



**IMMS**

INSTITUT FÜR MIKROELEKTRONIK- UND  
MECHATRONIK-SYSTEME GEMEINNÜTZIGE GMBH

## Transfer von Wissenschaft / Forschung in die Kommune – Erfahrungen aus dem Forschungsprojekt ThurAI

---

11. Netzwerktreffen „Smart Cities & Smart Regions“ in Thüringen

Silvia Krug, IMMS

Ilmenau, 2024-06-06



# Agenda

---

- Kurzvorstellung thurAI
- Kurze Vorstellung der einzelnen Lösungen für die Stadt Ilmenau
- Erfahrungen beim Transfer in die Kommune
  - Was existiert am Ende eines Forschungsprojektes
  - Was muss getan werden, um die Lösungen in den Betrieb der Kommune zu überführen
  - Was wären mögliche Schritte zur Überführung in Produkte?



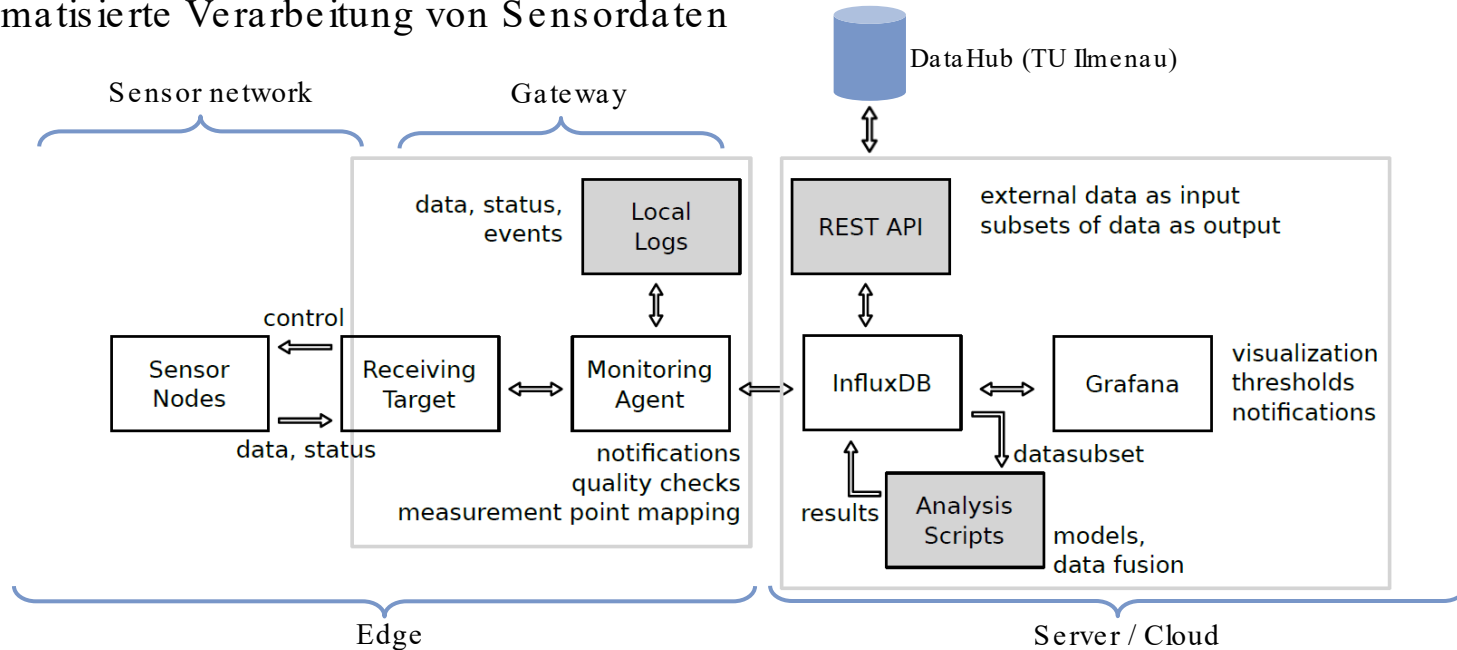
## Projekt thurAI



- Idee: sensorbasierte Lösungen für kommunale Problemstellungen am Beispiel von Ilmenau
  - **Kurklima -Überwachung** (DWD-Gutachten entscheidet über Status)
    - DWD-Messung nur in großen zeitlichen Abständen (10 Jahre)
    - zeitlich grobgranulare Werte erlauben keine Korrelation mit Ereignissen
  - **Straßenlampenüberwachung**
    - alte Substanz, Austausch gegen moderne, ggf. smarte Lampen unrealistisch; häufige Defekte
    - Wunsch nach zügigerer Erkennung, ohne auf Meldungen von Bürger:innen angewiesen zu sein
  - **Verkehrsmonitoring**
    - Verkehrszählung mit vorhandener (Radar-) Technik nur punktuell und zeitlich begrenzt möglich
    - darüber hinaus mehr Informationen zu Verkehrsströmen über längere Zeiträume sinnvoll für Verkehrsplanung, Betrachtung des Einflusses von Sperrungen etc.
    - Zusätzlich Betrachtung von Lärm (Pegel, Ursprung anhand Klangereignisklassifikation)

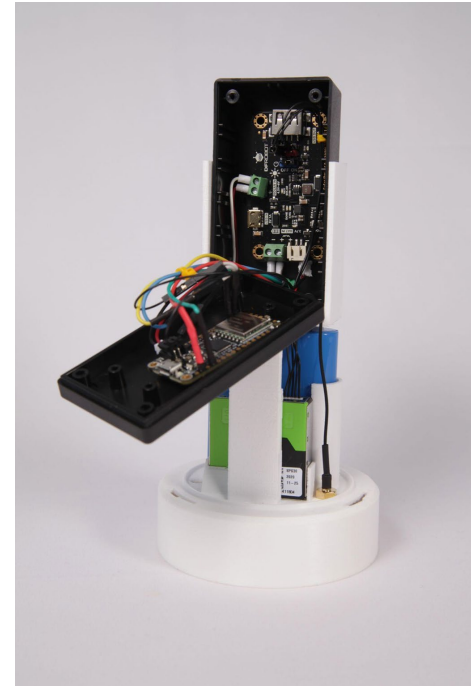
# Smarte Sensorik – Plattform

- geeignete Systemarchitekturen
- Datenerfassung, -übertragung, -speicherung und -visualisierung
- automatisierte Verarbeitung von Sensordaten



- Monitoring von Feinstaub (4 Granularitäten) und Mikroklima (Temperatur, Luftfeuchte)
  - Komplementierung der vorgeschriebenen DWD-Messungen
  - weniger präzise, dafür deutlich höhere zeitliche Auflösung
    - kontinuierliche statt aggregierte Messung
- Eigenentwicklung drahtloser Funksensorknoten
  - Energieversorgung solar + Pufferakku
  - Kommunikationslösung auf Basis LoRaWAN
  - Implementierung in den Knoten, Anbindung an Gateway
- Visualisierung per Grafana-Dashboard
  - zusätzliche Anbindung an Smart City Data Hub (TU Ilmenau)
- Deployments:
  - Ilmenau OT Stützerbach, Manebach und Frauenwald

# Anwendungsfall – Feinstaubüberwachung



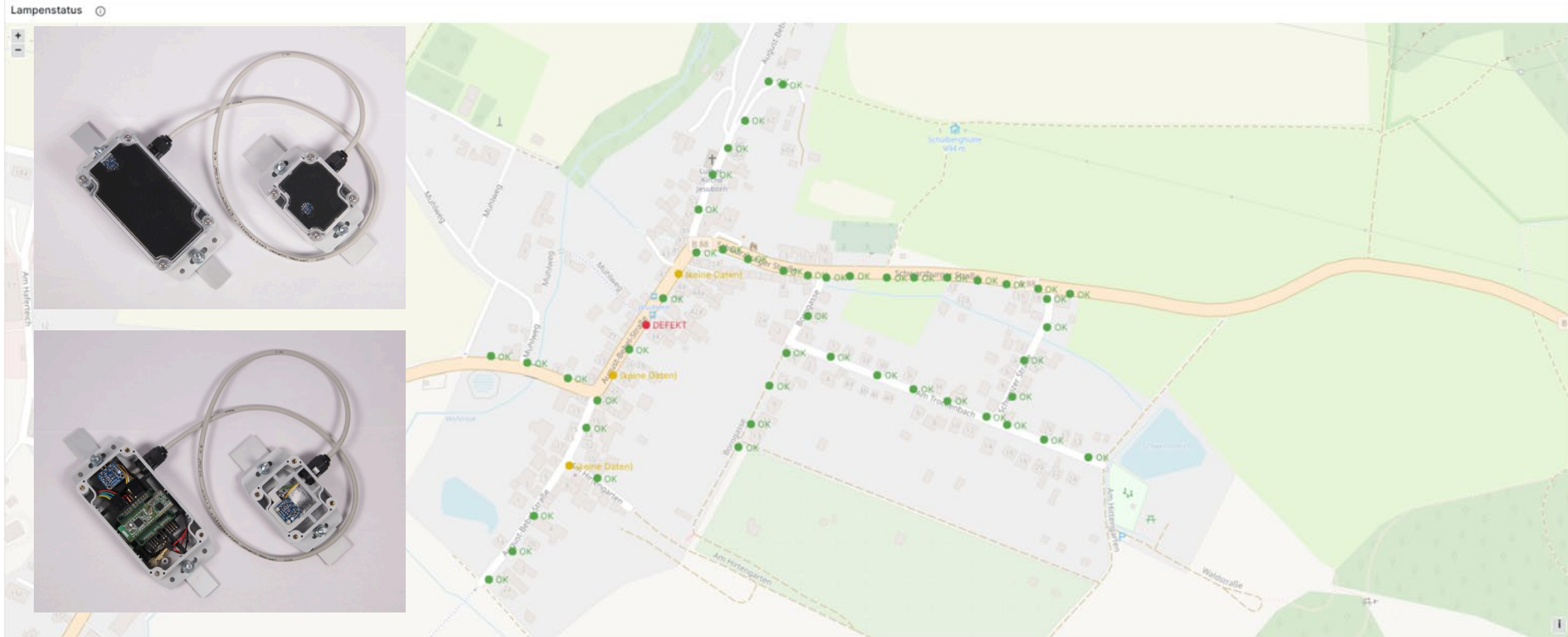
# Anwendungsfall – Feinstaubüberwachung





- Optische Erkennung von Lampendefekten (Ausfall, Flackern) als Nachrüstlösung
  - Ausfallerkennung (produktiv)
  - Flackererkennung
- Eigenentwicklung drahtloser Funksensorknoten (Elektronik), verschiedene Varianten
- Kommunikationslösung auf Basis LoRaWAN (Implementierung in den Knoten, Anbindung an Gateway)
  - zur Laufzeit parametrierbare Sensorknoten
  - batteriebetrieben mit optimiertem Energieverbrauch
- Visualisierung per Grafana-Dashboard, zusätzliche Anbindung an Smart City Data Hub (TU Ilmenau)
- Deployments:
  - Ilmenau OT Jesuborn: Gateway + 54 Knoten

# Anwendungsfall – Straßenlampenüberwachung

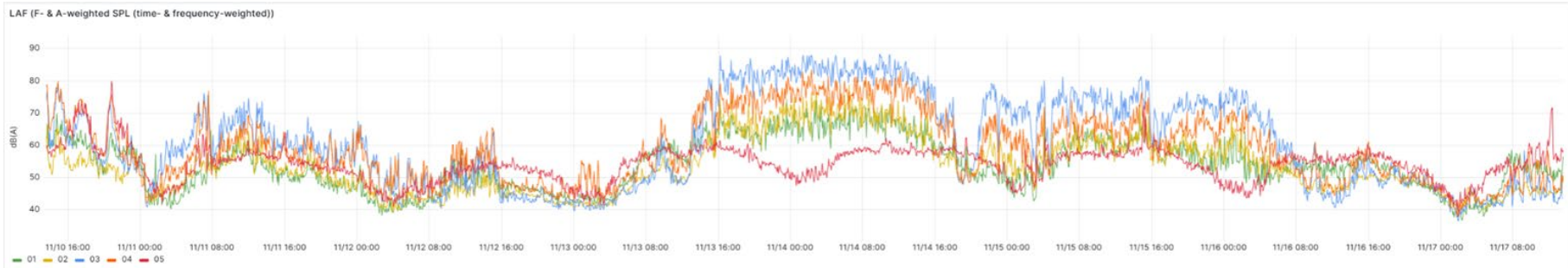
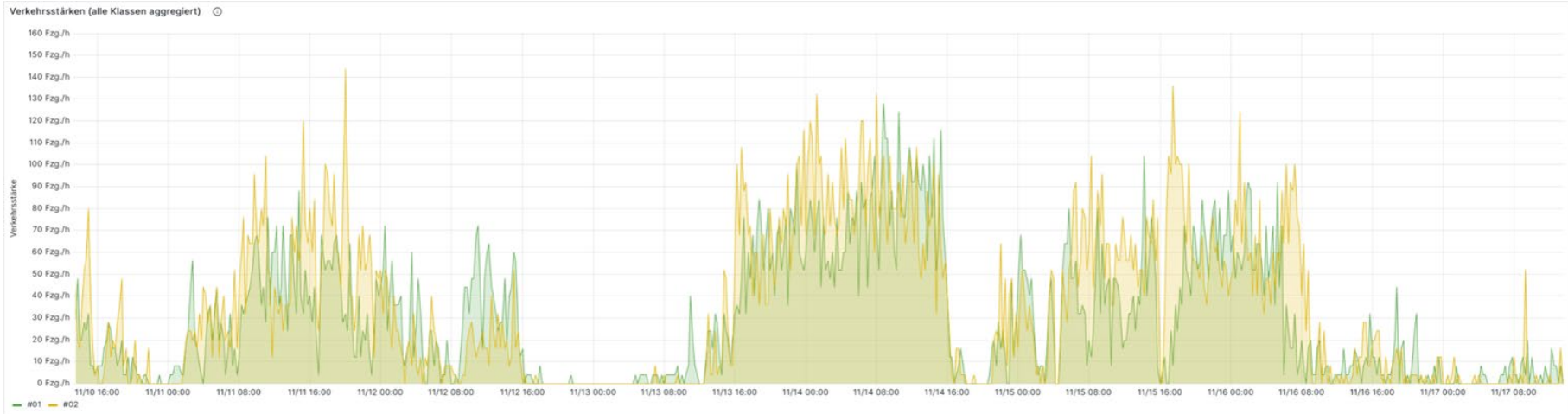


# Anwendungsfall – Verkehrs - und Lärmmonitoring

- Intelligente Lärmsensoren als Ergebnis aus vorherigem Projekt StadtLärm für Betrieb an Lichtmasten mit Akkupufferung Nachstrom
  - Aufbau modifiziert, CPU-Plattform aufgewertet
  - Systemarchitektur zur Datenerfassung modifiziert
  - verbesserte Algorithmen (FhG IDMT, nicht im Projekt)
- Anwendungsfälle:
  - akustische Verkehrszählung (KI-basiert)
  - Klangereignisdetektion (KI-basiert)
  - Lärmpegelmessung in Anlehnung an die TA Lärm
- Visualisierung per Grafana-Dashboard



# Smarte Sensorik für Smart Cities – Verkehrs - und Lärmmonitoring





## Transfer der Ergebnisse



# Transfer in die Kommune

---

- Ergebnis am Ende eines Forschungsprojektes
  - Prototyp der Lösung zum Nachweis der Funktionalität
- Offene Punkte
  - Vollständige Systemtests / Tests unter realen Bedingungen
  - Dokumentation zur Übergabe und Wartung / Weiterbetrieb
  - Integration in kommunale IT
- Unterschiede zu kommerzieller Lösung
  - Keine Garantie
  - Kein Bedienungshandbuch
  - Nicht unbedingt auf Bedienung und/oder Wartung durch Dritte ausgelegt

- Was muss getan werden, um die Lösungen in den Betrieb der Kommune zu überführen?
  - Dokumentation für Weiterbetrieb und Wartung
  - Klärung der Übernahme von Wartungsarbeiten (bei größeren Problemen)
  - Schaffung Infrastruktur auf Seiten der Kommune zum Betrieb der Lösung
    - aktuell laufen die Daten in Ilmenau noch bei den Forschungseinrichtungen auf
    - Stabile Versorgung der Systeme mit Strom und Internet
      - z.B. Bereitstellung von SIM-Karten
    - Eigenes Hosting der Daten oder Klärung Weiterbetrieb der externen Lösung (Kostenübernahme)
    - Einbindung der Daten in städtische Portale
  - Aufzeigen der Potentiale der Lösung für die Bewohner
    - Integration in Webseiten der Stadt (z.B. Bürgerservice)

- Was wären mögliche Schritte zur Überführung in Produkte?
  - Finden eines Verwertungs- / Fertigungspartners
  - Überführung der Lösung vom Prototyp in ein automatisiert fertigbares Produkt
  - Konzeption einer Gesamtlösung für Kommunen, um diese von bestimmten Arbeiten zu entlasten
    - Einbindung in IT-Netzwerke
    - Datenhaltung
    - Visualisierung
- Da für geeigneten Projektrahmen finden
- Ziel: Lösungen auch für andere Nutzer / Kommunen verfügbar machen





**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit! – Fragen?**