ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Fachtagung

STADT LICHT + VERKEHR

am 26. und 27. November 2019 | Leipzig

Ein meteorologisches Sensor-Netzwerk für bestehende Leuchtenmasten am Beispiel Leipzig

Jochen Riepe - Electric-Special - Oldenburg (rp)

Dr.-Ing. Oliver Norkus - embeteco - Oldenburg (on)

Agenda

- Allgemeines (rp)
- Aufgabenstellung (rp)
- Lösungsansatz (rp)
- Sensoren (rp)
- Plattform (on)
- Fazit (rp)

Allgemeines

Im Zuge der Digitalisierungsoffensive unserer Städte hin zu den viel zitierten Smart Cities rückt auch immer mehr die bestehende Infrastruktur der öffentlichen Beleuchtungsanlagen in den Fokus. „Humble Lampposts“ oder Smarte Leuchtenmasten sollen neben ihrer **Primärfunktion**, der effizienten Straßenbeleuchtung nach den einschlägigen Normen und Richtlinien, **Sekundärfunktionen** erhalten, wie z.B. die Aufnahme von Sensoren, Notrufanlagen oder Anzeigetafeln.
Die multifunktionale Nutzung der Beleuchtungsmasten, inklusive der dazu notwendigen standardisierten Kommunikationstechnologien, **unter Einhaltung aller relevanten Normen und Vorschriften**, wird so zu einer spannenden Herausforderung der nächsten Jahrzehnte. werden soll.

Allgemeines

Zusammen mit den Stadtbeleuchtern von Leipzig ist daher geplant eine sinnvolle, multifunktionale Smart-Lighting-Kultur zu entwickeln.
In diesem Zusammenhang sollen zunächst an relevanten Punkten der Leipziger Innenstadt meteorologische Sensoren an der bestehenden Leuchteninfrastruktur der Öffentlichen Beleuchtung installiert und zu einem Sensor-Netzwerk verknüpft werden. Zusammen mit einem namhaften Anbieter von Wetterdiensten, der Firma **Meteologix**, die auch in Leipzig tätig ist, soll dieses Netzwerk zu einer Plattform ausgebaut werden, die anschließend großflächig ausgerollt und multifunktional und interdisziplinär genutzt werden soll.

Aufgabenstellung

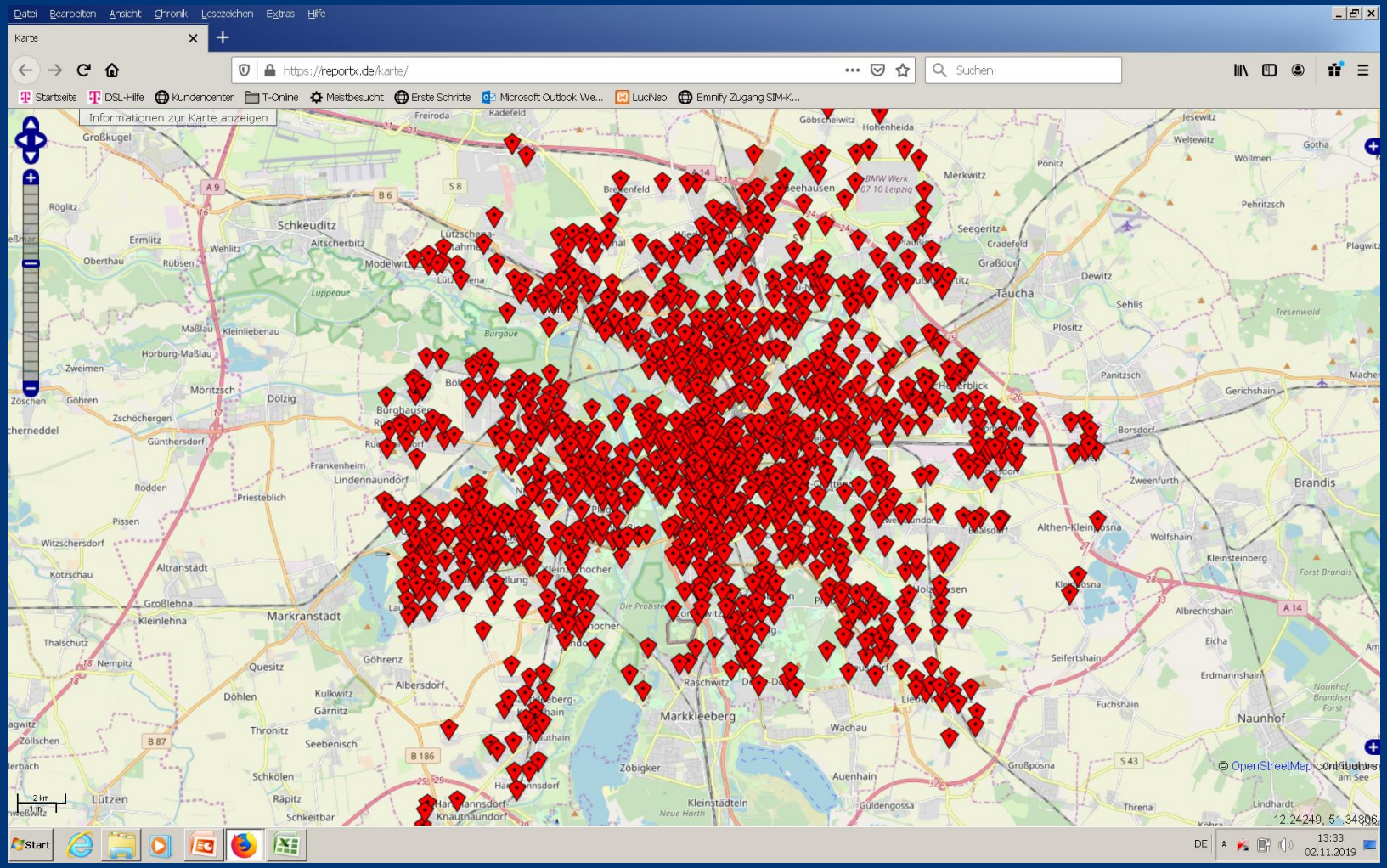
- 100-prozentige Sicherstellung der Primärfunktion und seiner Qualität
- Dauerbestromung aller beteiligten Masten
- Retrofit („Einbindung in bestehende Leuchtenmasten“)
- Verwendung von standardisierten Bussystemen
- Individuelle Verwendung von Sekundärnutzen
- Offene plattformseitige Schnittstellen
- Hohe Datensicherheit
- Zunächst nur die Einbindung der ersten Leuchte ab Schaltschrank

Fakten

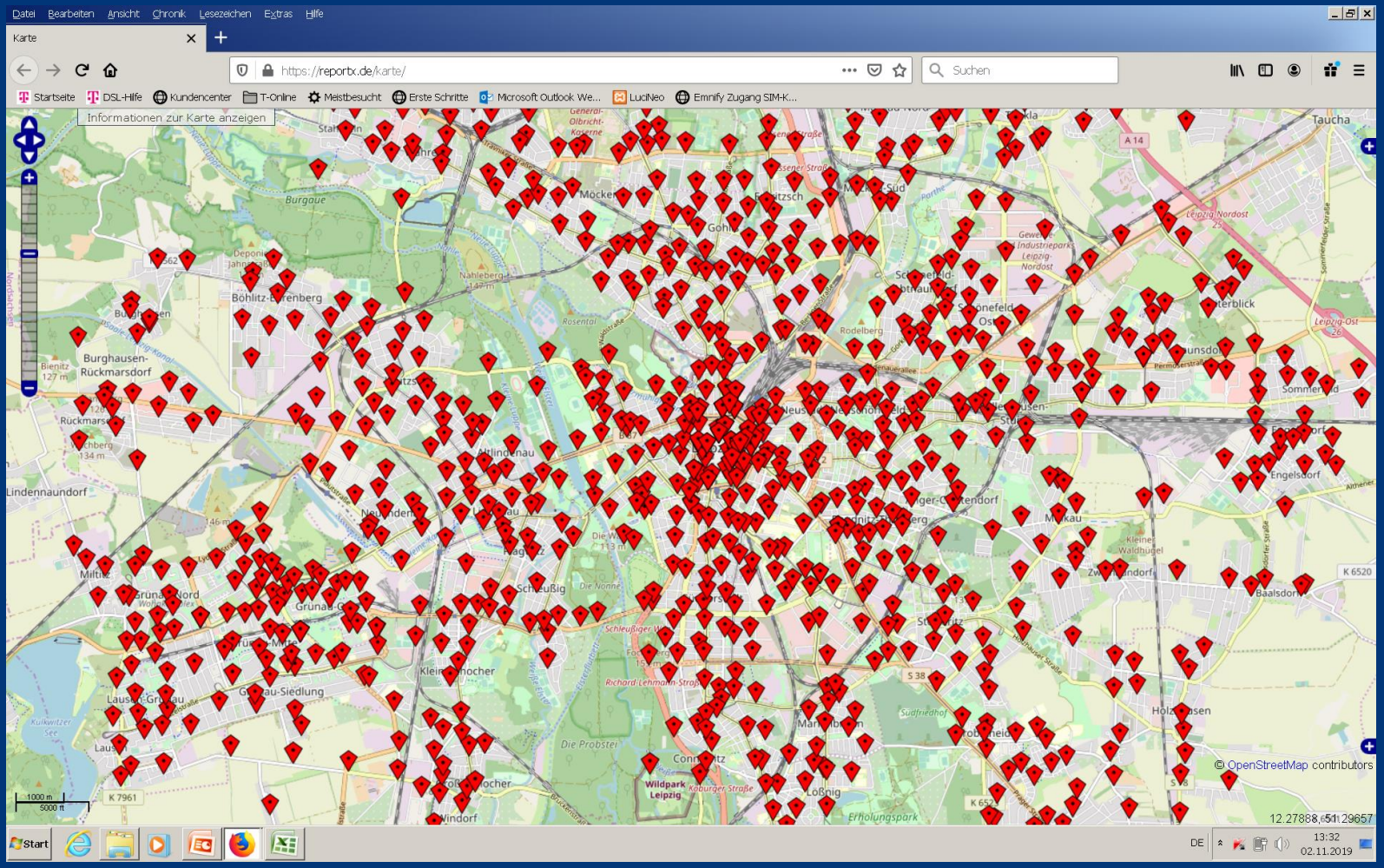
- Leipzig hat über 1000 Straßenbeleuchtungsschränke
- Ca. 50.000 Lichtpunkte
- Davon etwa 10 % LED-Leuchten
- Masterplan steht an

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

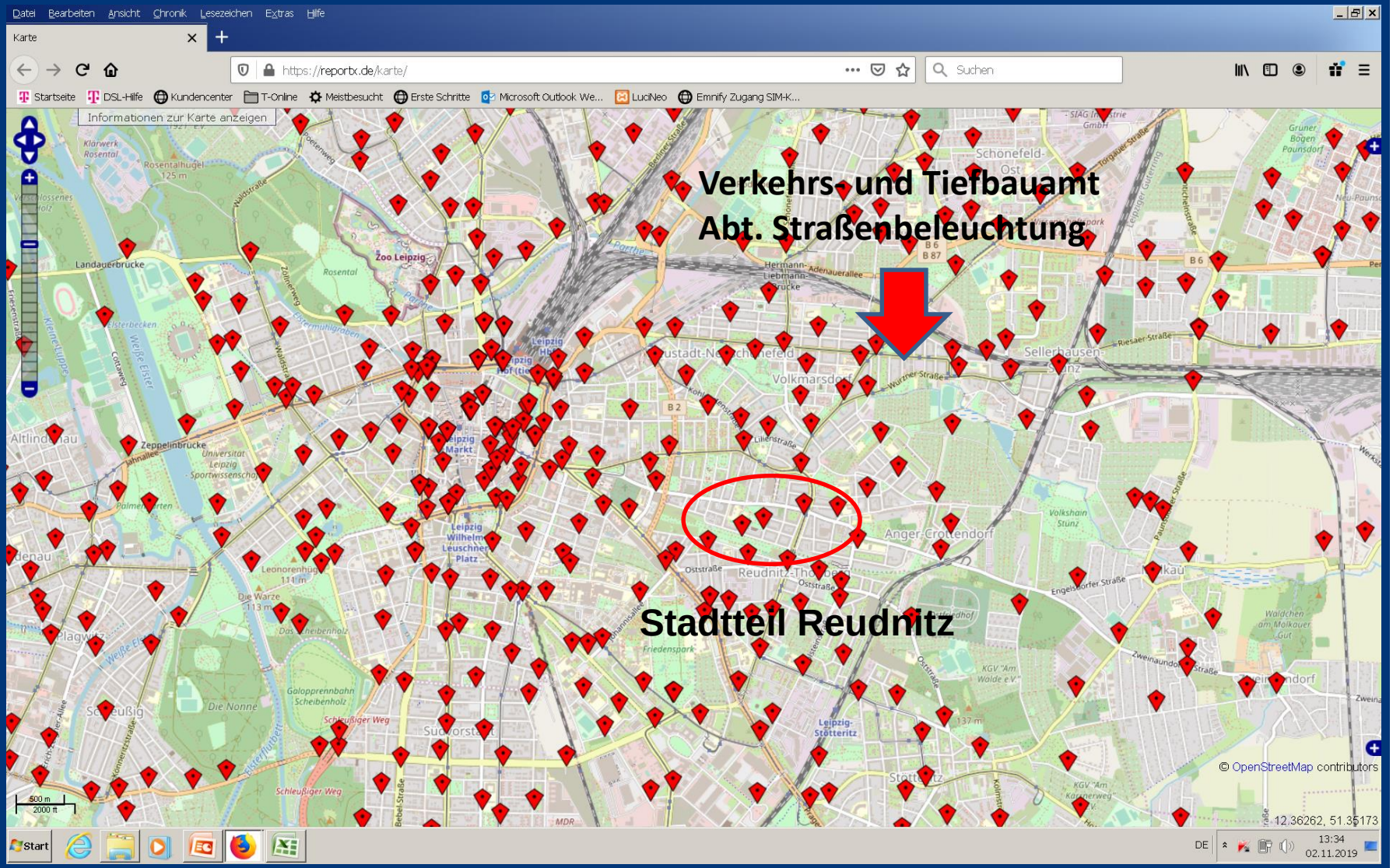
Ca. 1000 Straßenbeleuchtungsschränke



ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

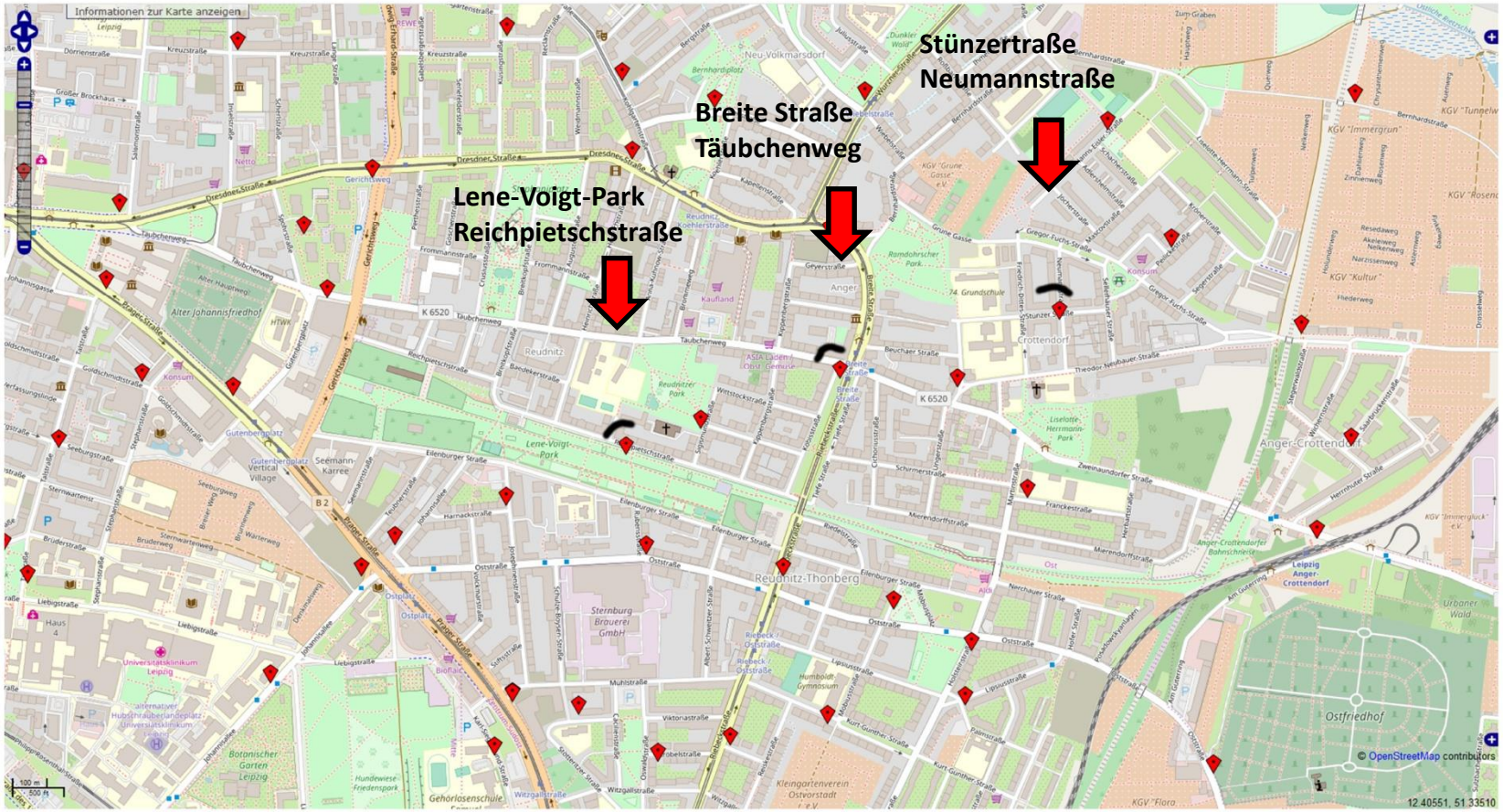


ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH



ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Stadtteil Reudnitz



ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Lene-Voigt-Park
Reichpietschstraße

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Breite Straße
Täubchenweg

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

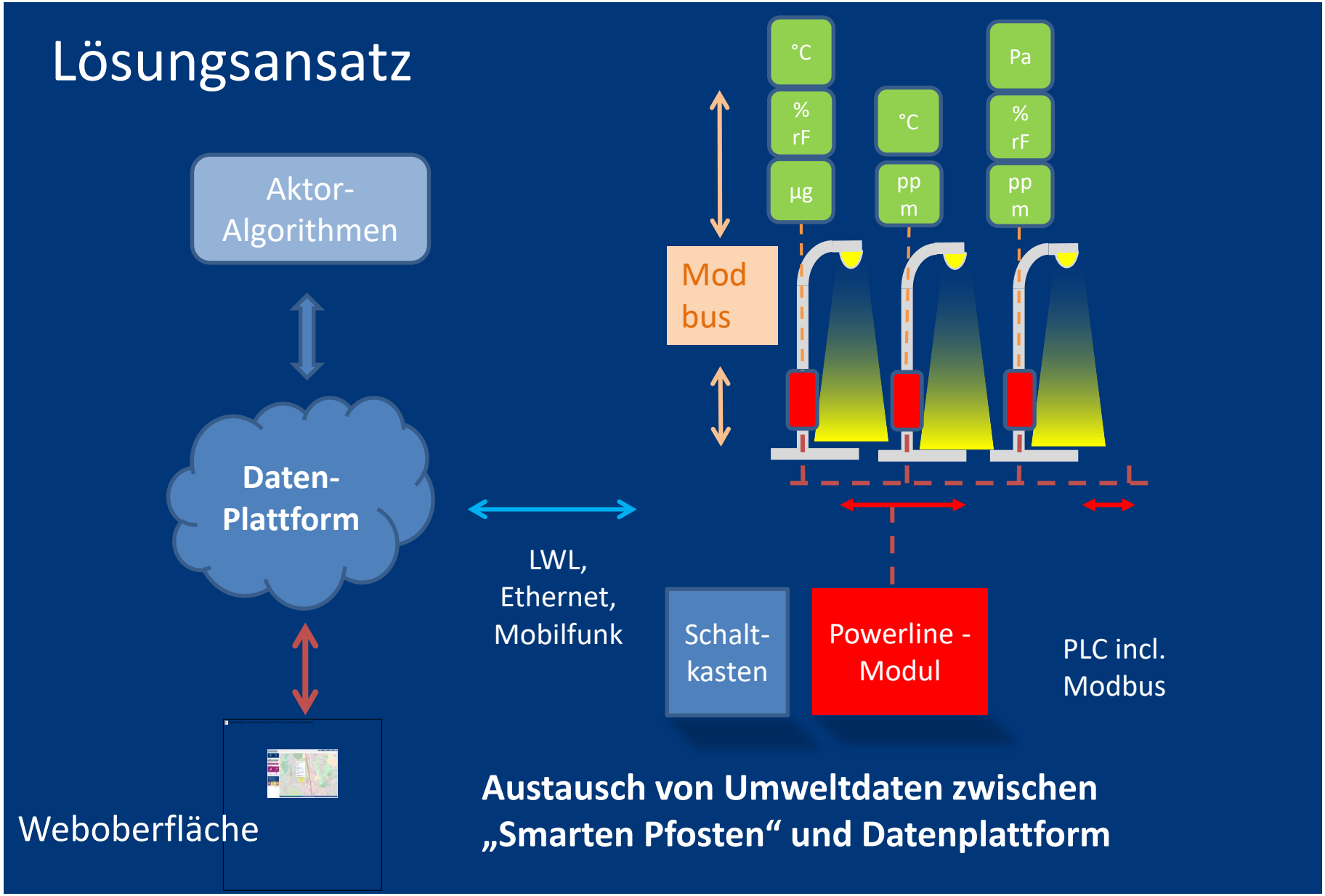
ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Stünzertraße
Neumannstraße

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

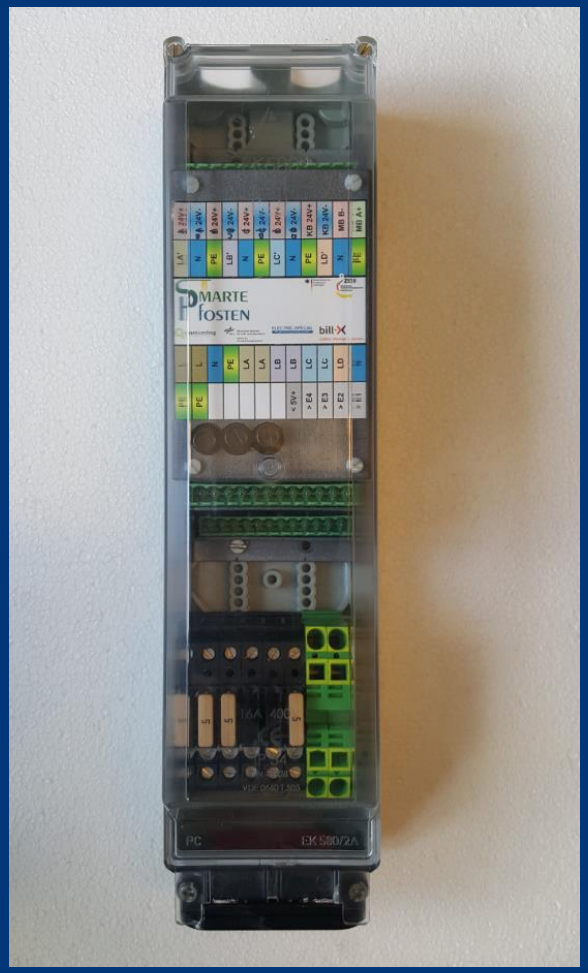
ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Lösungsansatz



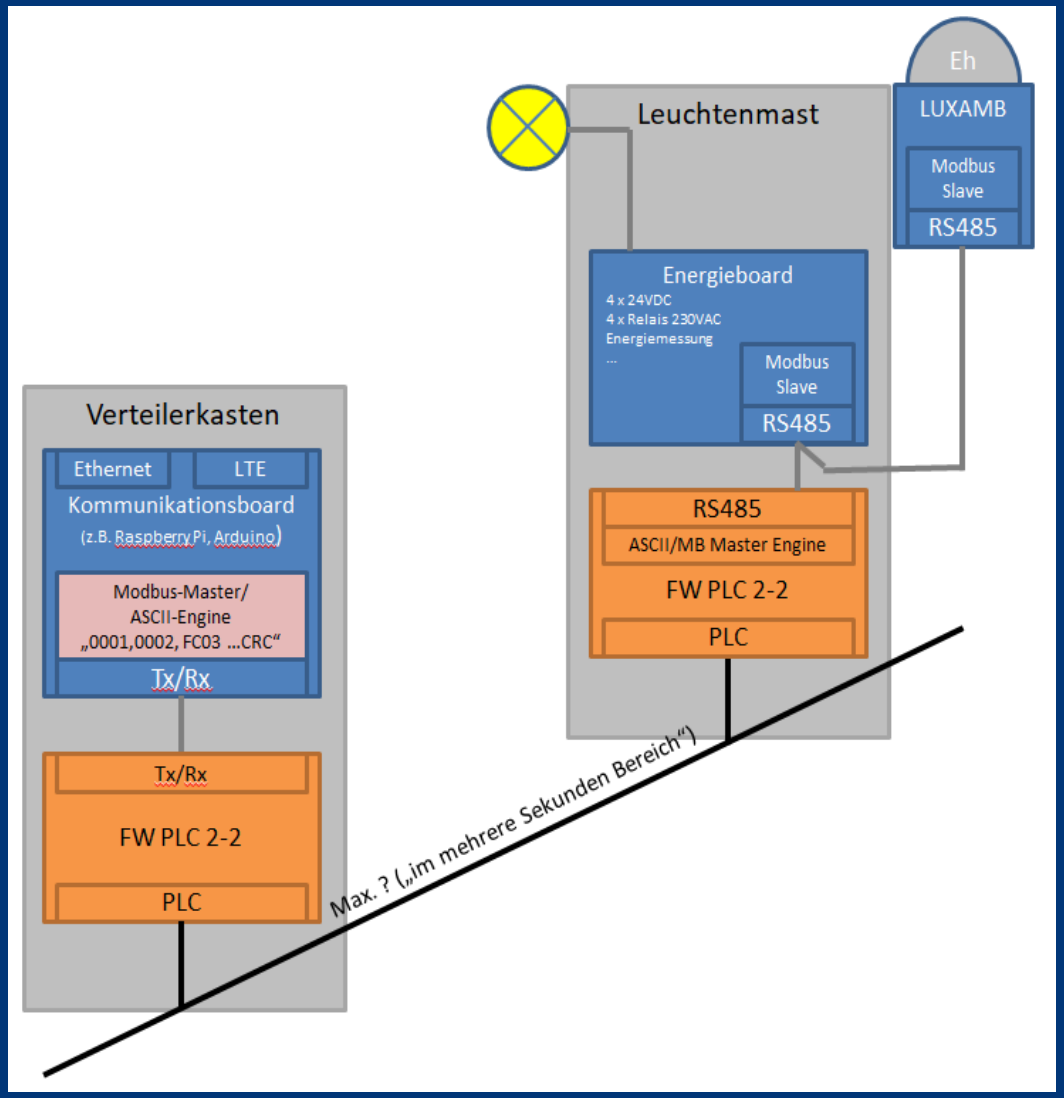
Austausch von Umweltdaten zwischen „Smarten Pfosten“ und Datenplattform

Energie/Kommunikations-Board SP1



ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Kommunikations-Modul
Modbus over Powerline


Eh
Leuchtenmast
LUXAMB
Modbus Slave
RS485
Energieboard
4 x 24VDC
4 x Relais 230VAC
Energiemessung
...
Modbus Slave
RS485
RS485
ASCII/MB Master Engine
FW PLC 2-2
PLC
Verteilerkasten
Ethernet
LTE
Kommunikationsboard
(z.B. Raspberry Pi, Arduino)
Modbus-Master/
ASCII-Engine
„0001,0002, FC03 ...CRC“
Tx/Rx
Tx/Rx
FW PLC 2-2
PLC
Max. ? („im mehrere Sekunden Bereich“)

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Energie/Kommunikations-Board SP1 Schnittstellen

- 4 x 230 V
- 3 x Messung Strom, Spannung Leistung, Cosinus Phi
- 1 x Relais Primärnutzen 230 Volt
- 3 x Relais Sekundärnutzen 230 Volt
- 4 x Relais
- 1 x Rückmeldung Mastklappe
- 1 x Modbus
- 1 x Kommunikationsschnittstelle

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Testanlage im Werk in Oldenburg

Sensoren

Generell werden meteorologische Messwerte mind. 1x/Stunde erhoben, vielfach jetzt bereits alle 10min.

Das wäre dann auch das Wunschmessintervall für alle Sensoren (oder häufiger).

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Beispiel:

Electric-Special

Beleuchtungsstärke-Sensor
mit Modbus RTU

Beispiel:

Belimo

Wetter-Sensor
mit Modbus RTU

- Temperatur in °C
- relative Feuchte in %
- absolute Feuchte g/m³
- Taupunkt in °C
- Enthalpie (Wärmeenergie in feuchter Luft) in kJ/kg

Quelle: www.belimo.de

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

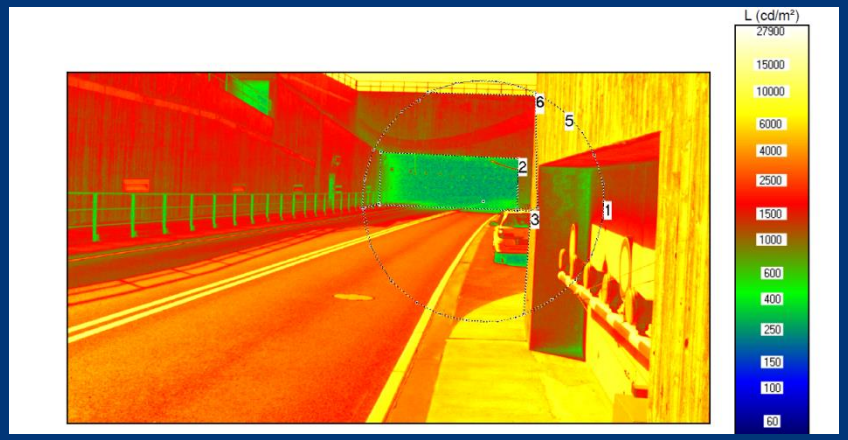
Beispiel:

Electric-Special

Bildgebende Leuchtdichte-Messcamera LuciX

Feuchtigkeit / Schnee

4 … 20 mA
Ethernet
Modbus RTU



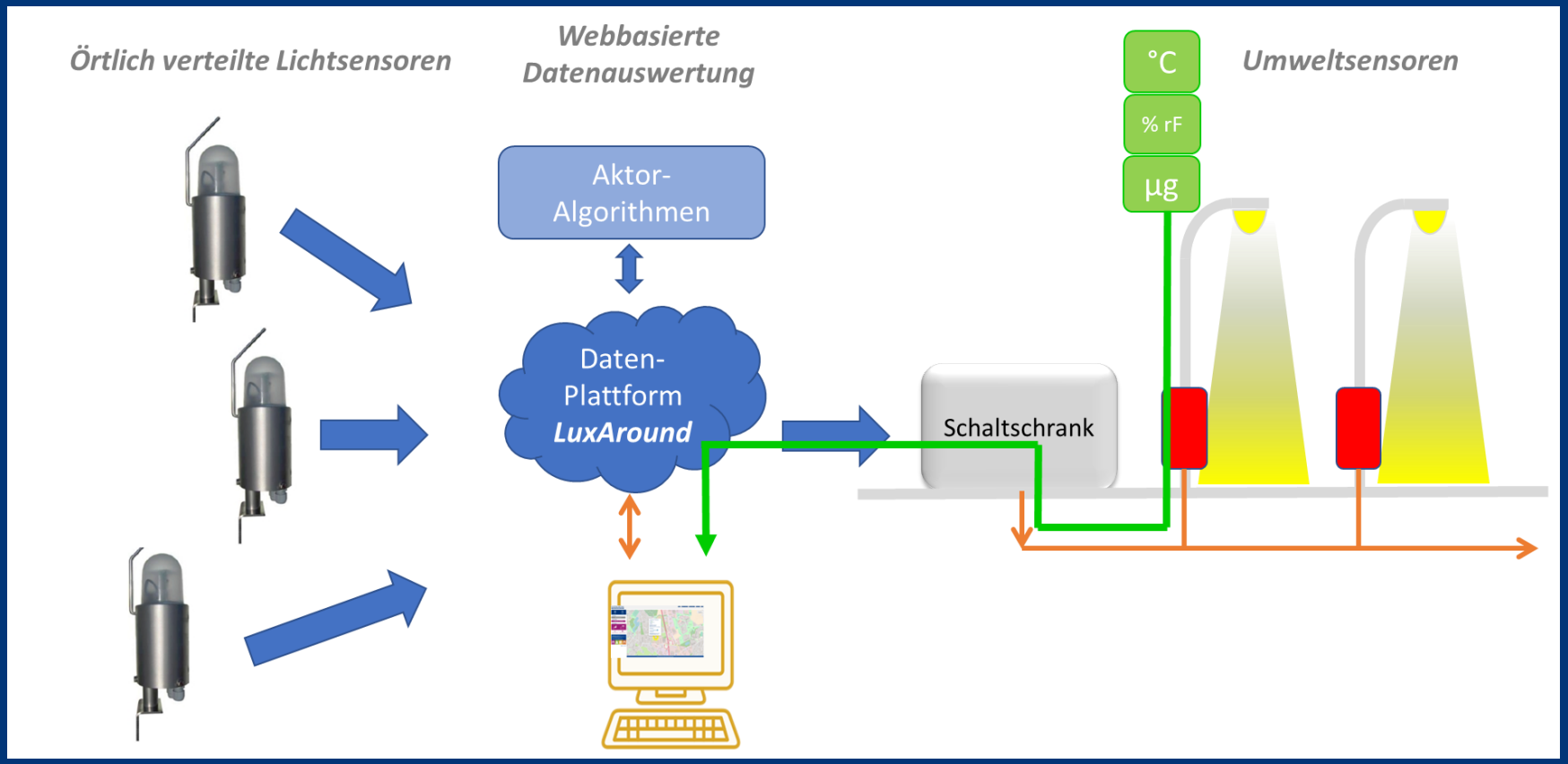
ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Weitere Sensoren

- Temperatur, Feuchte
- Luftqualitätssensoren
- Ozon
- Windmesser
- Lichtstärke/Strahlungsmessung
- Eis, Schnee, (Stark)regen

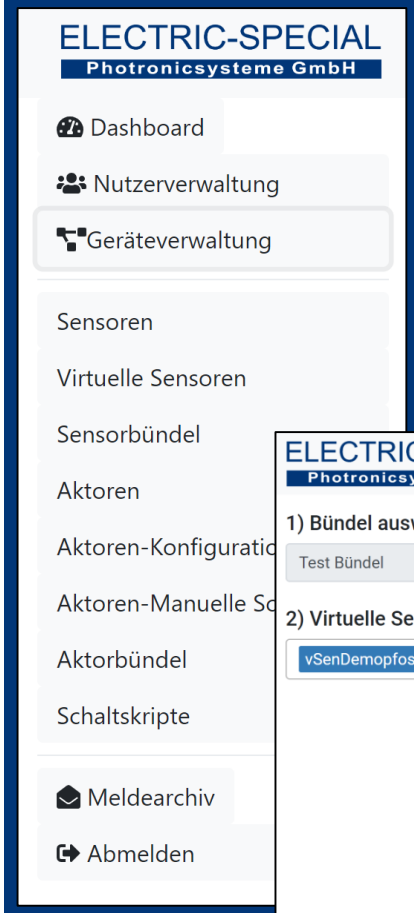
ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Plattform



ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Funktionen von LuxAround



Geräteverwaltung

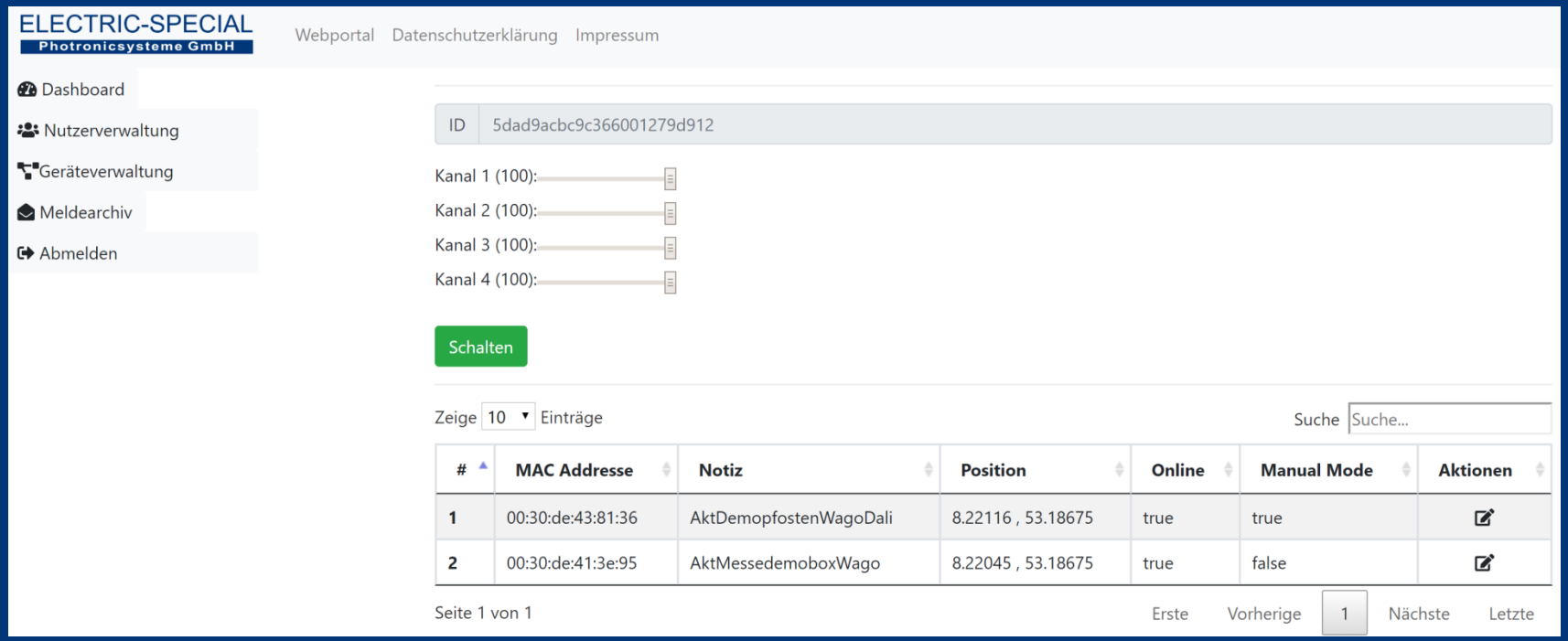
- *Sensoren einbinden*
- *Virtuelle Sensoren*
- *Sensorwerte analysieren*

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Funktionen von LuxAround

Geräteverwaltung

- *Aktoren einbinden und konfigurieren*
- *Ad hoc Schaltung (Bild) oder Notfall-Schaltzeiten*



Funktionen von LuxAround

Geräteverwaltung

- *Aktoren - Schaltskripte: Vorlagen nutzen, Eigene*

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Webportal Datenschutzerklärung Impressum

- Dashboard
- Nutzerverwaltung
- Geräteverwaltung
- Meldearchiv
- Abmelden

ID 5dad9c29c9c366001279d937

Name DemoScrip

☑ Aktiviert

bSenMessedemobox x bSenMessedemobox x bSenMessedemobox x +1

bAktDemopfostenWagoDali x bAktMessedemoboxWago x

Funktionen

Funktionsname	Eingabeparamater
api["updateStateID"]	(Integer sensorStateID)
Ändert den Status des aktuell durchlaufenden Sensors, sofern der übergebene Status nicht der aktuelle ist	
api["sendMail"]	(String subject,String message)
Versendet eine E-Mail an alle superuser des Systems	
api["log"]	(Integer errorcodeID)

Schaltskript:

```
const InlineFunctionHelper = require('../util/inlineFunctionHelper');

function InlineFunctionTest() {}

InlineFunctionTest.prototype.execute = function(sensorBundles, actorBundles) {
  console.log(sensorBundles);
  actorBundles.forEach(actorBundle => {
    actorBundle.actors.forEach(actor => {
      InlineFunctionHelper.getActorDetails(actor).then((actorDetail) => {
        console.log(actorDetail);
        InlineFunctionHelper.createActorEvent(actor, 100, 100, 100, 100).then((eventResponse) => {
          console.log(`Actor Event for ${actor} is ${eventResponse}`);
        }, (err) => {
          console.error(err);
        });
      }, (err) => {
        console.error(err);
      })
    });
  });
```

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Funktionen von LuxAround

Meldesystem: Alle Meldungen an einem zentralen Ort

- (1) Alarme, (2) Störungen
- (3) Warnungen, (4) Betriebs- oder Bedienmeldungen

Individuelle Benachrichtigungen z.B.

- Alarme per SMS aufs Handy
- Störungen per Mail

Show 10 entries Search:

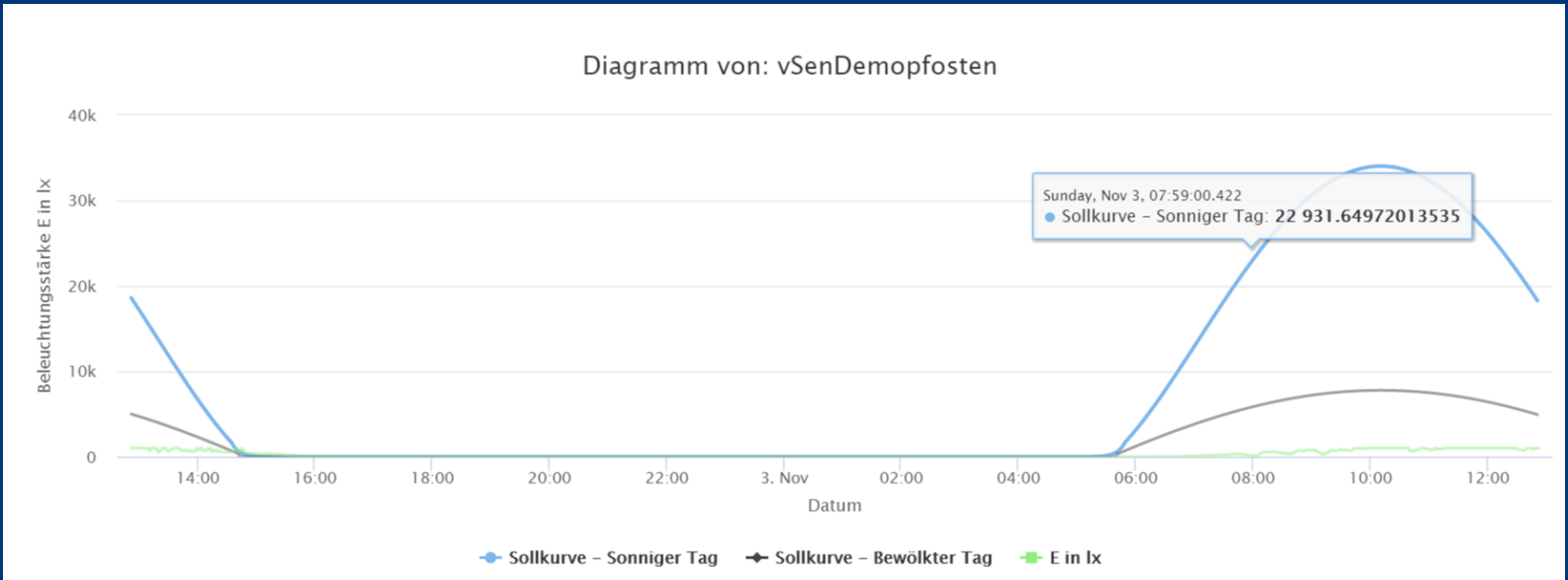
Priorität	Herkunft	Meldetext	Meldeklasse	Gekommen	Gegangen	Quittiert	Quittierer	Aktionen
0	System: Measurement Gateway	Measurement Gateway ist gestartet.	Betriebsmeldung	2019-11-03T13:18:35.873Z	2019-11-03T13:18:35.873Z	2019-11-03T13:18:35.873Z		
0	VirtualSensor: 5dad9a05c9c366001279d8fc	Virtueller Sensorwert für eine Stunde über 20 lux. (G < -8)	Betriebsmeldung	2019-11-03T06:46:22.744Z	2019-11-03T06:46:22.744Z	2019-11-03T06:46:22.744Z		
0	Sensor: 5da9a85b38ed220012dcc32a	Sensor ist Online.	Betriebsmeldung	2019-10-31T16:13:20.390Z	2019-10-31T16:13:20.390Z	2019-10-31T16:13:20.390Z		
1	Sensor: 5da9a85b38ed220012dcc32a	Sensor ist Offline.	Störung	2019-10-31T16:09:20.388Z	2019-10-31T16:13:20.394Z	2019-11-01T11:25:19.184Z	info@electric-special.de	

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Funktionen von LuxAround

Plausibilitätsprüfung

- Basis: Normierte Soll-Kurve des geographischen Ortes
- Gemessene Werte werden mit diesem Soll-Wert verglichen
- Abweichungen produzieren Meldungen:
  - 10 min in Folge über dem Soll-Wert
  - 30 Std. unter dem Soll-Wert



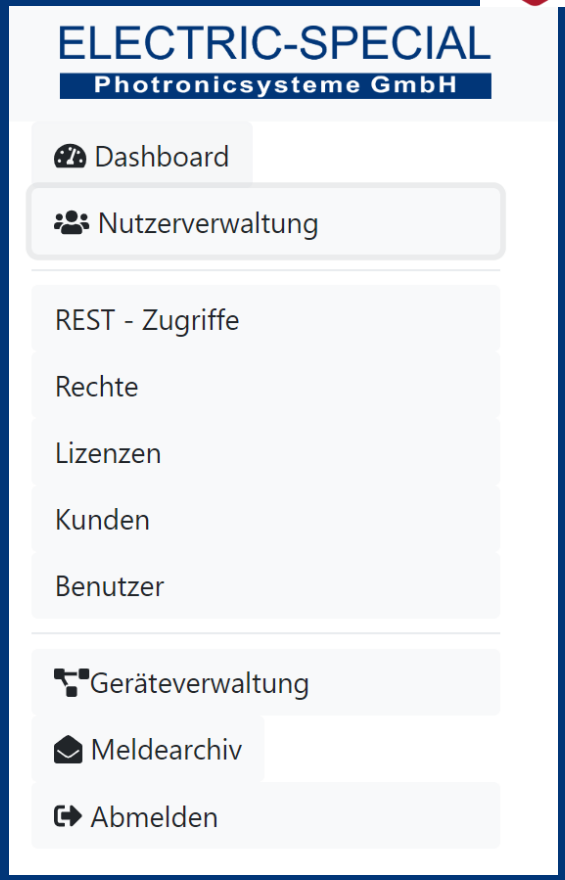
Funktionen von LuxAround

Nutzerverwaltung

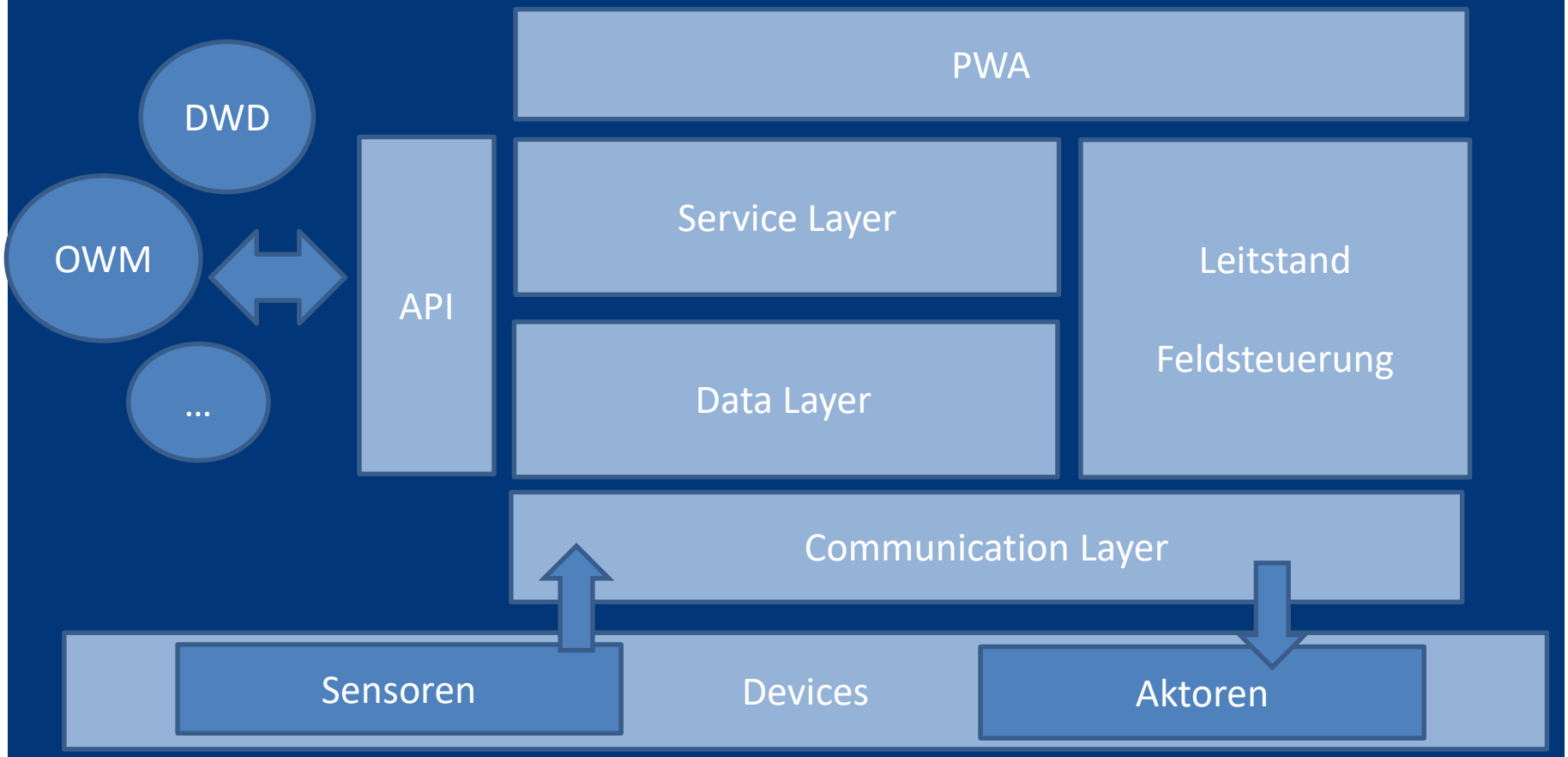
- *Eigene Benutzer können angelegt werden*
- *Rechte können gezielt pro Benutzer vergeben werden*

Ansonsten

- *Nur verschlüsselte und signierte Kommunikation*
- *Hosting (Daten, Programm) in Bremen*



Architektur von LuxAround



embeteco

Smart City Lotse und Macher

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Fazit / Ausblicke

- Primärnutzen Beleuchtung - Lichtqualität oberste Priorität
- Sekundärnutzen Sensoren / Aktoren variabel im Retrofit
- Standards, Offenheit und Sicherheit beachten

- Energie/Kommunikations-Board SP2 mit HDPLC Powerline für Breitband Ethernet-Anbindungen
- Betriebssystem OS SP auf Basis DIN SPEC 91347 „Humble Lamppost“ entwickeln

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Wir sehen uns kommenden September in Bamberg bei der Licht 2020

ELECTRIC-SPECIAL Photronicsysteme GmbH
Ehnkenweg 13
26125 Oldenburg
Jochen Riepe
Telefon +49 (0) 441 9 33 66 - 0
E-Mail info@electric-special.de
Web www.electric-special.de

embeteco GmbH & Co. KG
Marie Curie Str. 1
26129 Oldenburg
Dr.-Ing. Oliver Norkus
Telefon +49 (0) 441 9 80 980 - 0
E-Mail info@embeteco.de
Web www.embeteco.de