



# URBAN-CLIMATE

**intelligent mit den  
Klimaveränderungen umgehen**



# URBAN-CLIMATE: Stadtklima mit KI analysieren und prognostizieren



## DAS PROJEKT

**Problem:** Städtische Hitzeinseln gefährden Ältere und Vorerkrankte

**Ziel:** Heatmap für kühle Erholungsorte & Hitze-Hotspots

**Lösung:** Kostengünstige Wetter- & Bodensensoren, LoRaWAN-Datenübertragung, KI-Analysen

**Nutzen:** Wasserersparnis (gezielte Bewässerung) & bessere Stadtplanung (Frischluftschneisen, Schattenzonen)

## MITWIRKENDE



Hans-Freudenberg-Schule Weinheim



## GEFÖRDERT DUCH



We create chemistry



Schüler entwickeln LoRaWAN-Bridge



BUGA Mannheim 2023



Preisverleihung in Berlin



Fortbildung für Studierende (HOPP-Foundation)



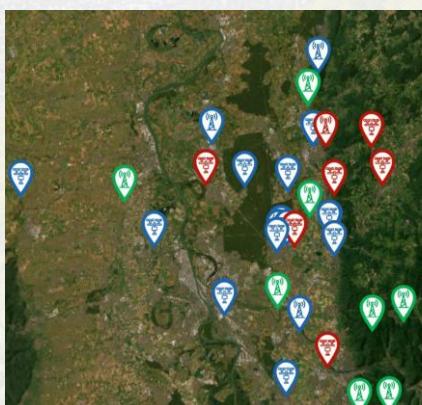
Fortbildung für Lehrer (FACW e.V.)



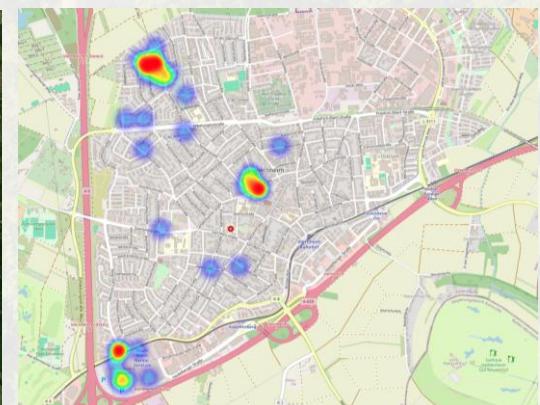
Medienbildungstag Bensheim 2023



Technik (LoRaWAN-GW, ...)



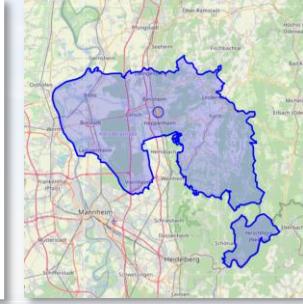
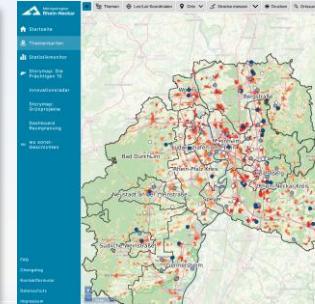
URBAN-WEATHER-MAP (UWM)



urban-heat-map (smartCity)



## PROJEKTABLAUF



TLP 7

Januar

Aufbau  
LoRaWAN

Entwicklung  
Hardware/  
Sensoren

Ausrollen  
Wetterstationen

TLP 8

Juli

Zusammenschluss  
mit MRN

Inbetriebnahme  
KI-Cluster

Dezember

Entwicklung  
von WSTiny

Skalierung



# URBAN-CLIMATE

VORGÄNGER  
PROJEKT

## URBAN-WEATHER-PROJECT

### ZIELE:

- Installation eigener LoRaWAN-Gateways im Rhein-Main-Gebiet ✓
- Entwicklung einer LoRa-FSK-Bridge (UWA) zur Übertragung von Wetterdaten (Wetterstationen & Bodenfeuchtesensoren) ✓
- Aufbau eines eigenen LoWaWAN-Netzwerks (Chirpstack) ✓
- Entwicklung von Apps (Wetterdaten, Maps) ✓

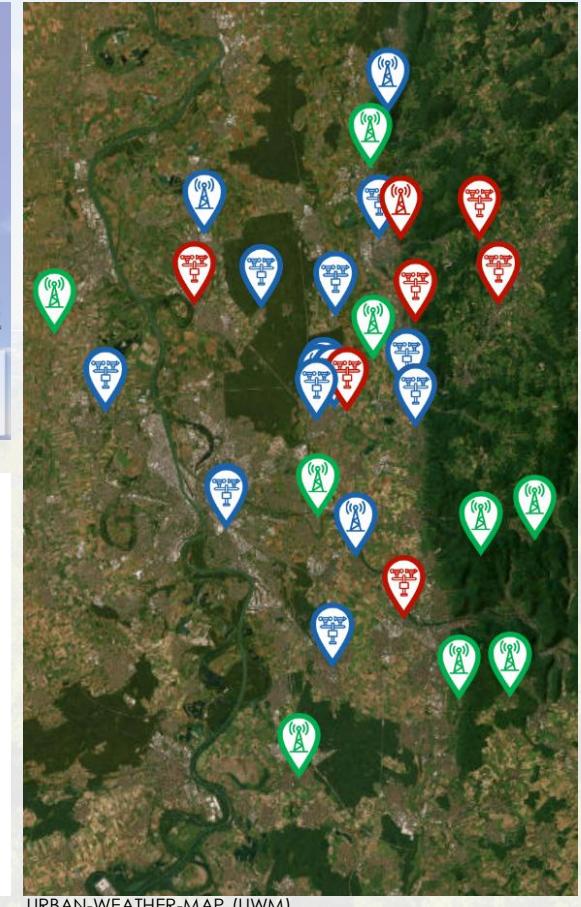
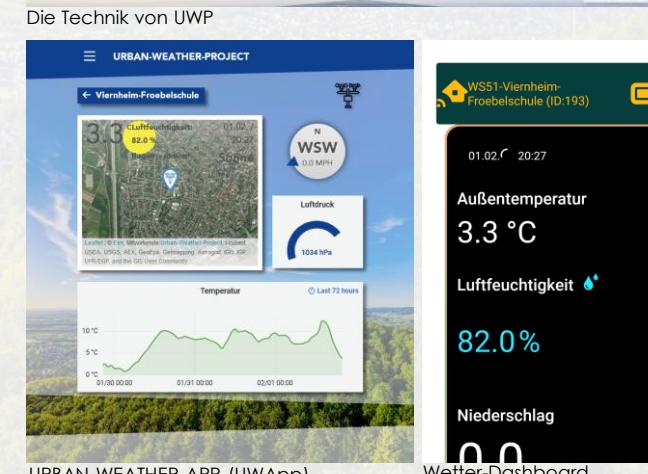
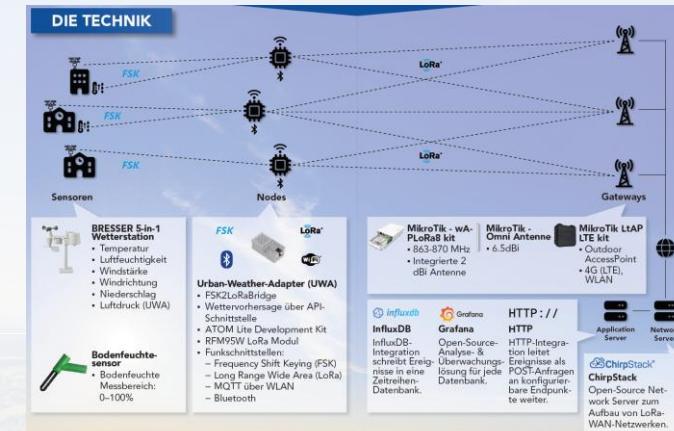
### INFRASTRUKTUR:

- Mehr als 8 LoRaWAN-Gateways ✓
- Mehr als 10 Wetterstationen ✓
- Mehr als 5 Bodenfeuchtesensoren ✓

### TEIL DER COMMUNITY:



### GEFÖRDERT DURCH:





# URBAN-CLIMATE

## URBAN-CLIMATE

NEU!

### ZIELE:

- Ausbau der bestehenden Infrastruktur (LoRaWAN-Gateways & -Netzwerk)
- Entwicklung einer 3D-gedruckten Wetterstation
- Auswertung und Aufbereitung der Daten (Mapathon, urban-heat-map) (smartCity)

### INFRASTRUKTUR:

- Über 200 weitere Sensoren (Bodenfeuchte, Wetterstationen) in Viernheim (smartCity)

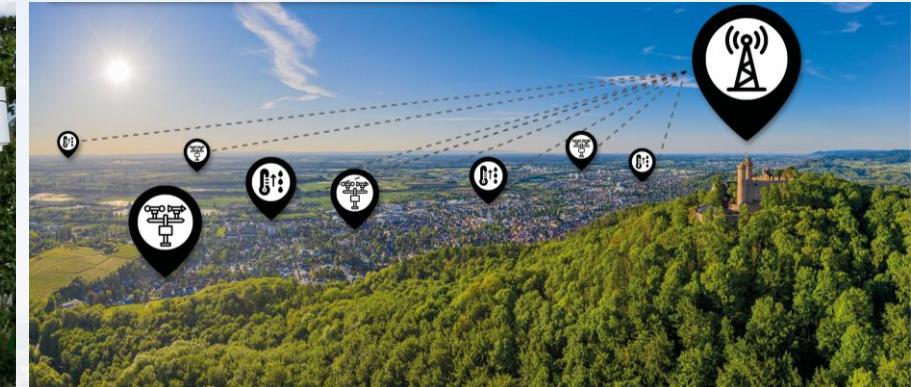
### TEIL DER COMMUNITY:



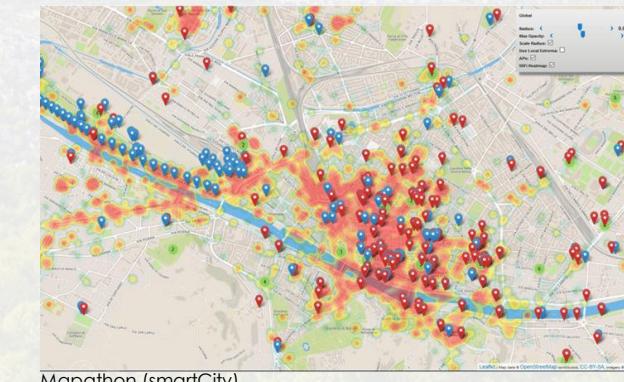
### GEFÖRDERT DURCH:



Technik (LoRaWAN-GW, ...)



Ausbau der Infrastruktur



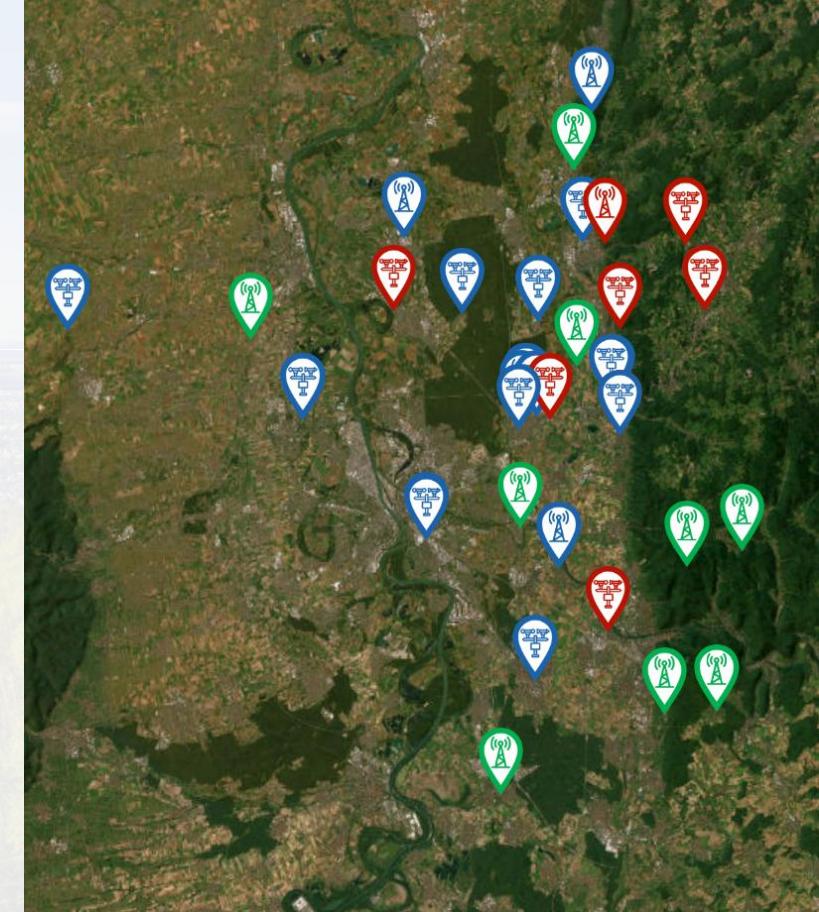
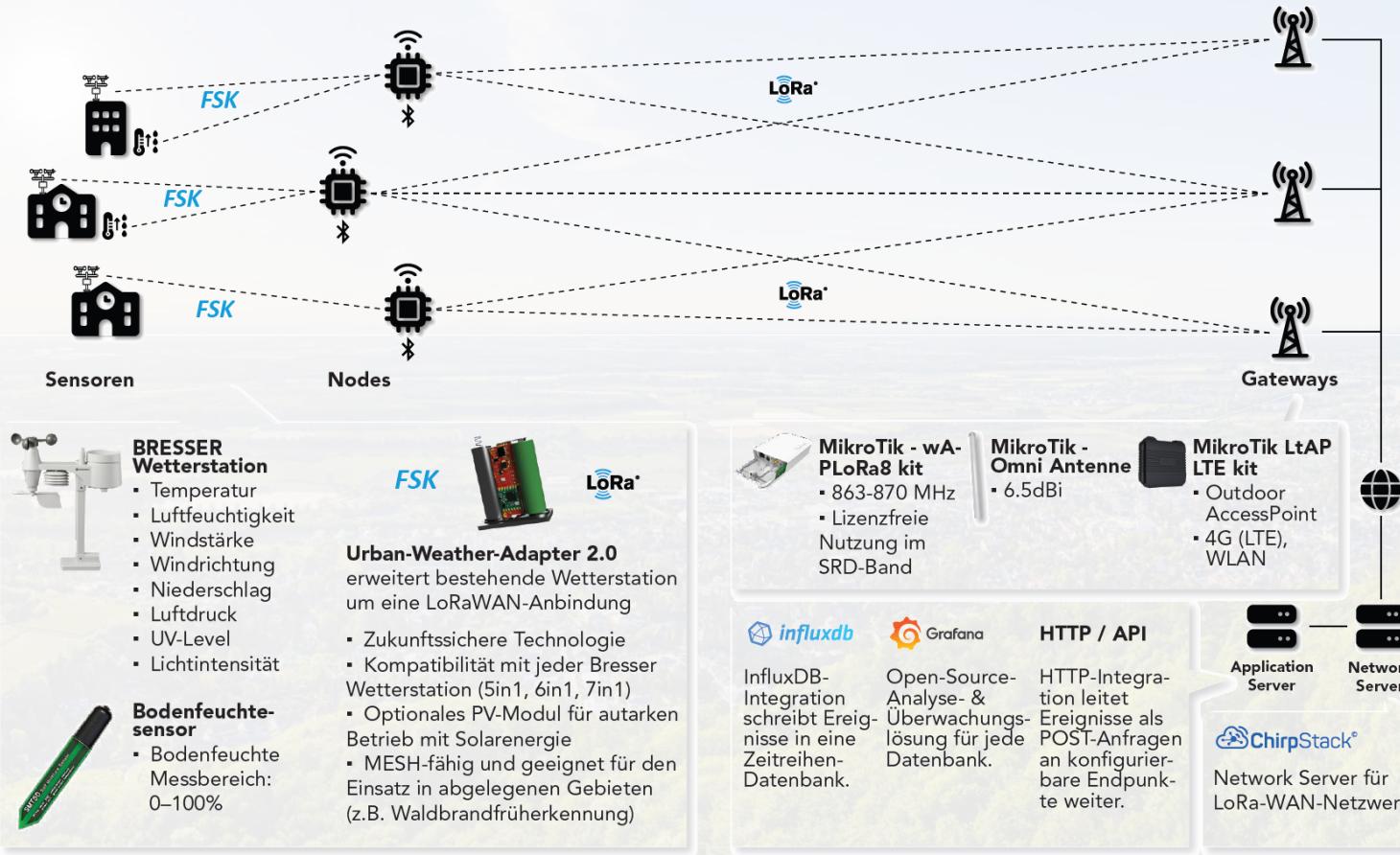
Mapathon (smartCity)



urban-heat-map (smartCity)



## HARDWARE (1/3)





## HARDWARE (2/3)

### URBAN-CLIMATE-ADAPTER 1.0

- LoRaWAN-FSK-Bridge
- Konfiguration über Captive-Portal
- USB-Anbindung
- Erweiterung über Grove-Schnittstelle

Link: <https://gittea.karlkuebelschule.de/xxx>



### URBAN-CLIMATE-ADAPTER 2.0

- LoRaWAN-FSK-Bridge
- Integration in Bresser 5in1, 6in1 7in1
- Energieversorgung über PV und Akku
- Aufwertung der Wetterstation
- direkte Luftdruckmessung ohne Panel

Link: <https://gittea.karlkuebelschule.de/xxx>



### BODENFEUCHTESENSOR

- Betrieb unterhalb der Grasnarbe
- Modbus-, Analog-, Seriell-Schnittstelle
- Anbindung von bis zu 6 SMT
- Autark durch integrierte 19Ah-Batterie
- Betriebsdauer bis zu 5 Jahre

Link: <https://gittea.karlkuebelschule.de/xxx>



### WSTiny

- Luftdruck, Luftfeuchte, Temperatur
- Autark durch integrierte 19Ah-Batterie
- Laufzeit > 7 Jahre
- LoRaWAN-Anbindung
- Gehäuse komplett mit 3D-Druck

Link: <https://gittea.karlkuebelschule.de/xxx>





## HARDWARE (3/3)

### SERVER RACK

- Eigene Glasfaserleitung
- Getrennt vom pädagogischen Netz



### NVIDIA JETSON NANO

- 128-core GPU mit 128 NVIDIA CUDA-Cores
- 4GB LPDDR4 RAM
- Energieeffizient (~5W)
- Für den Einstieg im Rahmen von Schulprojekten



### NVIDIA A100 40 GB GPU KI-SERVER

- 40GB HBM2e Memory
- 6144 NVIDIA CUDA-Cores
- Nutzung von Docker & Portainer
- Baumerkennung mit DeepLabV3Plus
- KI-Modell-Training mit Geodaten + Wetterdaten



### NVIDIA H100 94 GB GPU KI-SERVER

- 94GB HBM3e Memory
- 16.896 NVIDIA CUDA-Cores + Tensor Cores
- Nutzung von Docker & Portainer
- Open-Source LLM
- Baumerkennung mit DeepLabV3Plus
- KI-Modell-Training mit Geodaten + Wetterdaten

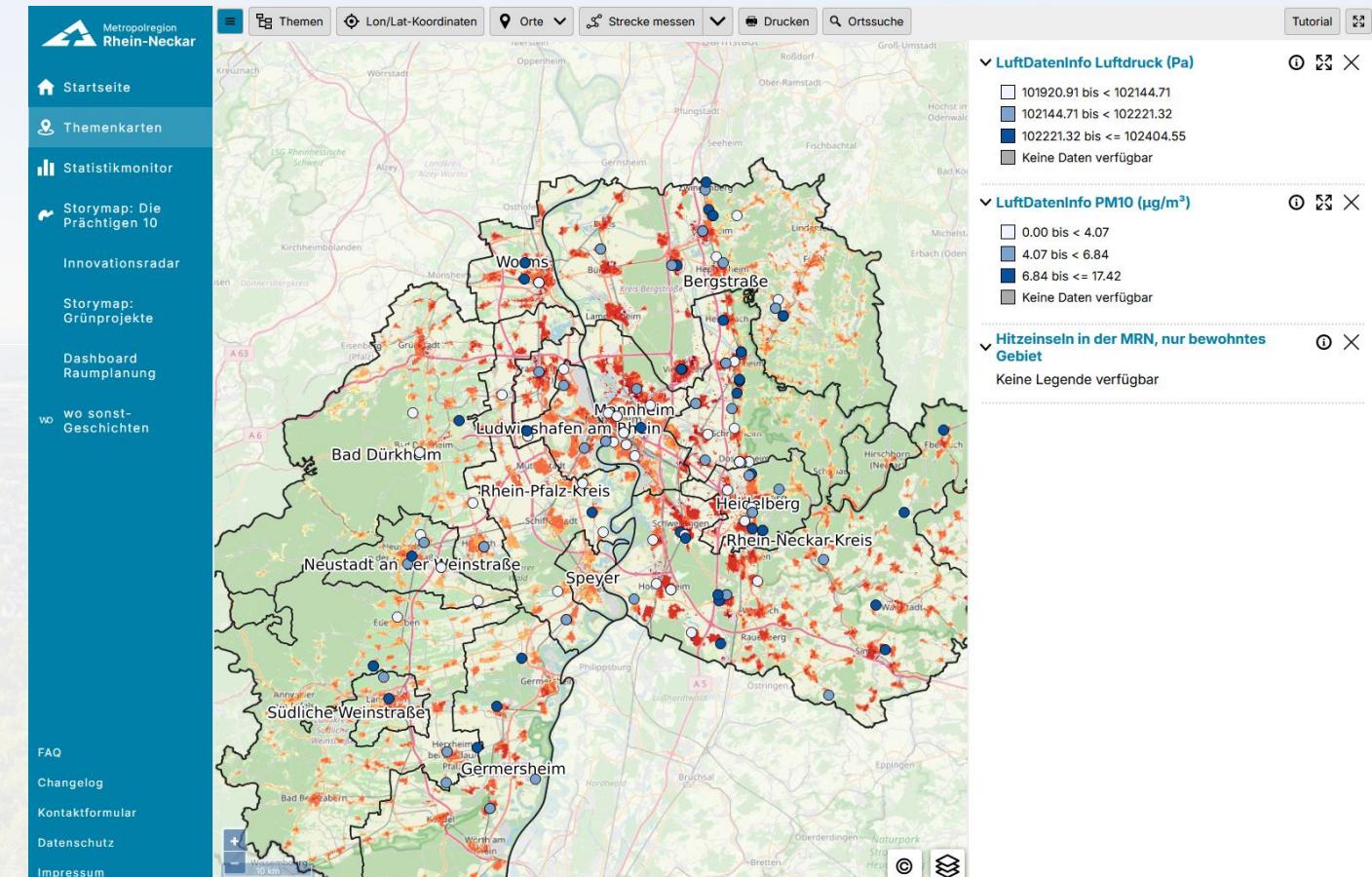




## PROJEKTAUSBLICK

### METROPOLATLAS (MRN)

- Langfristige Datenhaltung:  
MRN übernimmt zentrale Datenverwaltung & Archivierung
- Sichtbarkeit & Reichweite:  
Integration in regionalen Atlas für alle 16 Landkreise
- Standardisierung:  
Datenstandards & Qualitätskontrolle durch MRN
- Anbindung Entscheidungsträger:  
Direkter Zugang für Stadt- & Regionalplanung
  
- Andromeda-Broker:  
Echtzeit API-Anbindung für kurze Reaktionszeiten
- GIS-Integration:  
Geodaten-Schnittstelle für räumliche Analysen
- API-Schnittstelle:  
Standardisierte REST-API zum Datenabruf
- Echtzeitdaten:  
Live-Wetterstationen-Daten in METROPOLATLAS





## PROJEKTAUSBLICK

### IutHER / Lasofy

- Open-Source Labeling-Plattform
  - Intuitive Web-Interface für Datenmarkierung
  - Zusammenarbeit im Team (Crowd Labeling)
  - Multi-Format Support (Bilder, Video-Frames)
  - Export für KI-Training & maschinelles Lernen
- 
- Bäume labeln:  
Markierung von Satellitenbildern
  - Trainingsdaten:  
Generierung von Labeling-Daten für KI-Modelle
  - Schüler-Partizipation:  
Schüler annotieren & validieren Baum-Erkennungen
  - Citizen Science:  
Bürger können Baum-Daten kollaborativ erfassen

### IutHER – labeling urban trees, Human Evaluation & Recognition



he\_dop20\_rgb\_468306\_5486911\_he.jpg

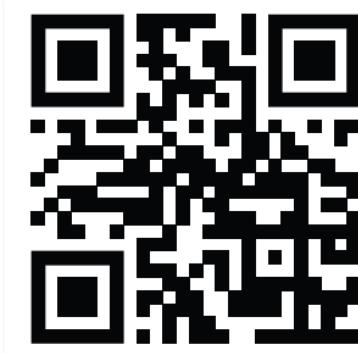
Fertig

Hilfe

Hier stehe ich und kennzeichne Bäume!



MEHR  
INFORMATIONEN  
UNTER



[www.urban-climate.de](http://www.urban-climate.de)