



# SENSARE Abschlussveranstaltung AP6 Sensorik/Sensornetzwerk

ATLAS IoT Tech GmbH (ehem. Smart City Solutions GmbH)

## Verbundpartner



## Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

## Einordnung AP6 Sensorik/Sensornetzwerk

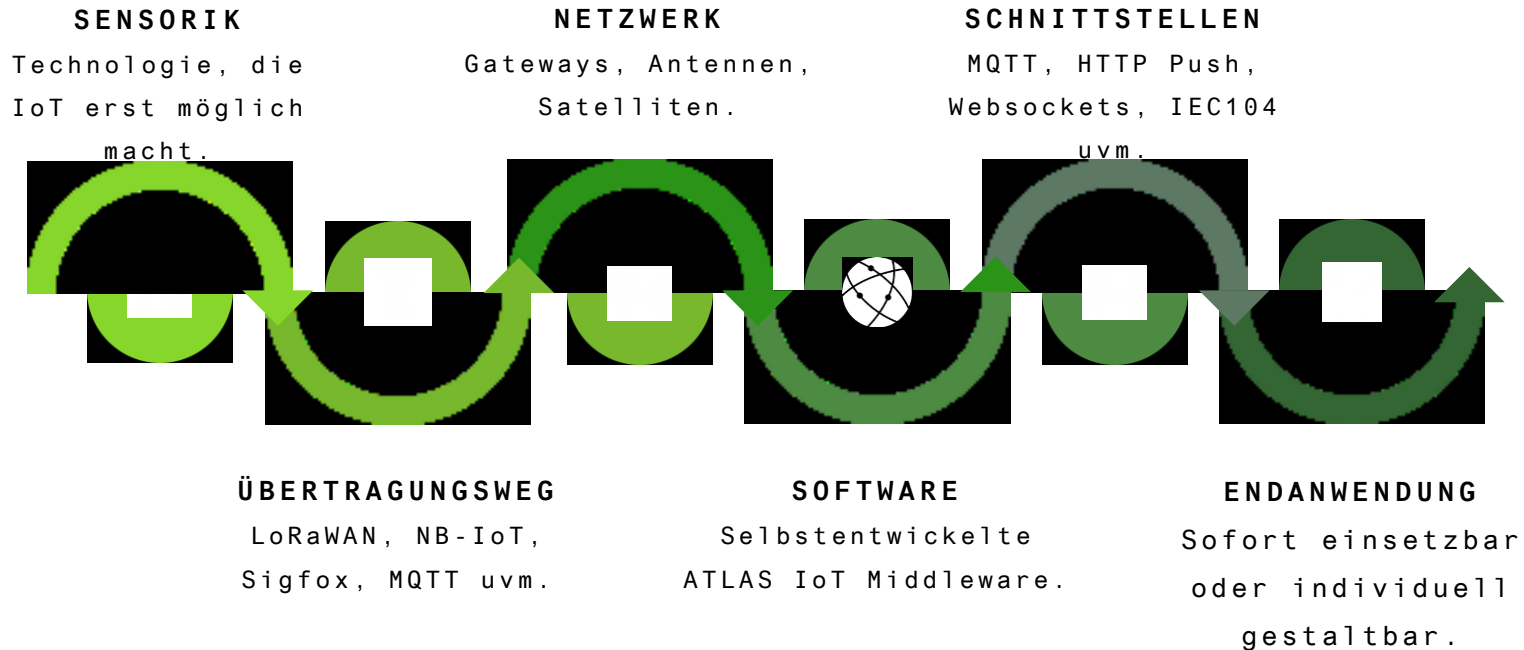
---

Zur Echtzeiterfassung und als Grundlage einer verbesserten Frühwarnung wird im Rahmen des Projekts ein **Sensornetzwerk (AP6)** zur Messung von Regenereignissen und Wasserständen an verschiedenen **Starkregen-Hotspots (AP3)** im Stadtgebiet installiert.

Die gewonnenen Sensordaten sowie die Ergebnisse aus der gekoppelten **Kanal-/Oberflächenabflusssimulation (AP4)** und der **Verkehrssimulation (AP5)** werden auf einer **Online-Plattform (AP7)** aggregiert und verschiedenen Nutzern, wie öffentlichen Infrastrukturunternehmen oder Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), in aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt.

# ATLAS IoT Tech GmbH

Erfahrung und Kompetenz entlang der gesamten IoT-Wertschöpfungskette



# SENSARE-Team ATLAS IoT Tech GmbH



**Robert Koning**

Gründer und Geschäftsführer

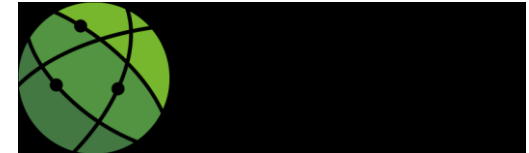
SENSARE-Projektleitung



**Martin Langer**

Technischer Projektleiter

SENSARE-Projektleitung



**ATLAS Abteilungen**

Technisches Projektmanagement

Software-Entwicklung

Marketing & Abrechnung

## Agenda

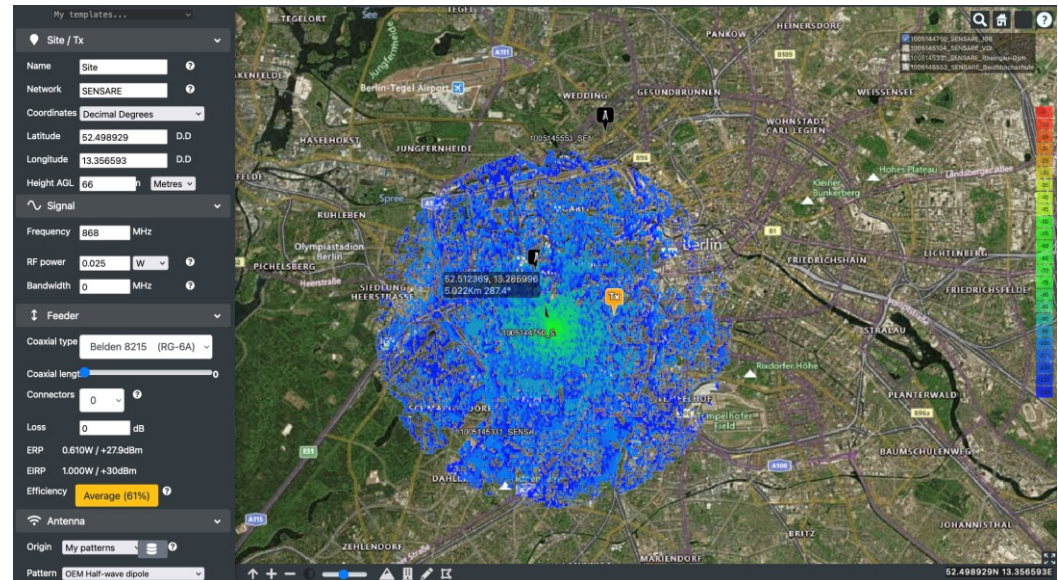
---

1. Funknetz
  - a) AP 6.1 Netzsimulation
  - b) AP 6.2 Aufbau/Equipment
  - c) AP 6.3 Evaluierung (RW-Tests)
  - d) AP 6.4 Schnittstelle
  - e) AP 6.5 Betrieb
2. AP 6.6 Sensornetzwerk - Aufbau/Equipment
3. AP 6.7 Sensorauswahl - Sensorsysteme
4. AP 6.8 Standorte / Routen / Funktionalität
5. AP 6.9 Sensordaten-Bereitstellung - LoRa-Interface
6. AP 6.10 UseCase - Stromnetz

# AP 6.1 Netzsimulation

Darstellung der idealen Standorte der Gateways und erwartete Reichweite + Karte.

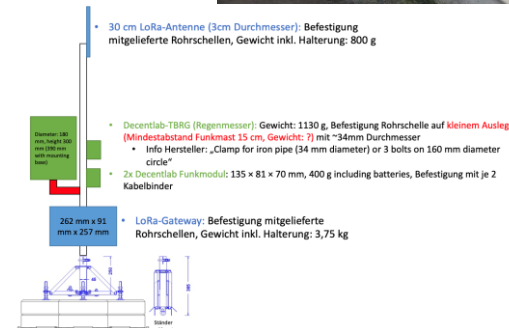
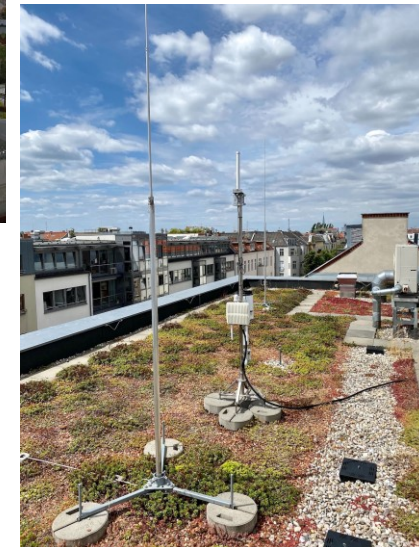
- Nach Evaluation der Starkregen-Hotspots (AP3), konnten relevante Senken identifiziert werden.
- Anschließend kam es zu einer Standortsuche an Standorten aller Projektteilnehmer.
- Diese wurde durch professionelle Funknetz-Simulationen unterstützt und verifiziert.



# AP 6.2 Aufbau/Equipment

Aufbau und Evaluierung eines Funknetzes, Prototypische Anbindung des Funknetzes an die offene urbane Plattform, LoRaWAN-Netzwerk im Pilotbereich.

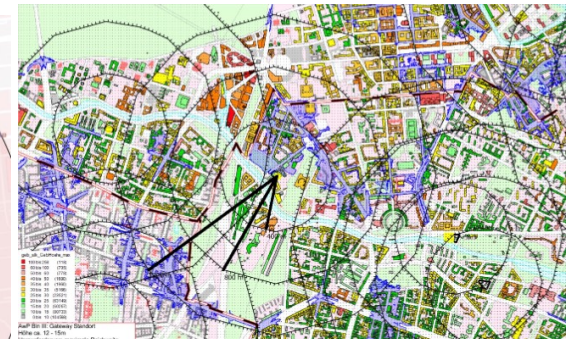
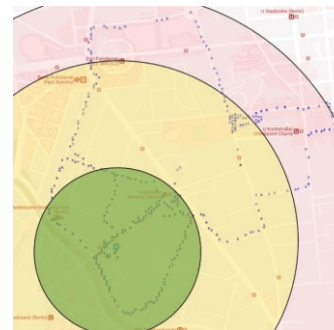
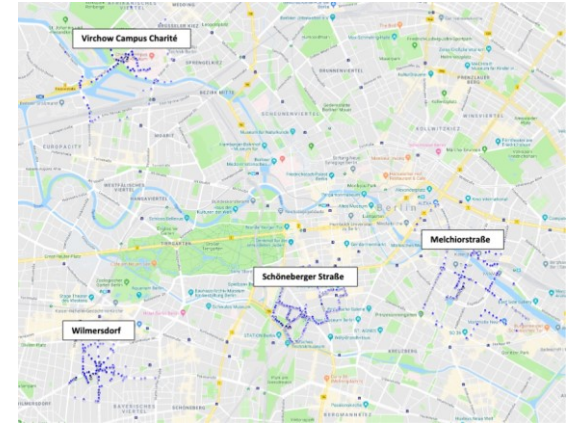
- Vier Standorte identifiziert
  - IBB, VDI, Beuth-Hochschule, Rheingau-Gymnasium
- Planung Installation
  - Gestattungsverträge
  - Funkmasten
  - Blitzschutz
  - Zusätzliche Sensorik
  - Backhaul LTE
- Installation Gateways
  - Elektro- und Blitzschutz-Fachfirmen aus Berlin



# AP 6.3 Evaluierung (RW-Tests)

Darstellung der realen Reichweite + Karte.

- Reichweitentests mit mobilem Gateway an allen vier Standorten.
- Verifizierung der Reichweite mit sog. Feldtestern in verschiedenen Tiefen bei geschlossenem Kanaldeckel.
- Ergebnisse
  - Heatmap mit echten Daten pro Senke.
  - Reichweite mit Sensorik in der Kanalisation bei 1 bis max. 2 Km Radius.





# AP 6.5 Betrieb

Netzwerk-Monitoring.

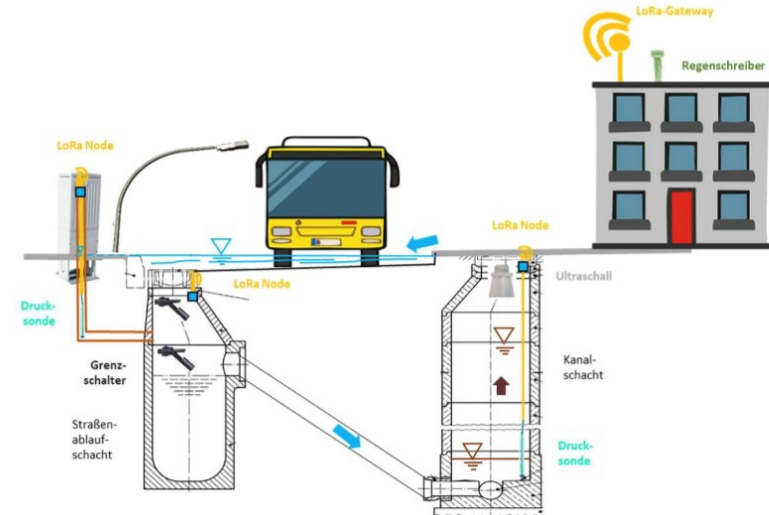
- Gateway-Monitoring
  - LTE-Ausfälle und Mastüberlastung
- Sensorik-Monitoring
  - LoRaWAN zuverlässig
  - Solvera Lynx Resets
  - NB-IoT Laufzeit: 3/12 Monaten
- Server-Monitoring



# AP 6.6 Sensornetzwerk Aufbau/Equipment

Sensoren sind definiert und einsatzfähig.

- „Sensor-AG“ Workshop
  - Definition der Anforderungen
  - Auswahl möglicher Messsysteme
- Marktanalyse ATEX/IP68 Pegelsonden
  - Druck, US und Schwimmer
- Sensorauswahl nach Anforderungen und Verfügbarkeit am Markt
  - Kleinere Kompromisse



# AP 6.7 Sensorauswahl - Sensorsysteme



Auswahl von Sensoren die eingesetzt werden sollen.

- LoRaWAN
  - Ultraschall: Tekelek + US-Sonde
  - Pegelsonde: Tekelek + rel. Drucksonde Hauser
  - Schwimmer: Solvera Lynx
  - Niederschlag + Barometer: Decentlab
- NB-IoT
  - Radar: RCT
  - Rel. Drucksonde: RCT

Messstelle	Firma	Sensortyp	Übertragung	Protokoll
Wasserstand, Kanalschacht	Tekelek	Ultraschall	Kombilösung: Tek790 + Tek865 Sonde	LoRaWAN
Grenz-wasserstand, Straßenablauf	Solvera Lynx, Reed	Schwimmer	Einzelkomponenten: Solvera Combox.L + Reed Schwimmer	LoRaWAN
Wasserstand, Kanalschacht	RCT	Druck relativ	Kombilösung	NB-IoT
Wasserstand, Kanalschacht	RCT	Radar	Kombilösung	NB-IoT
Niederschlag, Gateway-Dach	Decentlab	Regensensor	DL-TBRG	LoRaWAN
Druck, Gateway-Dach	Decentlab	Barometer	LP8P	LoRaWAN

# AP 6.8 Standorte / Routen / Funktionalität

Standorte sind definiert und mit Sensoren ausgestattet.

- Planung Installation Sensorik
  - ISW Magdeburg: Ingenieure für Innovative Siedlungswasserwirtschaft
  - Installationskonzeption
- Installation Sensorik
  - ISW Magdeburg: Ingenieure für Innovative Siedlungswasserwirtschaft
  - Installation vor Ort mit BWB und ATLAS IoT Tech
- API Forecast (DWD/MOSMIX)
  - 48h Forecast für Starkregen
  - Batterieeffiziente Schaltung der Tekelek-Sensorik: Normalmodus (6h), Alarm 1 (1h) oder 2 (5 min).

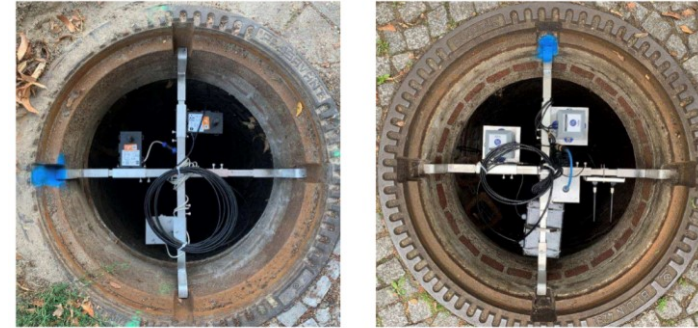


Abbildung 3: Sensorinstallationen in den Kanalschächten. Links: Haltkreuz mit Ultraschall-Sensor und LoRaWAN-Sendeinheiten; Rechts: Haltkreuz mit Radar-Sensor und Sendeeinheiten.



Abbildung 5: Sensorinstallation in den Straßenablaufschächten ohne Schachdeckel (links) und mit Schachdeckel (rechts)

# AP 6.9 Sensordaten-Bereitstellung - LoRa-Interface



Alle einzusetzenden Sensoren sind ans LoRaWAN-Netzwerk angebunden.

- Schnittstellen-Testing erfolgreich
  - LoRaWAN
  - NB-IoT
- Fiware-NGSI-konforme Daten-Harmonisierung und Weiterleitung über MQTT an SENSARE-Plattform
- Darstellung in SENSARE-Plattform (AP7)

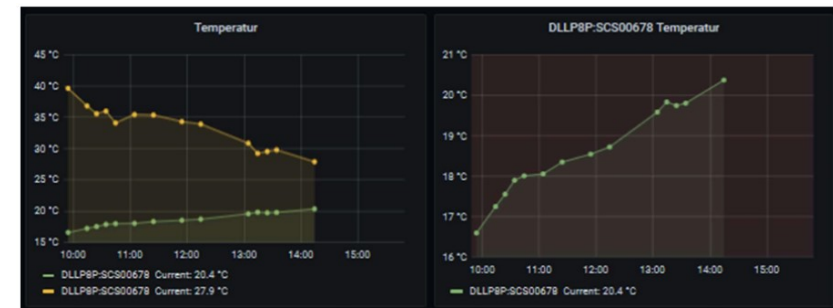
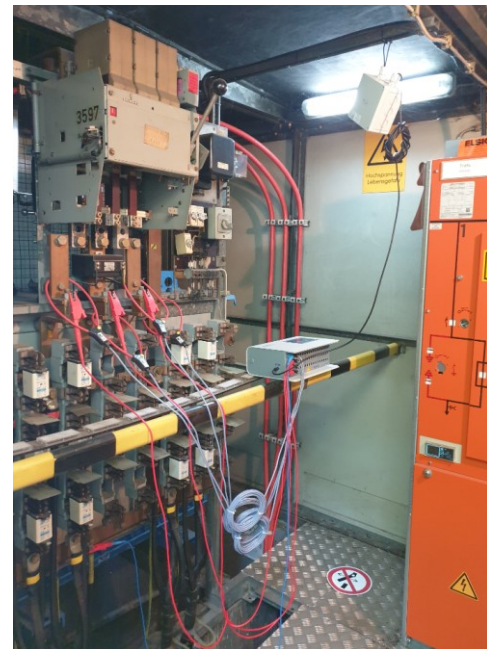


Abbildung 3: Detaildarstellung Diagramme im Webfrontend.

## AP 6.10 UseCase - Stromnetz

Technische Anlagen zur Pilotierung wurden ausgewählt, Sensortechnik ist installiert, Ziele / Anforderungen an das Proof-of-concept wurden definiert.

- Lobaro LoRaWAN Modbus Bridge (IP67)
  - Modbus ASCII / RTU Auslesung
  - Stromversorgung: 3.6V via JST XH
- Leistungswerte, Kurzschluss, Schleppzeigerwerte, Digitale/Analoge Inputs, Tür-/Fensterkontakte, Feuchtigkeitsmessung, Temperaturmessung
- Ortsnetzstationen auch an schwer erreichbaren Standorten vernetzbar.





**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.  
Gibt es noch Fragen?**

**Martin Langer**

Senior Partner Manager

ATLAS IoT Tech GmbH

[m.langer@atlas-iot.de](mailto:m.langer@atlas-iot.de)