

Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben KIWaSuS KI-basiertes Warnsystem vor Starkregen und urbanen Sturzfluten



Markus Quirnbach¹, Juliana Koltermann da Silva¹, Benjamin Burcher¹, Holger Schultheis²

¹ Hochschule Ruhr West, Mülheim a. d. Ruhr

² fuseki GmbH (ehemals neusta analytics & insights GmbH), Essen

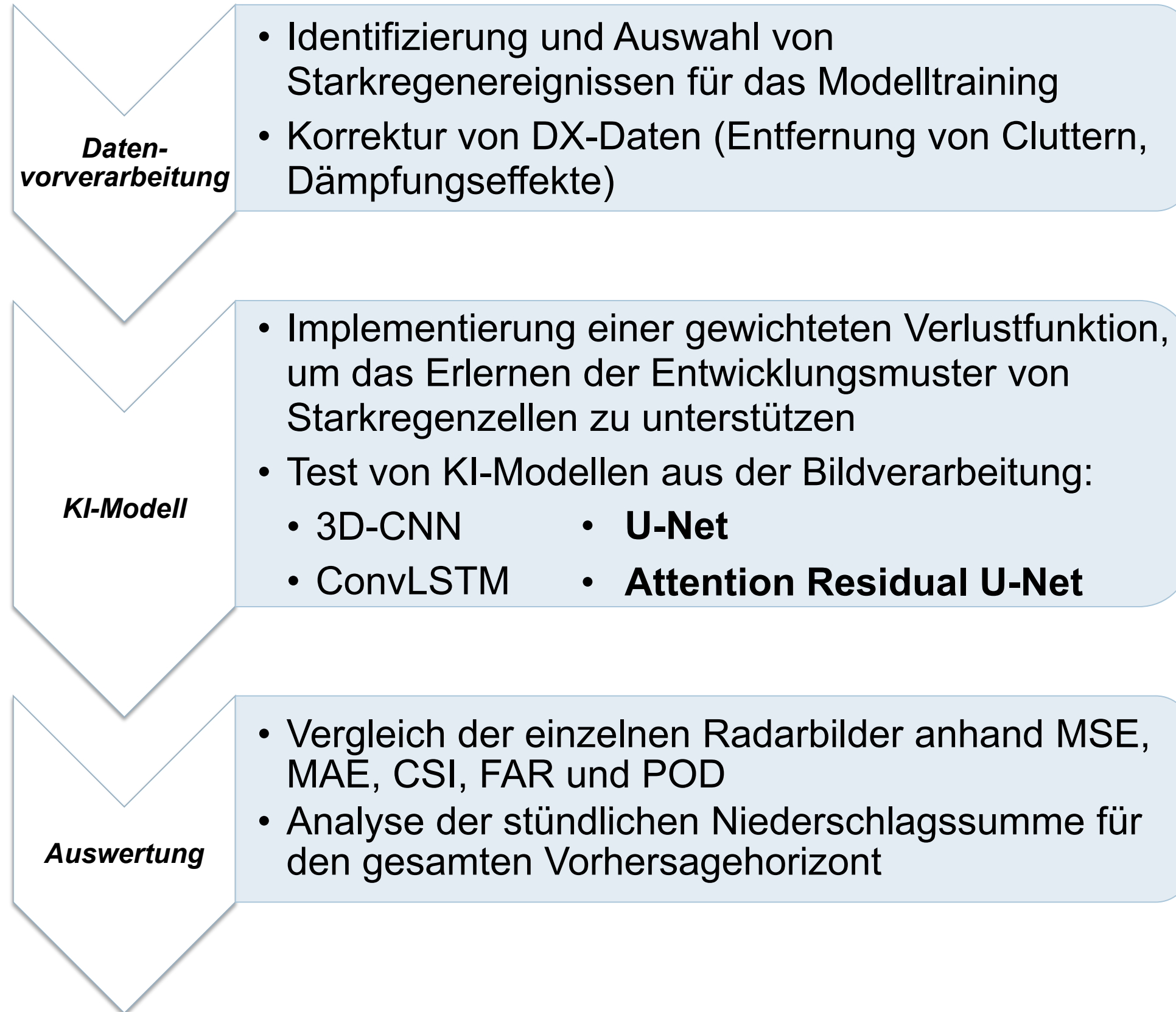
KI-basierte Niederschlagsvorhersage



Hintergrund und Zielsetzung

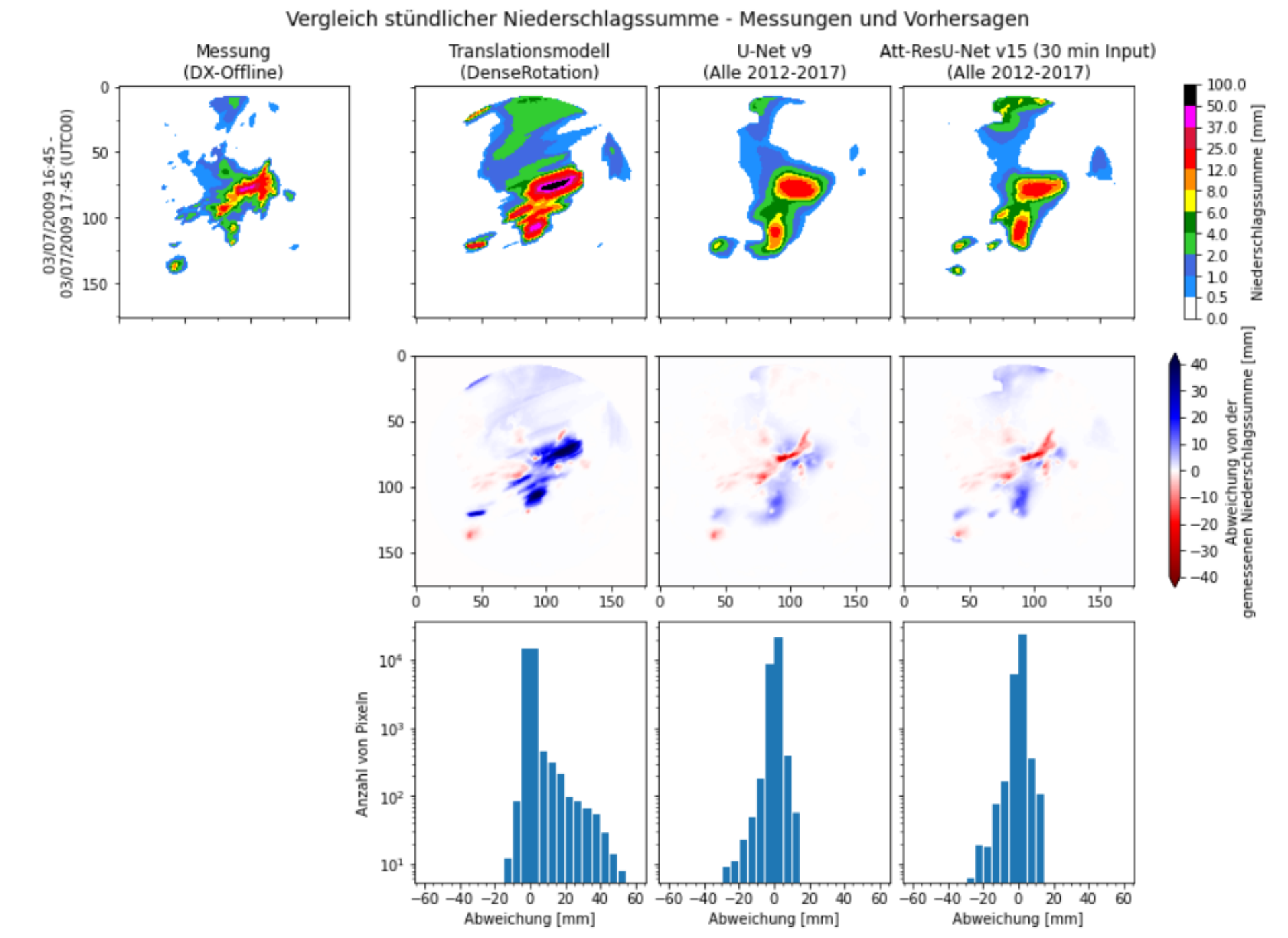
- Die **Kürzestfristvorhersage von Starkregenereignissen** ist maßgebend für die operative Hochwasserwarnung, vor allem in urbanen Gebieten
- Herkömmliche Vorhersagemodelle basieren auf Zell-Tracking-Methoden und bestimmen ein Bewegungsfeld, sind aber nicht in der Lage, die hohe Dynamik dieser Zellen abzubilden
- Außerdem werden Starkregenwarnungen für große Gebiete ausgelöst, was oft zu Falschalarmen führen kann
- Das Ziel dieses Arbeitspakets war es, ein Modell zu entwickeln, das durch den Einsatz von Deep Learning-Verfahren die Vorhersagegenauigkeit von Starkregenereignissen im Nowcasting-Bereich verbessert

Methoden



Ergebnisse

- Gegenüber eines herkömmlichen Modells konnte die Genauigkeit der vorhergesagten Niederschlagssumme verbessert werden (siehe Abbildung)
- Eine Optimierung / weitere Entwicklung des Nowcasting-Modells ist aber erforderlich, um die Vorhersagegenauigkeit einzelner Bilder zu erhöhen



KI-basierte Überflutungsvorhersage

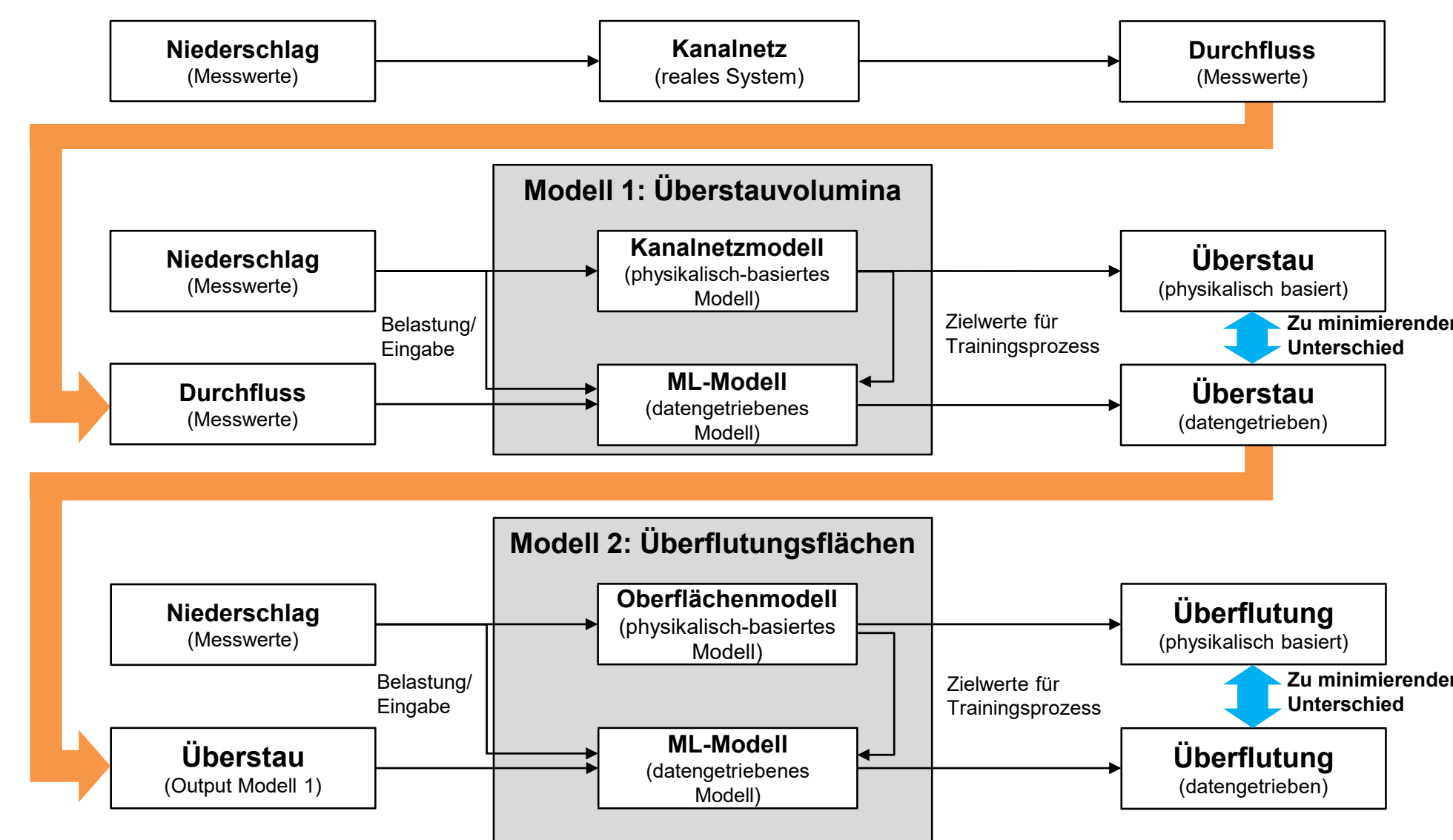


Hintergrund und Zielsetzung

- Hydrodynamische Modelle mit einer gekoppelten Betrachtung (1D-2D) des Abflusses im Kanalnetzsystem und auf der Oberfläche sind Stand der Technik im Bereich des Hochwassermanagements (statische Starkregengefahrenkarten)
- Diese Modelle sind aber sehr rechenintensiv und können nicht im Echtzeit-Betrieb für eine dynamische Analyse der Überflutungssituation angewandt werden
- Das Ziel dieses Arbeitspakets war es, KI-Modelle zu entwickeln, die die **Überflutungsflächen im urbanen Pilotgebiet mit einer hohen Genauigkeit und in Echtzeit darstellen** (dynamische Starkregengefahrenkarten)

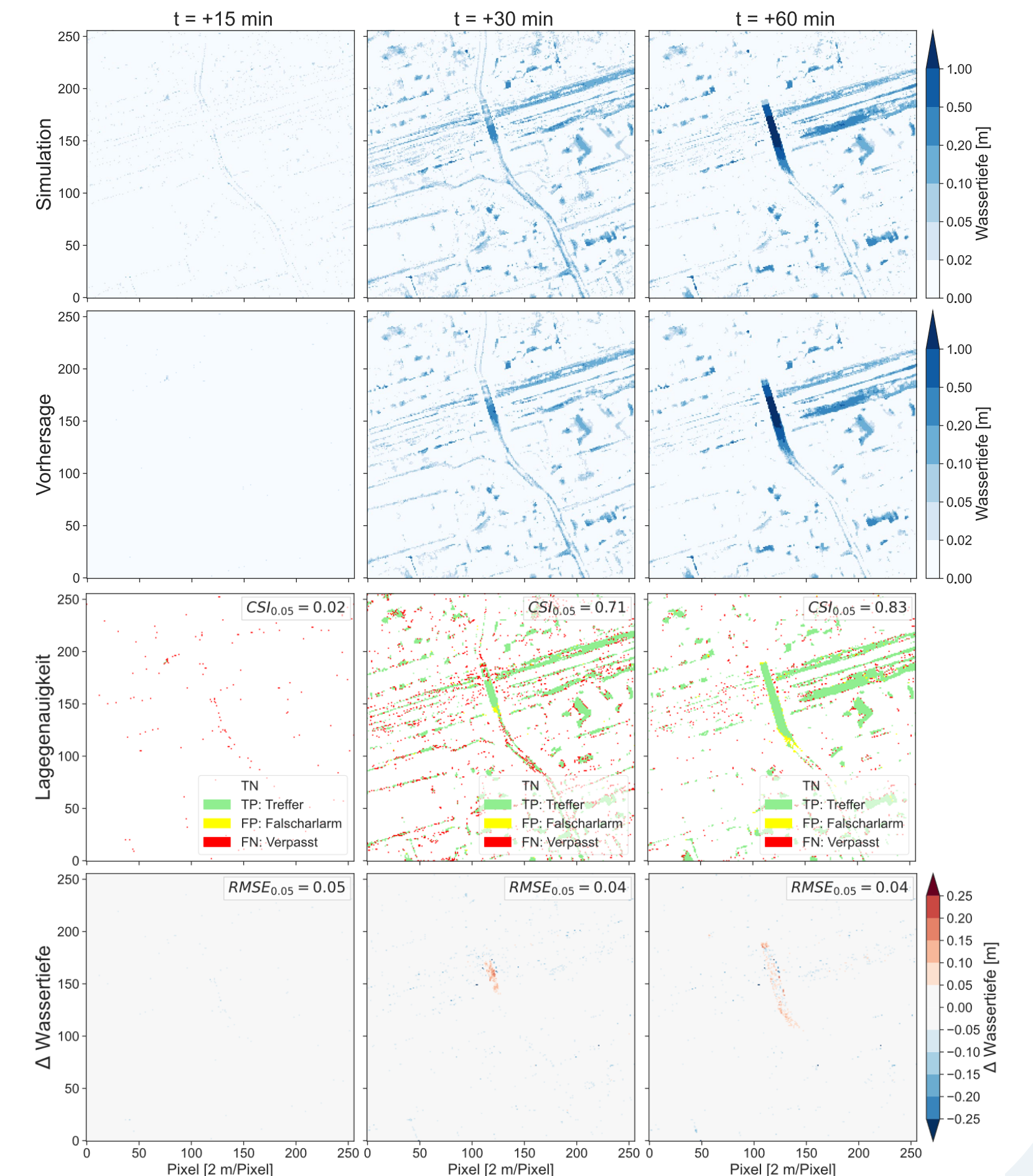
Methoden

- Es wurden zwei KI-Modelle entwickelt:
 - Ein Modell für die Vorhersage der Überstauganglinien in jedem Schacht des Kanalnetzsystems im Pilotgebiet
 - Ein Modell für die Vorhersage der Überflutungsflächen im Pilotgebiet (hoch verdichtetes urbanes Einzugsgebiet)
- Ergebnisse wurden anhand RMSE und CSI ausgewertet



Ergebnisse

- Es wurde eine adäquate Genauigkeit für den Echtzeit-Betrieb mit dem KI-basierten Ansatz erreicht (siehe Abbildung)
- Die Genauigkeit der Überflutungsvorhersage ist aber im Rahmen des Warnsystems abhängig von der Vorhersagegüte des Niederschlags



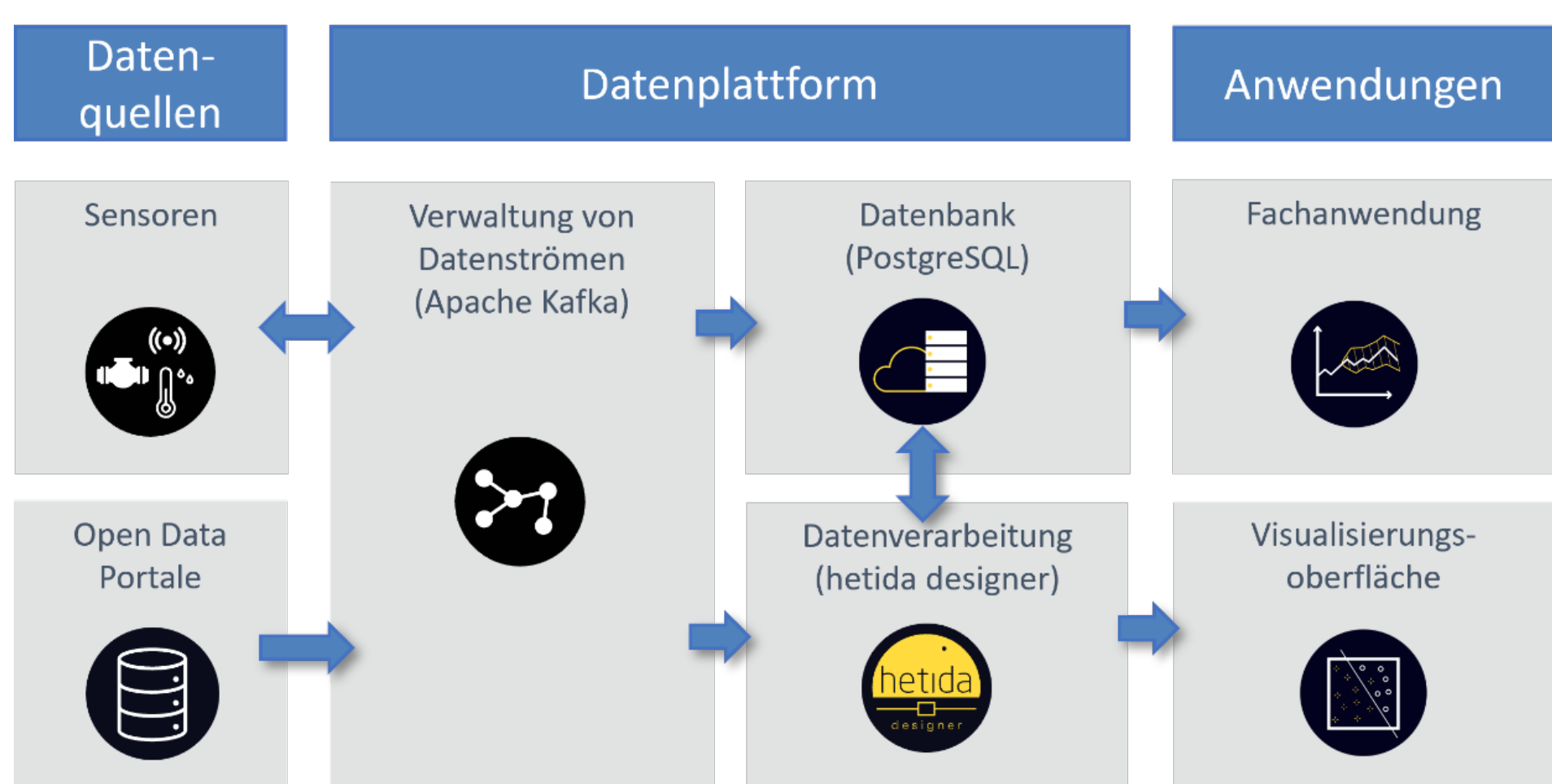
Zentrale Datenplattform und Visualisierungsoberfläche



Datenplattform

Datenplattform als zentrales Element:

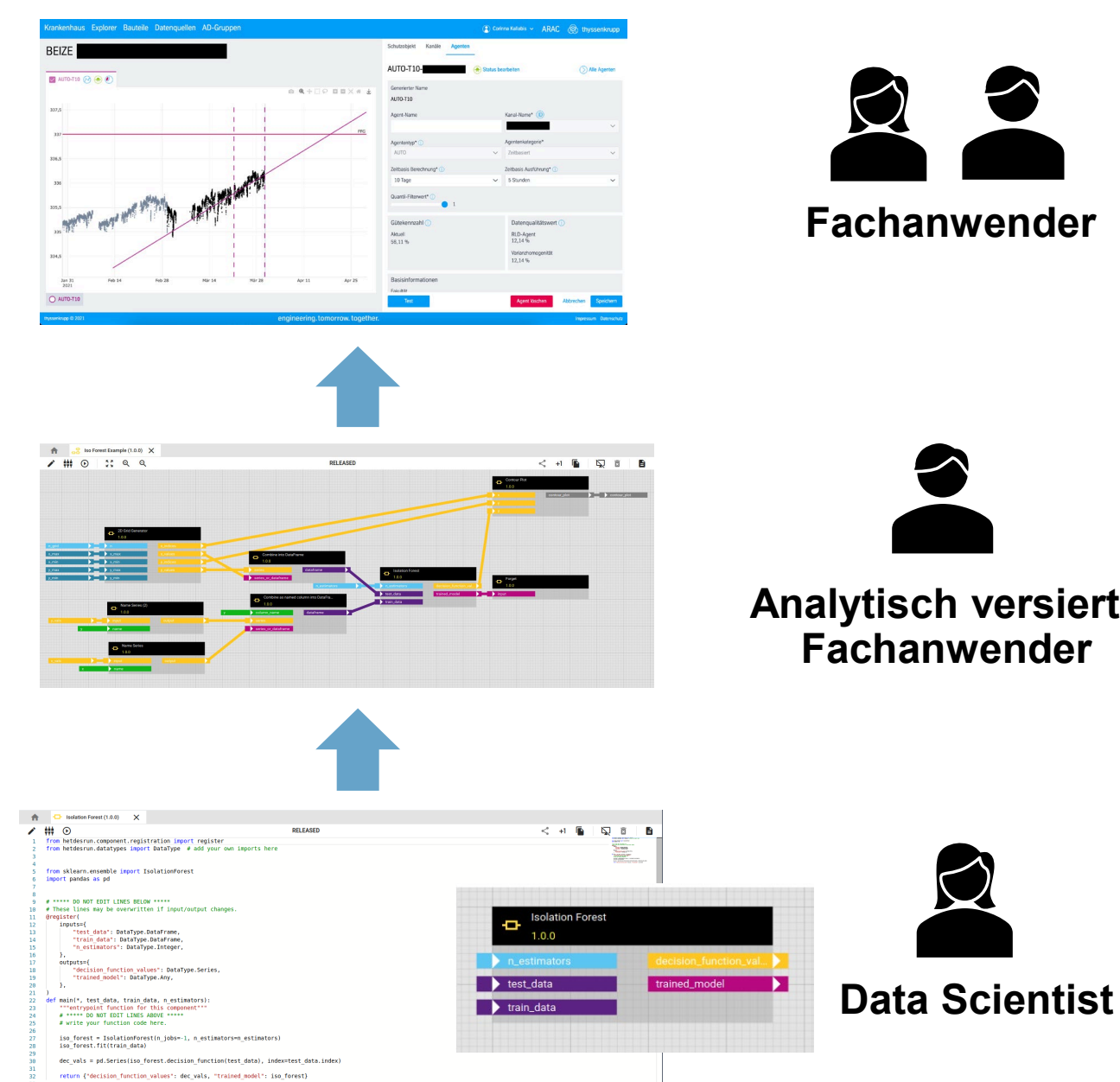
- Automatisierte Bereitstellung von Daten
- Echtzeitprognosen und Visualisierung von Daten & Prognosen
- Anbindung existierender Fachanwendungen
- Hochverfügbar & skalierbar



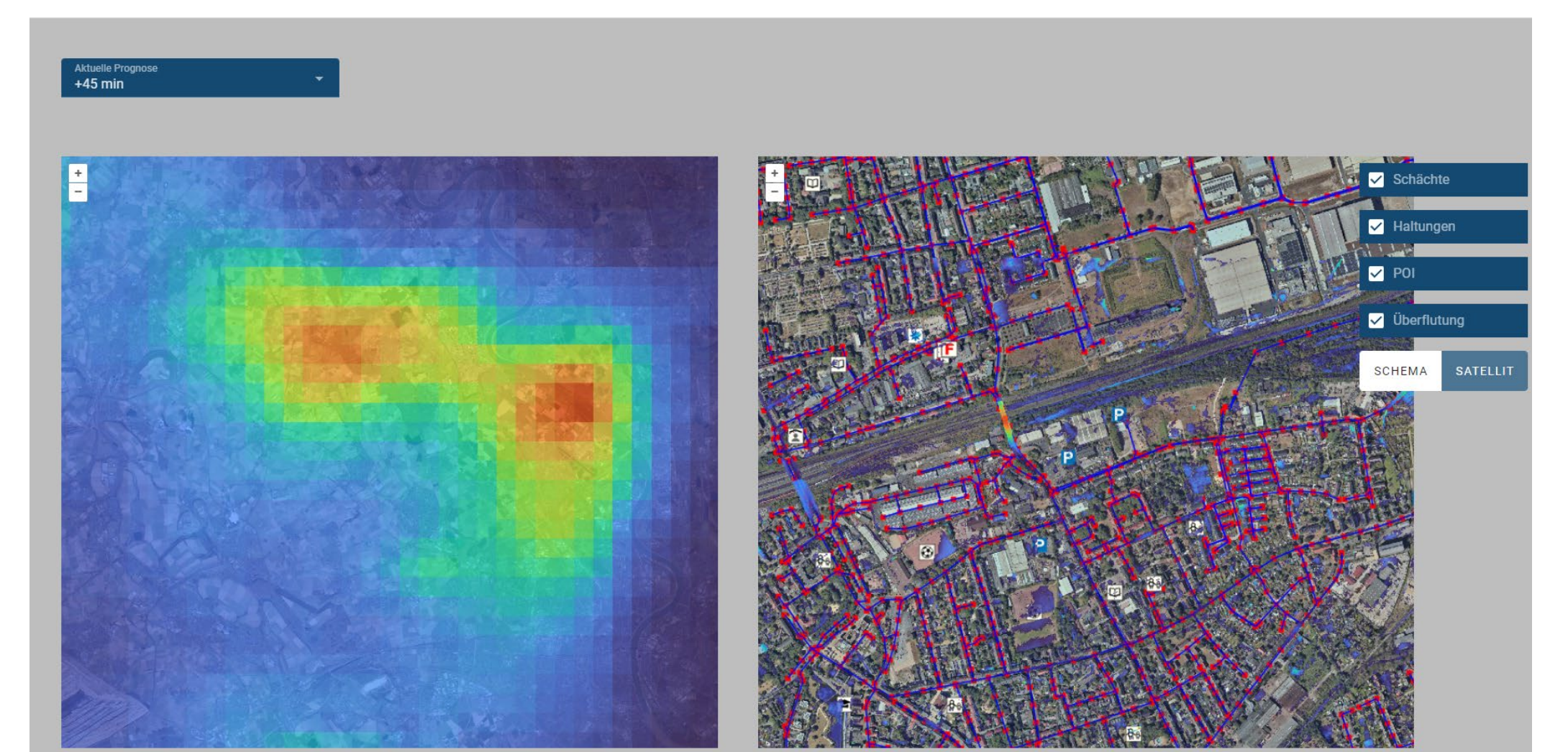
hetida designer

hetida designer als zentrales Tool zur Datenverarbeitung:

- Open Source
- Kollaborative Entwicklung von Algorithmen
- State of the Art KI durch Python
- Zusammenarbeit verschiedener Anwendergruppen



Visualisierungsoberfläche und Datenbereitstellung



Kontakt

Hochschule Ruhr West
 Institut Bauingenieurwesen
 Duisburger Str. 100
 45479 Mülheim an der Ruhr, Deutschland
 Ansprechpartner: Prof. Dr. Markus Quirnbach
 ✉ Markus.Quirnbach@hs-ruhrwest.de

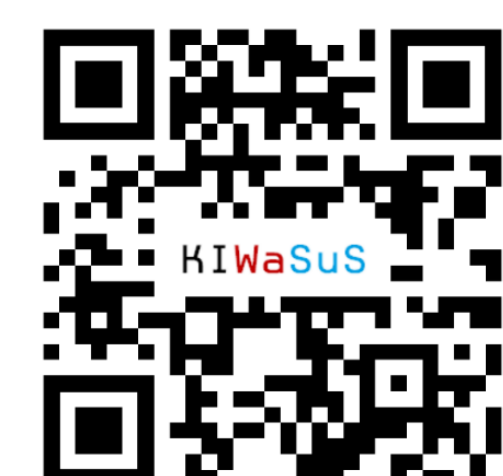


Verbundpartner



Forschungsprojekt

Für weitere Infos zum Projekt und den Projektbeteiligten besuchen Sie unsere Homepage!



GEFÖRDERT VOM

