

Smart Lighting
Mehr als nur stromsparendes
Beleuchten

lixtec[®]
DYNAMIC LIGHT SOLUTIONS

1992

lixtec[®]
DYNAMIC LIGHT SOLUTIONS

Foto: NASA

Zunahme der Lichtverschmutzung



Martin Niggas

Zuständig für Kommunikation und Vertrieb bei der
Lixtec GmbH

Quereinsteiger in der Beleuchtungsbranche

Beteiligt an der Umsetzung von Smart Lighting-
Projekten in Österreich

+43 660 9273338

m.niggas@lixtec.com

Ihr Referent



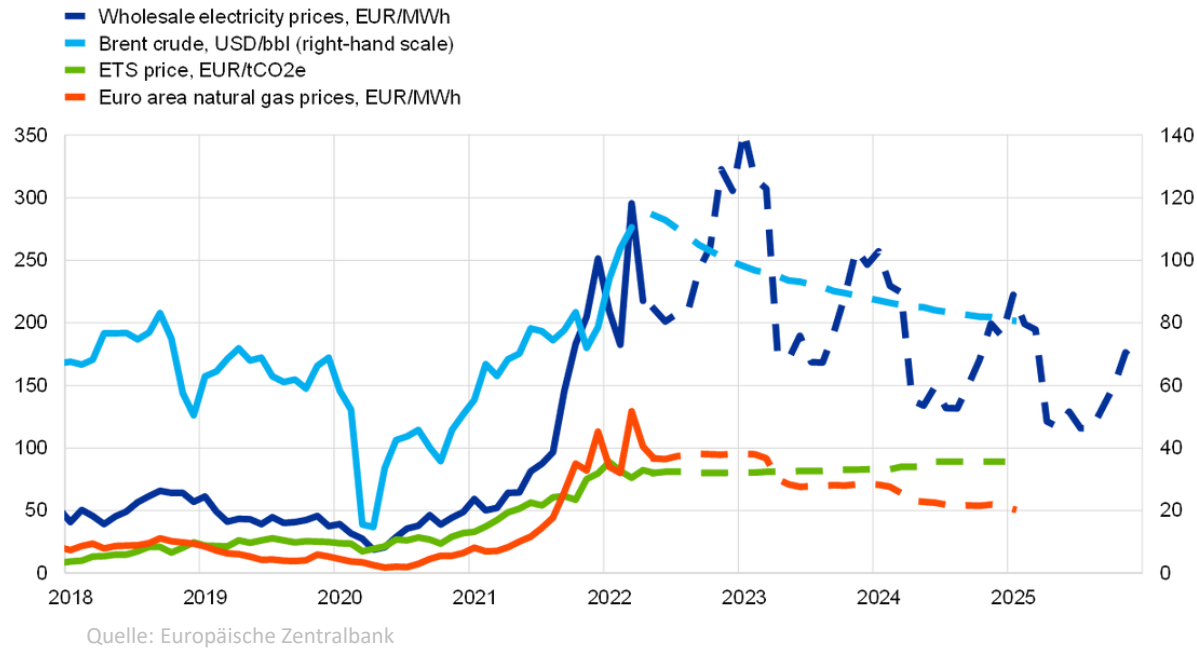
- Trends in der Beleuchtung
- Situative Beleuchtung
- Sensorik und Einsatzgebiete
- Datengenerierung
- Ableitung und Anwendung für Kommunen

Agenda

- Zeichen von Reichtum
- Irrglaube Sicherheit
- Ästhetik und Tradition
- Überbeleuchtung
- Kein Gedanke an die Notwendigkeit
- Kein Gedanke an Insektenschutz



Beleuchtung „früher“



- Straßenbeleuchtung macht im Schnitt ca. 30-50% der kommunalen Stromrechnung aus
- Viele Kommunen suchen daher nach Möglichkeiten bei der Beleuchtung zu sparen

Abschaltung?

Treiber der Trendumkehr



- Initiativen gegen Lichtverschmutzung
- Initiativen zum Insektenschutz
“Krefelder Studie”
- Studien zur Auswirkung auf die menschliche Gesundheit

Abschaltung?

Treiber der Trendumkehr



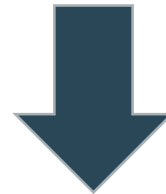
Lichtverschmutzung



Erreichung der Klimaziele



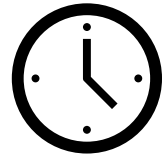
Verbesserung der Energieeffizienz



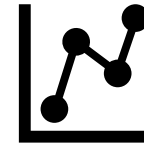
Steuerung der Außenbeleuchtung

- Maximale Energieeinsparung ohne Einbußen beim Komfort und der Sicherheit
- Beitrag zum Erreichen der Klimaziele
- Wesentliche Reduktion der Lichtverschmutzung

Lösungsansatz



ZEITBASIERENDE DIMMPROFILE



VOLUMENBASIERTE
LEISTUNGSREDUKTION

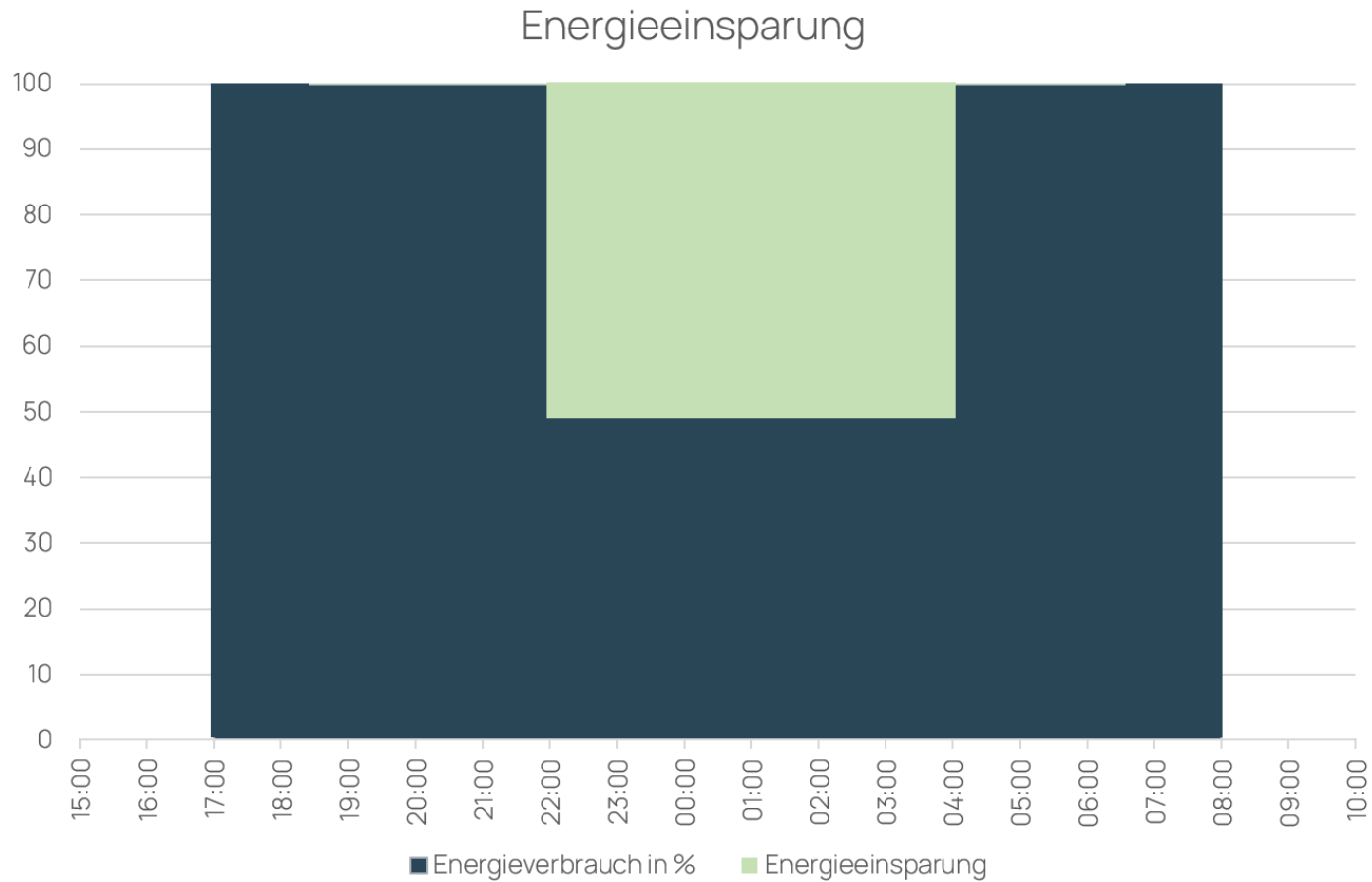


BEWEGUNGSABHÄNGIGE
LEISTUNGSREDUKTION



WECHSEL DER LICHTFARBE

Maßnahmen



Zeitbasierende Dimmprofile

Vorteile

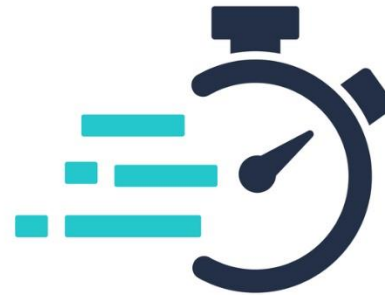
- Stetige Energieeinsparung
- Stetige Reduktion der Lichtverschmutzung
- Einfache Umsetzung
- Meist kostengünstig
- Verlängerung der Lebensdauer des Leuchtentreibers

Nachteile

- Normgerecht?
- Ungenutztes Potenzial

Technische Umsetzung

- Programmierung des Treibers
- Leuchtencontroller



Zeitbasierende Dimmprofile

Umweltsensoren

- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Schadstoffgehalt
- Luftqualität



Bewegungssensoren

- Objekte
- Geschwindigkeit
- Richtung der Objekte



Geräuschsensoren

- Grundbelastung
- Ausreisser zB Schüsse

Varianten von Sensoren



Adaption der Lichtfarbe

Vorteile

- Insektenschonend
- Positive Auswirkungen im Strassenverkehr möglich

Nachteile

- Rotes Licht in Parks wirkt ungewohnt
- weniger Energieeffizienz

Technische Umsetzung

- Programmierung der Treiber
- Leuchtencontroller
- Sensoren

Adaption nach:
Zeitverlauf
Wetter
Fahrbahnnässe
Präsenz

Adaption der Lichtfarbe

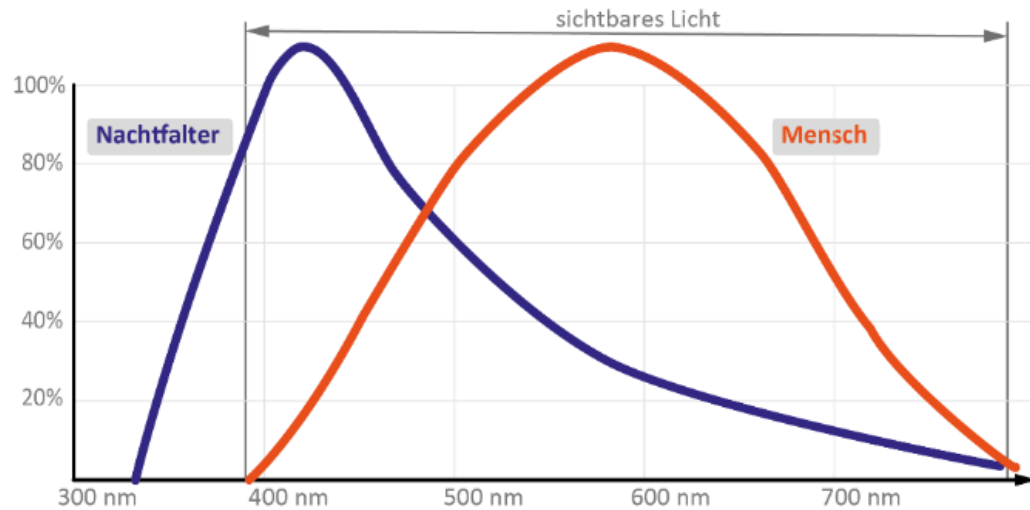


Licht für den sicheren
Heimweg | 3.000K | CRI80
Blauanteil: mittel



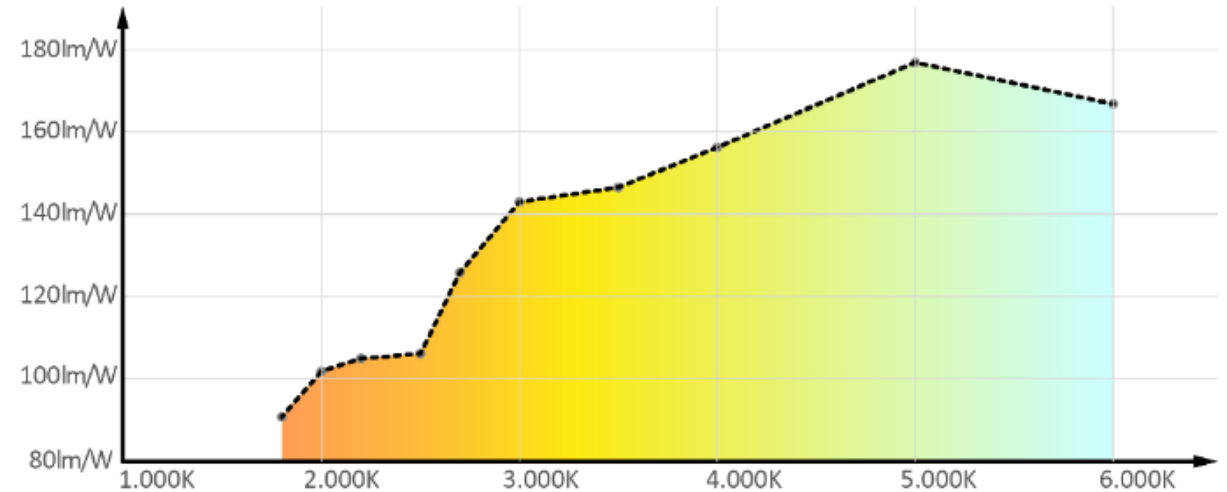
Licht für die ungestörte
Nachtruhe | 1.900K | CRI80
Blauanteil: gering

Insektenschonende Beleuchtung



Licht mit höherem Blauanteil = effizienter
ABER: Falter und Insekten werden davon
angelockt

Kompromiss:
Anpassung der Lichtfarbe an die Tageszeit



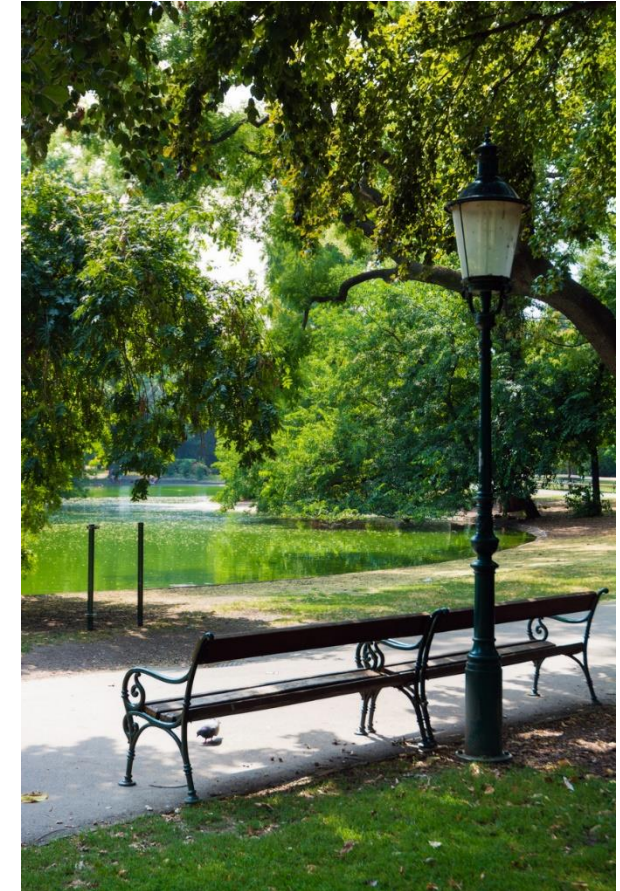
Insektenschonende Beleuchtung

Ausgangssituation:

- Park in Graz entwickelte sich zur Drogenszene
- Anstieg von Kriminalität
- Angst bei der Bevölkerung
- Meidung des Parks

Lösungsansatz:

- ✓ Tausch der Beleuchtung wird für neues Konzept genutzt
- ✓ Normgerechte Grundbeleuchtung
- ✓ Bei Bedarf kann über Taster das Beleuchtungsniveau verdoppelt werden
- ✓ Abschreckung von Dealern und Hilfestellung für die Polizei



Öffentliche Beleuchtung gegen Kriminalität

Passive Infrarot Sensoren

Passiver Sensor (reagiert auf Wärmestrahlung)

- Temperaturdifferenz von ca. 4° C notwendig
- Kostengünstig
- Einfache Integration
- Optimal für langsame Bewegungen und Objekte in der Nähe

Radarsensoren

Aktiver Sensor (reagiert auf reflektierte Mikrowellen)

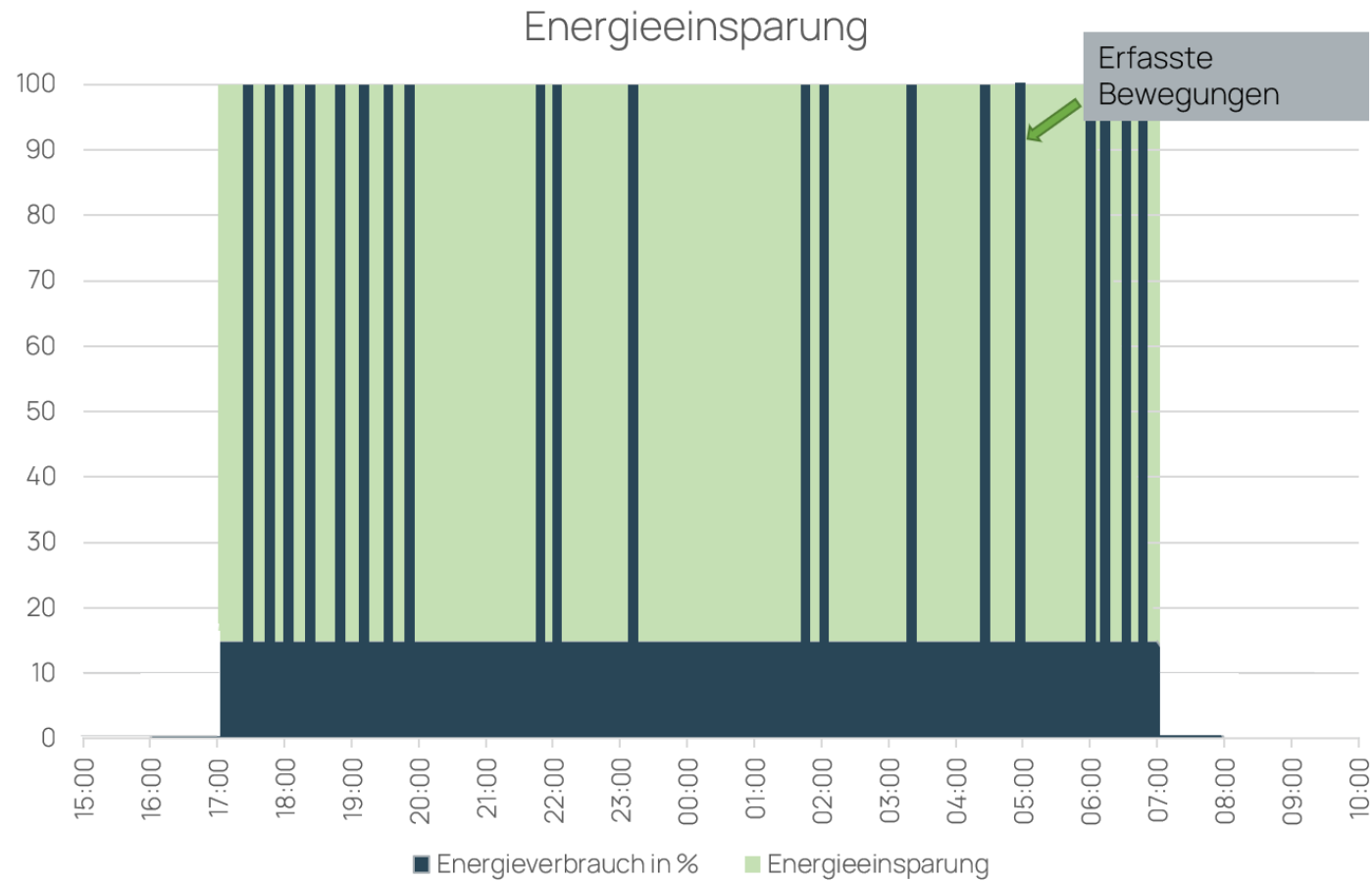
- Großer Erfassungsbereich
- Klassifizierung von Verkehrsteilnehmern möglich
- Temperaturunempfindlich
- Auslösungen bei starkem Schneefall, Regen und Wind
- Kostenintensiv
- Keine Erfassung ruhender Objekte

Optische Sensoren

Einsatz von Kameras

- Verkehrsüberwachung/Parkraumüberwachung möglich
- Erkennung von Objekten
- Sehr Kostenintensiv
- Hohe Mengen sensibler Daten

Bewegungssensoren



Bewegungsabhängige Lichtsteuerung

Vorteile

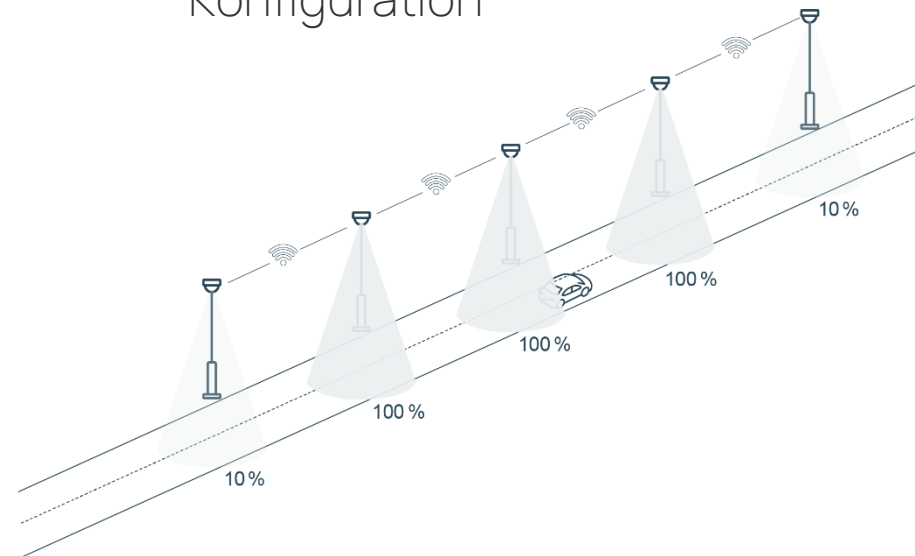
- Energieeffizient
- Reduktion der Lichtverschmutzung
- Weniger CO₂-Verbrauch

Nachteile

- Anschaffung kostenintensiv
- Zeitaufwand f. Konfiguration

Technische Umsetzung

- D4i-LED-Treiber
- Einsatz von Lichtmanagementsystem
- Verwendung von Bewegungssensoren und Leuchtencontrollern

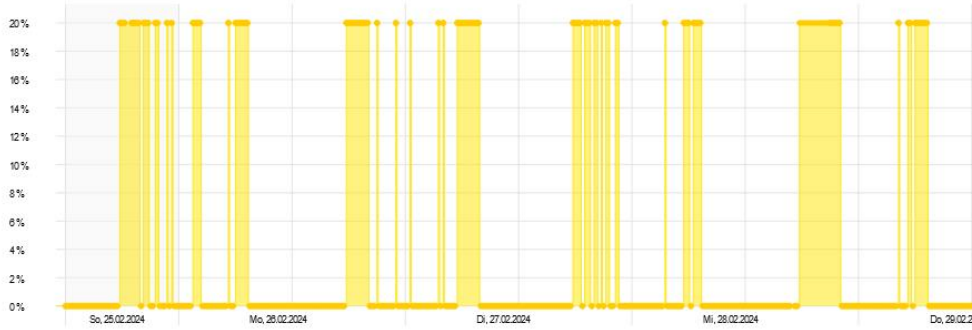


Bewegungsabhängige Lichtsteuerung

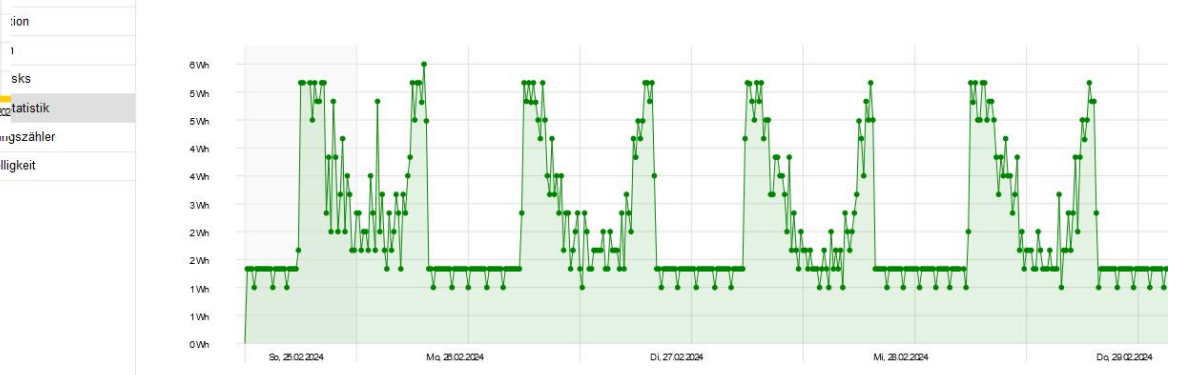


- Stammdaten
- Status
- Konfiguration
- Störungen
- Systemtasks
- Energie-Statistik
- Bewegungszähler
- LED Helligkeit

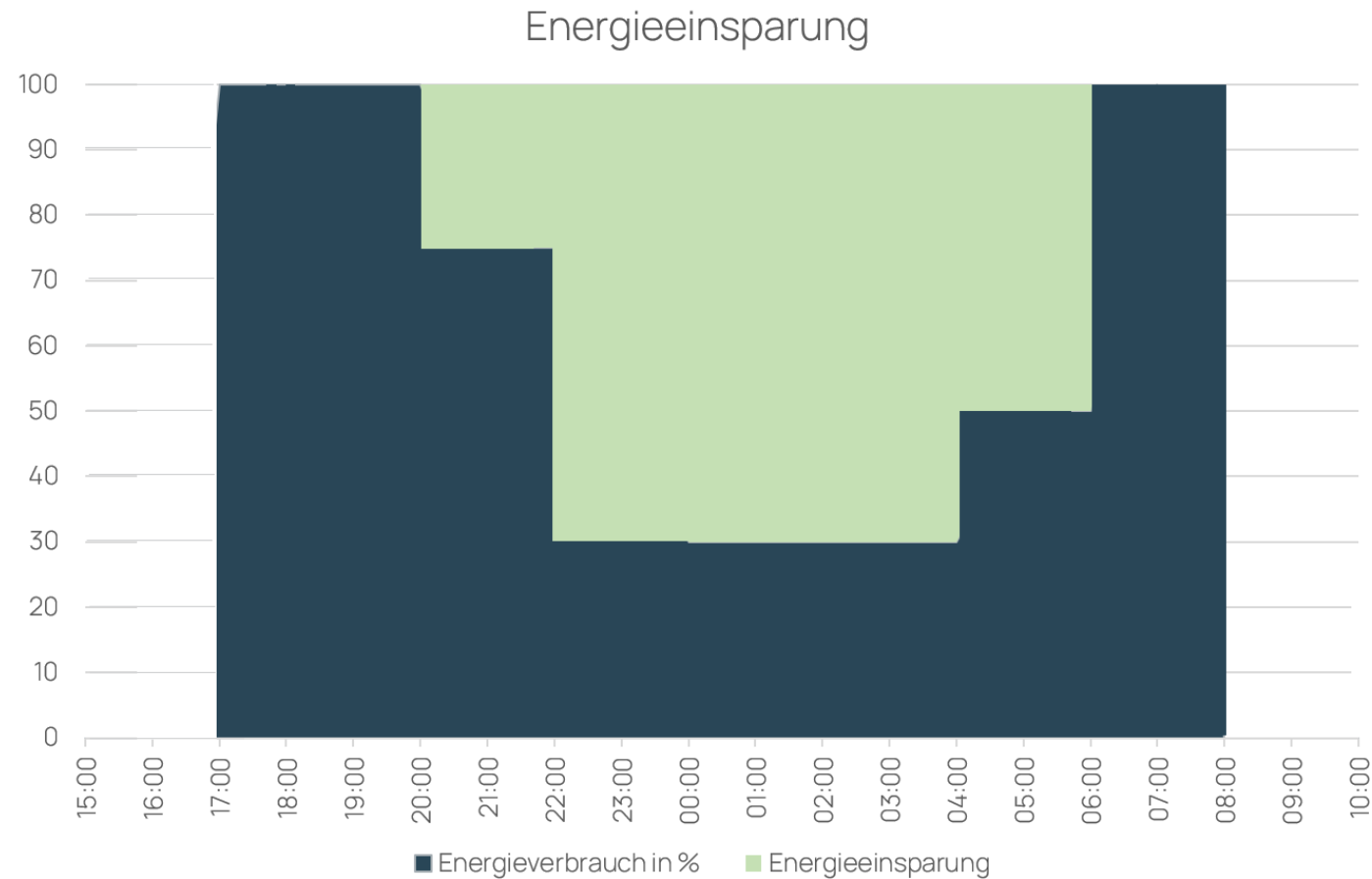
Wöchentlich KW 09 / 2024



Grafik Wöchentlich KW 09 / 2024



Bewegungsabhängige Lichtsteuerung



Verkehrsvolumenbasierte Lichtsteuerung

Vorteile

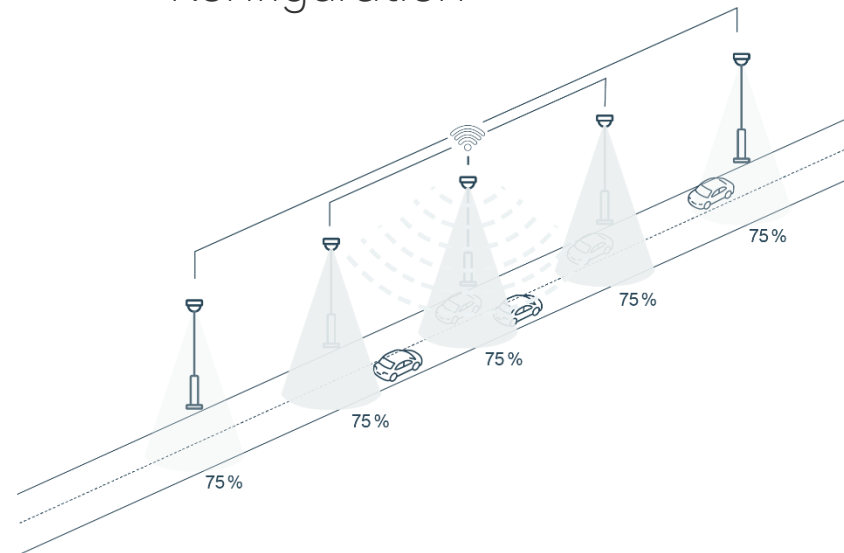
- Energieeffizient
- Reduktion der Lichtverschmutzung
- Weniger CO₂-Verbrauch
- normgerecht

Nachteile

- Anschaffung kostenintensiv
- Zeitaufwand f. Konfiguration

Technische Umsetzung

- D4i-LED-Treiber
- Einsatz von Lichtmanagementsystem
- Verwendung von Bewegungssensoren



Volumenbasierte Lichtsteuerung

100 %
Beleuchtungs niveau



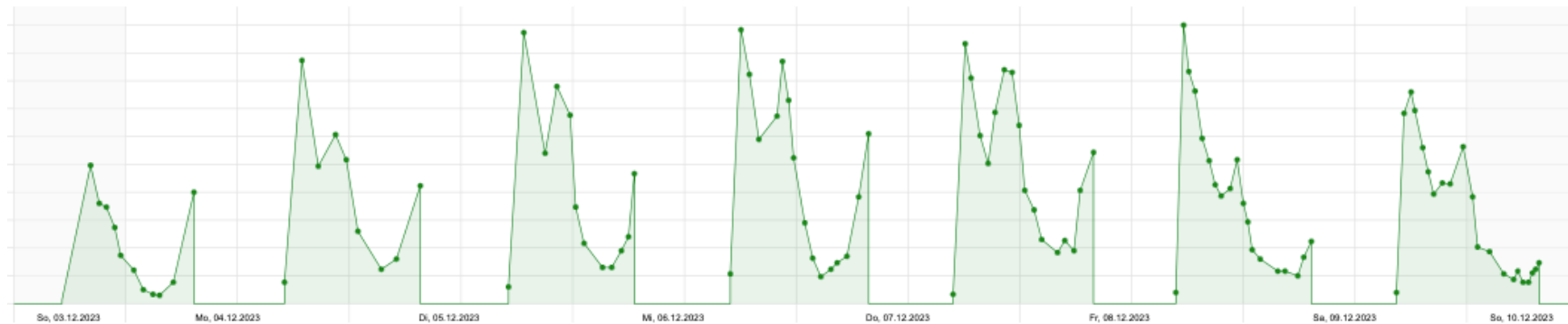
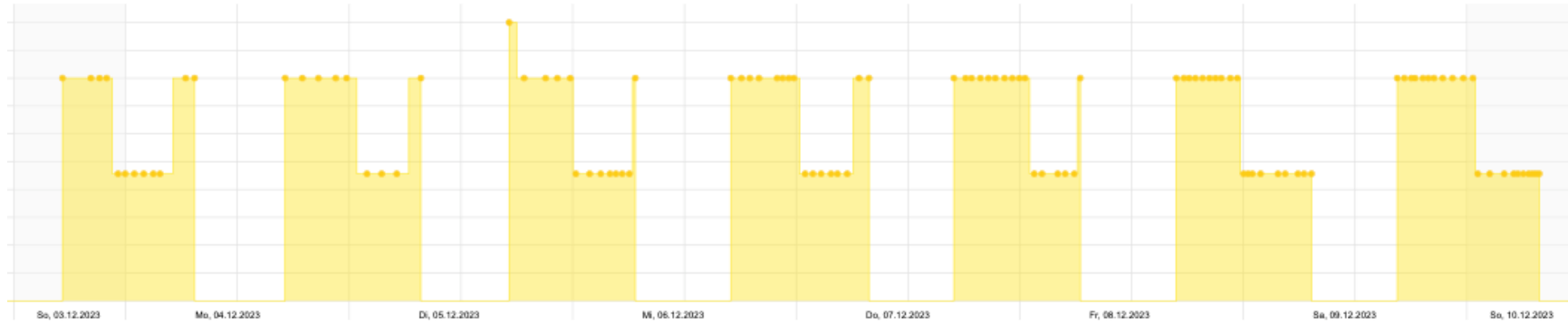
75 %
Beleuchtungs niveau



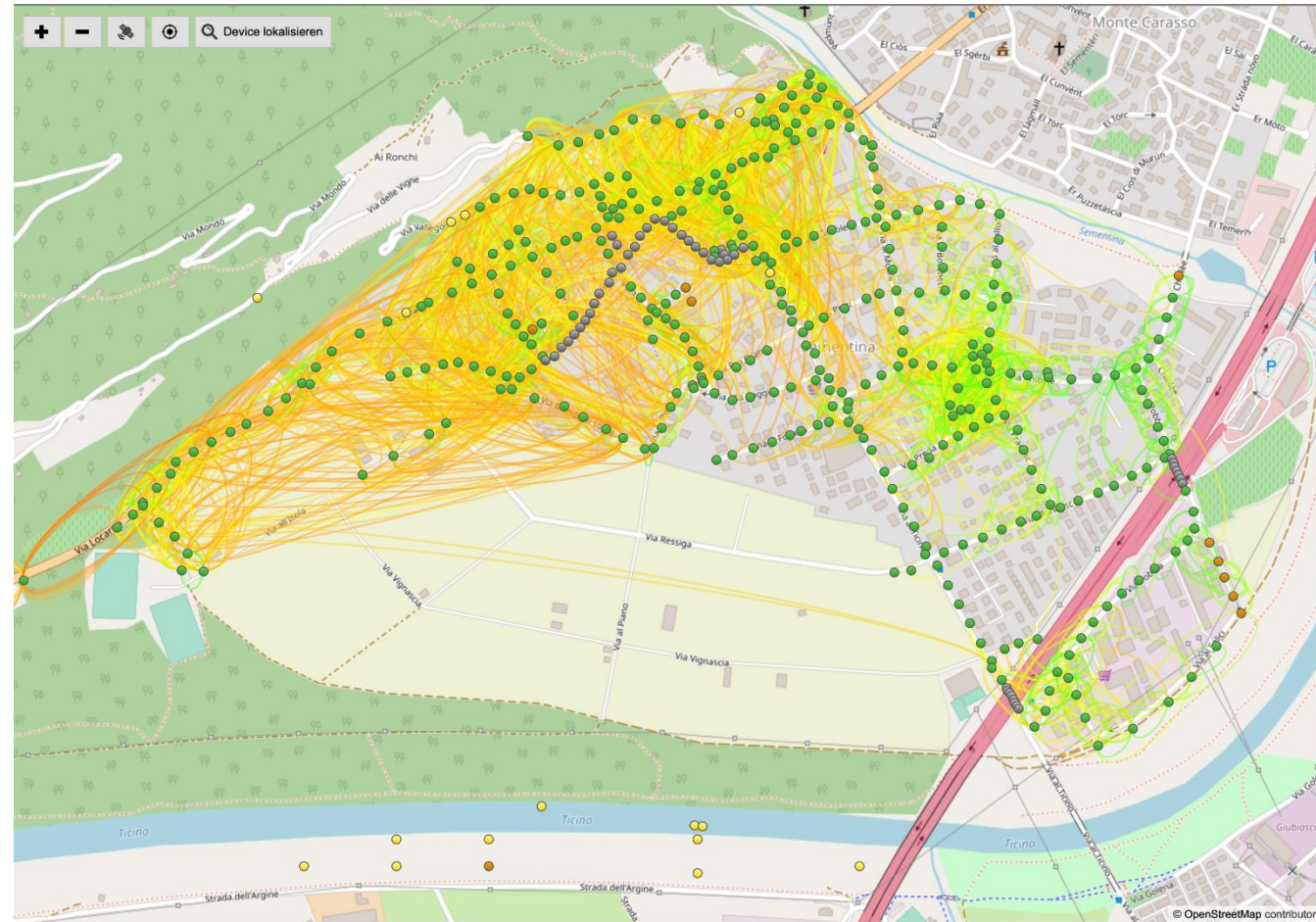
50 %
Beleuchtungs niveau



Verkehrsvolumenbasierte Lichtsteuerung



Auswertung



Netz der Strassenbeleuchtung

Voraussetzung ist ein bestehendes dichtes Netz an Stromquellen

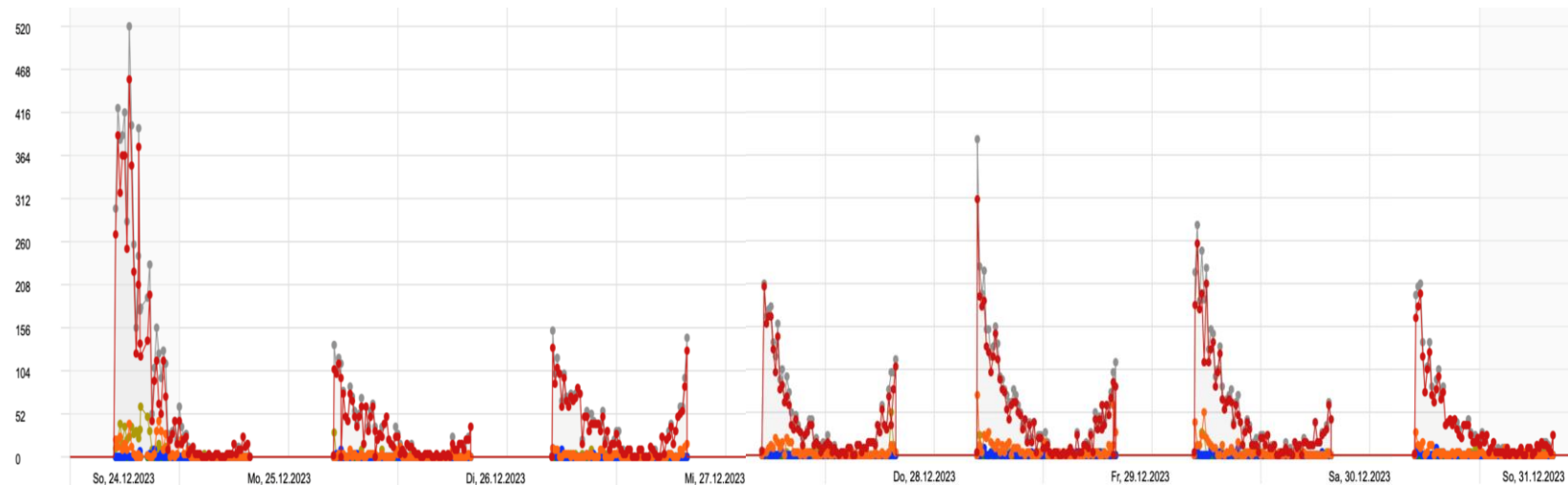
- Ladesäulen für elektronische Fahrzeuge
- Laden von Mobiltelefonen
- WLAN-Hotspots
- Infopoints, etc...



Potenziale des Netzes

Zählung und Unterscheidung von Verkehrsteilnehmern

- Generierung von Daten
- Abschätzung zur Nutzungsfrequenz einer Verkehrsfläche
- Reparaturbedarf ableiten – möglicherweise Ersatz für induktive Zählschleifen
- Erstellung von Heatmaps zur Bewegungsanalyse



Potenziale durch Einsatz von Sensorik

Öffentliche Aussenbeleuchtung im Wandel

- Von der „Lampe“ zum One-Stop-Shop für Kommunen
- Von „möglichst viel Licht“ zum „richtigen“ Licht
- Vom „Energiefresser“ zum „Lieferant von Daten“

Was ist dafür notwendig?

- Vernetzung der Abteilungen einer Kommune
- Leuchtenhersteller muss die Herausforderungen globaler betrachten

Potenzial:

- Ersetzen von Messstellen durch Leuchtenstandorte
- Bündeln von Ressourcen

Fazit und Resümee

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Quellen:

Folie 3:

- Stromverbrauch Straßenbeleuchtung: <https://www.strassenbeleuchtung.de/index.php/technik/34-grundlagen-der-strassenbeleuchtung/319-zahlen-und-fakten>
- Stromverbrauch Pendler:innen: <https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/co2-in-zahlen-was-ist-viel-was-ist-wenig/>
- Anteil an kommunalen THG-Emissionen:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/factsheet_klimaschutzpotenziale_in_kommunen.pdf
- CO2-Ausstoß pro kWh: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom-steigen>
- Einspeisung Lippendorf: <https://www.leag.de/de/geschaeftsfelder/kraftwerke/kraftwerk-lippendorf/>
- Stromverbrauch Haushalte: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/private-haushalte/Tabellen/stromverbrauch-haushalte.html>
- CO2-Ausstoß pro kWh: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom-steigen>

Folie 4:

- <https://www.igb-berlin.de/news/schneegluehen-und-belaubte-baeume-im-winter>

Folie 5:

- Stromverbrauch Deutschland: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/strommarkt-der-zukunft.html>
- Anteil am deutschen Stromverbrauch: https://www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/Energieeffiziente_Strassenbeleuchtung_-_Ein_Leitfaden_fuer_Kommunen_2015-2.pdf
- Anteil an der kommunalen Stromrechnung: https://www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/Energieeffiziente_Strassenbeleuchtung_-_Ein_Leitfaden_fuer_Kommunen_2015-2.pdf
- (Stromerzeugung Kraftwerke: https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Flyer-Kohlekraftwerke_in_Deutschland.pdf
- Stromverbrauch Haushalte: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/private-haushalte/Tabellen/stromverbrauch-haushalte.html>)
- Grafik Strompreisentwicklung: https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/articles/2022/html/ecb.ebart202204_01~7b32d31b29.en.html