLC-Gerät (Ilon100 e3)
 - astronomischer Kalender
 - Mobilfunk-Modem MC75.



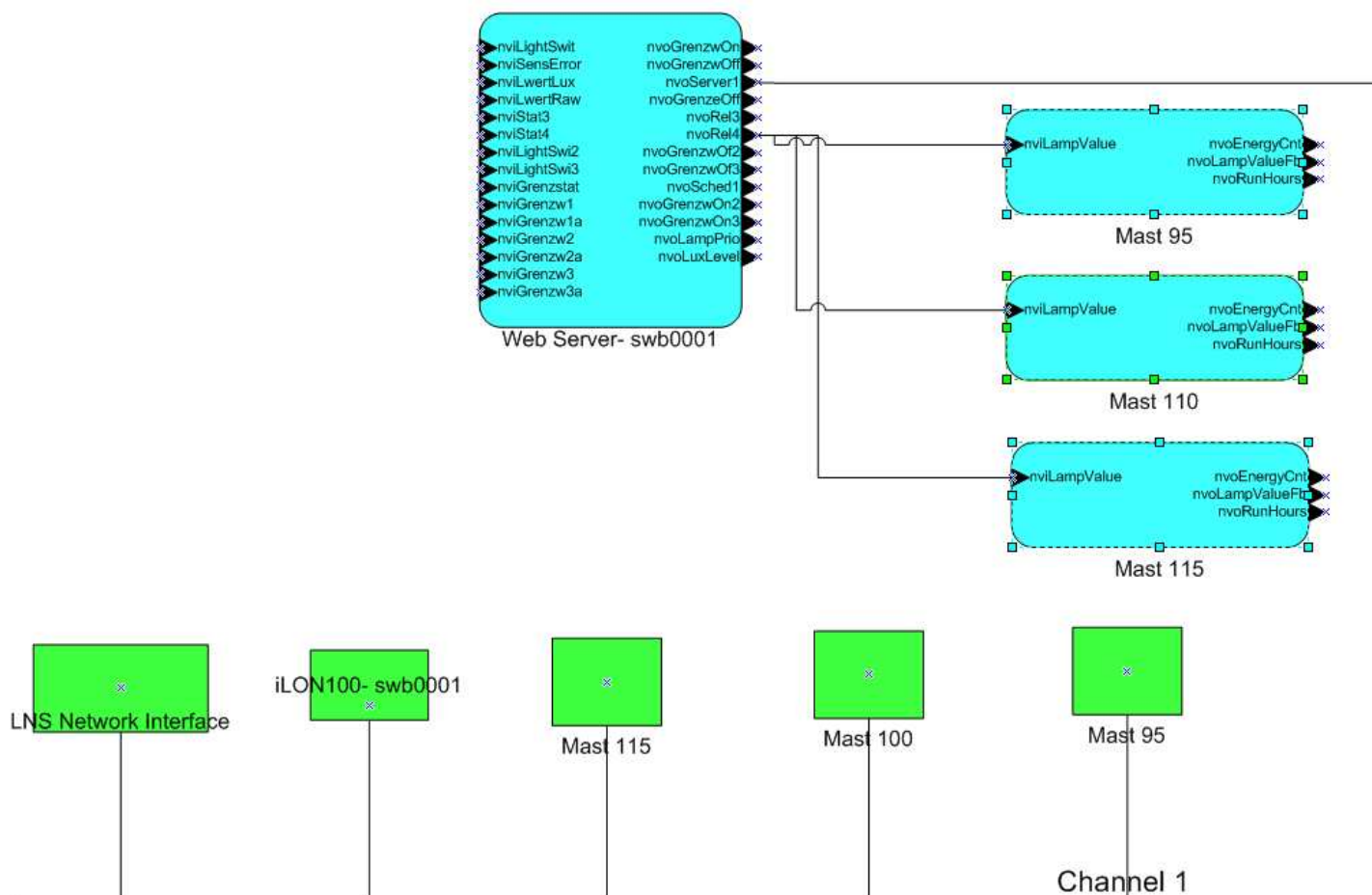
Wie kommunizieren die Geräte untereinander?

- LonWorks-Protokoll.
 - LON → (L)ocal (O)ppering (N)etwork

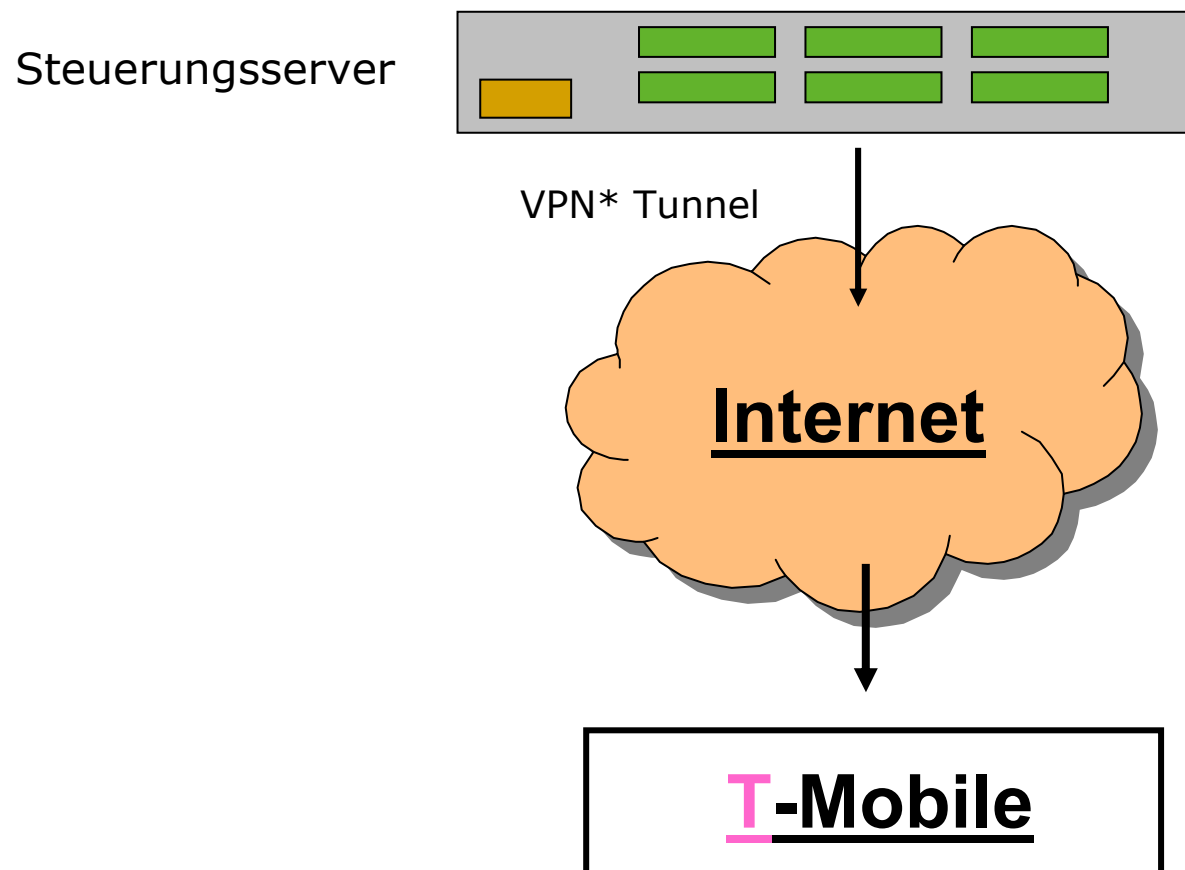
- Geräteerkennung per einmalig vergebener ID
 - (L)onworks (U)nified (ID)entification → LUID

- Software-Tool: Lonmaker
 - Kommissionieren (Credits)

Wie kommunizieren die Geräte untereinander?

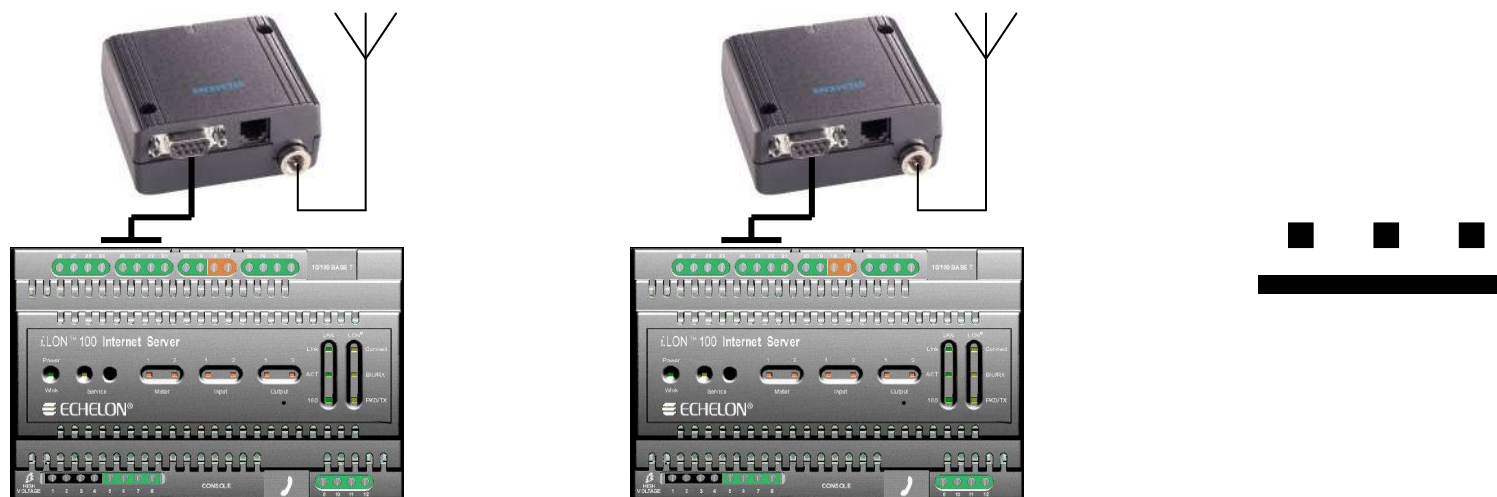


Wie kommt das Signal zum Mast ?

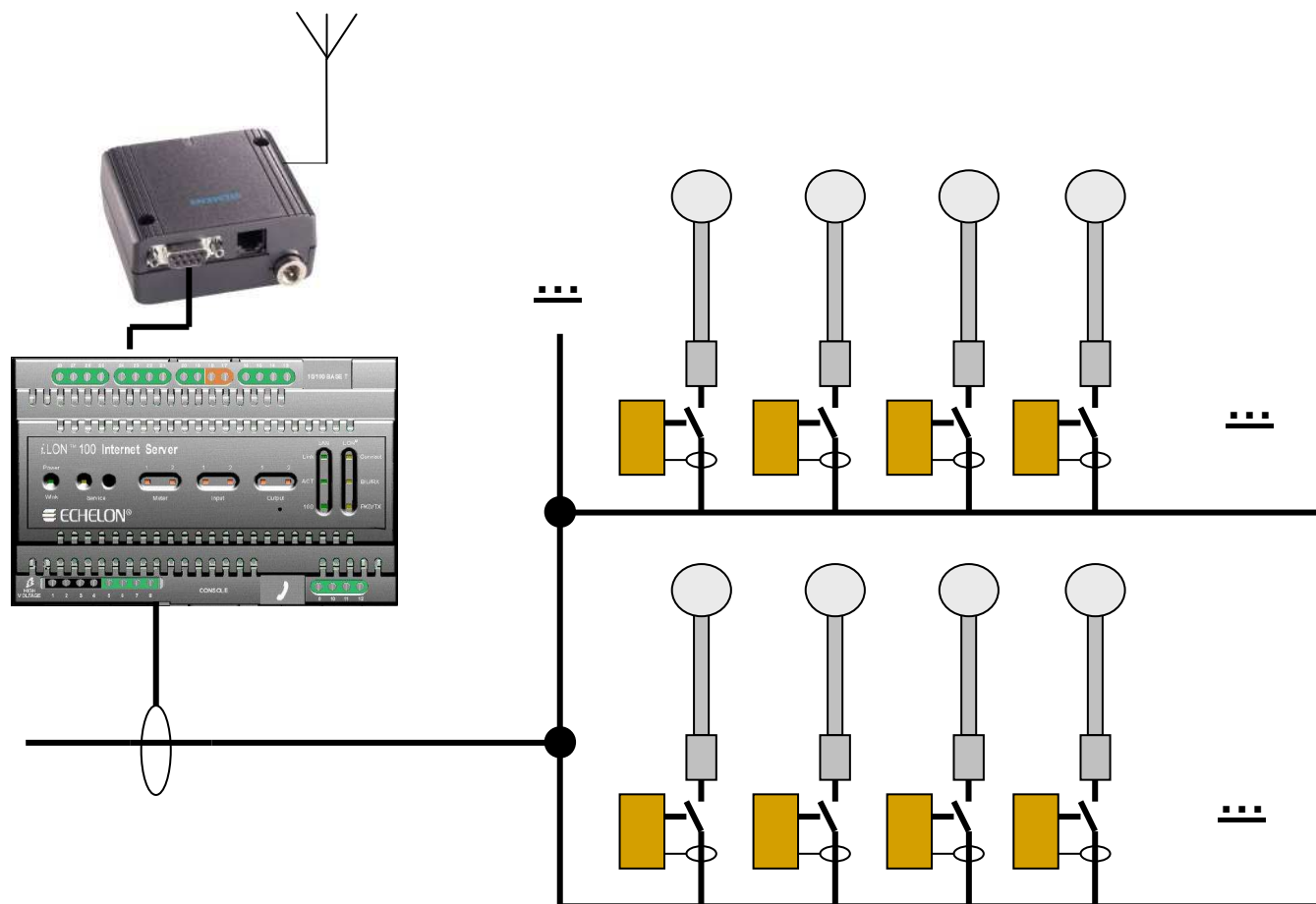


Wie kommt das Signal zum Mast ?

T-Mobile



Wie kommt das Signal zum Mast ?



Welche Möglichkeiten bringt diese Technik?

- Unabhängig von „Verkabelung“
- individuell schalten und dimmen
- beliebige Clusterung (Bezirke, Straßenkategorien,...)
- Ausfall einzelner Lampen kann detektiert werden
- Erfassung von Sensordaten (Zählschleifen, Lichtsensoren,...)
- technische Daten der Leuchte (Energie, Betriebsstunden, Temperatur)
- Kundenportal für Dritte, um ihre Anlagen aus der Ferne zu schalten oder Status abrufen zu können.

Kostenfaktoren - Investitionskosten

- Anschaffung (serverseitig)
 - Server mit Internetanschluss
 - Steuerungssoftware
 - VPN-Tunnel zum Provider
 - IP-VPN zu den mobilen Geräten

- Anschaffung (schaltstellenseitig)
 - Steuergerät (Ilon100 + Modem)
 - Mobilfunkvertrag (mit Freivolumen)

Kostenfaktoren – laufende Kosten

- Regelmäßige Kosten
 - Sim-Karten
 - Internet-Nutzung
 - Server (Miet- oder Abschreibungskosten)
 - Wartungskosten Serversoftware

- Traffic-abhängige Kosten
 - Bei Volumenüberschreitungen

Einsparpotential (Theodor-Heuss-Allee)

- Verbrauch bei durchgehend 100% der Lichtstärke p.a.

682,9 kWh $\hat{=}$ 403 kg CO²

- Verbrauch bei reduzierter Lichtstärke 22:00 Uhr – 06:00 Uhr p.a.

463,8 kWh $\hat{=}$ 273 kg CO²

- Ersparnis:

219,1 kWh $\hat{=}$ 130 kg CO² $\hat{=}$ 32,5 %

- Umrechnungsfaktor 0,590 kg CO₂ / kWh (Bundesumweltamt)



Allgemeine Einsparpotentiale in der Straßenbeleuchtung

Warum Energie sparen in der Straßenbeleuchtung?

- CO₂-Reduktion
- Senkung der Energiekosten von Beleuchtungsanlagen
-> *Entlastung von Haushalten*
- Verbesserung des bestehenden Beleuchtungsniveaus
-> *Reduzierung von Lichtverschmutzung*
- Betriebsmitteloptimierung
- Wartung- und Instandhaltungsoptimierung

Maßnahmen zur Energieeinsparung I

- Halbnachtschaltung (*Abschalten einer Lampe bei 2-flammig bestückten Leuchten*)



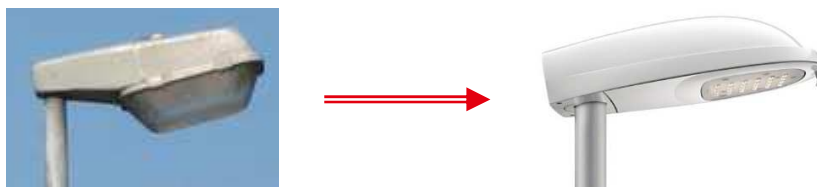
- Teilabschaltung (*Abschalten jeder zweiten Leuchte*)



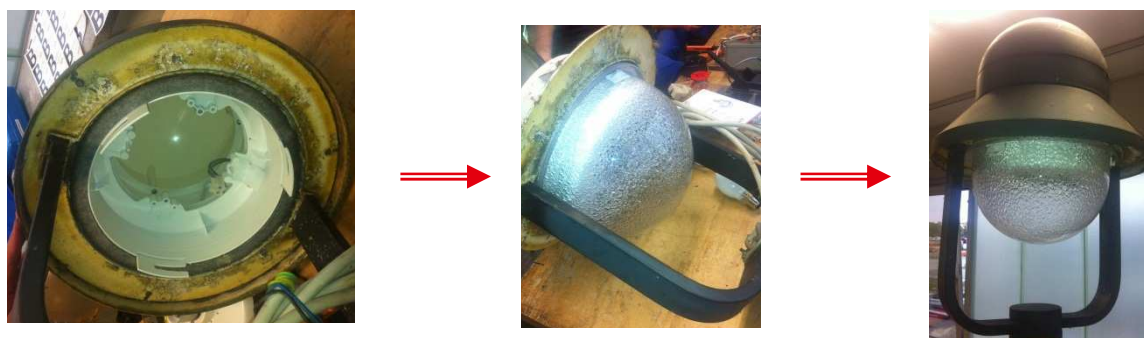
- Dezentrale Leistungsreduktion (*Dimmung/Leistungsumschaltung über Vorschaltgerät*)
- Zentrale Leistungsreduktion (*Dimmung über Baustein zur Spannungs-/Frequenzänderung im Schaltschrank*)
- Änderung von Ein- und Ausschaltzeiten zur Betriebsstundenreduktion

Maßnahmen zur Energieeinsparung II

- Maßnahmen auf Basis des EBPg/EuP-Richtlinie
 - Erneuerung von Leuchten (-> **BMU-Förderung**)



- Leuchtmitteltausch (erfordert i.d.R. Tausch des „Leuchteninnenlebens“)



- Individuelle Maßnahmen (selektiven, bedarfsgerechten Schaltung)



BMU-Förderung

Kurzbeschreibung

- **BMU** – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- Förderung ist Bestandteil der „Richtlinien zur Förderung von Klimaschutzprojekt in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der **Klimaschutzinitiative**“

„Gefördert werden Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung, die kurzfristig zu einer nachhaltigen Reduzierung von Treibhausgasemissionen führen.“

- **Nächster Antragszeitraum**
 - 01 Januar 2013 – 31 März 2013
- **Förderberechtigt sind**
 - Gemeinde, Städte und Landkreise
 - sonst. kommunale Antragsteller

Was wird gefördert?

Gefördert werden **20%*** der Ausgaben für

- LED-Leuchten
- und geeignete Steuer- und Regelungstechnik bei LED-Leuchten, welche den Gesamtenergieverbrauch der Beleuchtung weiter absenkt.
- Montagekosten

***Novellierung der Richtlinien vom 24.10.2012**

Grundvoraussetzung

- CO₂ – Ersparnis von mindestens **60%**
- Beispiel

HME-Leuchte (Quecksilberdampf)					LED-Leuchte				
Lampe	Lichtstrom d. Lampe	Leuchtenwir- kungsgrad	Vorschalt- gerät	System- leistung	Lampe	Lichtstrom d. Lampe	Leuchtenwir- kungsgrad	Vorschalt- gerät	System- leistung
HME 80 W	3.700 lm	< 75 %	KVG	89 W	LED 29W	2.928 lm	> 90 %	LED-Treiber	29 W

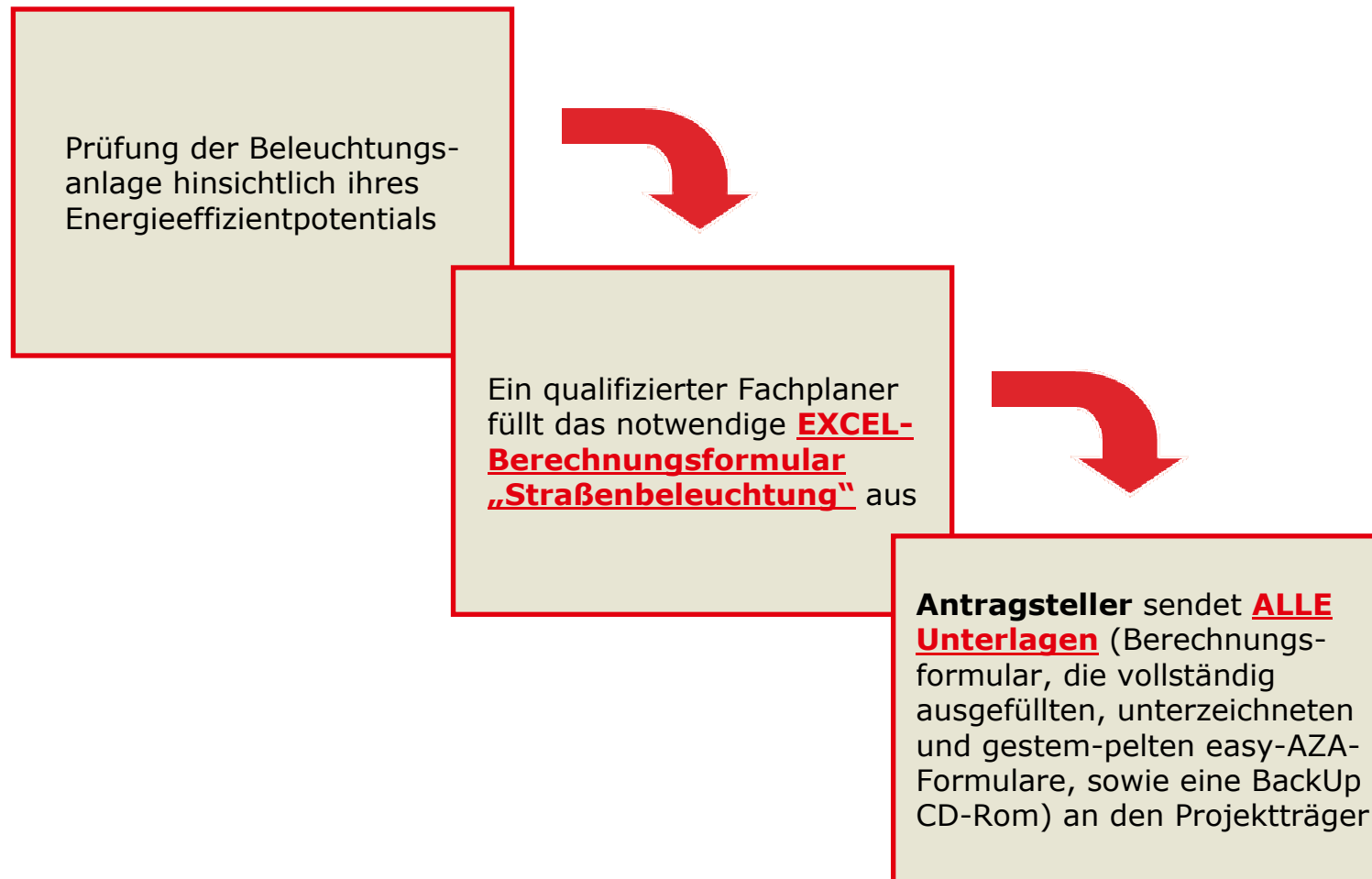
ca. 67% Energieeinsparung



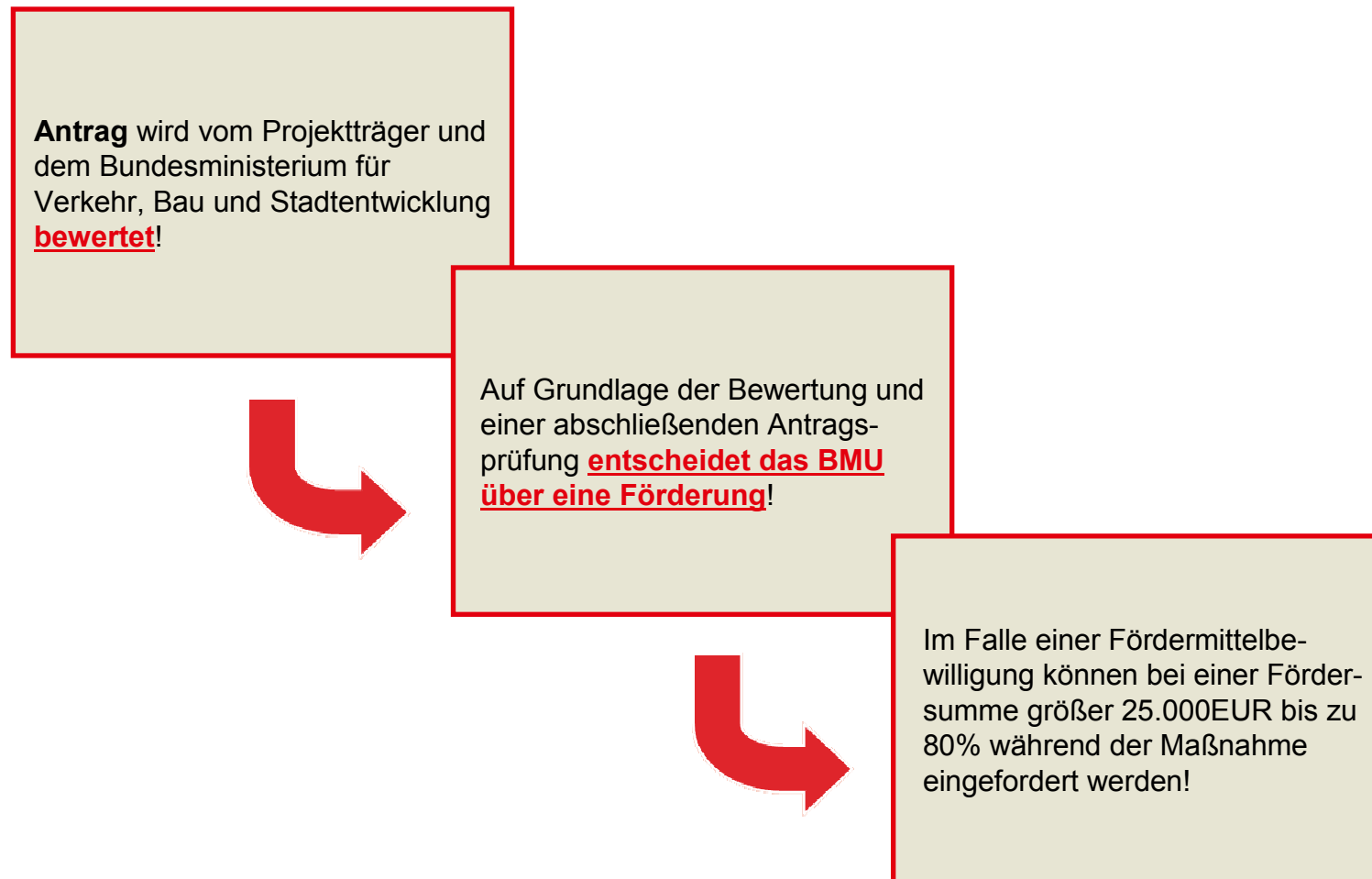
Voraussetzungen

- Mindestfördervolumen in Höhe von **10.000 EUR**
- max. Förderzeitraum beträgt **1 Jahr**
- Anlage muss **Eigentum** des Antragsteller sein!
- CO₂ – Ersparnis darf nicht durch Teilabschaltung (Bsp. Abschaltung jeder zweiten Leuchte) realisiert werden -> Dunkelzonen!
- Haltedauer der Förderung beträgt **fünf** Jahre (jährl. Nachweis)

Antragstellung und Erhalt der Förderung – Teil 1



Antragstellung und Erhalt der Förderung – Teil 2



Musterantrag – EXCEL Berechnungsformular Teil 1

Antragsteller
Beschreibung der Beleuchtungssituation (DIN 13201)
Straßennamen ^a
Länge der Straßen [km]

Musterstadt
Wohnstraße
Musterweg
1,5

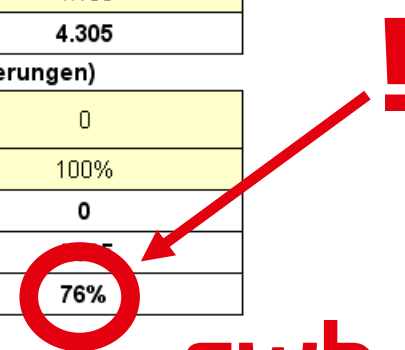
Baujahr der Leuchten
Leuchtentyp mit Hinweis auf Reflektor
Lampenart (z.B. Natriumdampf-Hochdrucklampen)
Art des Vorschaltgeräts (z.B. VVG, EVG)
Art der Regelung, wenn eingesetzt oder vorgesehen
Anzahl der Leuchten
Anzahl der Lampen je Leuchte
Lampenleistung [W], bei Neuanlage Leistung der LEDs
Verluste des Vorschaltgerätes je Leuchte [W] ^b
Systemleistung je Leuchte inkl. Vorschaltgerät [W]
Gesamtanschlussleistung [kW]
Spezifische Leistung [W/m]
Jährliche Betriebsstunden der Straßenbeleuchtung [h/a]
Energieverbrauch bei Vollbetrieb [kWh/a]

Altanlage	Neuanlage
1985, 1990	
Koffer 70	Muster-LED Leuchte
Quecksilberdampf Lampe	LED
VVG	EVG
Abschalten einer Lampe	-
50	50
2	
50	19
18	2
118	21
5,900	1,050
4	1
4.100	4.100
24.190	4.305

Einsparung durch Beleuchtungssteuerung (Hinweise zu diesem Bereich finden Sie am Blatt Erläuterungen)

Anzahl der Betriebsstunden pro Jahr mit geringerem Beleuchtungsniveau [h/a]
Höhe des Beleuchtungsniveaus in % der Vollast
Einsparung durch Lichtregelung [kWh/a]
Stromverbrauch der Beleuchtungsanlage [kWh/a]
Stromeinsparung insgesamt [kWh/a] und in [%] ^c

2.000	0
50%	100%
5.900	0
18.290	0
13.985 kWh/a	76%



Musterantrag – EXCEL Berechnungsformular Teil 2

Ausgaben für Lampen, Leuchten, Reflektoren, Vorschaltgeräte etc. (Bitte Bruttopreise eintragen)

technische Bezeichnung	Anzahl	spezifische Investitionsausgaben [€/Stück]	spezifische Installationsausgaben [€/Stück]	Gesamtausgaben [€]
Muster-LED Leuchte	50	650,00	100,00	37.500,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
SUMME				37.500,00

Ausgaben für Regel- und Steuertechnik (Bitte Bruttopreise eintragen)

technische Bezeichnung	Anzahl	spezifische Investitionsausgaben [€/Stück]	spezifische Installationsausgaben [€/Stück]	Gesamtausgaben [€]
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
SUMME				0,00

Gesamtausgaben je Beleuchtungssituation

37.500,00

Anteil der Steuerungskosten an den Leuchtausgaben

0%

CO ₂ -Minderung [kg/a]		8.251
Lebensdauer in Jahren [a]		20
CO ₂ -Minderung über Lebensdauer [Tonnen]		165,02
Fördermitteleffizienz [€/Tonne]		90,90
Amortisationsdauer Ihrer Beleuchtungsanlage [a] ^d		15
Sonstige Anmerkungen		

a Sollte das Feld nicht ausreichen, tragen Sie bitte unter "sonstige Anmerkungen" die weiteren Straßennamen ein.

b Die Information zu den Verlusten des Vorschaltgerätes erhalten Sie von Ihrem Anbieter bzw. vom Hersteller

c Mind. 60% bei Straßenbeleuchtung

d Berechnet mit einem Strompreis von 18 ct/kWh

Musterantrag – EXCEL Berechnungsformular Teil 3

Berechnungsformular zum Programm Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung - Straßenbeleuchtung

Antragsteller	Musterstadt
---------------	-------------

Straßenbeleuchtung in folgenden Beleuchtungssituationen sind von der Sanierung betroffen:

	Straßenkilometer [km]	Anzahl der Lichtpunkte	Baujahr(e)
Wohnstraße	2	50	1985, 1990
Hauptverkehrsstraße	3	10	1980

Seite 1

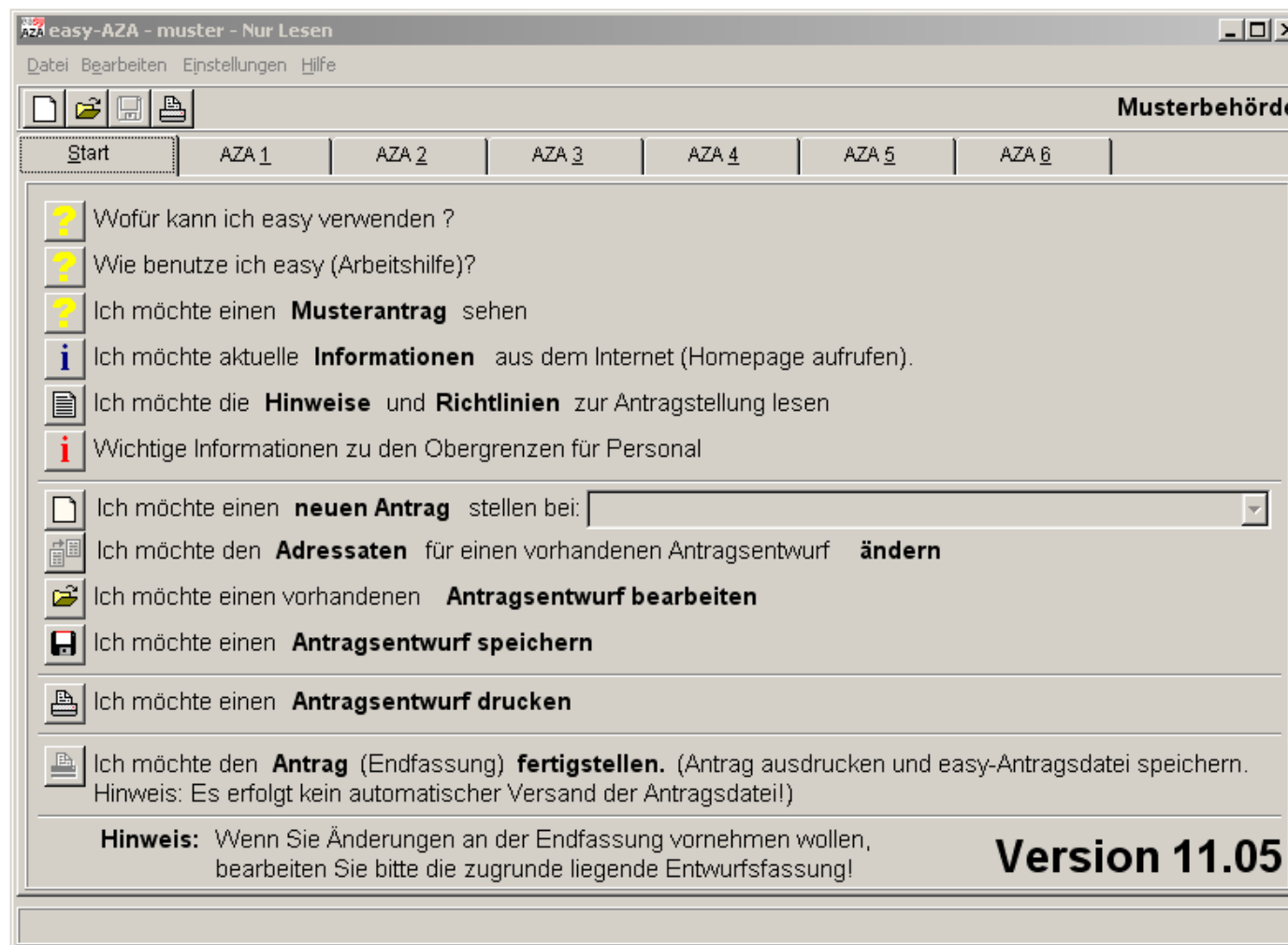
Gesamtinvestition	49.000,00	Euro
Förderquote	20 %	
Förderbetrag	9.800,00	Euro
Jährliche Stromeinsparungen gesamt	33.200,00	kWh/a
CO2-Einsparungen gesamt über die Laufzeit	397,30	Tonnen
Fördermitteleffizienz	58,21	ct/kWh



swb

Zeitplan		
geplanter Maßnahmenbeginn	05/2012	MM/JJ
geplantes Maßnahmenende	07/2012	MM/JJ

Musterantrag – elektr. Antragssystem „easy-AZA“



easy-AZA - muster - Nur Lesen

Datei Bearbeiten Einstellungen Hilfe

Musterbehörde

Start AZA 1 AZA 2 AZA 3 AZA 4 AZA 5 AZA 6

- Wofür kann ich easy verwenden ?
- Wie benutze ich easy (Arbeitshilfe)?
- Ich möchte einen **Musterantrag** sehen
- Ich möchte aktuelle **Informationen** aus dem Internet (Homepage aufrufen).
- Ich möchte die **Hinweise** und **Richtlinien** zur Antragstellung lesen
- Wichtige Informationen zu den Obergrenzen für Personal

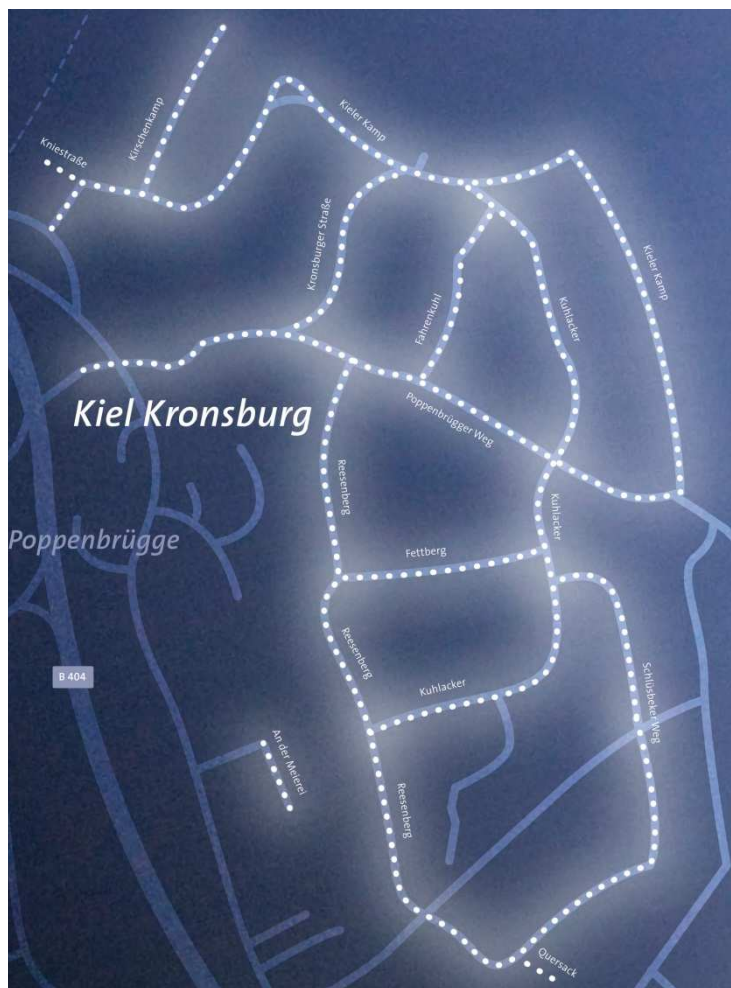
Ich möchte einen **neuen Antrag** stellen bei:

- Ich möchte den **Adressaten** für einen vorhandenen Antragsentwurf **ändern**
- Ich möchte einen vorhandenen **Antragsentwurf bearbeiten**
- Ich möchte einen **Antragsentwurf speichern**
- Ich möchte einen **Antragsentwurf drucken**
- Ich möchte den **Antrag** (Endfassung) **fertigstellen**. (Antrag ausdrucken und easy-Antragsdatei speichern. Hinweis: Es erfolgt kein automatischer Versand der Antragsdatei!)

Hinweis: Wenn Sie Änderungen an der Endfassung vornehmen wollen, bearbeiten Sie bitte die zugrunde liegende Entwurfsfassung!

Version 11.05

Beispielprojekt – Der Stadtteil Kronsburg in Kiel



- ca. 200 Leuchten
- CO₂ – Einsparung
24.599,67kg
- Energieersparnis
48.520 kWh p.a.

-> 75% Ersparnis

Bild: Die Typonauten -
Bremen



Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

swb Beleuchtung GmbH
Am Gaswerkgraben 2
28197 Bremen

info@swb-beleuchtung.de
www.swb-beleuchtung.de

swb



BACK-UP

Welche Risiken bringt uns diese Technik?

- Kompatibilität zwischen Provider und Modemhersteller.
- Technische Eigenschaften des Kabels (keine Schirmung)
- Lebensdauer der Mikroelektronik (Flash-Speicher)
- Empfindlichkeit der Computer-Komponenten (Watchdog)

Wie kommunizieren die Geräte untereinander?

- Eingangs- und Ausgangsvariablen. SNVTs

(S)tandard (N)etwork (V)ariable (T)ypes → SNVT

- 1:1 und 1:n Verbindungen möglich
- Verbundene Variablen synchronisieren sich
- Variablen vom Steuerungsserver erreichbar

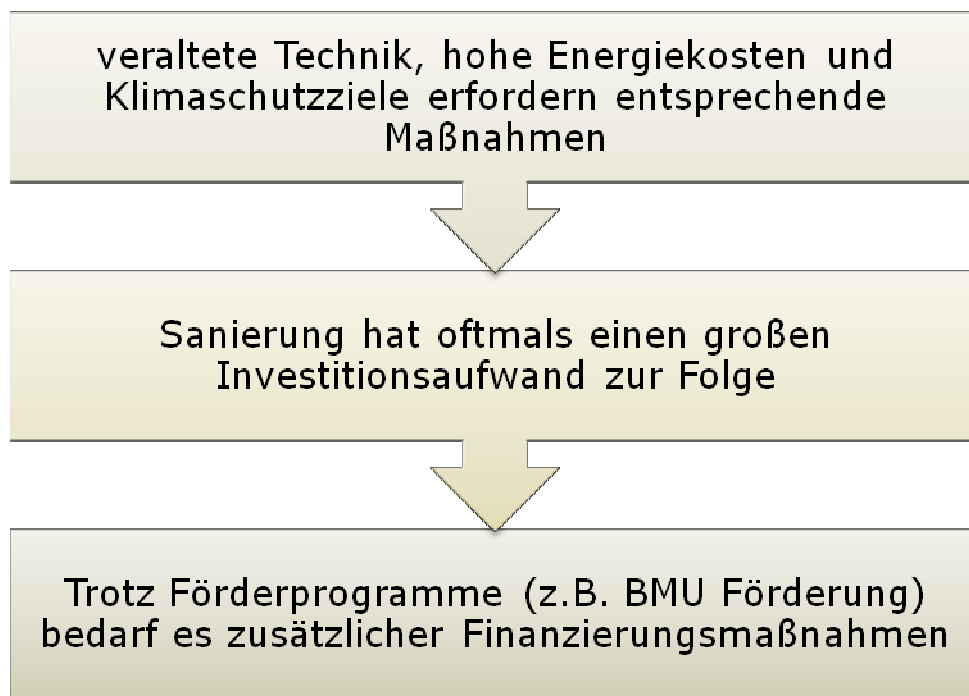
Wie funktioniert die zentrale Verwaltung?

- Steuerungssoftware: Centersight
- LUID als Index
- IP-Adressen Verwaltung
- SOAP / XML als Protokoll
- Schaltlogik
 - Gruppierung über Schaltprogramm (Luxdata)
- Ergebnisinfo über Schaltaktionen

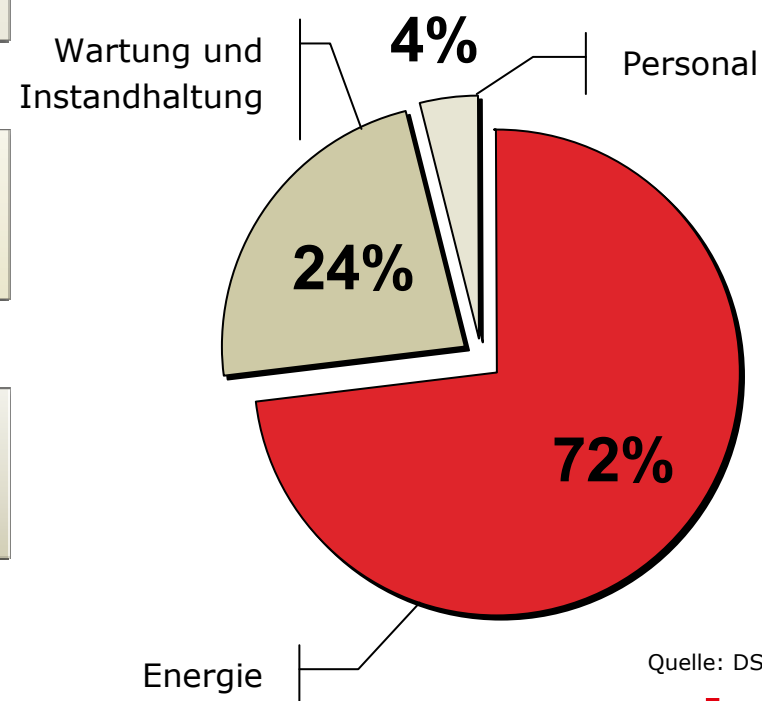


Finanzierungsmöglichkeiten

Warum überhaupt Finanzieren?



Typische Kostenverteilung in der Straßenbeleuchtung



Quelle: DStGB 2009

swb

Welche Finanzierungsarten gibt es?

Eigenerledigung

Intracting

**Betriebsfüh-
rungsverträge**

Contracting

Eigenerledigung

- Gemeinde ist Eigentümer der Beleuchtungsanlage
- Sollten im Vermögenshaushalt ausreichende Mittel zur Verfügung stehen, so ist eine Finanzierung hieraus sinnvoll
 - > **anschließende Energieeinsparung entlastet den Haushalt**
- Andernfalls kann eine Kreditaufnahme die Lösung sein

Intracting

- Bildung eines speziellen Finanztopfes im Haushalt, der ausschließlich zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen dient
 - Eingesparte Energiekosten fließen in den Folgejahren zurück in den Intracting-Topf bis die Investition vollständig zurückgezahlt ist.
- > Geld steht zur Finanzierung weiterer Maßnahmen wieder zur Verfügung.**

Betriebsführungsverträge

- Die Beleuchtungsanlage bleibt im Besitz der Gemeinde
- Betrieb (Instandhaltung) der Anlagen wird von den Stadtwerken, dem Energieversorger oder einem Energiedienstleister übernommen

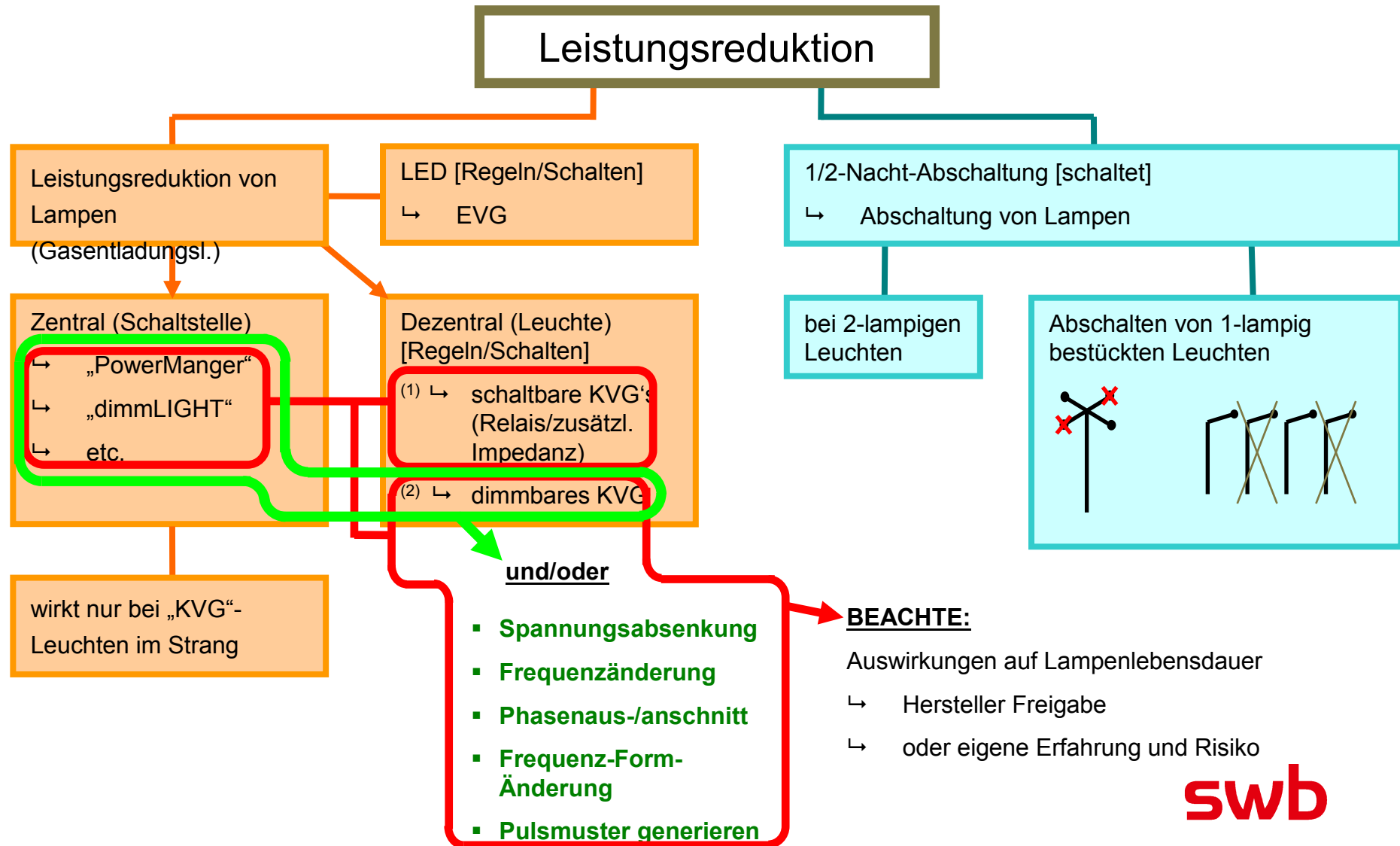
Contracting

- Planung, Errichtung und Betreuung der Anlagen bzw. Modernisierungsmaßnahmen und Risikoübernahme durch einen Energiedienstleister (teilweise Übertragung des Besitzes und des Betriebs der öffentlichen Beleuchtung)
- Finanzierung der Maßnahmen durch Dritte oder den Energiedienstleister.



Anhang

Anhang I - Methoden der Leistungsreduktion in der Straßenbeleuchtung



Anhang II

- **Konzept:** *Nutzung der zweiten Anzapfung des KVG:*
derzeit nur KVG's mit Anzapfungen 50/70W und 100/150W verfügbar
- **Beleuchtungsniveau***
 - > Dimmung:
Beleuchtungsniveau nimmt ab, Gleichmäßigkeit bleibt erhalten
 - > Teilabschaltung:
Beleuchtungsniveau nimmt ab, Gleichmäßigkeit geht verloren, da jede zweite Leuchte aus
 - > Teilabschaltung zweilampiger Leuchten:
Beleuchtungsniveau nimmt ab, Gleichmäßigkeit bleibt erhalten

Anhang III – Module zur Leistungsreduktion

- ESL- Modul (*Energie-Sparmodul-Licht*)
 - > Firma: Müller Industrie – Elektronik GmbH
 - > Reduzierung der Energiekosten um bis zu 30%
 - > für NAV, HQL und HI Lampen von 50...250W
- KUU (*Kompakte Universal – Umrüsteinheit*)
 - > Firma: Lichttechnik Busch e.K.
 - > Reduzierung der Energiekosten um
- ILUEST Dimmer
 - > Firma: SALICRU Deutschland

Anhang IV – Bedarfsgerechte Beleuchtung

- > Witterungsunterschiede (beispielsweise zwischen Bremen Süd und Bremen Nord) führen zu **verschiedenen Beleuchtungsstärken** innerhalb des Stadtgebietes

- > **Fragen:**
 - Ist es sinnvoll das gesamte Stadtgebiet gleichzeitig zu schalten, obwohl es in einigen Teilen noch hell genug ist?

 - Wie könnte man selektives Schalten realisieren?

 - Ist das selektive Schalten einzelner Gebiete auf Basis des bestehenden Systems in Bremen möglich und

 - welche Hard- und Software ist notwendig?