

Erste Erfahrungen in der operativen Vorhersage von Überflutungsgebieten

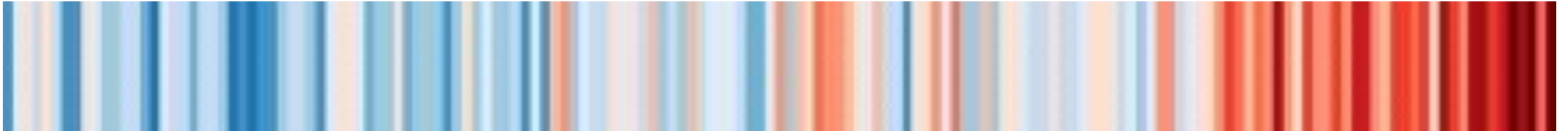
**Symposium des Wupperverbandes
2026**

Daniel Heinenberg



Einleitung

- Wasserwirtschaft im ständigen Wandel

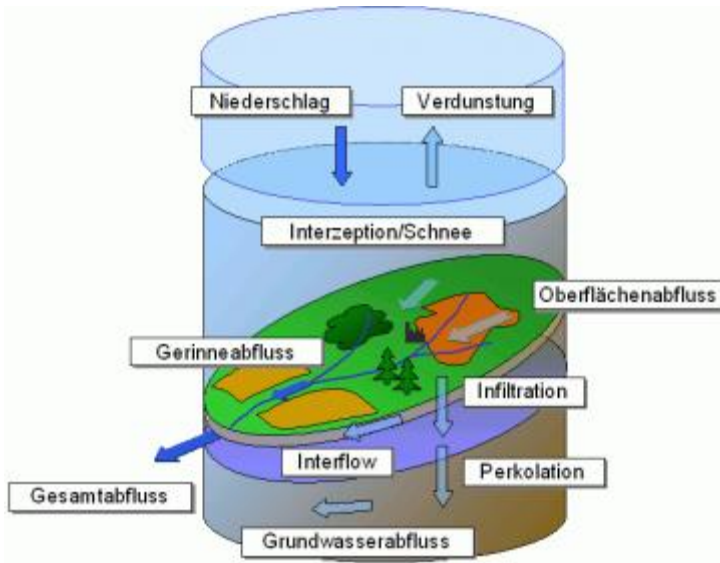


- Unser Handeln basiert auf Daten

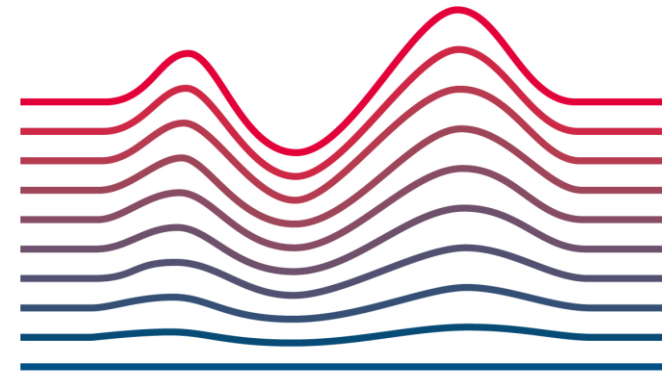
	1988/2025		1989/2026				38 Jahre				1988/2025		1989/2026		38 Jahre	
Jahr	1995	1995	1997	1997	2015	1996	1996	1989	2022	2018	2018	2022	1995	1995		
NO	0,501	0,421	0,399	0,405	0,647	0,363	0,295	0,316	0,153	0,181	0,529	0,603	0,501	0,421		
MNO	2,02	2,26	2,15	2,06	1,68	1,30	0,957	1,22	1,43	1,61	1,70	1,69	2,01	2,19		
MO	4,93	6,98	7,58	5,75	4,70	2,81	2,08	2,15	2,74	2,74	3,10	3,28	4,96	6,85		
MHQ	17,1	25,5	25,9	18,6	16,7	8,05	6,32	5,63	11,7	7,53	8,69	10,7	17,2	25,1		
HO	50,4	64,0	60,5	52,3	47,8	29,0	33,5	16,1	211	33,5	43,8	42,0	50,4	64,0		
Jahr	2010	1994	2023	2002	2020	2023	2006	2016	2021	2007	1998	1998	2010	1994		
	1988/2025		1989/2026				38 Jahre				1988/2025		1989/2026		38 Jahre	

- KI kann unsere Expertise ergänzen

Mengenmäßige Vorhersage



Quelle: Hydrotec

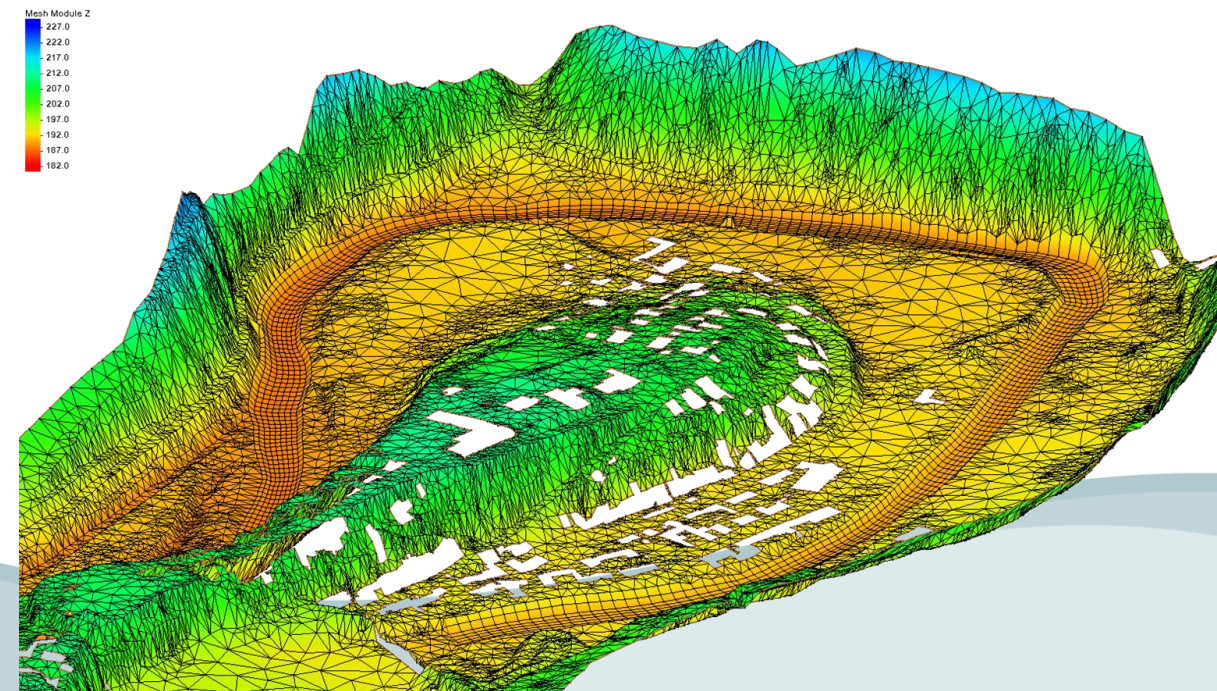


HWS 4.0

Impact?

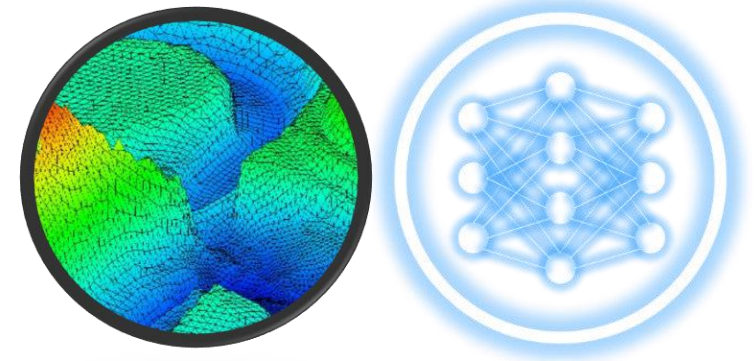
- Nur indirekt / durch Interpretation
 - Wertkategorisierung
 - Festlegung
 - Look-Ups (HWGK)
- Stand der Technik
 - 2D Hydraulik
 - Aufbau eines Netzes
 - Lösung der Flachwassergleichungen
 - Aber...

$$\frac{\partial \bar{U}}{\partial t} + \bar{U} \frac{\partial \bar{U}}{\partial x} + v \frac{\partial \bar{U}}{\partial y} = -g \frac{\partial z_w}{\partial x} - \frac{1}{h} \frac{\tau_{bx}}{p} + v \left(\frac{\partial^2 \bar{U}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \bar{U}}{\partial y^2} \right) + \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial}{\partial x} D_{xx} + \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial}{\partial x} D_{xy}$$



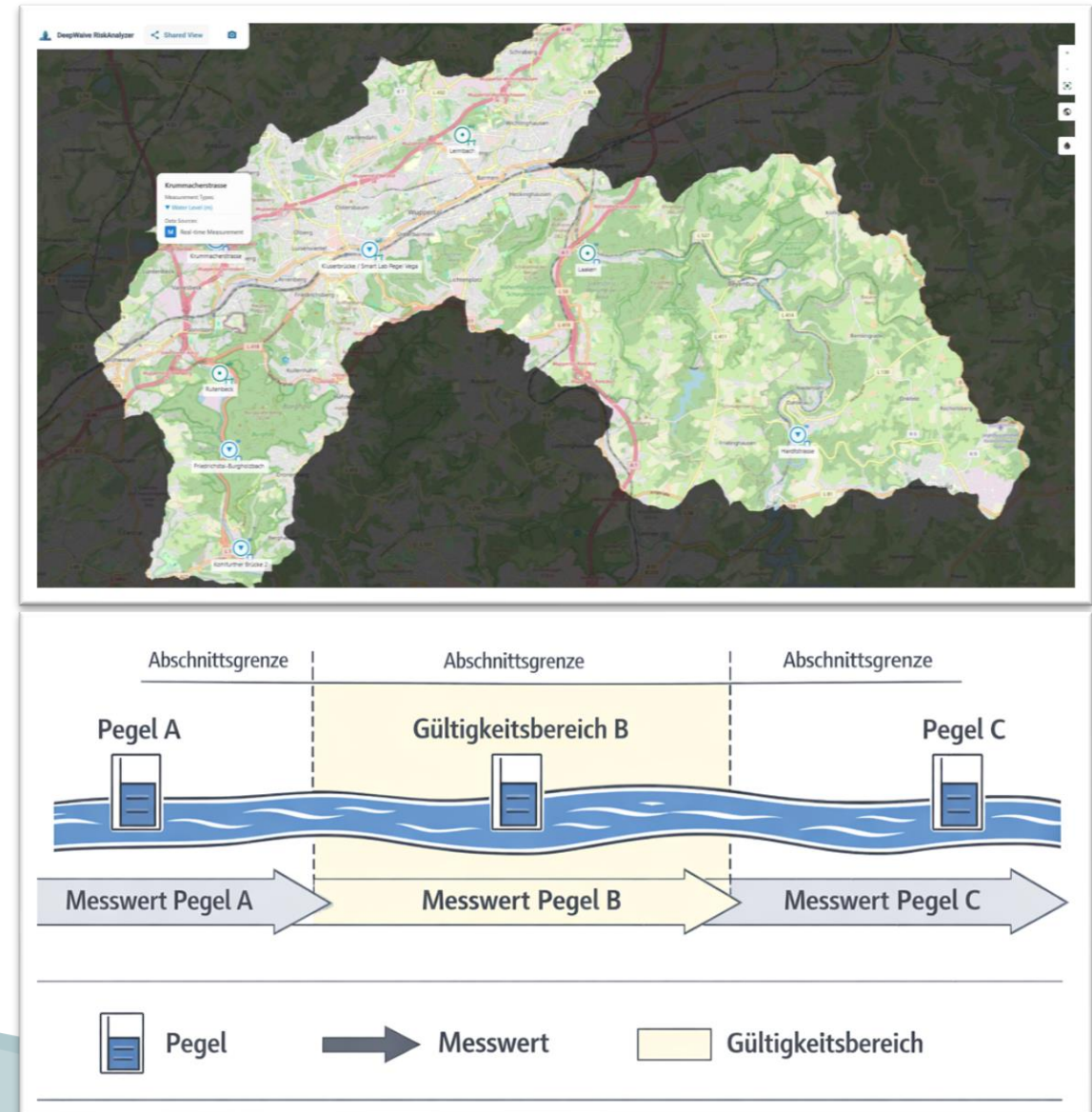
Lösung?

- Verhalten von Wasser ist
 - Reproduzierbar
 - Logisch
- DeepWaive
 - KI Modell
 - *Physik-Informiert*
- Zielkorridor
 - Hohe Vorhersagequalität
 - Schnell



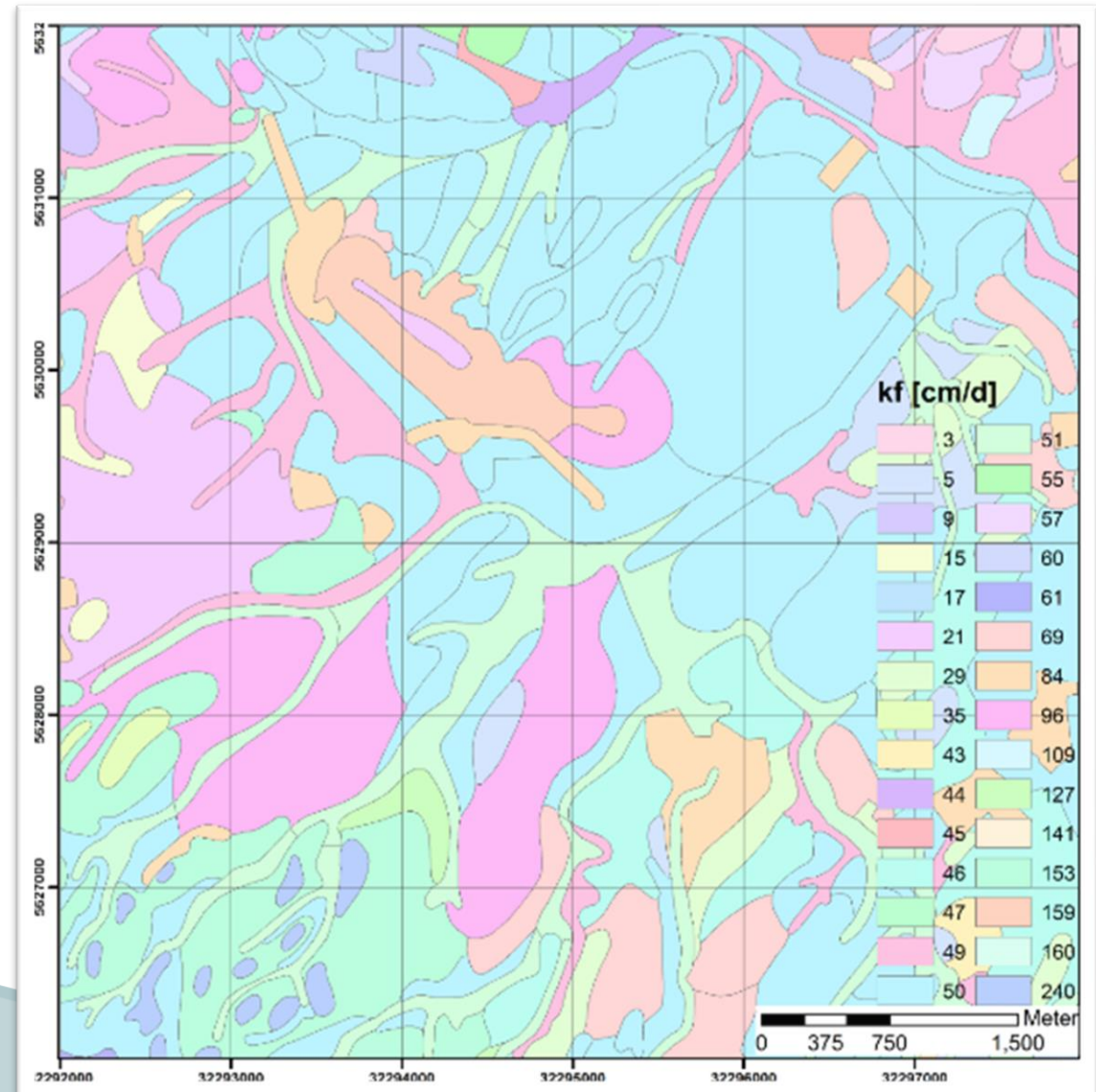
Prototyp

- Teststellung
 - Testgebiet 158km²
 - 8 Messstellen an Wupper & NG
 - Validierung anhand 2021
- Experimenteller Pegelansatz
 - Führender Gedanke: Operationalisierung
 - Aktueller Pegelstand wird genutzt
 - Und in die Fläche gebracht
- Vorteil
 - Zwischenbilanzpunkte
 - Datengetriebene Echtzeitdarstellung
 - Prognosefähigkeit

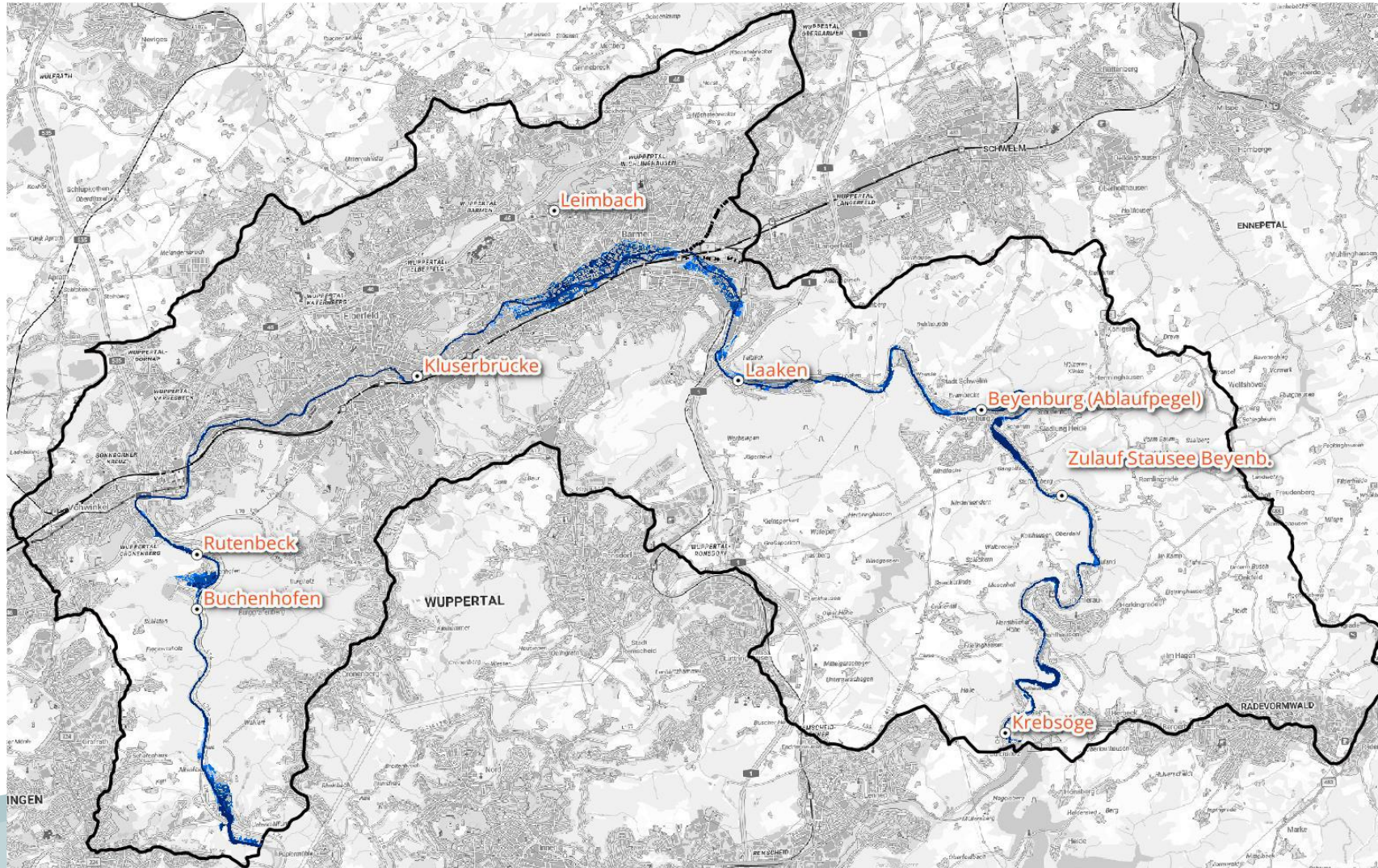


Eingehende Geodaten zur Modellaufstellung und Training

- Digitales Geländemodell
Auflösung 1 x 1 m (DGM1)
- Ggf. Interne Nacharbeit
- Digitales Landschaftsmodell
(ATKIS-Flächennutzung)
- Gebäudedaten
- Gewässernetz
- *Digitale Orthophotos*
- *Bodendaten*
- *Kanalnetz*



Ergebnisse I



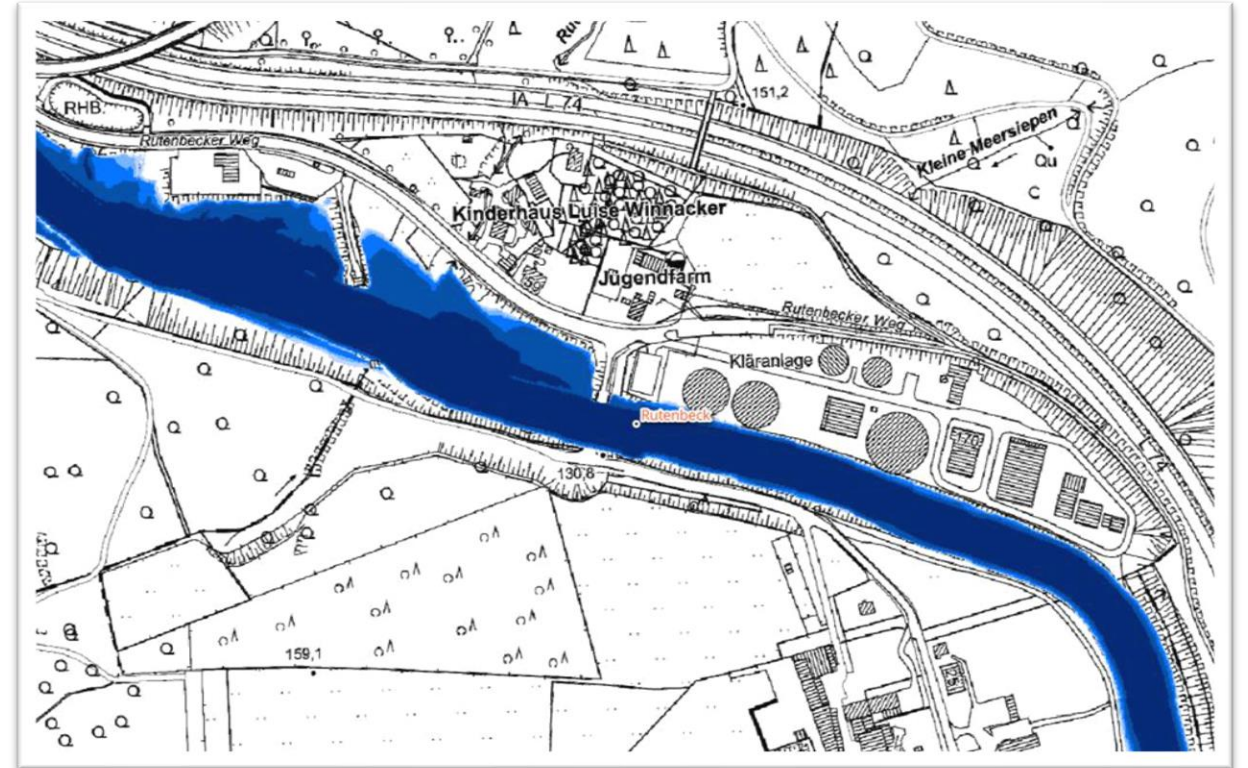
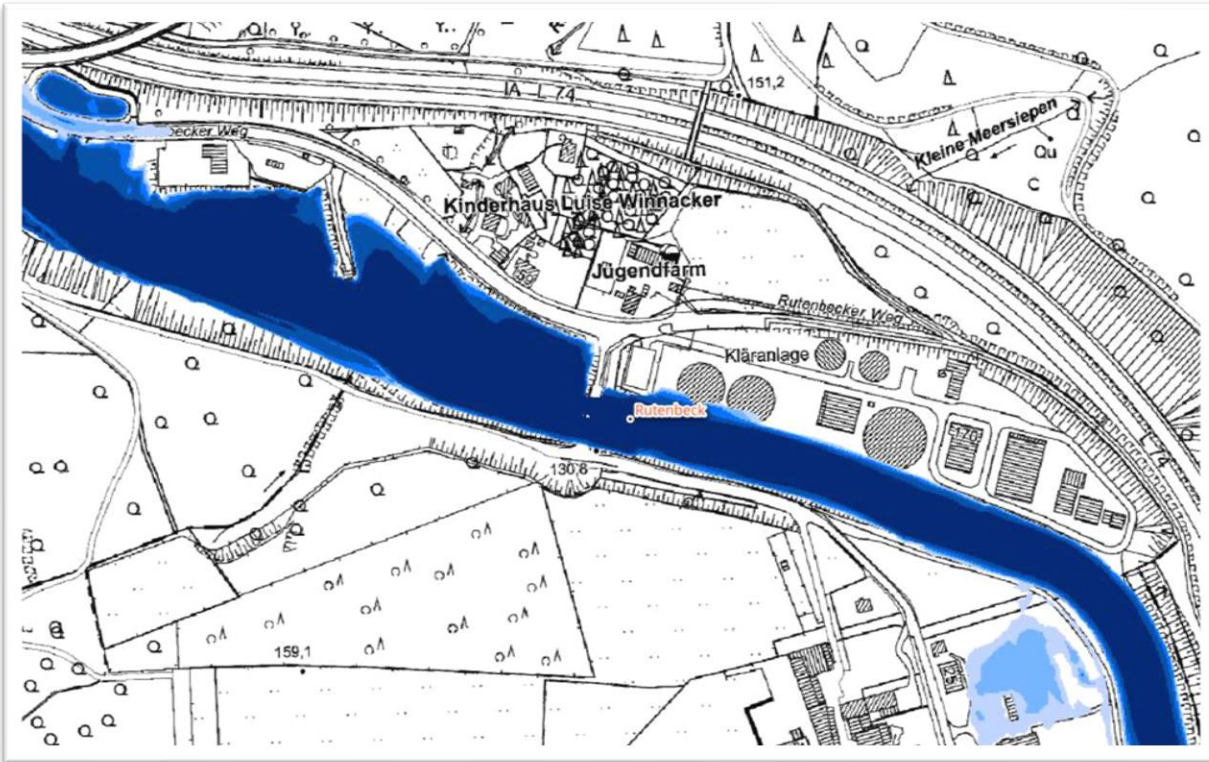
Quelle: FloodWaive



Ergebnisse II

2D-Hydraulik

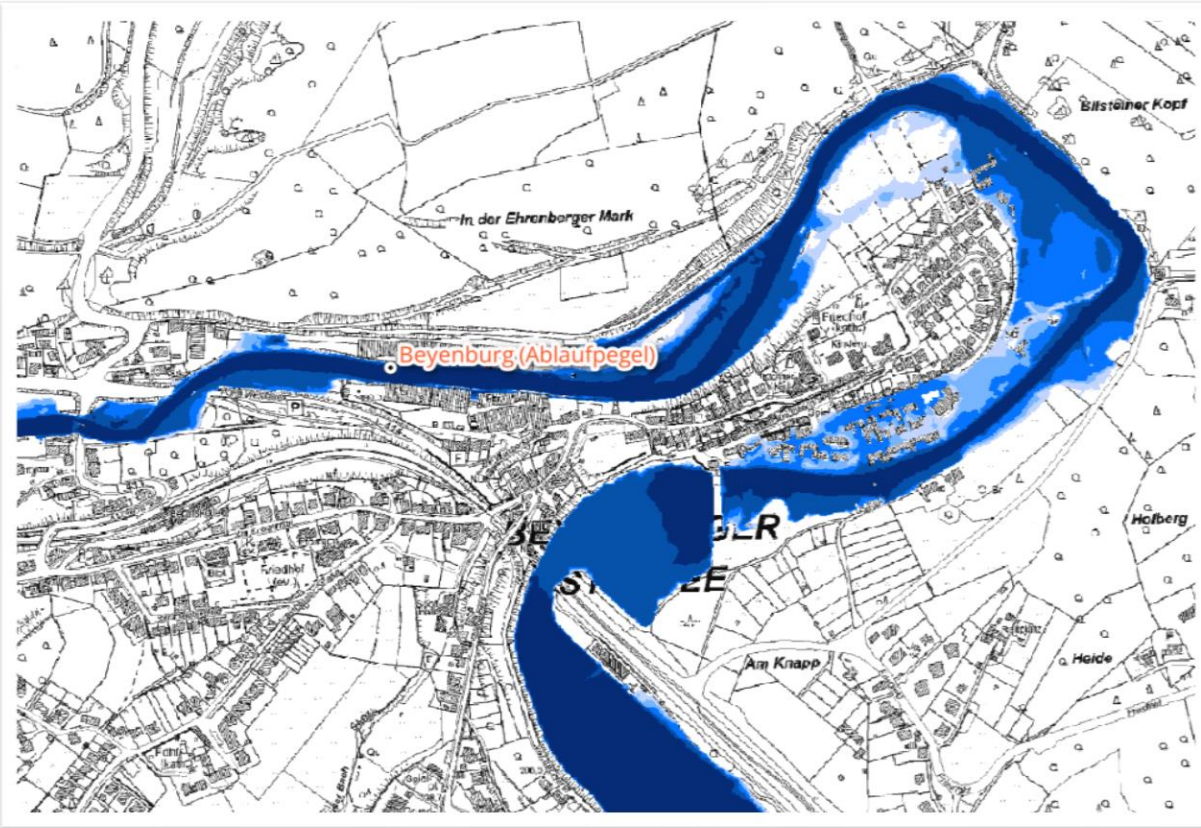
FloodWaive



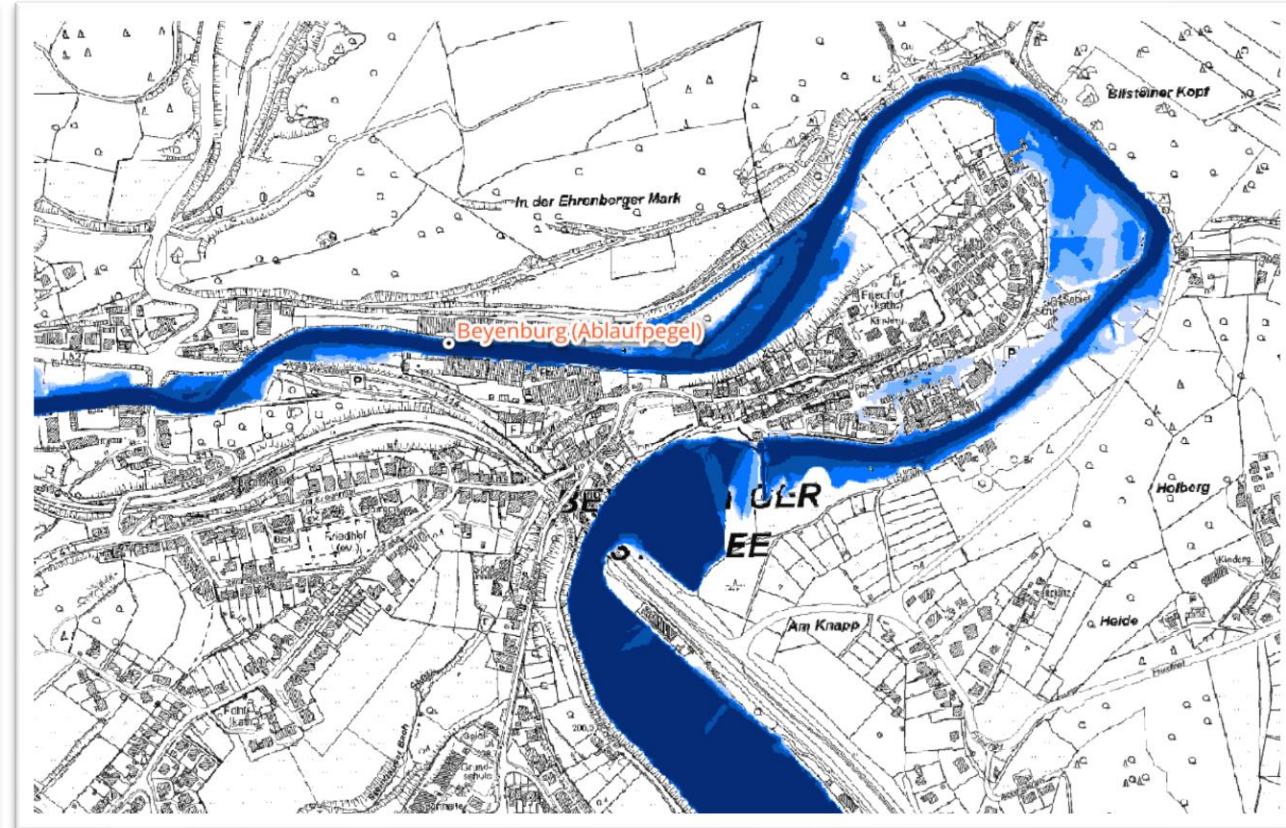
Quelle: FloodWaive

Ergebnisse II

2D-Hydraulik



FloodWaive

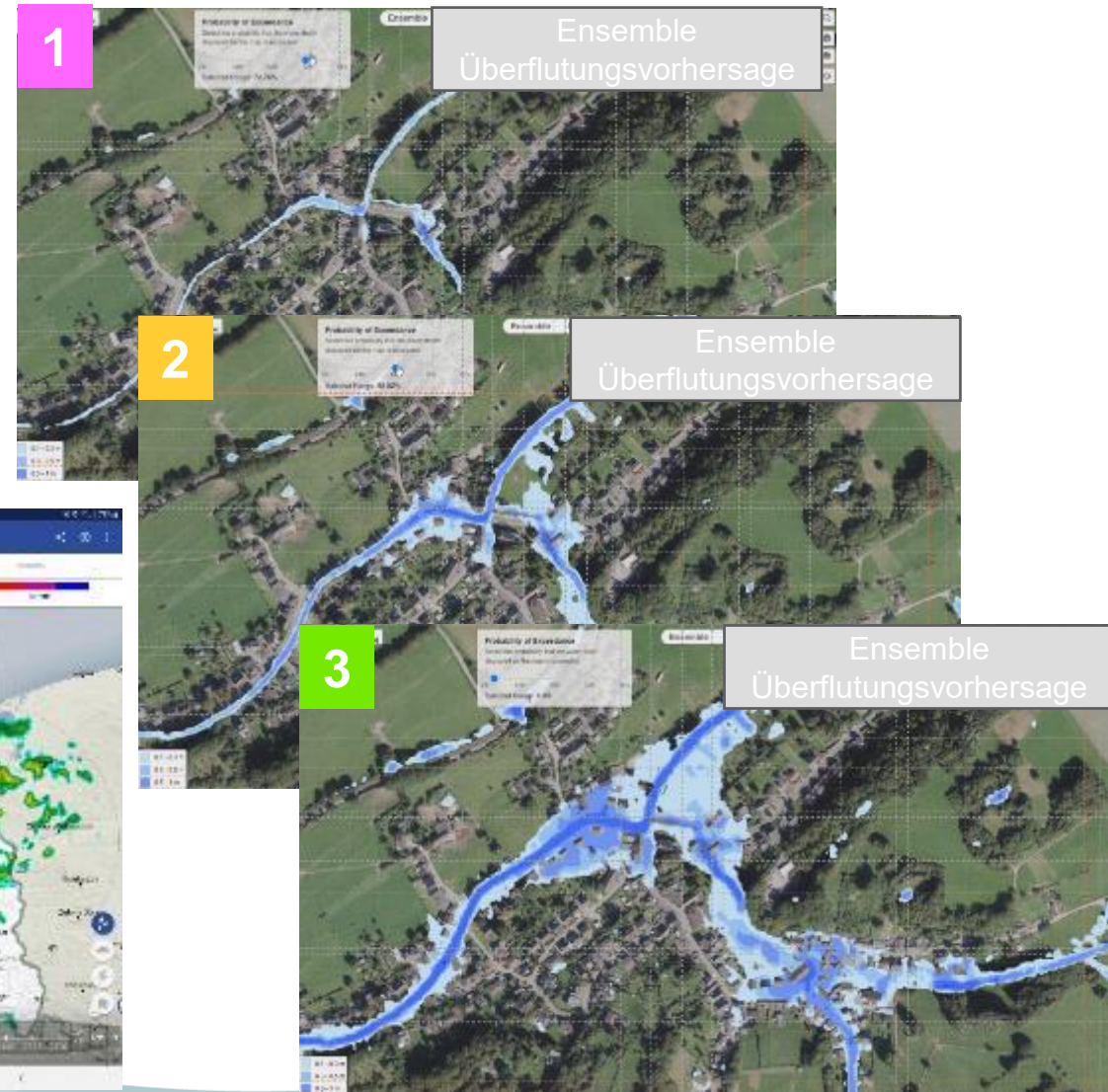


Quelle: FloodWaive



Probabilistik

- Ergebnis:
 - Solide Entsprechung der Hydraulik
 - Auch bei Kreuzvalidierung
 - Sehr hohe Geschwindigkeit
- Einsatzzweck
 - Operationalisierung
 - Deterministisch
 - Probabilistisch
 - Maßnahmenbewertung



Quelle: DWD

Quelle: FloodWaive

Nächste Schritte

- Integration in den Vorhersagefluss
 - Bi-Direktionale API-Kopplung
- Ausweitung des Testgebietes
- Validierung in zusätzlichen, speziell kleinen Einzugsgebieten

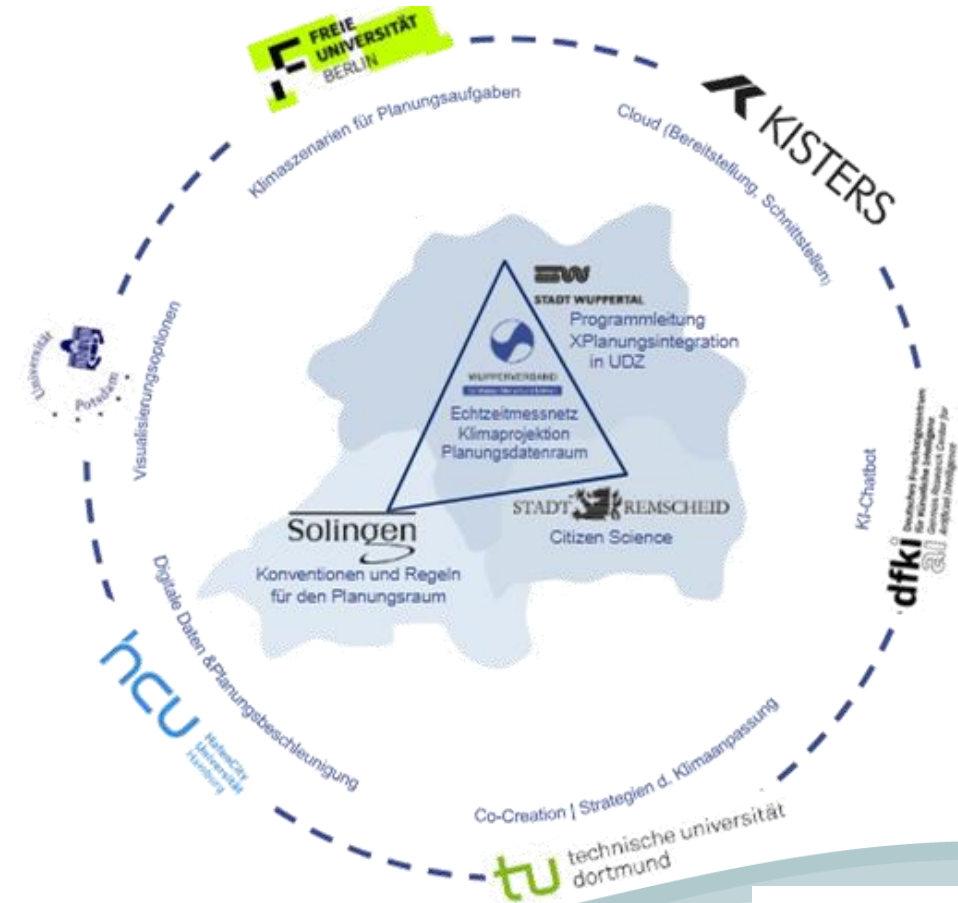


Schlaglichter



Projektüberblick

- *Effizient und klimaresilient Planen mit 3 städtischen digitalen Zwillingen in 1 Region*
- 10 Partner für 4 Jahre
→ davon das letzte Jahr als Reallabor
- Ziele
 - Beschleunigung der
 - Bauleitplanung
 - Landschaftsplanung
 - Klimafolgenanpassung im Planungsprozess
- Durch
 - Digitale, urbane Zwillinge
 - Zentralen Planungsdatenraum



Gefördert durch:

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Symposium 2026

