



SENSEBOX MONITORING

Dondelinger, Höll, Saur

Agenda

1.

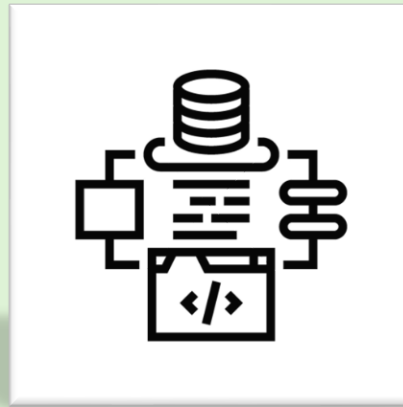
Sensebox



Auswahl und ihre
Standorte

2.

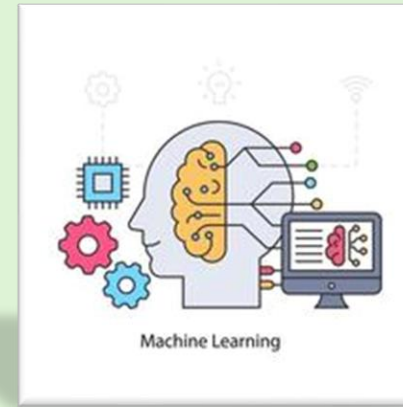
Architektur



Datenakquise
und Datenhaltung

3.

ML-Modell



Temperatur
Vorhersage

4.

Dashboard

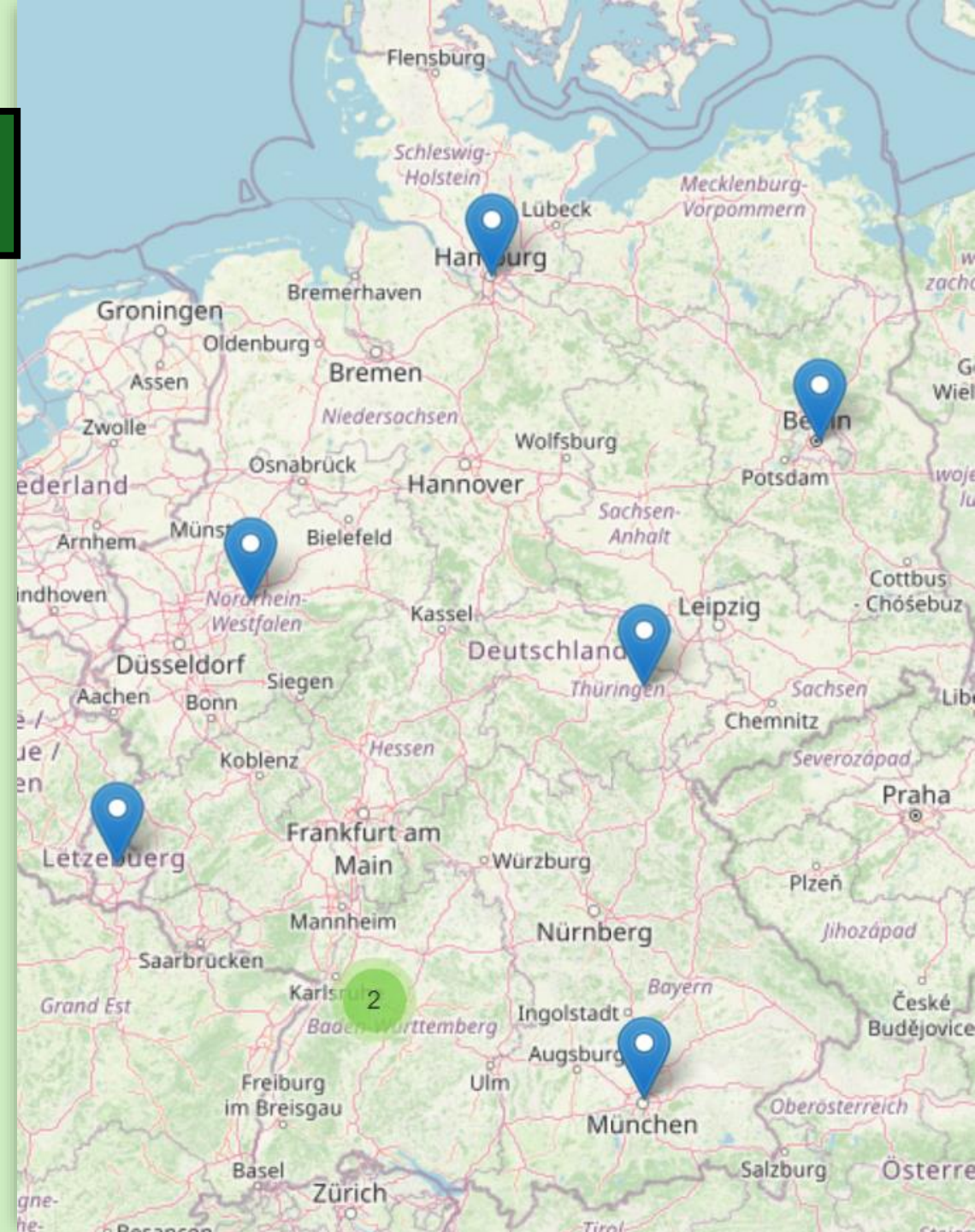


Realtime
Monitoring

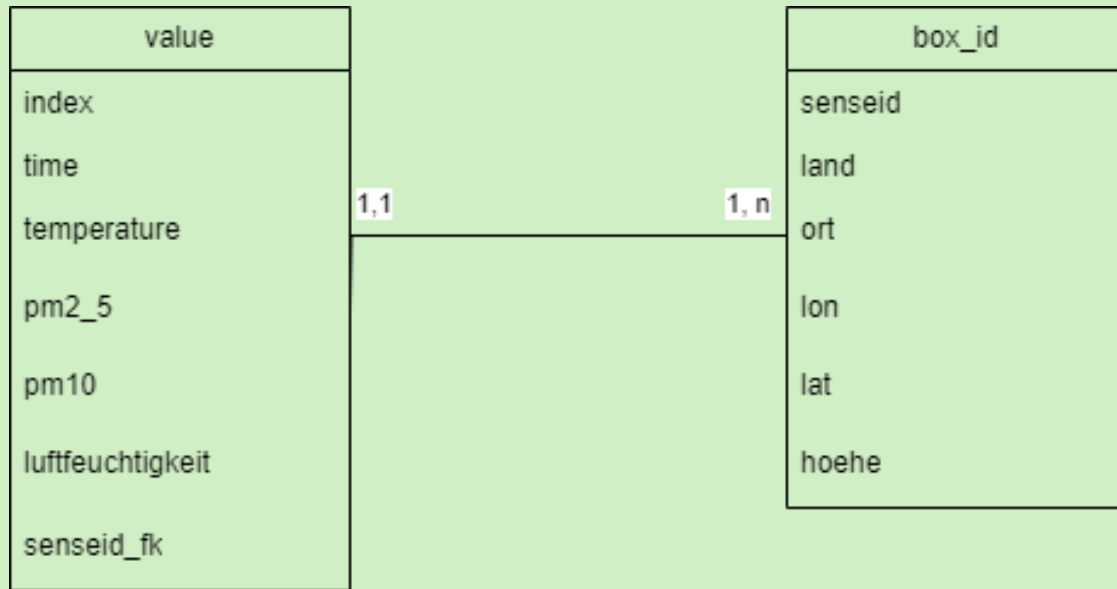
Sensebox Standorte

8 Senseboxen:

- Hamburg
- Berlin
- Dortmund
- Jena
- Ettlingen
- Stuttgart
- München
- Mersch (Luxemburg)



Architektur



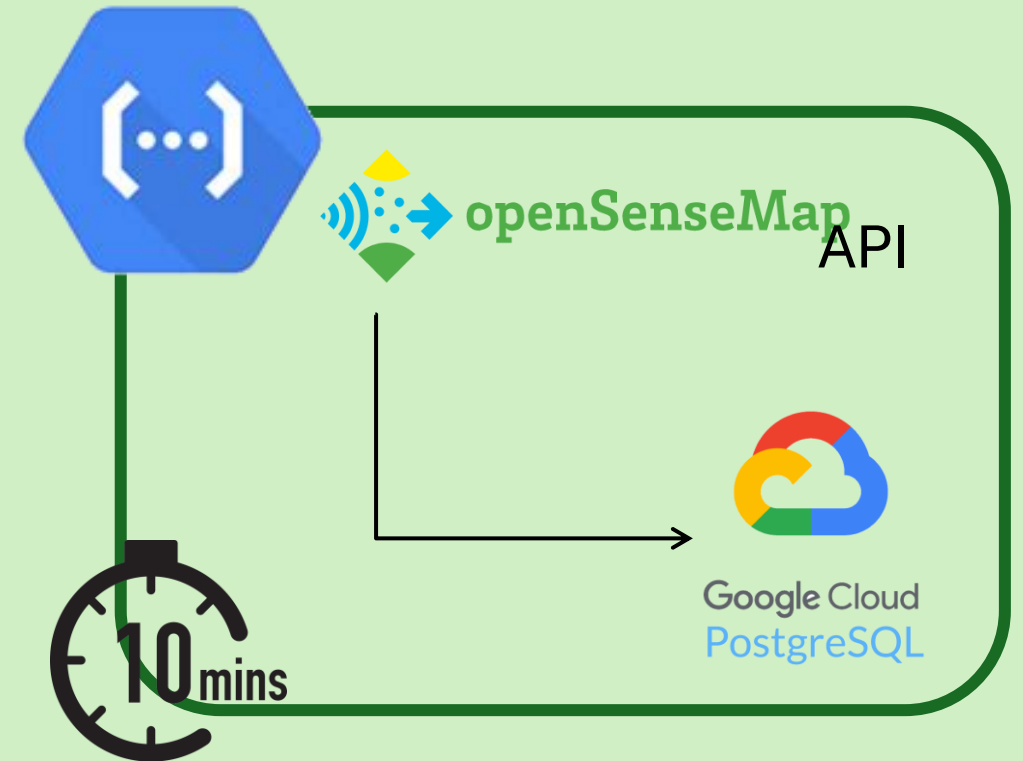
Datenbankschema

| time | temperature | luftfeuchtigkeit | pm10 | pm2_5 | senseid_fk |
|---------------------|-------------|------------------|------|-------|--------------------------|
| 2024-06-24 08:40:00 | 23.25 | 64.99 | 5.13 | 3.55 | 5dde9523ba7944001da4150e |
| 2024-06-24 08:40:00 | 39.00 | 97.10 | 4.10 | 3.27 | 590e0b0a51d3460011c725c4 |
| 2024-06-24 08:40:00 | 39.60 | 56.20 | 3.00 | 1.93 | 5c08379b1c28f9001a3f580c |
| 2024-06-24 08:40:00 | 26.30 | 36.39 | 5.05 | 1.83 | 64722d1c9be0580007f776d9 |
| 2024-06-24 08:40:00 | 23.50 | 99.40 | 2.50 | 2.30 | 5ae4a726223bd80019a367a6 |

Ausschnitt „value“ Tabelle

Architektur

- Google Cloud PostgreSQL 15
- openSenseMap API Zugriff
- 10 Minuten Rhythmus
- Historie ab 2022
- 1.6 Millionen Datenpunkte



Machine Learning Modell

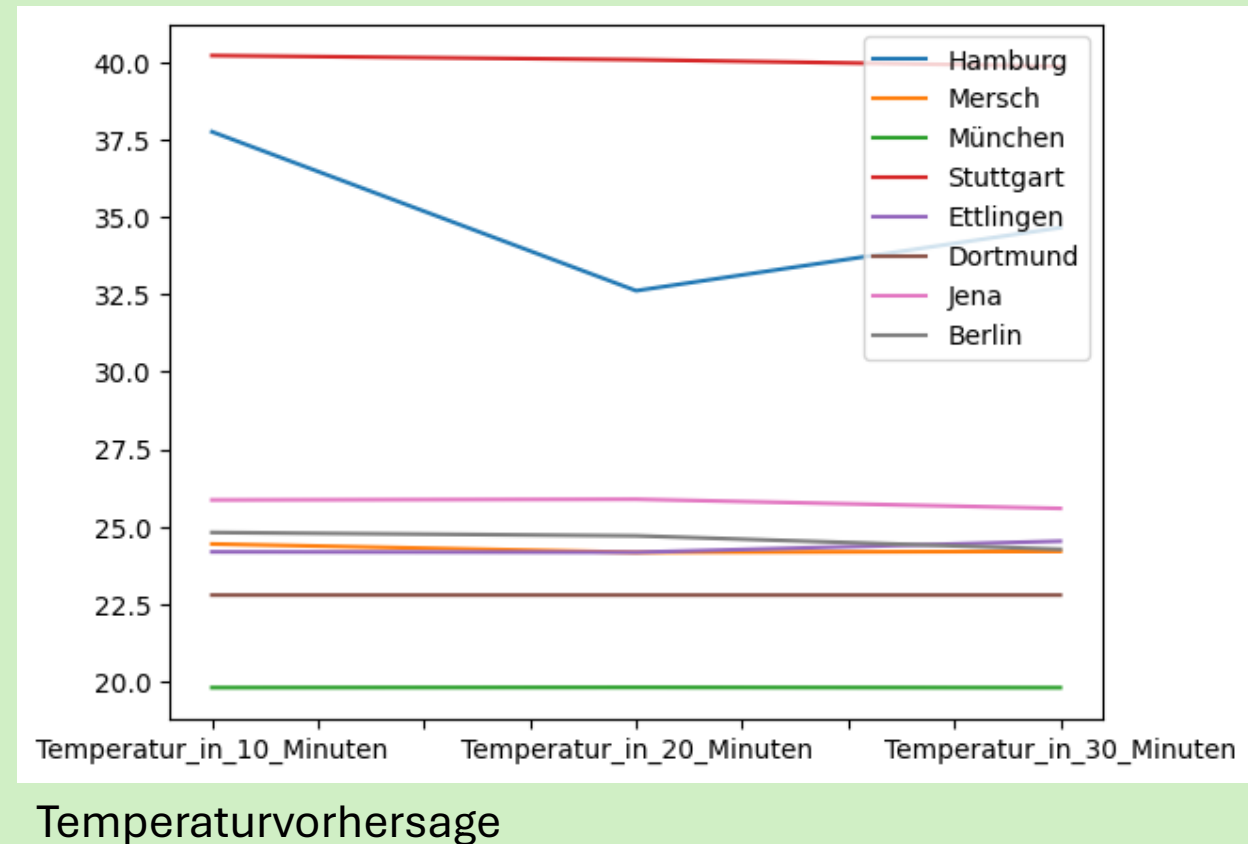
- Zeitreihen Vorhersage mit Lag
- Vorhersage: Temperatur
- Prognosehorizont (10, 20 und 30 Minuten)
- Random Forest

| time | temperature | luftfeuchtigkeit | pm10 | pm2_5 | senseid_fk | Temperatur_lag_10 | Temperatur_lag_20 | Temperatur_lag_30 | Temperatur_in_10_Minuten | Temperatur_in_20_Minuten | Temperatur_in_30_Minuten |
|---------------------|-------------|------------------|-------|-------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 2022-04-07 00:30:00 | 9.480 | 89.605 | 2.015 | 0.91 | 5dde9523ba7944001da4150e | 9.455 | 9.450 | 9.460 | 9.460 | 9.465 | 9.395 |
| 2022-04-07 00:40:00 | 9.460 | 88.960 | 2.715 | 0.77 | 5dde9523ba7944001da4150e | 9.480 | 9.455 | 9.450 | 9.465 | 9.395 | 9.130 |
| 2022-04-07 00:50:00 | 9.465 | 88.310 | 1.625 | 0.55 | 5dde9523ba7944001da4150e | 9.460 | 9.480 | 9.455 | 9.395 | 9.130 | 9.160 |

Machine Learning Modell

- Neusten 8640 (ca. 2 Monate) Datenpunkte Testdaten

| Modell | Fehlerart | Score |
|------------|-----------------------|---------------|
| 10 Minuten | R ² MAE | 97.8% 0.25 |
| 20 Minuten | R ² MAE | 96.2% 0.37 |
| 30 Minuten | R ² MAE | 94.5% 0.49 |



Anmerkung: Probleme

- Unterschiedlich „Lebensdauer“ von Senseboxen
- Standort Probleme
 - Extreme Messwerte



- Historie umständlich zu bekommen

Dashboard

Live Demo