



PuwaSTAR – Pumpwerkswarnung für Starkregen und Hochwasser im urbanen Raum

Delft-FEWS-Anwendertreffen, 03.07.2025

Hannah Eckers (Lippeverband) & Valerie Lutz (Hydrotec)

Verbundkoordinator:

Name: Georg Johann
Institution: Lippeverband

Verbundpartner

Prof. Dr. habil. Jorge Leandro
Forschungsinstitut
Wasser und Umwelt (FWU)

Verbundpartner

Dr.-Ing. Oliver Buchholz
Hydrotec Ingenieurgesellschaft
für Wasser und Umwelt mbH



PUWASTAR



Gliederung

1. Einführung Forschungsprojekt PuwaSTAR
2. Delft-FEWS Integration
3. Anwendung in der Katastrophenvorsorge



Emschergenossenschaft
Lippeverband

EGLV/ Falter, Daniela 2023

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

BMBF-Projekt PuwaSTAR

Ziel: Echtzeitvorhersage von
Überflutungsflächen und -tiefen im
Polder des Pumpwerks Hammbach für
das Management im Ereignisfall

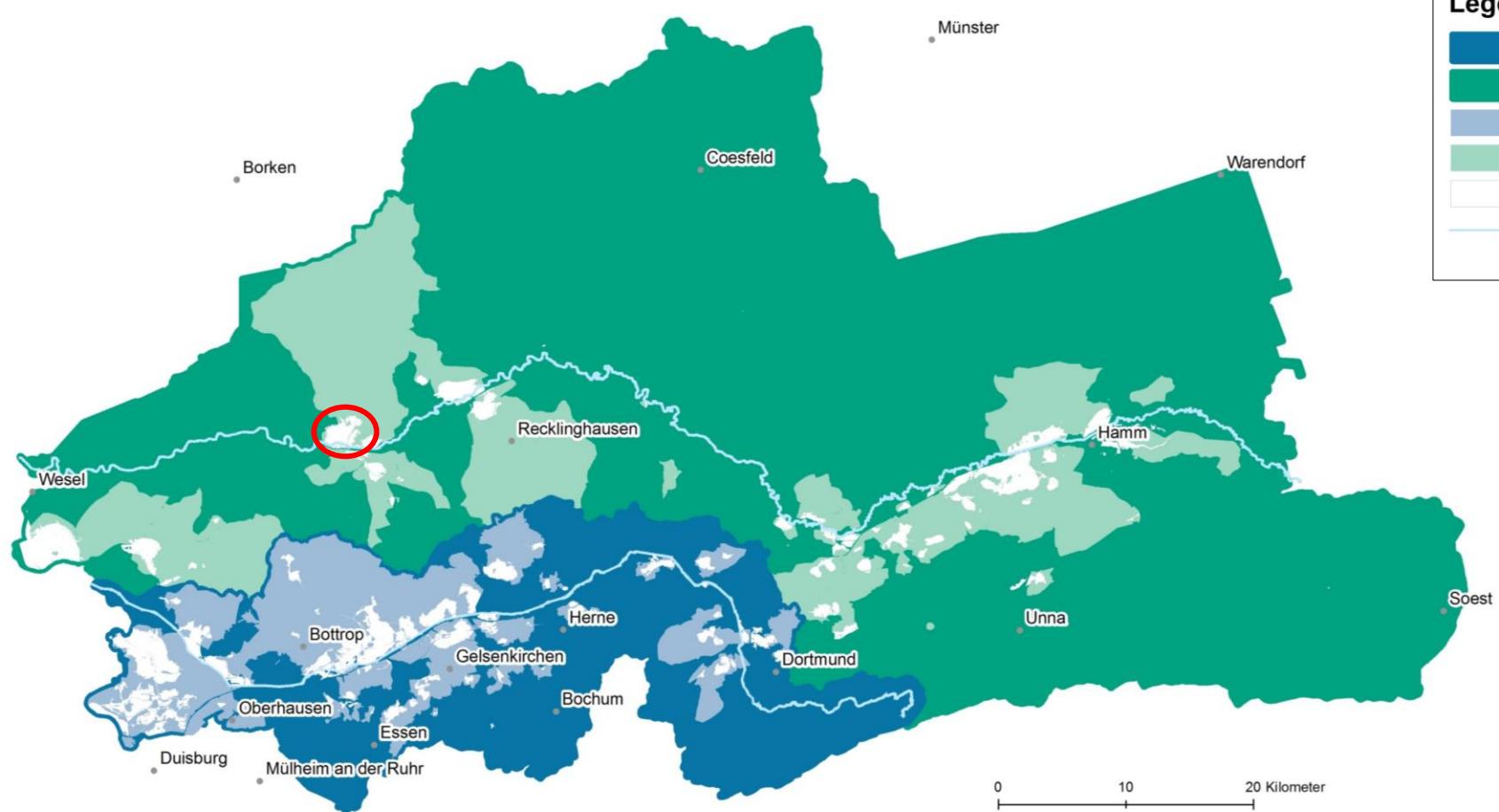


GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

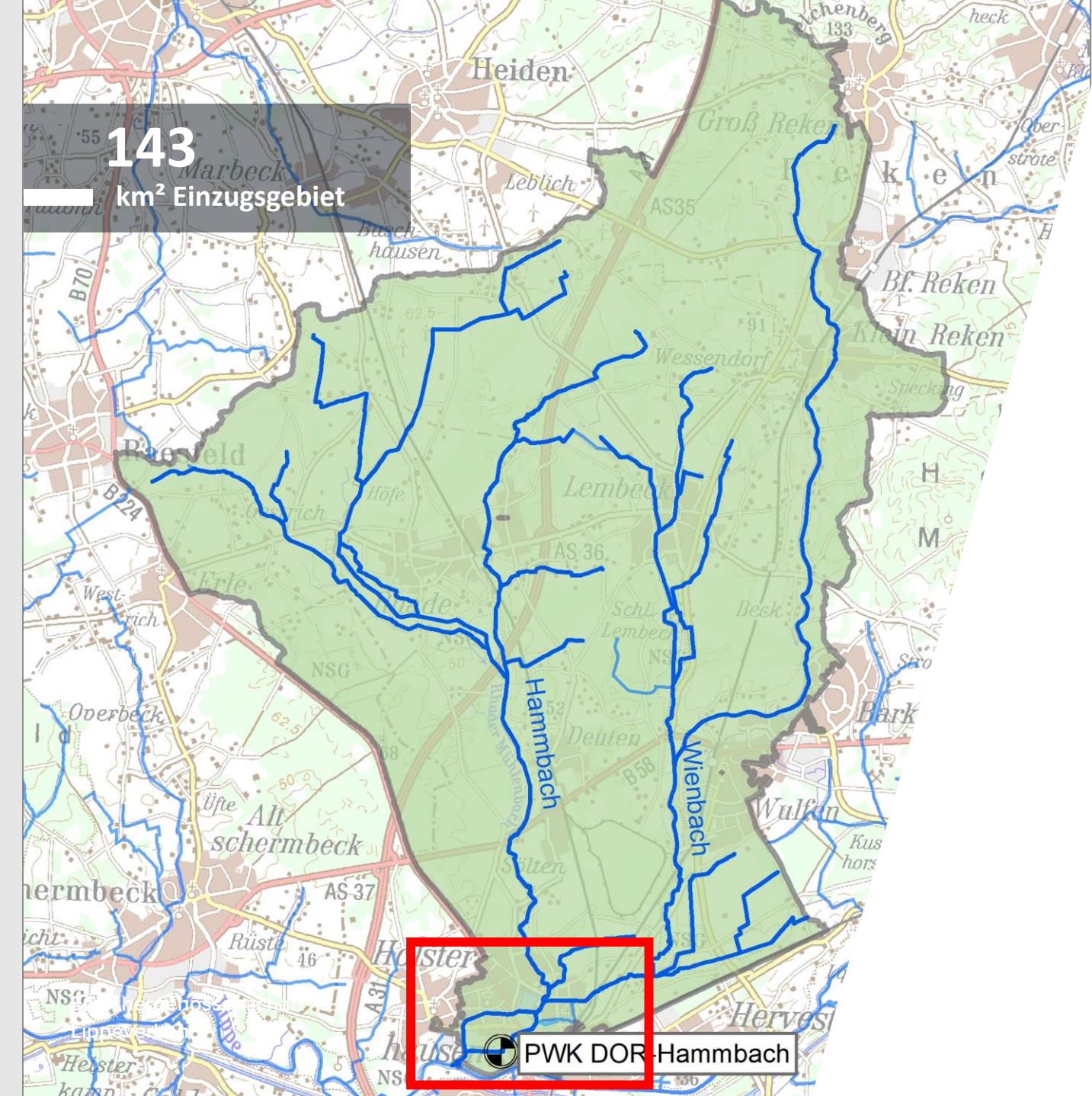
Hintergrund

Bergsenkungen und Ausbildung abflussloser Poldergebiete

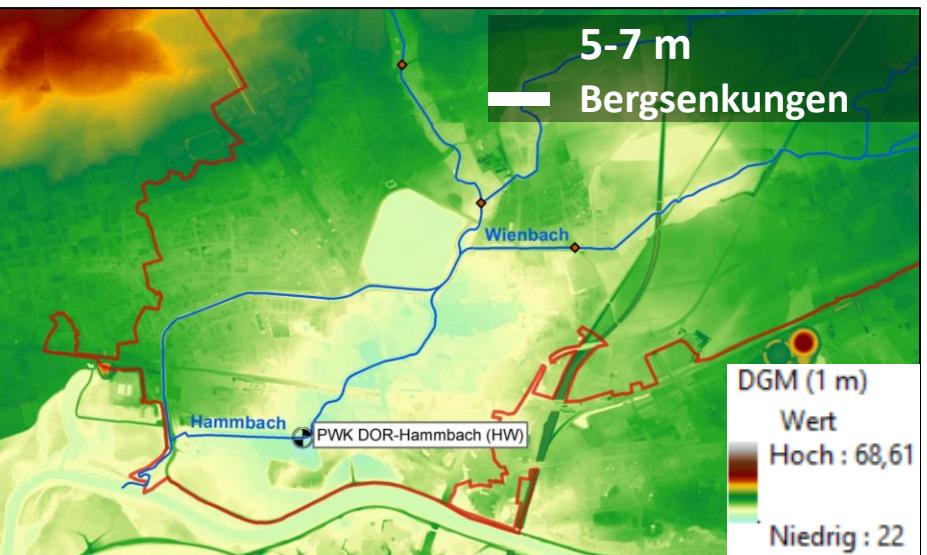


Legende

- Emschergenossenschaft
- Lippeverband
- Polder EG
- Polder LV
- Überflutungsfläche
- Gewässerlinie



Pilotgebiet: Polder des PWK DOR Hammbach

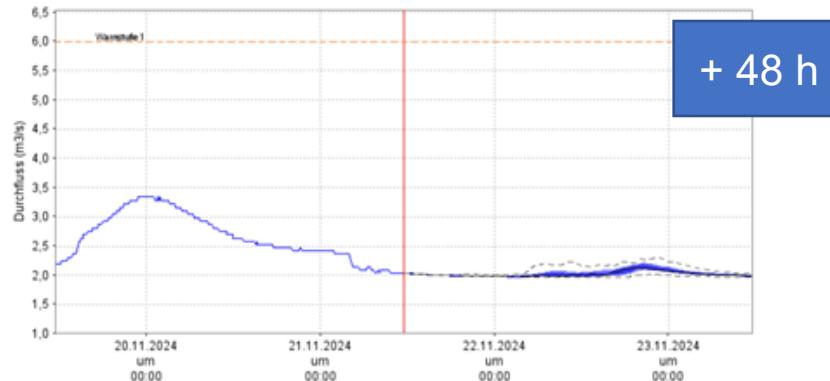




BMBF Projekt PuwaSTAR: Ziel

Echtzeitvorhersage von Überflutungsflächen und -tiefen im Polder des Pumpwerks Hammbach für das Management im Ereignisfall

Abflussvorhersage für den Hammbach als Nebengewässer

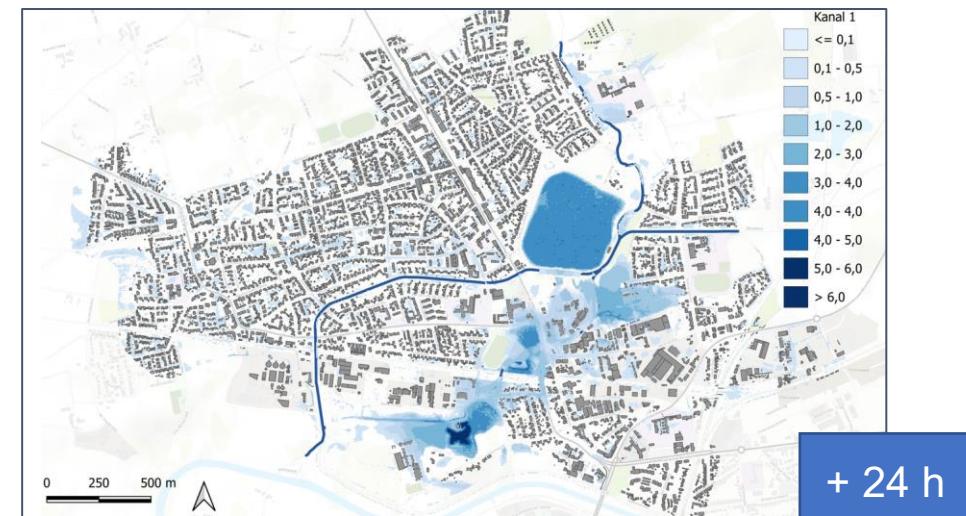


Beispielhafte Darstellung Ensemblevorhersage des Abflusses (EGLV)

Verknüpfung mit Betriebsdaten aus dem Pumpwerk

- Überlastung ja/nein
- Betriebszustand

Echtzeitvorhersage von Überflutungsflächen und -tiefen mit KI



Beispielhafte Darstellung Überflutungsflächenvorhersage (Quelle: fwu, Universität Siegen)

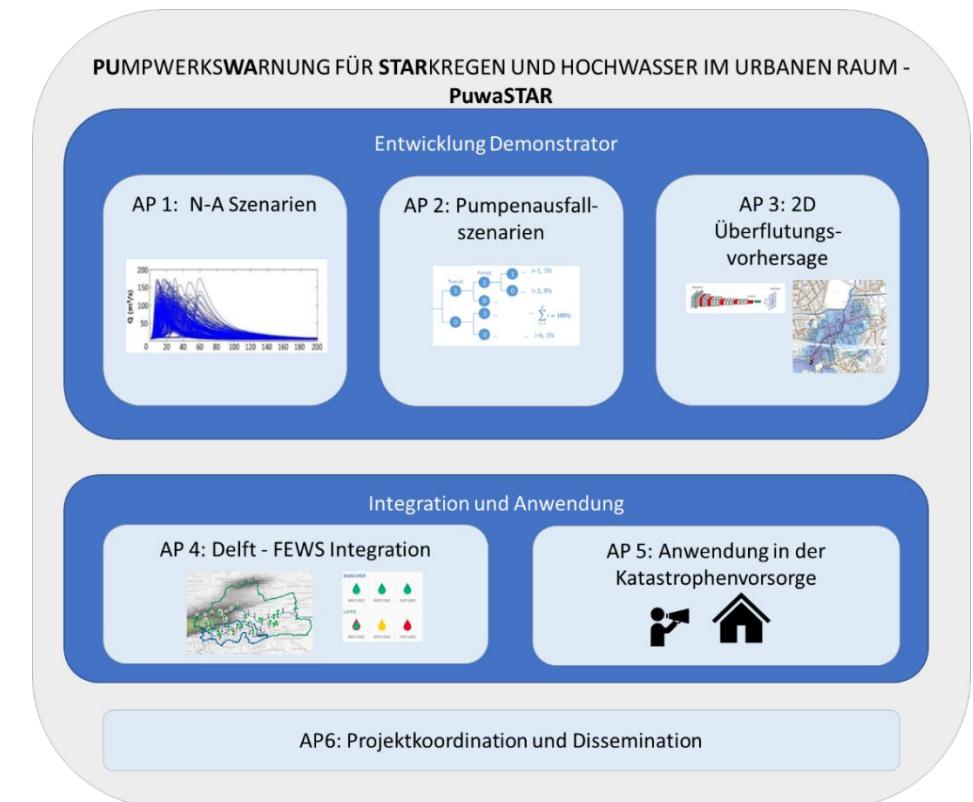
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Entwicklung Demonstrator

Überflutungsvorhersage



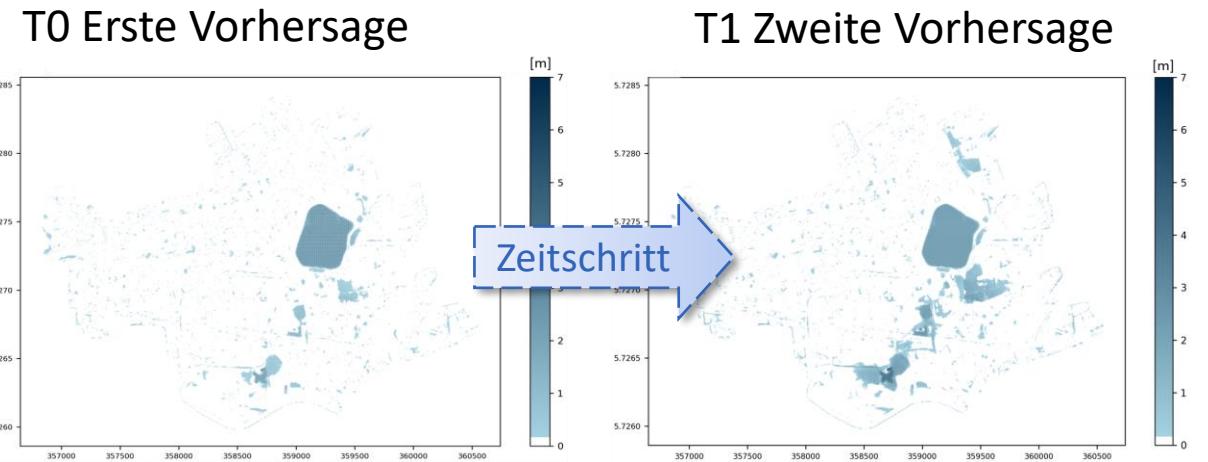
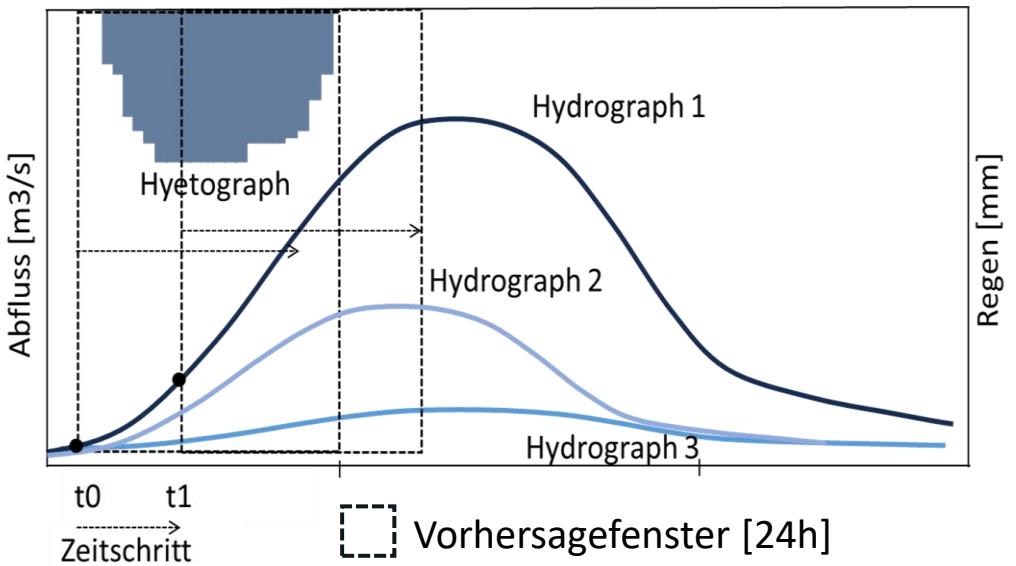
GEFÖRDERT VOM



Entwicklung der Überflutungsvorhersage mit KI

Niederschlag-Abfluss Vorhersage

Prinzip: Convolutional neural network (CNN) – Bild-zu-Bild Übersetzung



Vorhersage der **maximalen Überflutungsfläche** und Wassertiefe in den nächsten **24h** für **fluviale und pluviale** Überflutungen

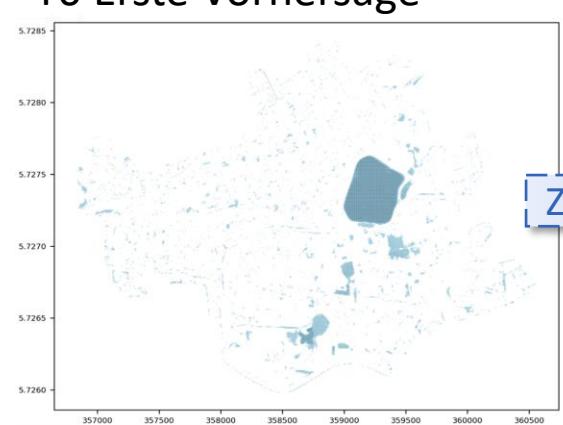
GEFÖRDERT VOM



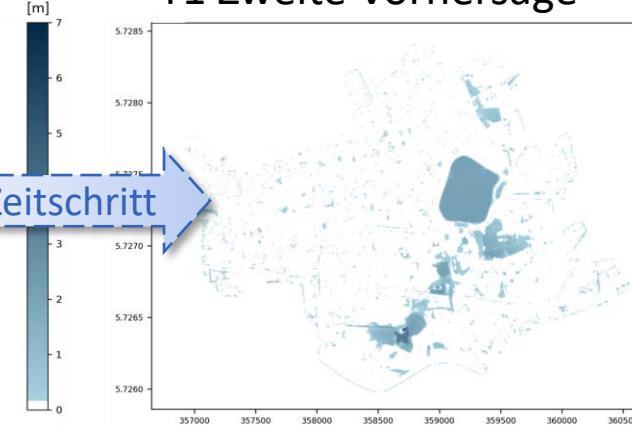
Entwicklung der Überflutungsvorhersage mit KI

(Ausfall-)Szenario	Verbleibende Förderleistung [m^3/s]
All Pumps ON	15,5
1	0
2	11,0
3	6,5
4	2,0
5	4,5
6	9,0
7	13,5

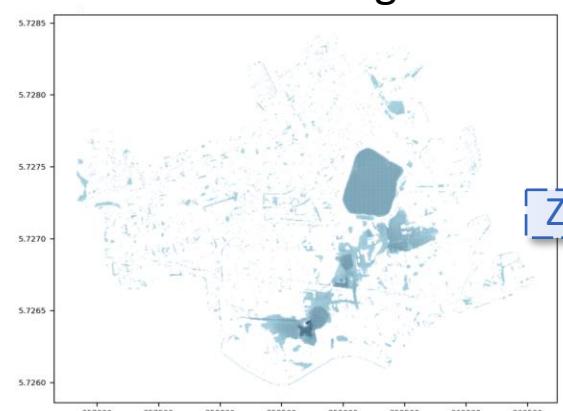
T0 Erste Vorhersage



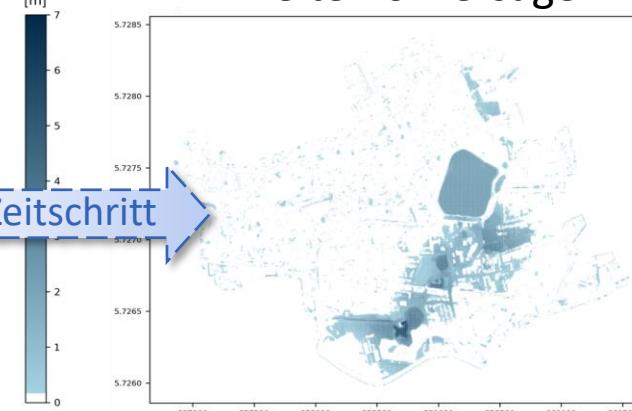
T1 Zweite Vorhersage



T0 Erste Vorhersage



T1 Zweite Vorhersage

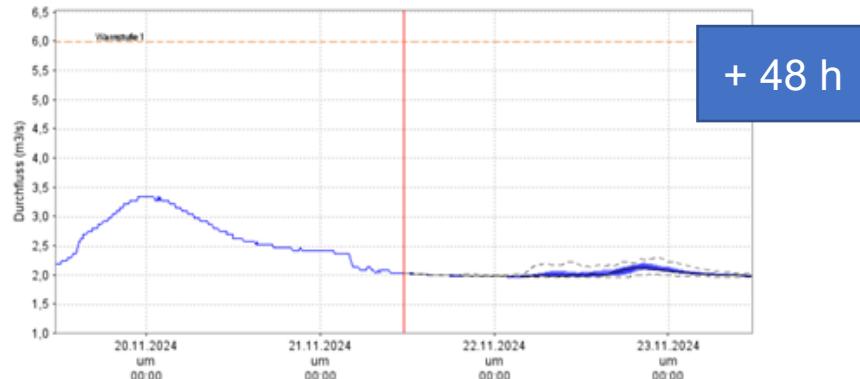




BMBF Projekt PuwaSTAR: Ziel

Echtzeitvorhersage von Überflutungsflächen und -tiefen im Polder des Pumpwerks Hammbach für das Management im Ereignisfall

Abflussvorhersage für den Hammbach als Nebengewässer



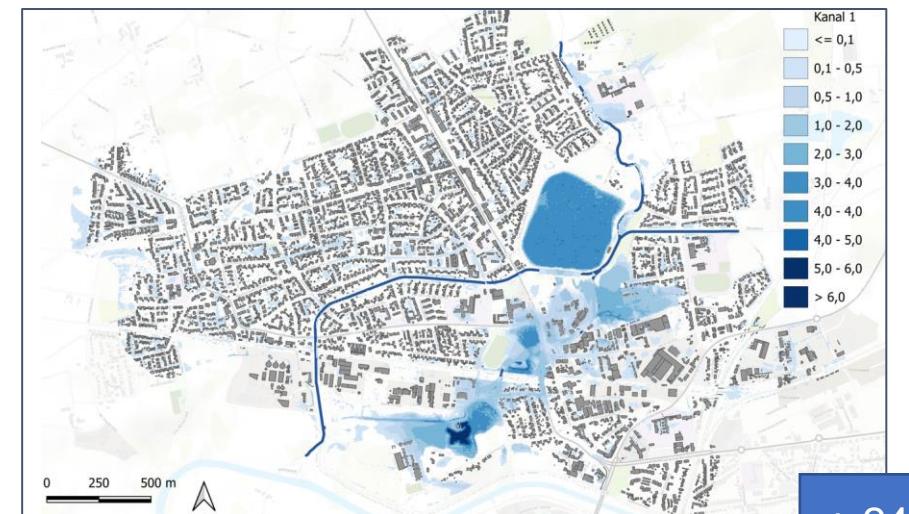
Beispielhafte Darstellung Ensemblevorhersage des Abflusses (EGLV)

Verknüpfung mit Betriebsdaten aus dem Pumpwerk

- Überlastung ja/nein
- Betriebszustand

+ 48 h

Echtzeitvorhersage von Überflutungsflächen und -tiefen mit KI



Beispielhafte Darstellung Überflutungsflächenvorhersage (Quelle: fwu, Universität Siegen)

+ 24 h

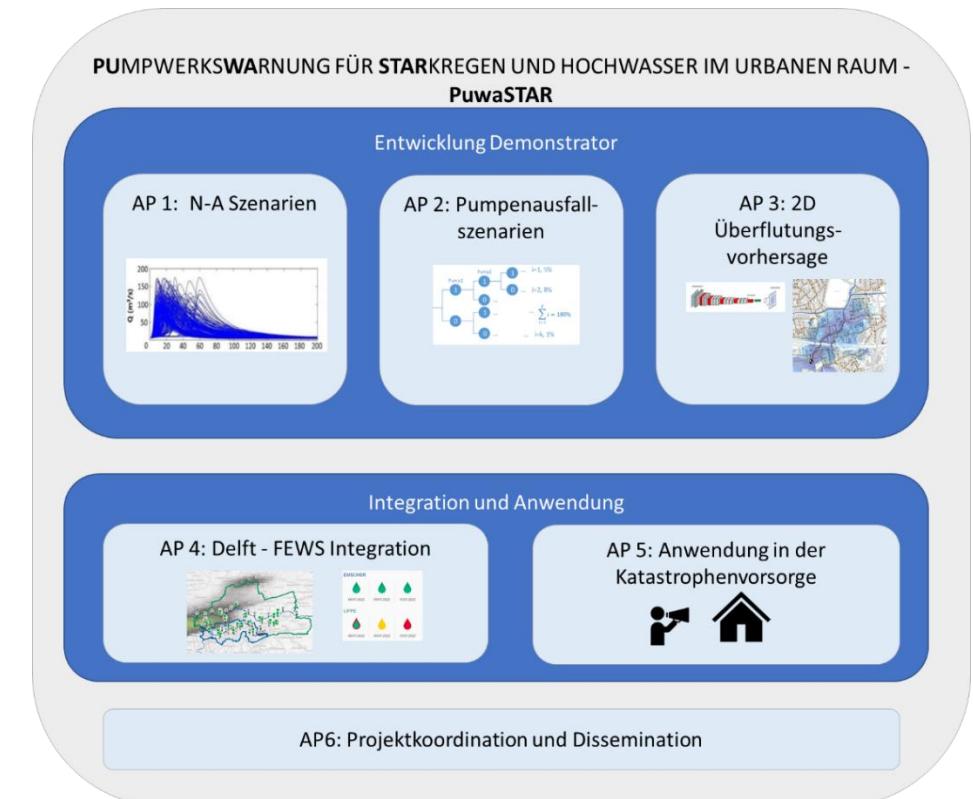
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

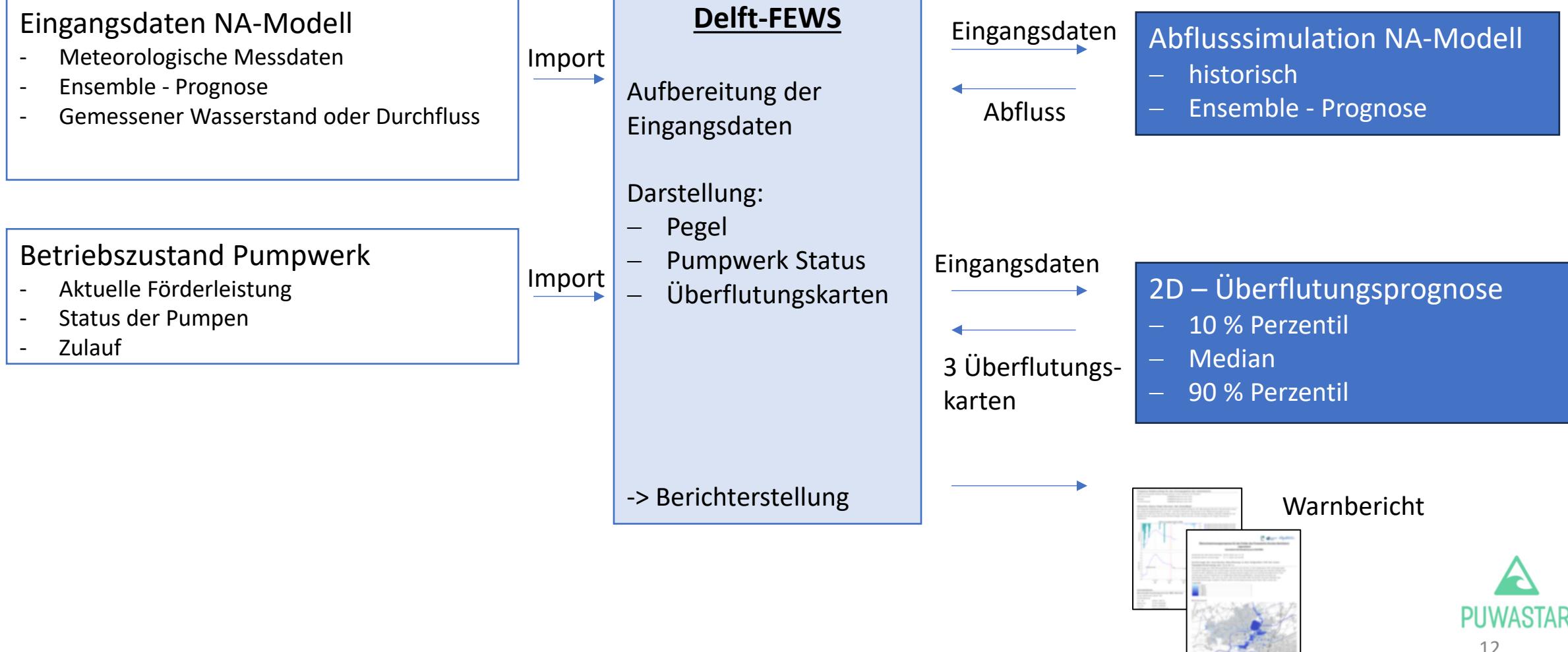
Integration und Anwendung

Delft-FEWS Integration





Übersicht



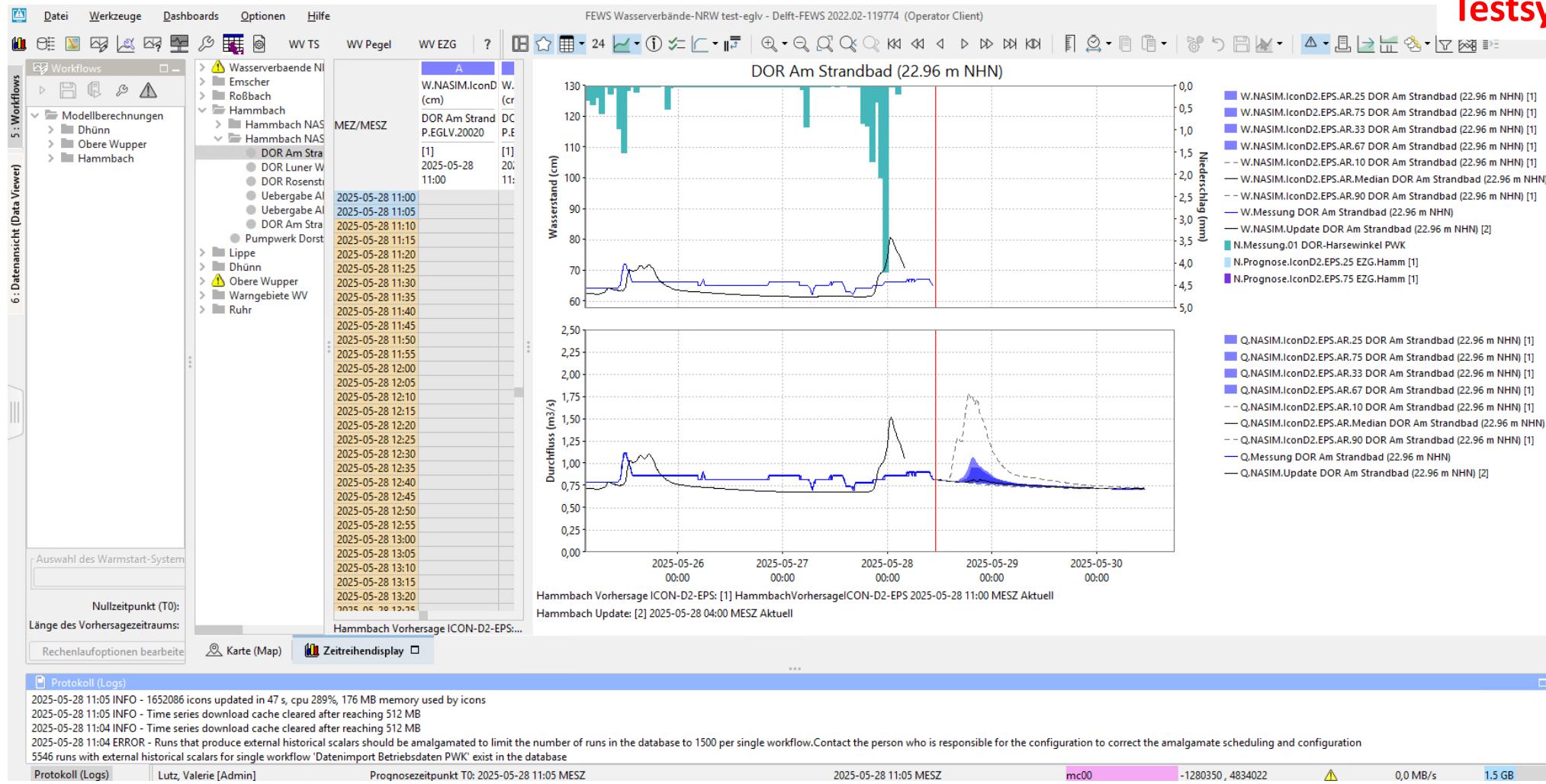
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Niederschlag-Abflussszenarien

Testsystem



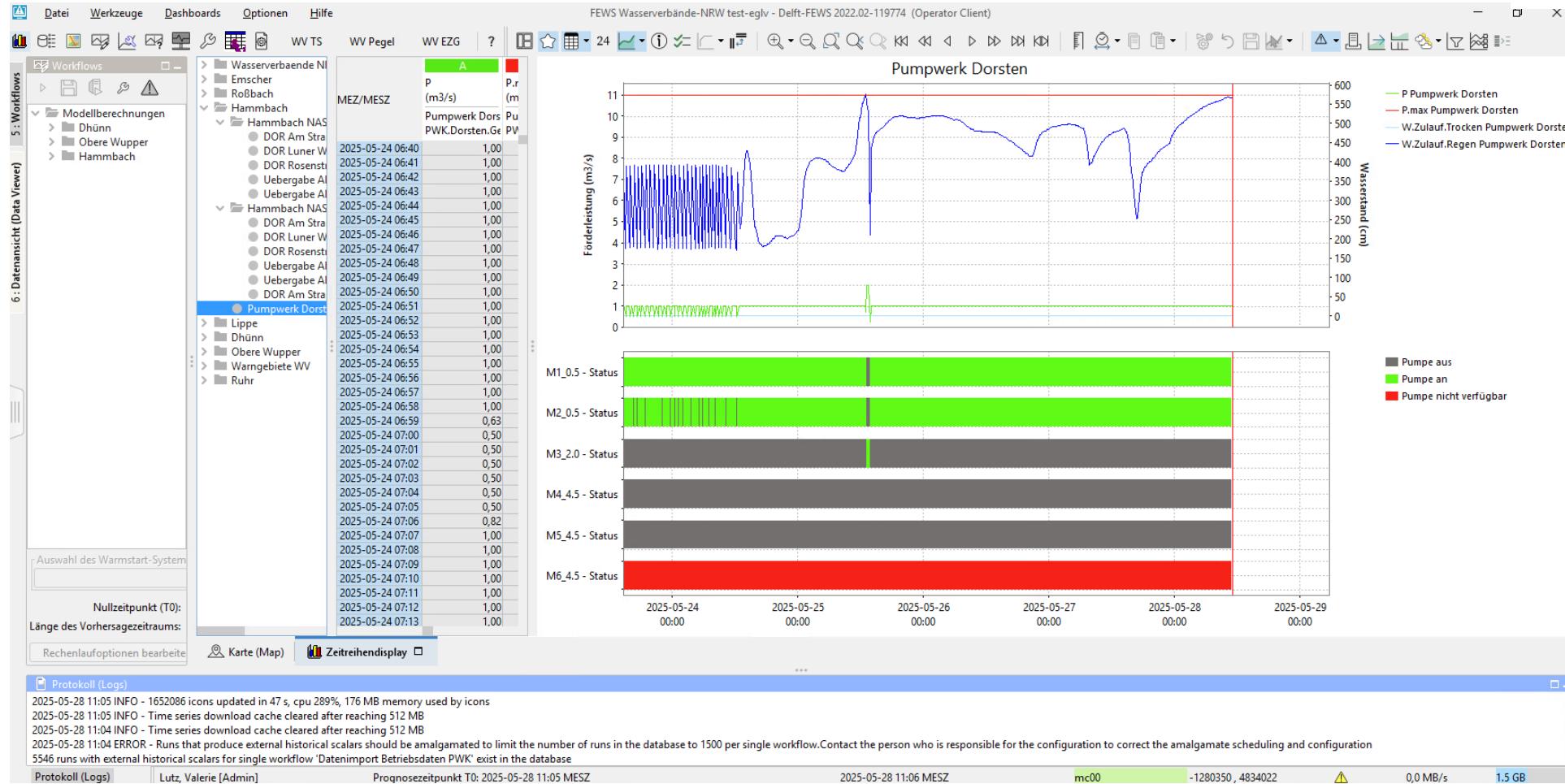
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Echtzeit-Aufzeichnung des Betriebszustands

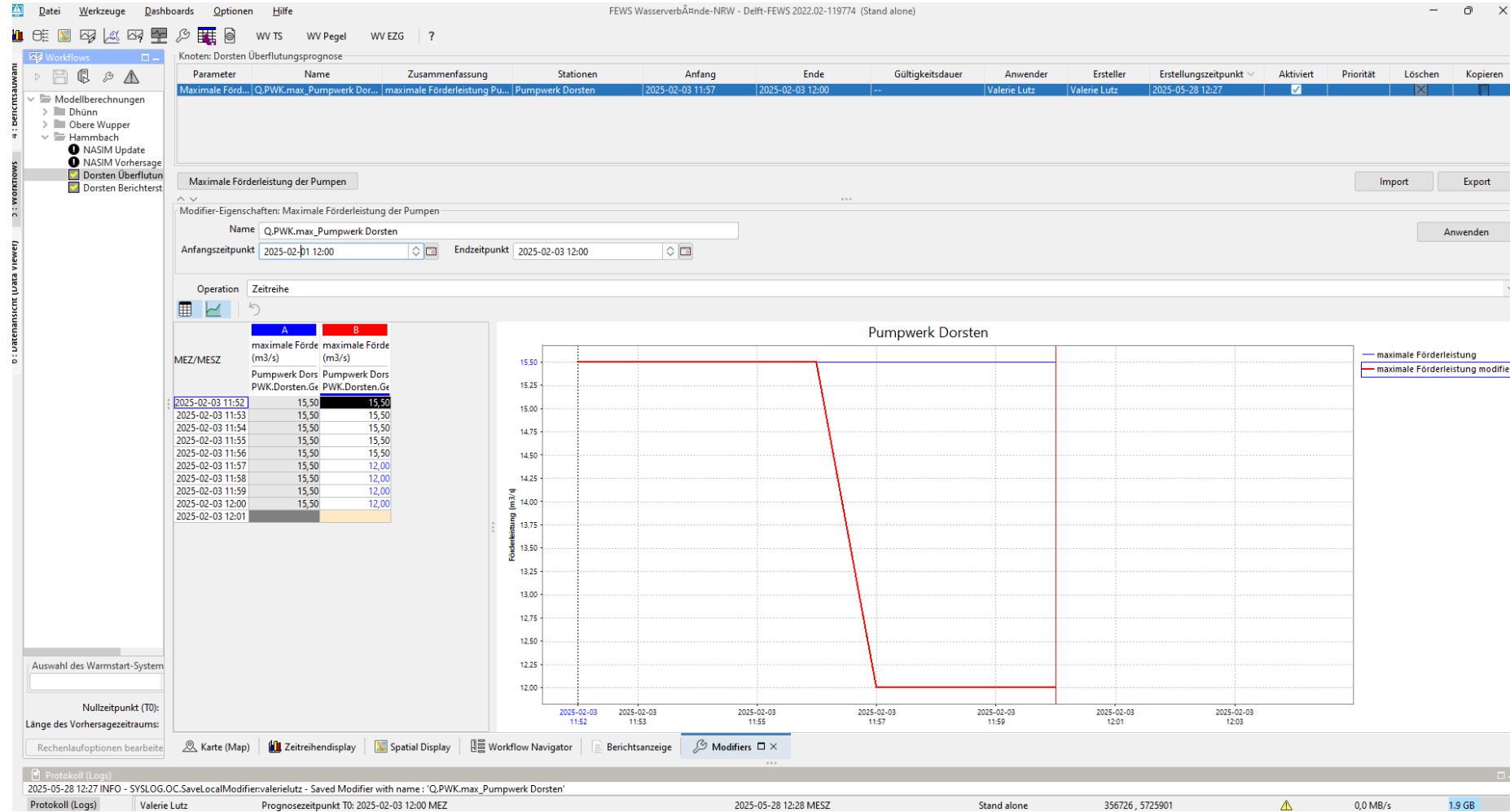
Testsystem





Modifier für Betriebszustand

Testsystem



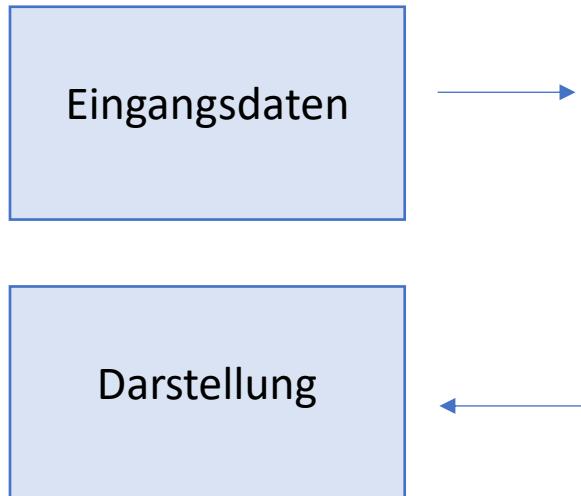
GEFÖRDERT VOM



Adapter 2D-Überflutungsprognose

3x

Delft-FEWS



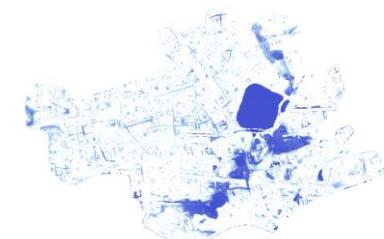
Docker-Image: PuwaSTAR-FEWS-Adapter

Python Code

Eingangsdaten

KI - Version

2D – Überflutungsprognose



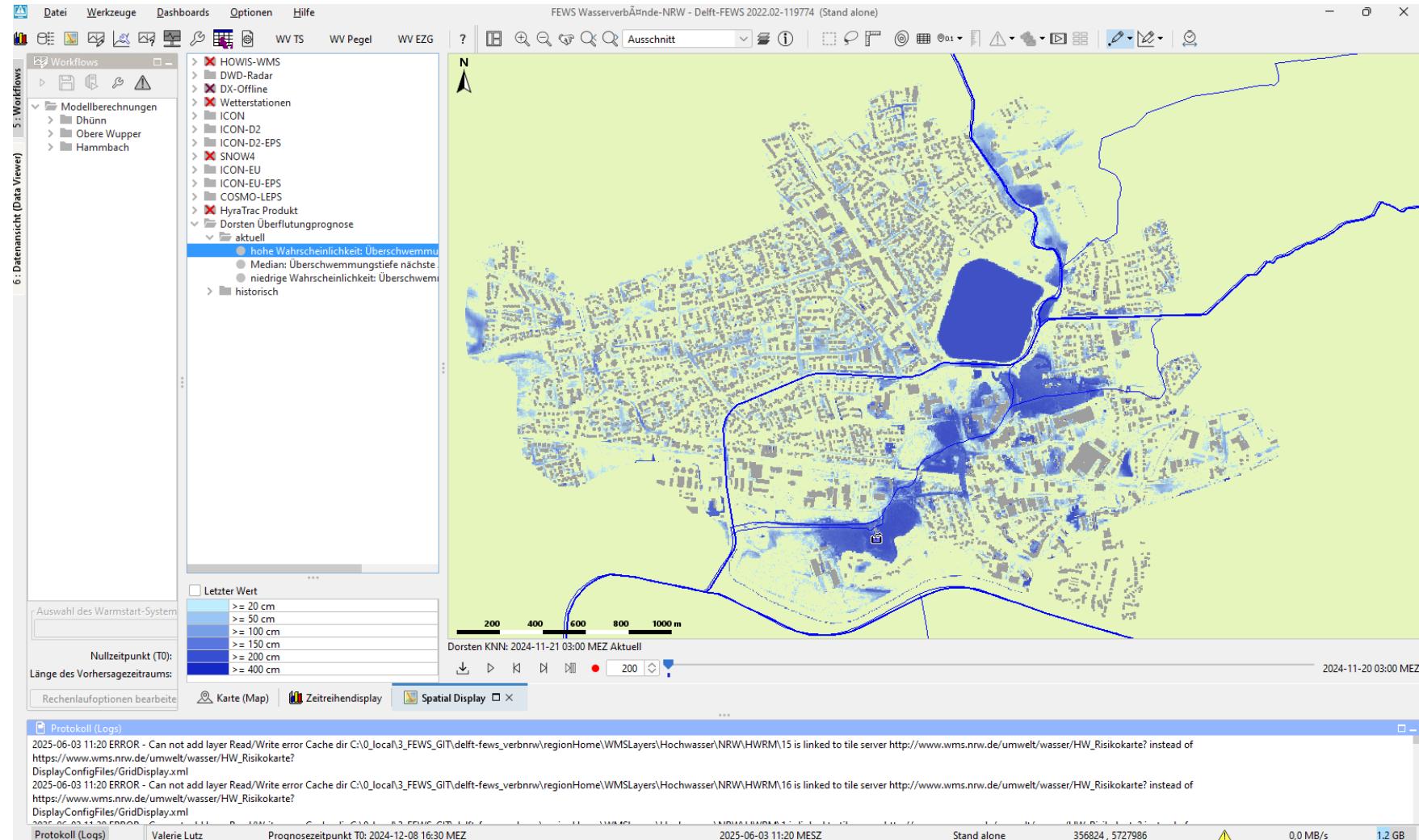
Überflutungskarte

Vorteile Docker Container

- Open-Source
- Isolierte Umgebung für Python-Code inkl. aller benötigten Packages
- Einfache Installation über Docker-Images
- Einfache Versionskontrolle und Wartung
- Plattformübergreifende Nutzung (Windows, Linux, macOS)
- Parallele Ausführung mehrerer Container

Darstellung Spatial Display

Stand-alone



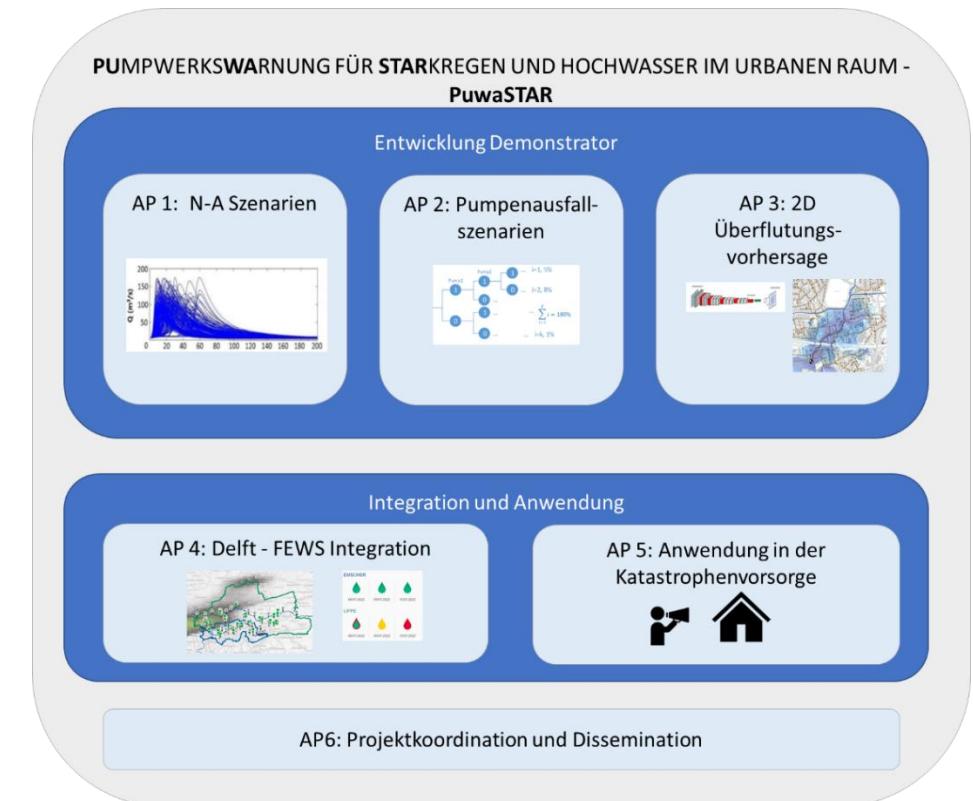
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Integration und Anwendung

Anwendung in der Katastrophenvorsorge

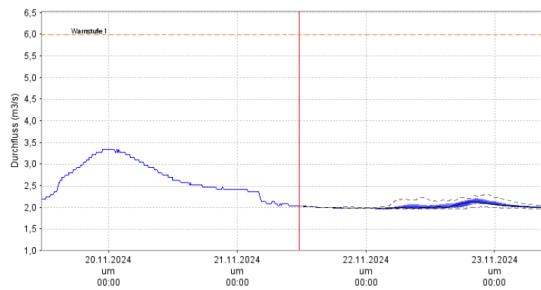


Anwendung in der Katastrophenvorsorge

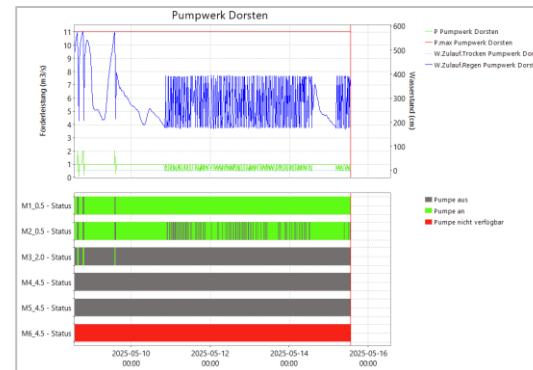
Perspektivische Möglichkeiten im Rahmen von PuwaSTAR

Testsystem

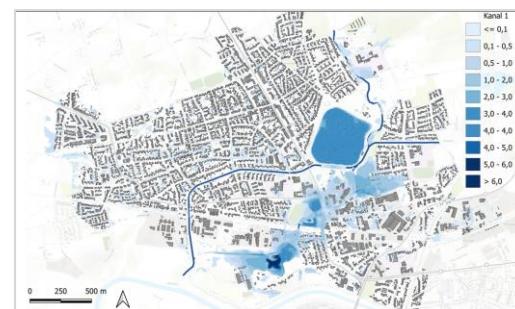
Abfluss- und
Wasserstandsvorhersage am Pegel
(Nebengewässer)



Betriebsstatus des PWK



Vorhersage von Überflutungsflächen
(Polder des PWK)



Integration in das Risikomanagement

GEFÖRDERT VOM



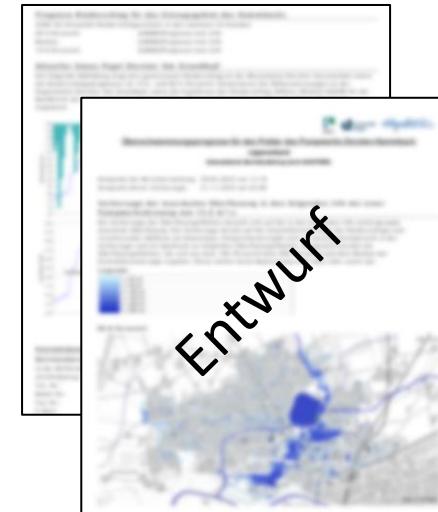
Anwendung in der Katastrophenvorsorge



- Partizipative Erarbeitung und Definition von Endnutzeranforderungen an den Demonstrator und die Bereitstellung von Informationen
- Gemeinsame Erarbeitung von Organisations- und Handlungskonzepten basierend auf einer dynamischen auswirkungsbasierten Überflutungsvorhersage
- Konzeptionierung eines Vorhersage-Berichts
 - Initiierung von Maßnahmenkonzepten

Konkrete **Umsetzung im Vorhersagesystem und Integration in bestehende Strukturen und Systeme**

- Darstellungen der Überflutungskarten
- Informationsbedarfe und -inhalte
- Informations- und Übertragungswege
- Warnungen & Warnkriterien
- Abläufe





PuwaSTAR

Pumpwerkswarnung für Starkregen und
Hochwasser im urbanen Raum

Delft-FEWS-Anwendertreffen

03.07.2025



PUWASTAR