



# Bergisches Hochwasserschutzsystem 4.0

Fernando Arévalo

## 2. Regionales Wasserforum in Braunschweig



Gefördert durch:

Ministerium für Wirtschaft,  
Industrie, Klimaschutz und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen





# Motivation



Das Ziel ist die **frühzeitige** Erkennung von **lebensbedrohlichen** Situationen sowie **wirtschaftlich** schädigenden **Überflutungsereignissen**.

- Daten schneller auswerten
- Intelligente KI-gestützte Auswertung von Massendaten für eine **Vorhersage** der **Pegelstände** von bis zu **6 Stunden**
- **Hochskalierbare** und **ausfallsichere Cloud-Infrastruktur** für die **Produktion** von **KI-Modelle** und Informationsbereitstellung



Hochwasser Juli 2021



# Projektkonsortium HWS 4.0



**WUPPERVERBAND**  
für Wasser, Mensch und Umwelt

**WSW.**

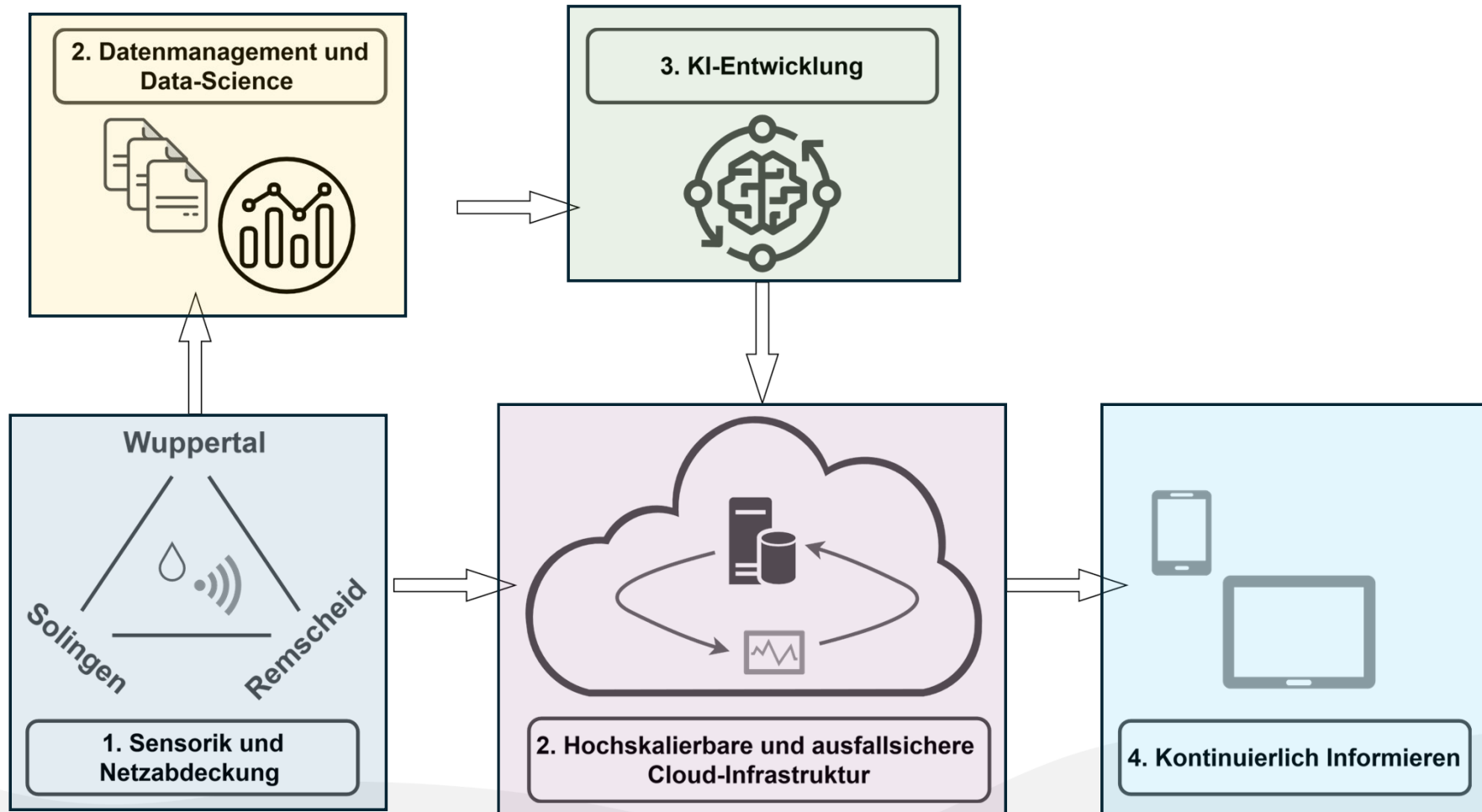


Bergische Industrie- und Handelskammer  
Wuppertal-Solingen-Remscheid

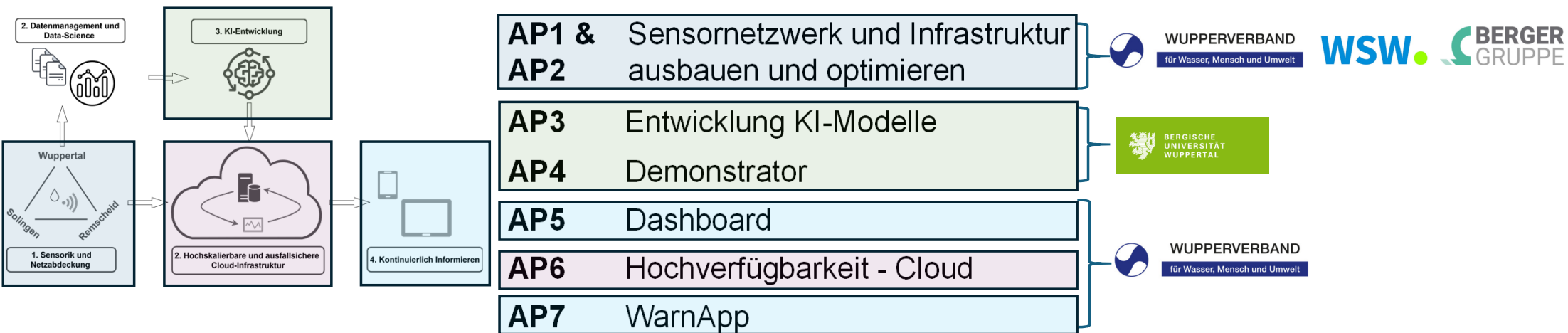
**BERGISCHE  
STRUKTUR-UND  
WIRTSCHAFTS-  
FÖRDERUNGS-  
GESELLSCHAFT**

**BERGER  
GRUPPE**

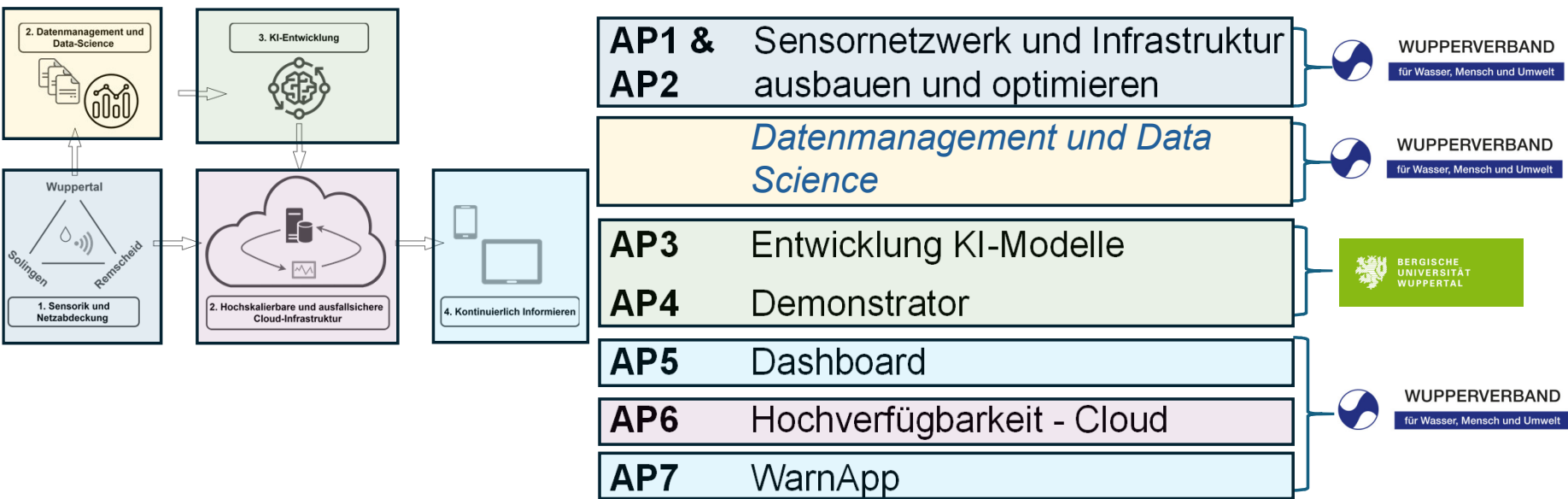
# Zielvision HWS 4.0



# Arbeitspakete HWS 4.0



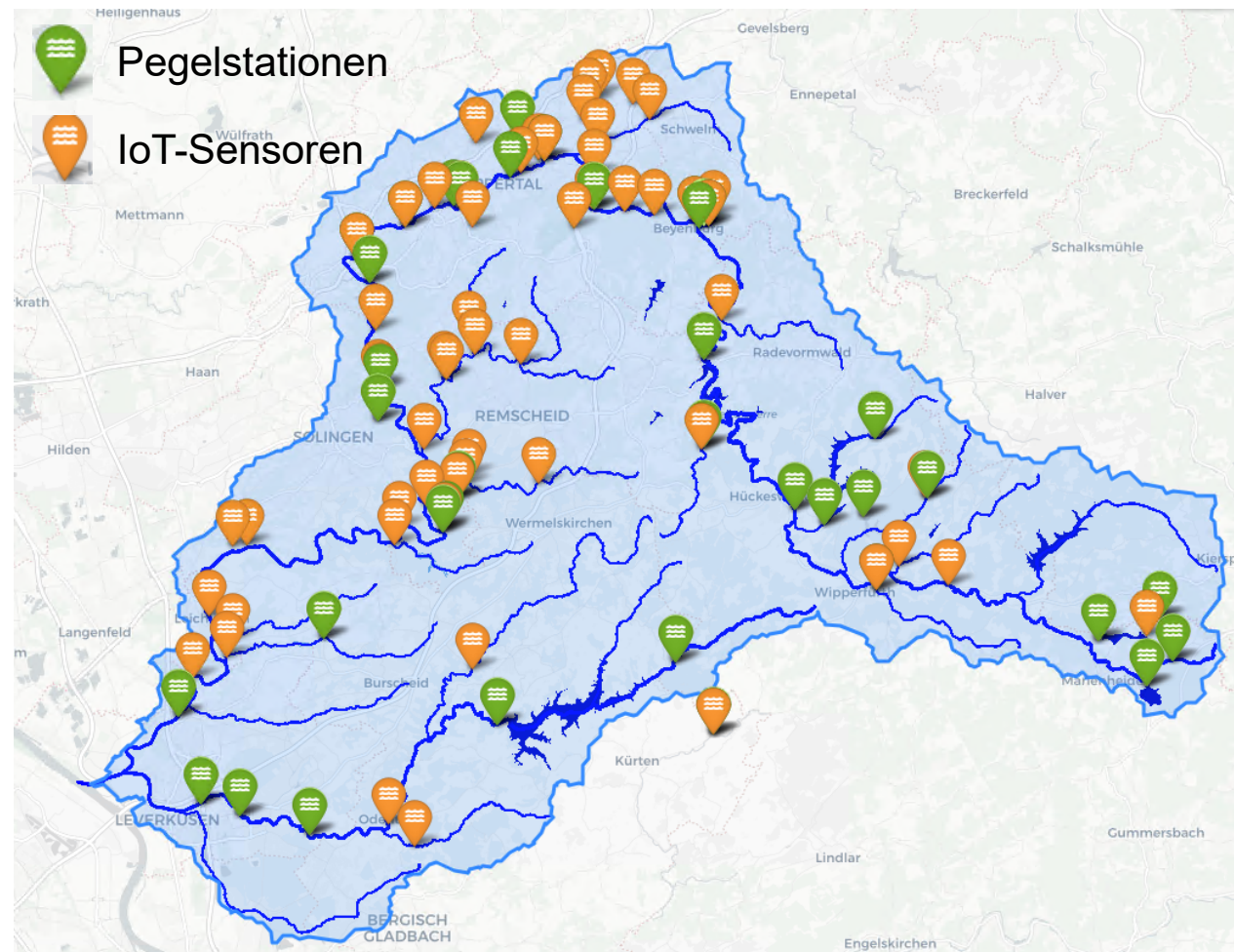
# Arbeitspakete HWS 4.0



# Messnetzverdichtung

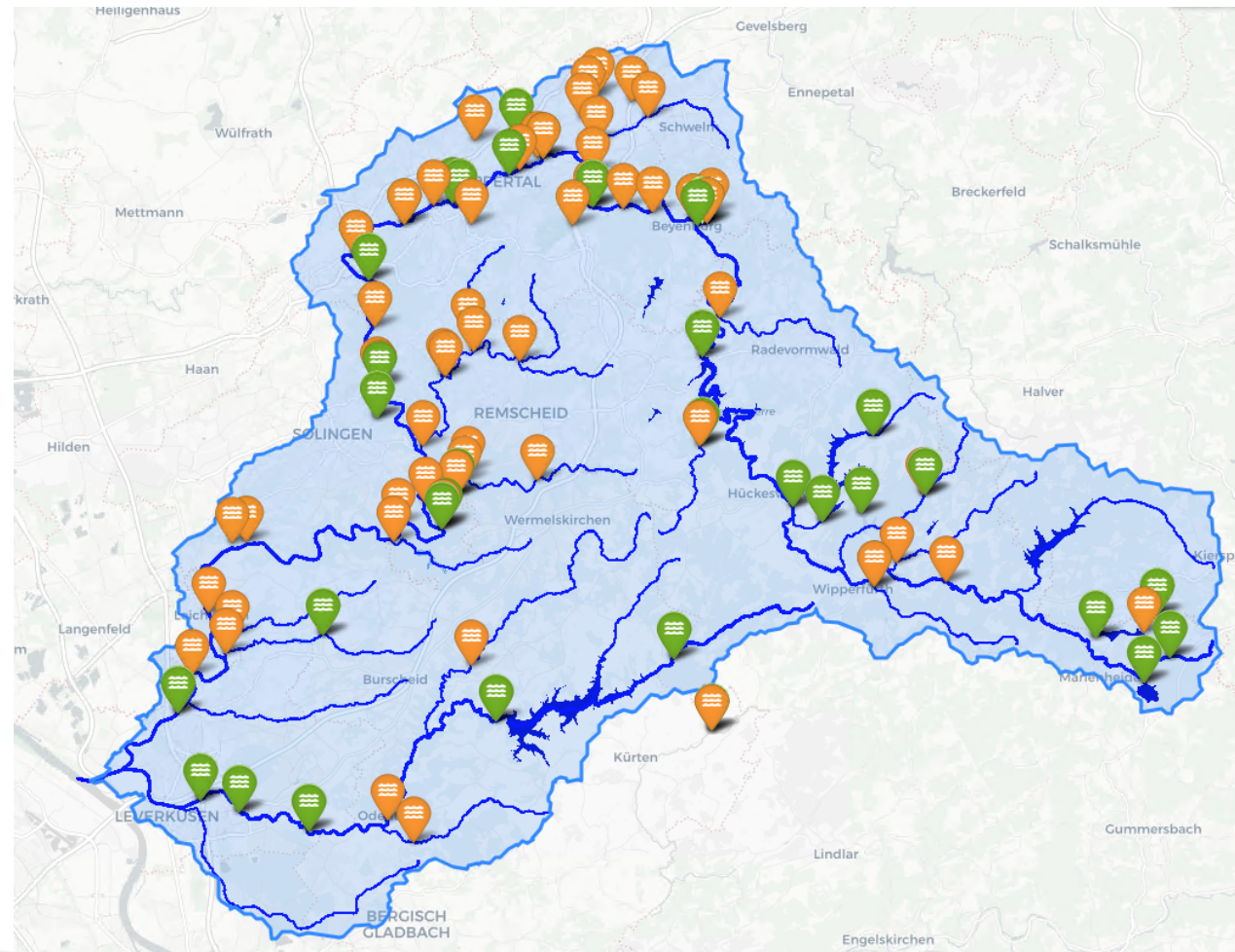
## Evaluierung der Messtechnik und Verdichtung der Messinfrastruktur für die Bereitstellung von Niederschlags-, Abfluss- und Wasserstandsdaten

- Test und **Bewertung** von **verschiedener IoT-Sensoren**: Messtechnik, Kommunikationsarten, Montage
- **Auswahlkriterien** von Standorten für **IoT-Sensoren**: Bewertung durch die Hydrologie, Einbaugenehmigung, Datenübertragung, Zugänglichkeit, Vandalismus
- **Installation** von IoT-Sensoren
- **Vergleichsmessung** zwischen (klassischen) **Pegelstationen** und **IoT-Sensoren**

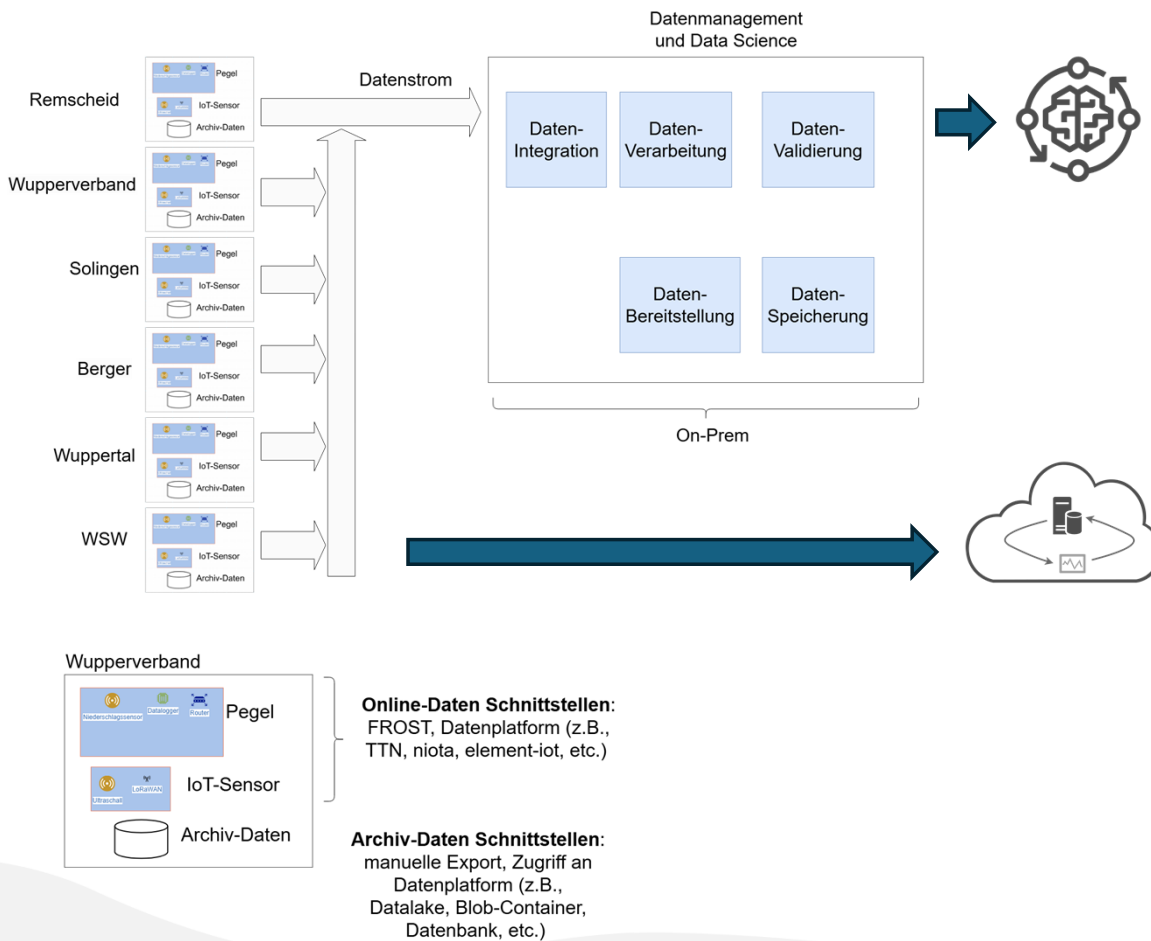




# Messnetzverdichtung



# Datenmanagement und Data-Science



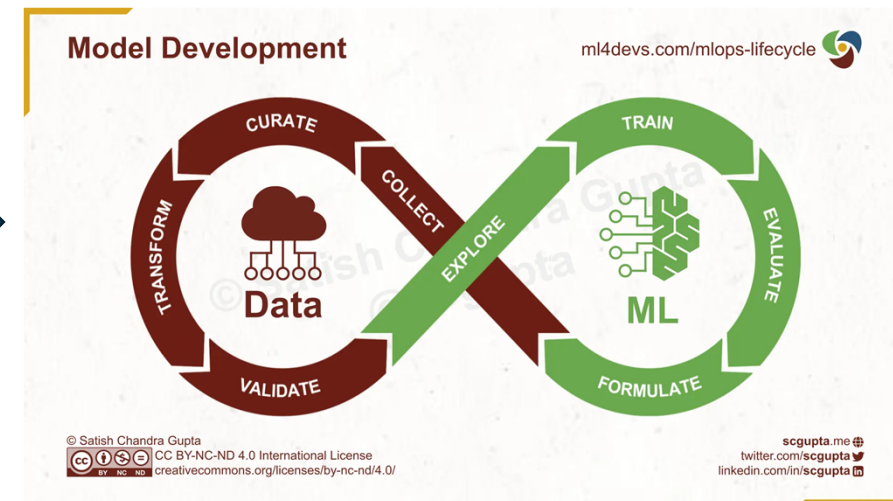
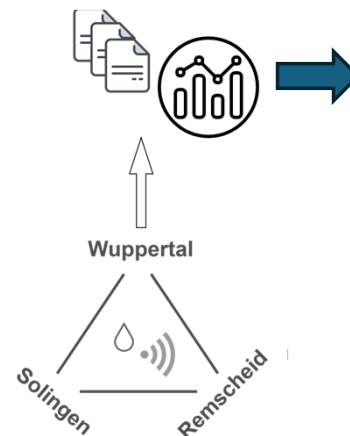
## Datenmanagement von Pegelstation und IoT-Sensoren zur Datenbereitstellung für die KI-Entwicklung und die Cloud-Infrastruktur

- **Datenintegration:** Langzeitdaten und Online-Daten aus verschiedenen Datenquellen
- **Datenverarbeitung und Datenanalyse:** fehlende und fehlerhafte Messwerte
- **Datenbereitstellung** für die **KI-Entwicklung** und die **Cloud-Infrastruktur**
- Erstellung, Verarbeitung und **Bereitstellung** von **synthetischen Daten** (Niederschlags- und Abflussdaten)

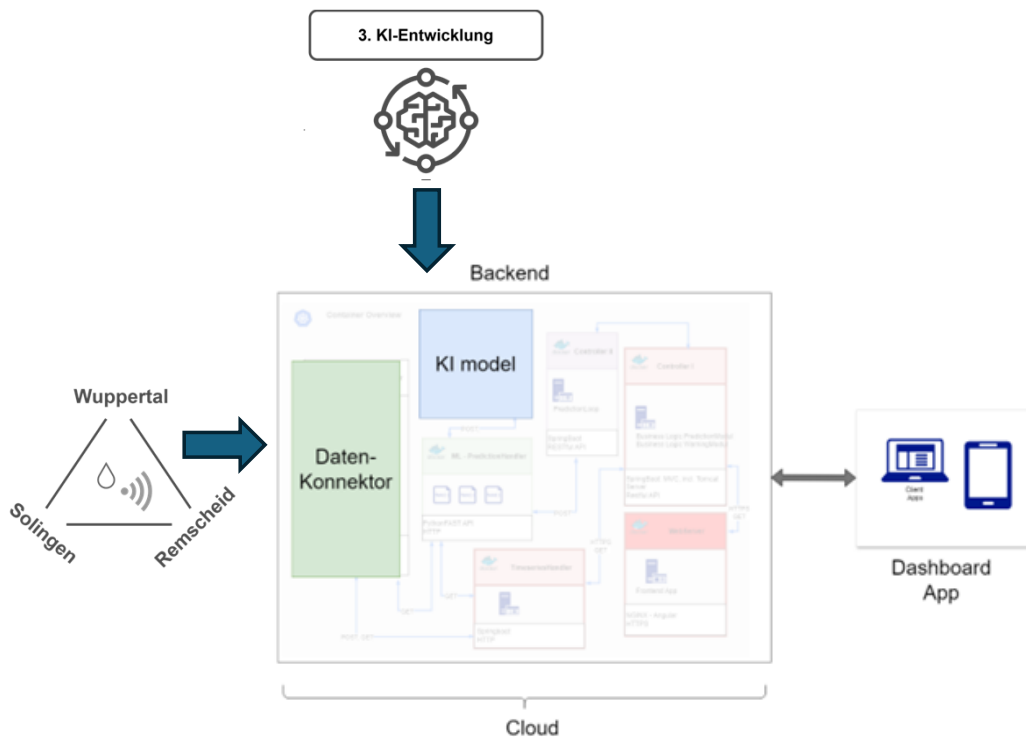
# KI-Entwicklung

**Vorhersage der Pegelstände** von bis zu **6 Stunden** an ausgewählten Standorten der **Wupper**

- **Datenanalyse** und Datenvisualisierung
- **Training** und Validierung von **KI-Modelle**
- Bereitstellung von (Docker-) **Containern für KI-Modelle** (Produktionsphase)
- **Neu-Training** von **KI-Modelle**, falls erforderlich (neue Hochwasserereignisse)



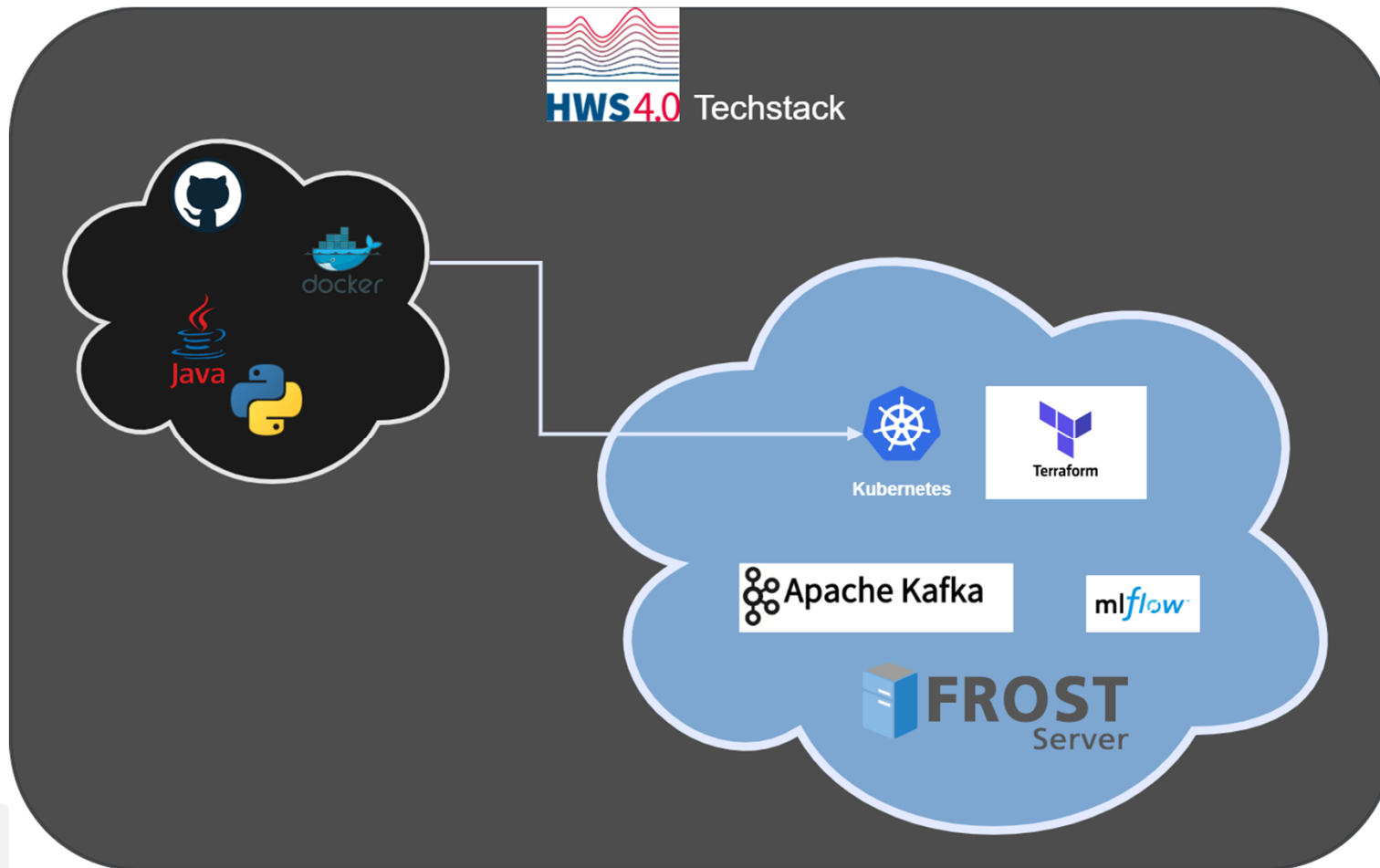
# Cloud-Dashboard-APP Entwicklung



**Hochskalierbare** und **ausfallsichere** Cloud-Infrastruktur für die **Produktion** von **KI-Modelle** und Informationsbereitstellung

- **Open-Source**
- **Open-Data** and Datenintegration (FROST: standardisierte Datenschnittstelle)
- **Auto-skalierbar** bei höher Anfragen und **Ausfallsicherheit**
- **Portabilität** (so gut wie möglich), Standard API und Best Practices
- **Übertragbarkeit** an weitere (NRW/Bundesweit/EU/...) Projekte

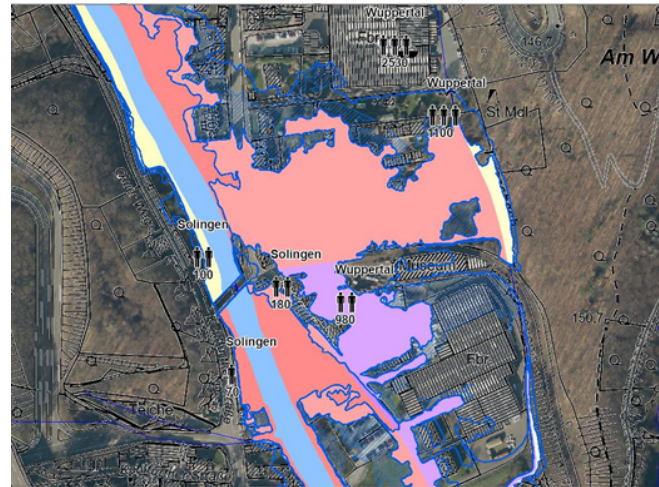
# Cloud-Dashboard-APP Entwicklung



# Aktueller Stand

## Mesnetzverdichtung

- **Identifizierung** von potentiellen **Standorten** für die **Installation** von **IoT-Sensoren** (Hochwasserkarte)
- Identifizierung und **Bewertung** von **IoT-Technologien**
- Installation von über **60 IoT-Sensoren**
- **Kontaktaufbau** zu den **Kommunen** aufrechterhalten und ausbauen
- **Ausschreibung** und Vergabe von **IoT-Sensoren** (Aufwandgebunden)

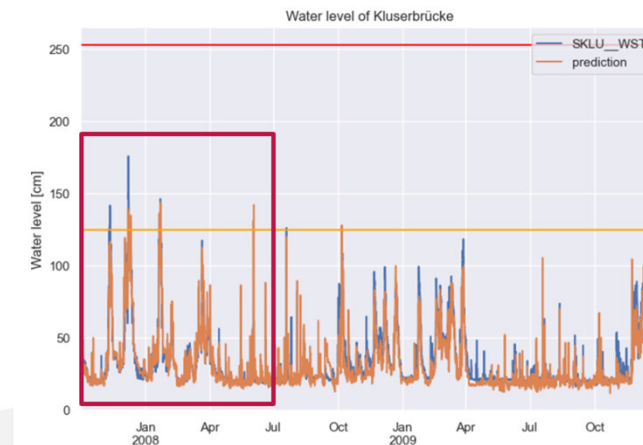
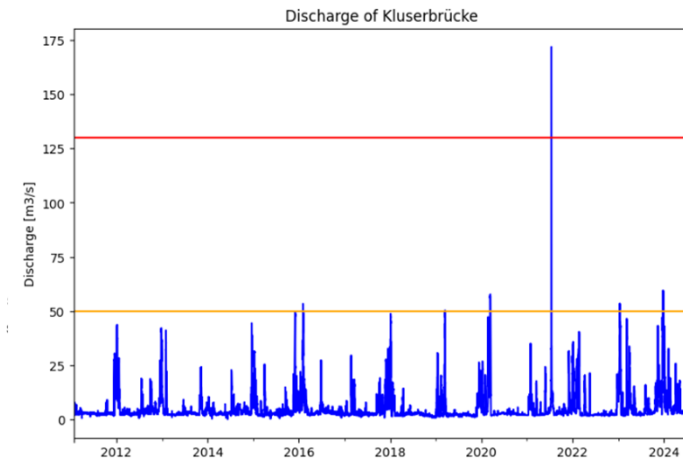
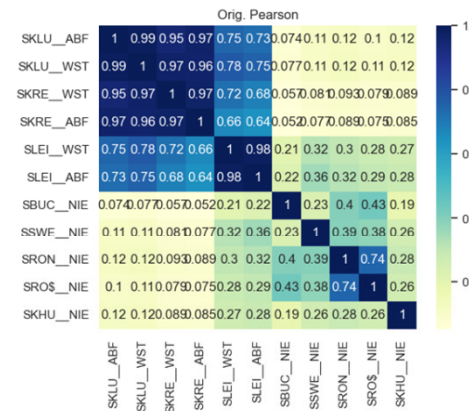


# Aktueller Stand



## Datenmanagement

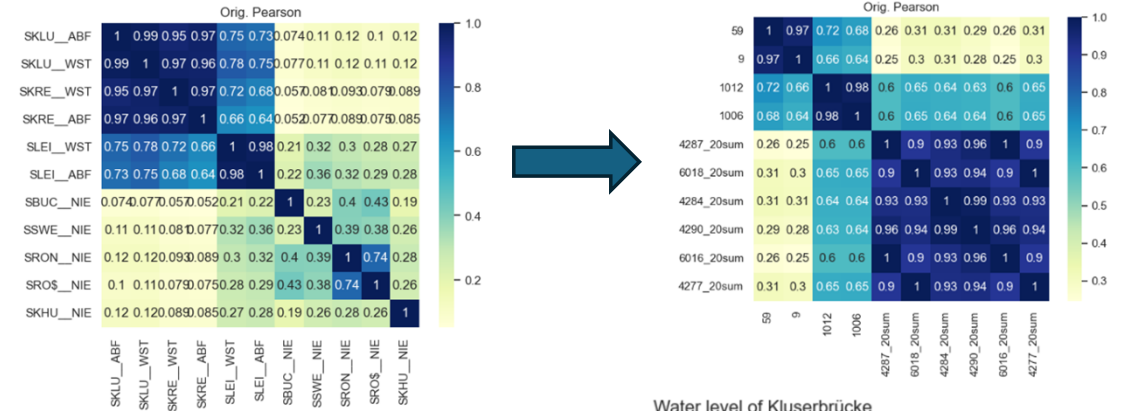
- Identifizierung von **Latenzübertragung** von **Live-Daten**
- Identifizierung und Implementierung von **Maßnahmen**, um die **Latenz zu minimieren**
- **Datenanalyse** und **Datenbereitstellung** an die BUW
- Identifizierung und **Bewertung** von **Datenschnittstellen**, um Live-Daten für die Cloud bereitzustellen
- **Bereitstellung** von **Live-Daten** in der **Cloud**
- **Bewertung** von **KI-Modellen**
- **Bewertung** von **synthetischen Daten**



# Aktueller Stand

## KI-Entwicklung

- **Identifizierung** von relevanten **Datenströmen** für das **Training** (Korrelationsanalyse)
- **Feature Engineering**
- **Erstellung** und **Bewertung** von **KI-Modellen**
- **Erstellung** von erstem **Prototyp** für den **KI-Container** (Produktionsphase)
- **Kontinuierlicher Austausch** mit Hydrologie und Data Science (Wupperverband)

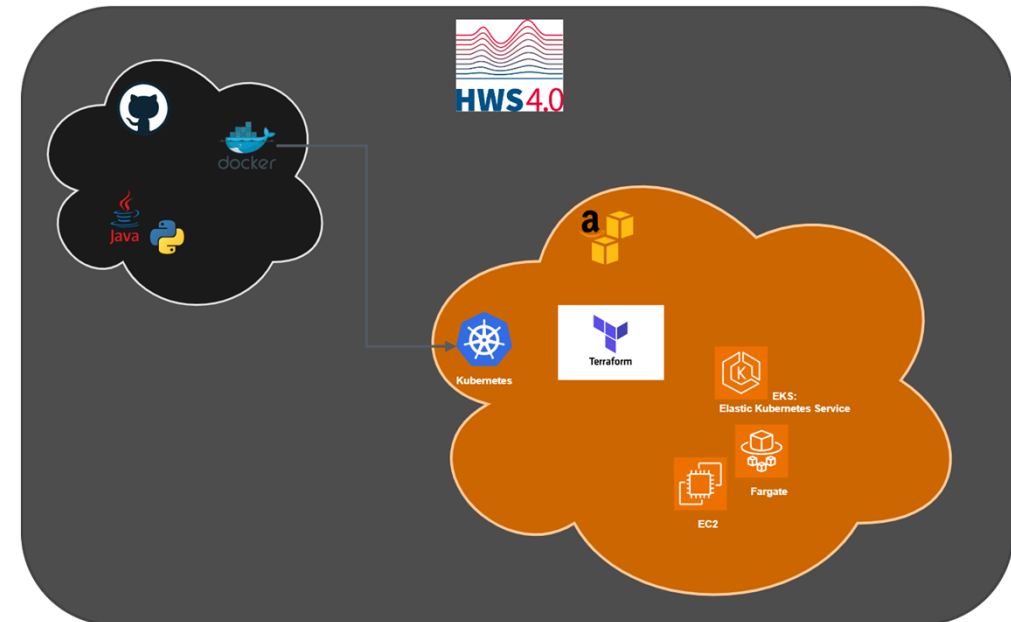




# Aktueller Stand

## Cloud (Backend), Dashboard und APP Entwicklung

- **Requirements Engineering** für die Cloud, Dashboard und APP
- **Erster Prototyp** für die Cloud-Entwicklung, und **Integration** von Komponenten (KI-Container, Dashboard, Live-Daten)
- **Kooperation mit Open Smart City-App** für die APP-Entwicklung
- **Ausschreibung** und Vergabe von **Cloud-Beratung**



# Fragen



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

