

FuE Klimagefahrenabwehrsystem (KliGAS) – Saarland

Fachkonferenz Klimaangepasst Leben
Wuppertal, 7. Oktober 2025

Prof. Dr.-Ing. Alpaslan Yörük



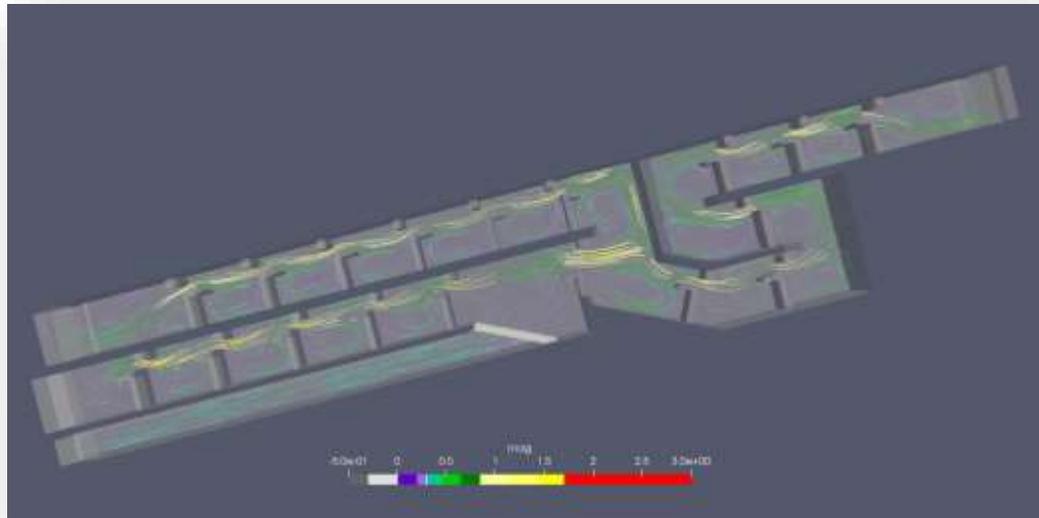
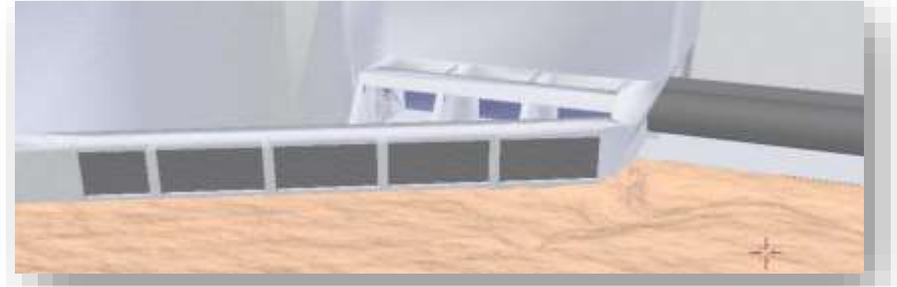
Agenda

- ▶ Vorstellung KoK²
- ▶ Einführung
- ▶ KliGAS Stufe 1 bis 3
- ▶ Ausblick

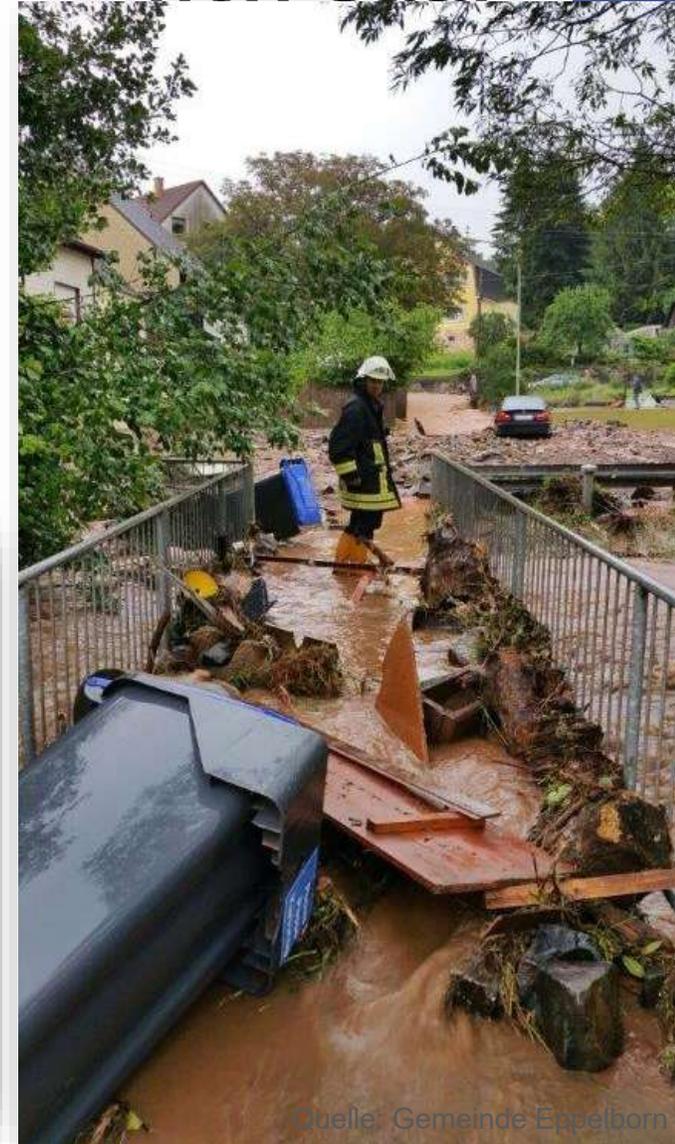


Vorstellung KoK²

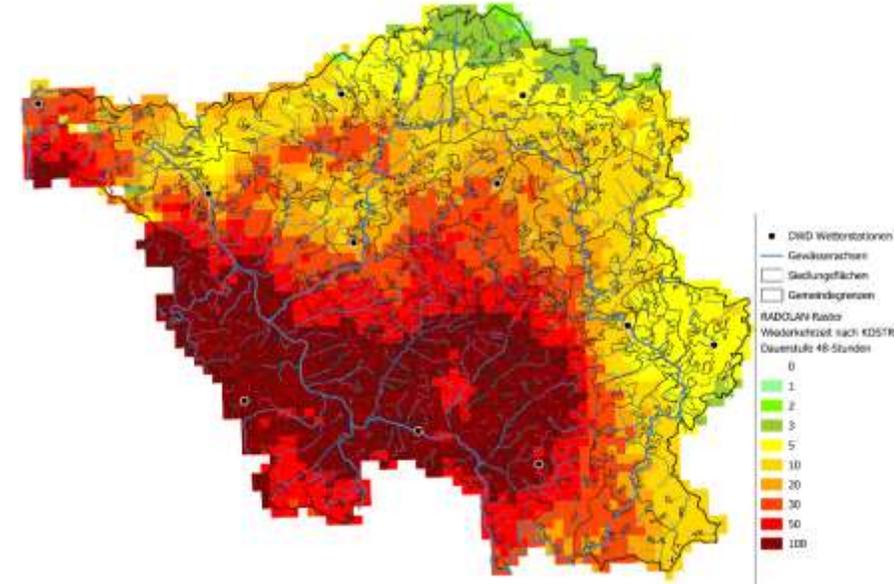
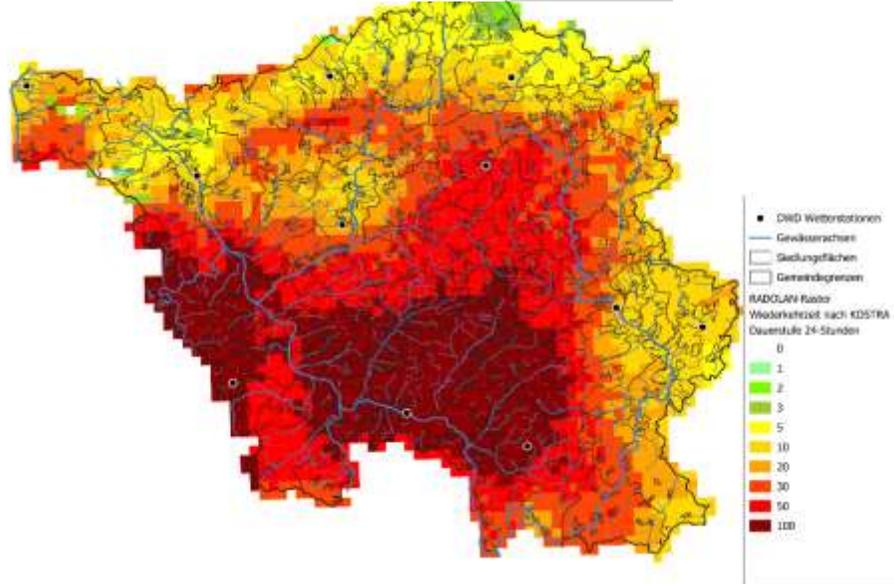
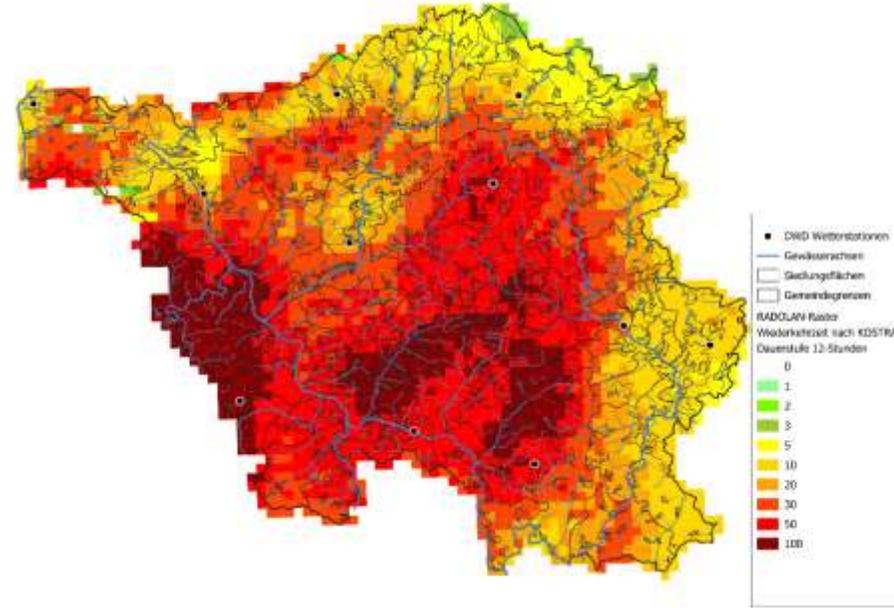
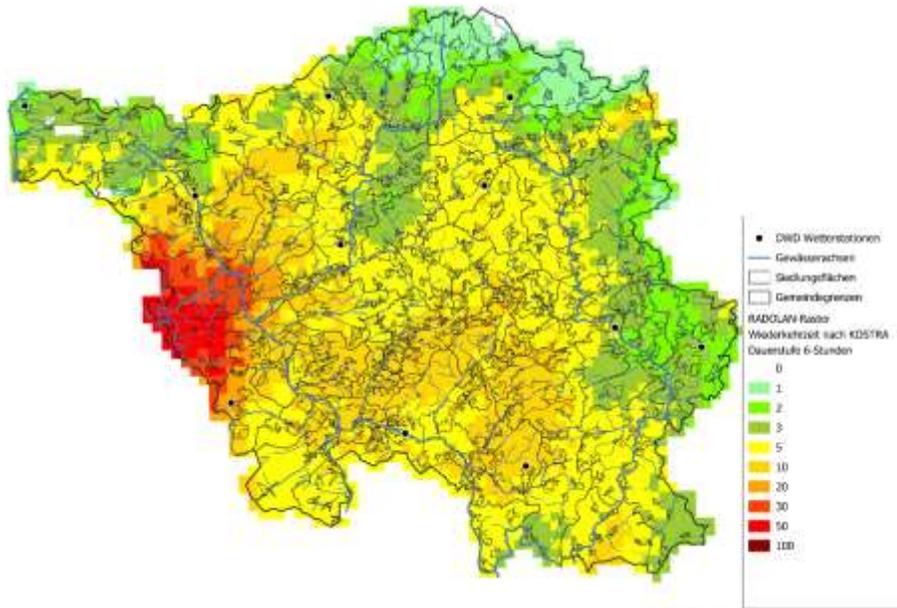
- ▶ Leitung (Bereich Wasserbau)
 - ▶ Prof. Dr.-Ing. A. Yörük
- ▶ Mitarbeiter (Bereich Wasserbau)
 - ▶ Dipl.-Ing. (FH) Andreas Biehler
 - ▶ Rebecca Hinsberger, M. Sc.
 - ▶ Volker Mißler, M. Sc.
 - ▶ Yannick Brach, M. Sc.
 - ▶ Joshua Becker, M. Sc.
 - ▶ Anton Petry, M. Sc.
 - ▶ Hendrik Hust, M. Sc.
 - ▶ Salome Juncker, B. Sc.



Einleitung

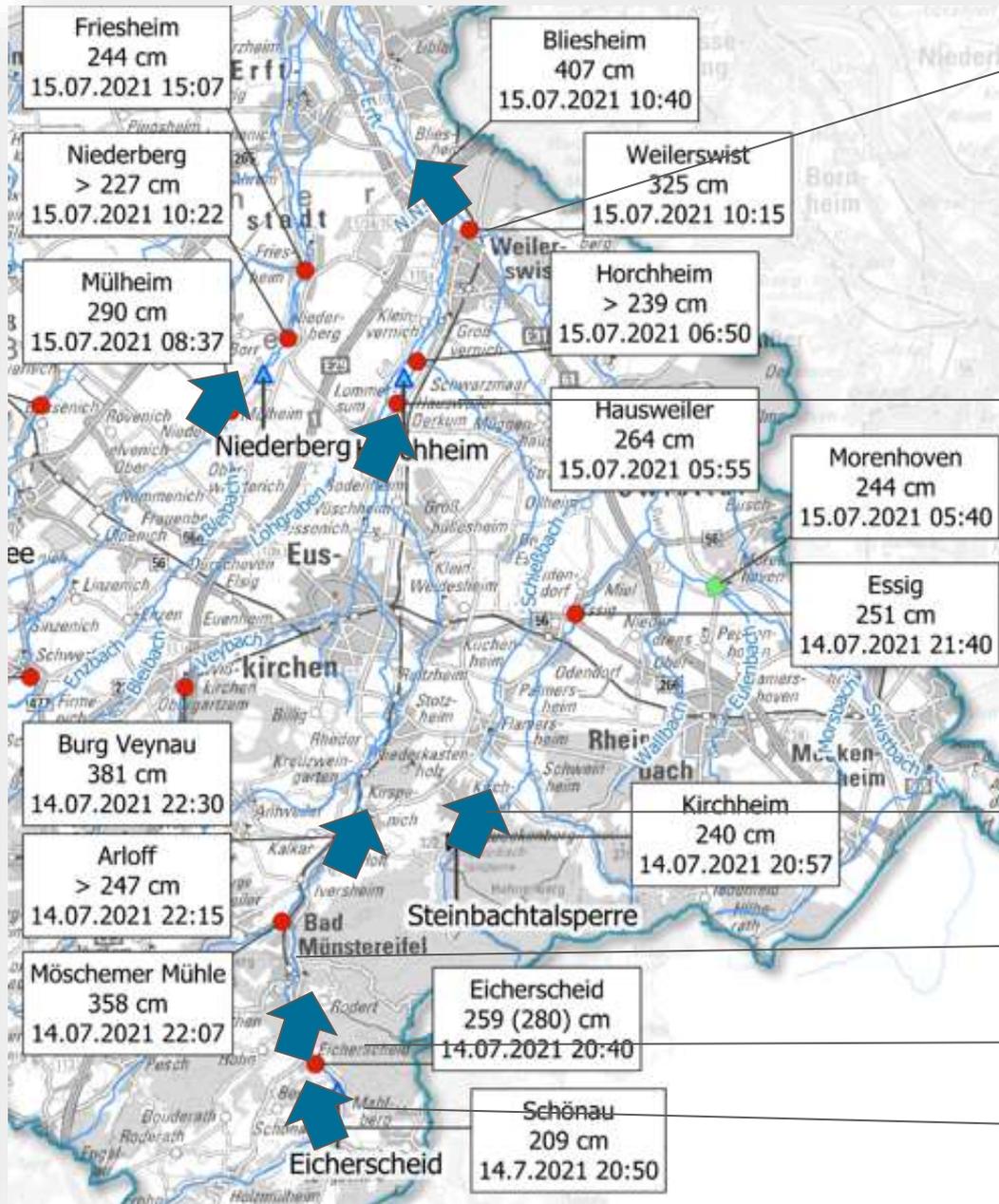


Einleitung – HW Mai 2024



Einleitung – bin ich persönlich gefährdet?

- ▶ HWRM-RL (3. Zyklus)
 - ▶ HW-Risiko (2024)
 - ▶ HWGK (2025)
 - ▶ HWRM-Pläne (2027)
- ▶ SRGK
- ▶ N100/HQ100?
- ▶ HQextrem?



Bliesheim: ~ 520 m³/s
(HQextrem x 5)

Hausweiler+Horchheim ~ 390 m³/s
(HQextrem x 5,3)

Arloff: 280 m³/s
(HQextrem x 5)

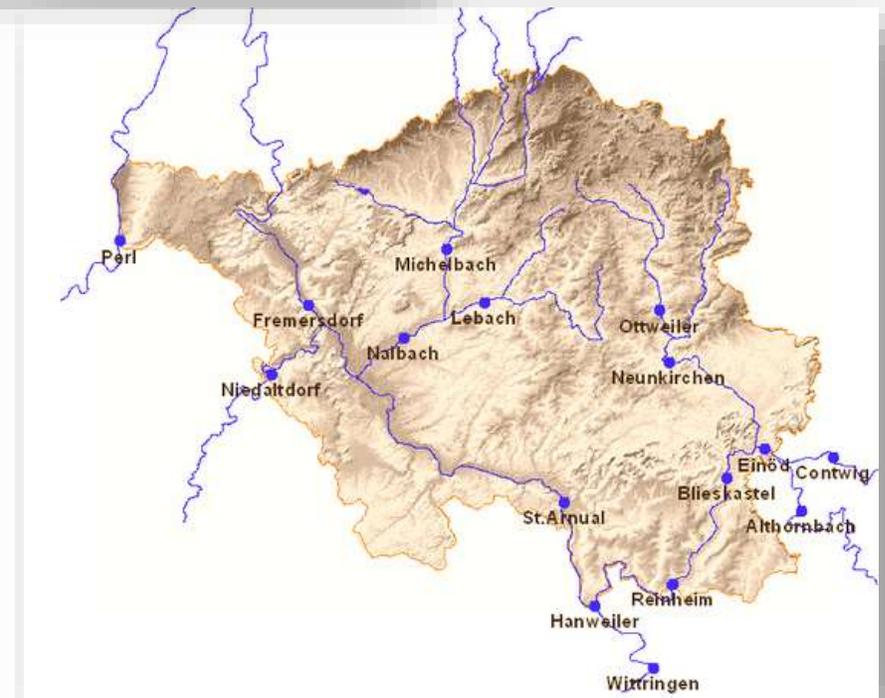
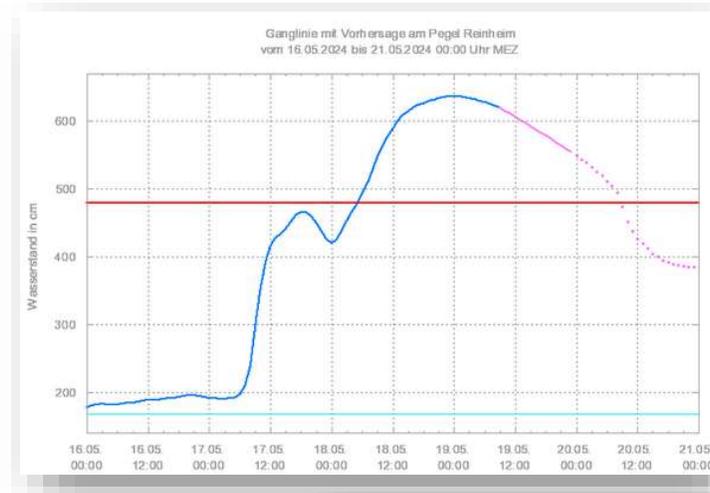
Eicherscheid: 140 m³/s
(HQextrem x 4,6)

Schönau: ~ 100 m³/s
(HQextrem x 3,3)

Zukunftsplan Hochwasserschutz (MUKMAV)



- ▶ Maßnahmen des Zukunftsplans HW-Schutz (Auswahl)
 - ▶ HW-Vorhersage und -warnung vorantreiben
 - ▶ Saarländisches Starkregen-Frühwarnsystem entwickeln
- ▶ Aktuelle Warnungen
 - ▶ DWD → Niederschlagssummen in einer Region
 - ▶ HVZ → Vorhergesagte Wasserstände an wenigen Pegeln
 - ▶ Messsysteme (Pegel und Niederschlag)
- ▶ Bedarf
 - ▶ Information → flächendeckend + Intensität + verständlich



Übersicht Frühwarnsystem

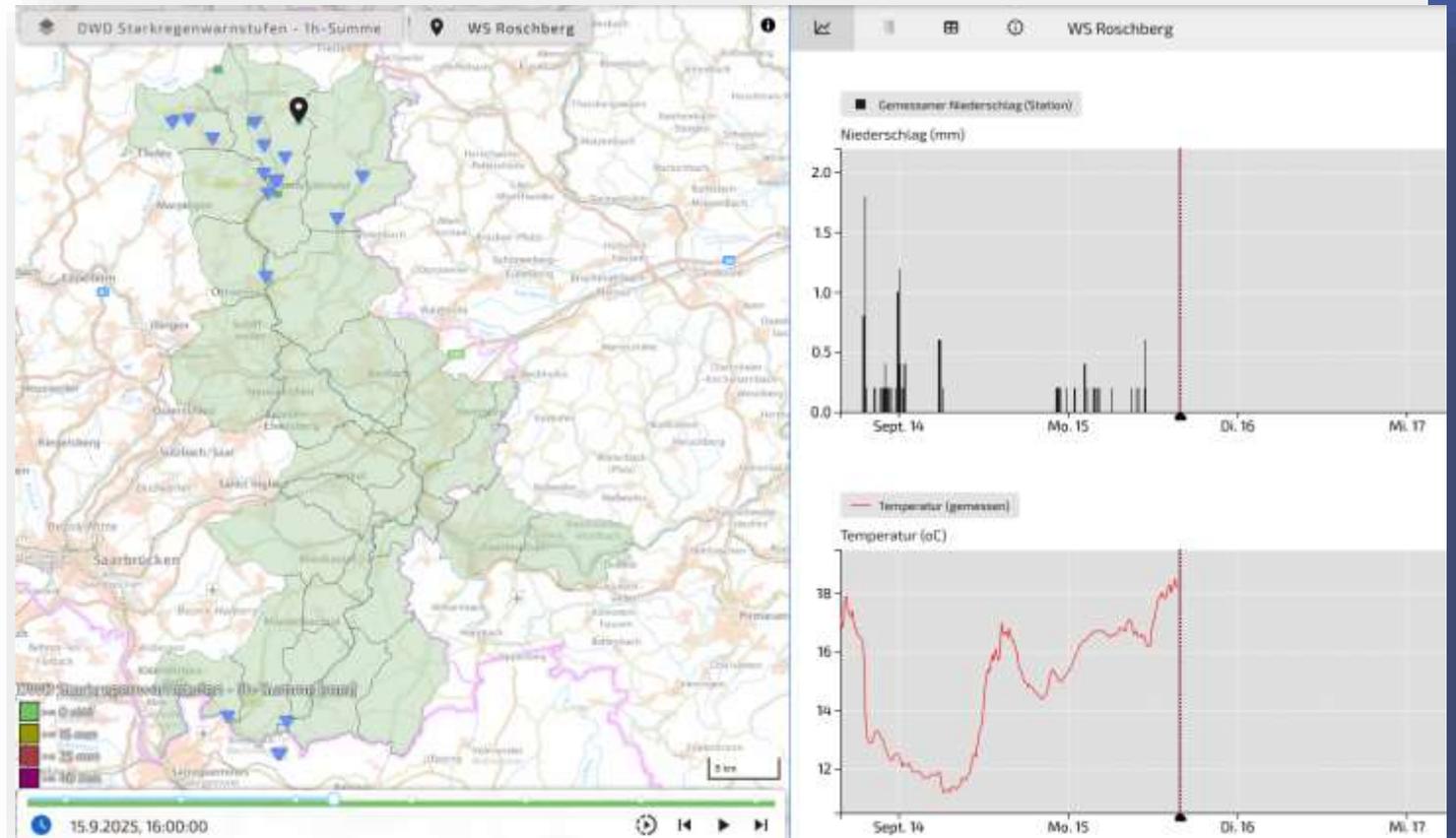


- ▶ Zentrales System für das Saarland
- ▶ Stufe 1
 - ▶ Warnungen allein auf Grundlage von DWD-Daten, Landesdaten sowie bestehender Messsysteme im EZG/Kommune
- ▶ Stufe 2
 - ▶ Entwicklung/Implementierung von Modellen (u.a. NA/1D/2D)
 - ▶ HydroAS für Vorhersage anpassen: Gleichungen vereinfachen, Parallelisierung, Modellstruktur optimieren, etc.
 - ▶ Übertragung Stufe 1 → Flächige Informationen!
 - ▶ Auswertung Ergebnisse zur Ableitung von Warnungen (Lebensgefahr, Infrastruktur, Dammbbruch, ...)
- ▶ Stufe 3
 - ▶ Wirksamkeitsanalyse von Ad-hoc-Maßnahmen (Linienschutz, initiiertes Deichbruch, ...)



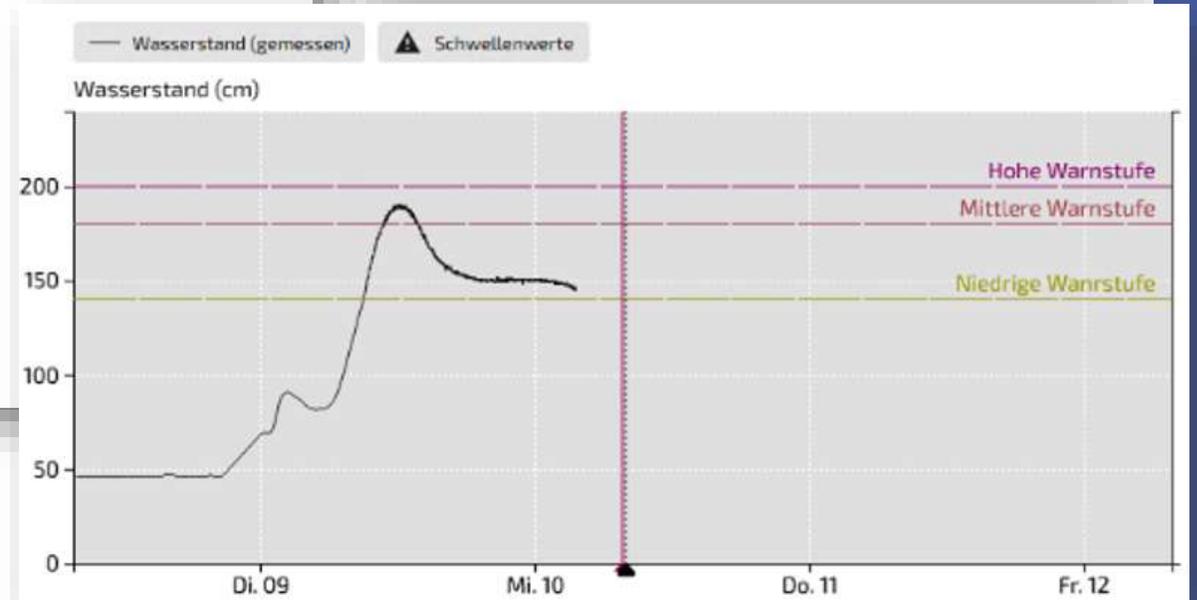
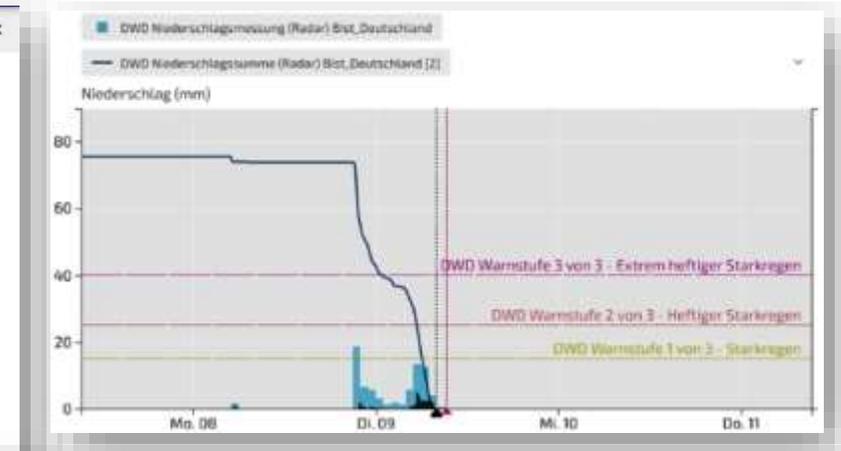
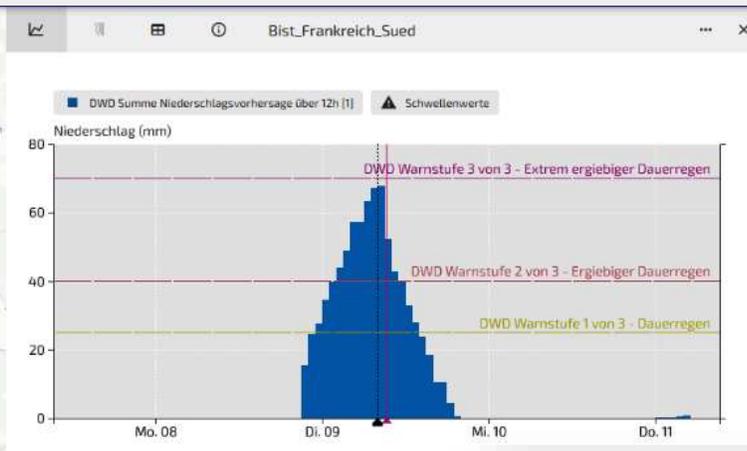
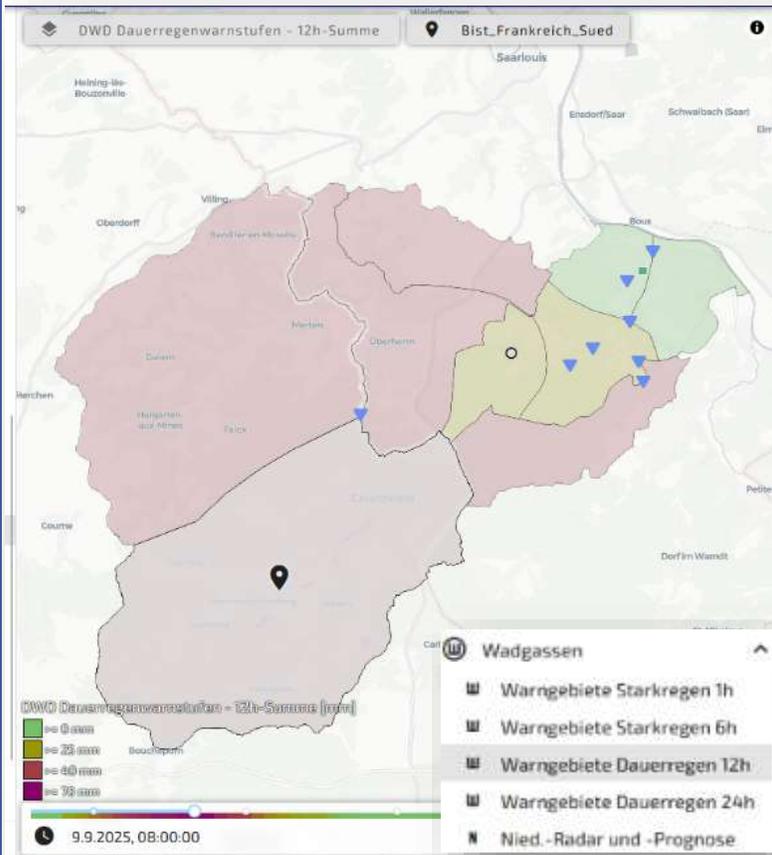
Ergebnis Stufe 1

- ▶ Automatisierte Warnungen **Einzugsgebietsspezifisch**
- ▶ Warnungen auf Grundlage **Niederschläge/Temperatur/Wind** (Messwerte und Vorhersagewerte)
- ▶ Warnungen an **Messpunkten** bei Überschreiten von Schwellenwerten
- ▶ Darstellung der Gesamtsituation
- ▶ Verbesserung N-Vorhersagen



Aktuelles Beispiel Stufe 1

► Ereignis 09.09.2025 (Wadgassen bzw. Rehlingen-Siersburg)

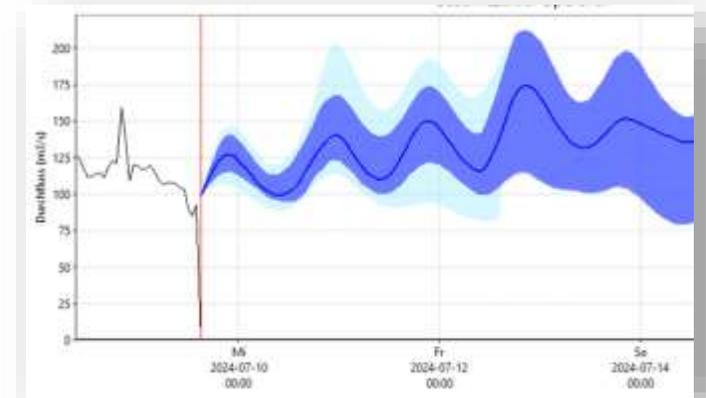


DWD Warnstufe - Dauerregen 24h	Grenzwert [l/m ²]
DWD Warnstufe - Dauerregen	30
DWD Warnstufe - Ergiebiger Dauerregen	50
DWD Warnstufe - Extrem ergiebiger Dauerregen	80

Ergebnis Stufe 2 – Einbindung von Modellen

Übertragung der prognostizierten Niederschläge in Überflutungsflächen (3 Pilotorte)

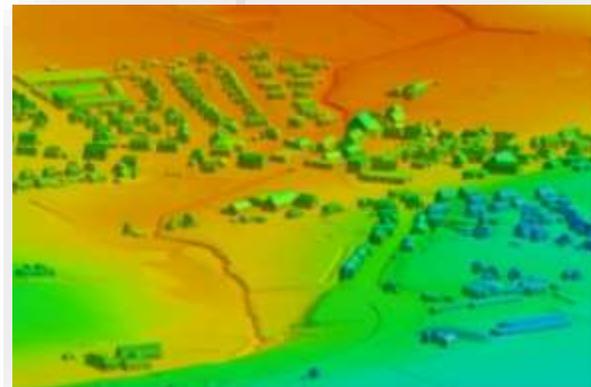
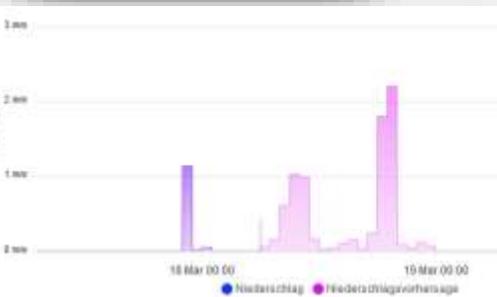
- ▶ Hydrologische Modelle
- ▶ Hydraulische Modelle
- ▶ KI-Modelle
- ▶ → **Warnung vor Hochwasser und Starkregen!**



Modellergebnisse

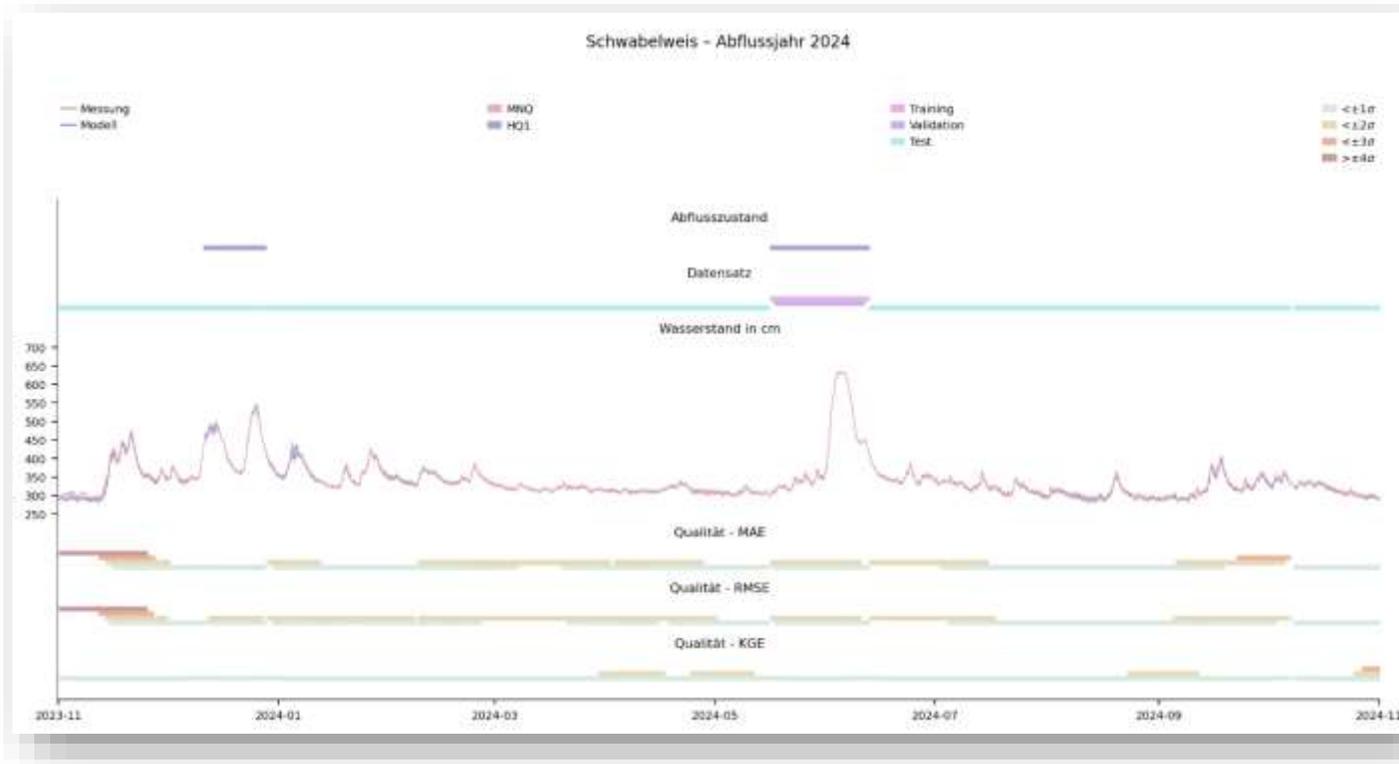
Niederschläge

Modelle



Beispiele FuE-Bausteine für Stufe 2

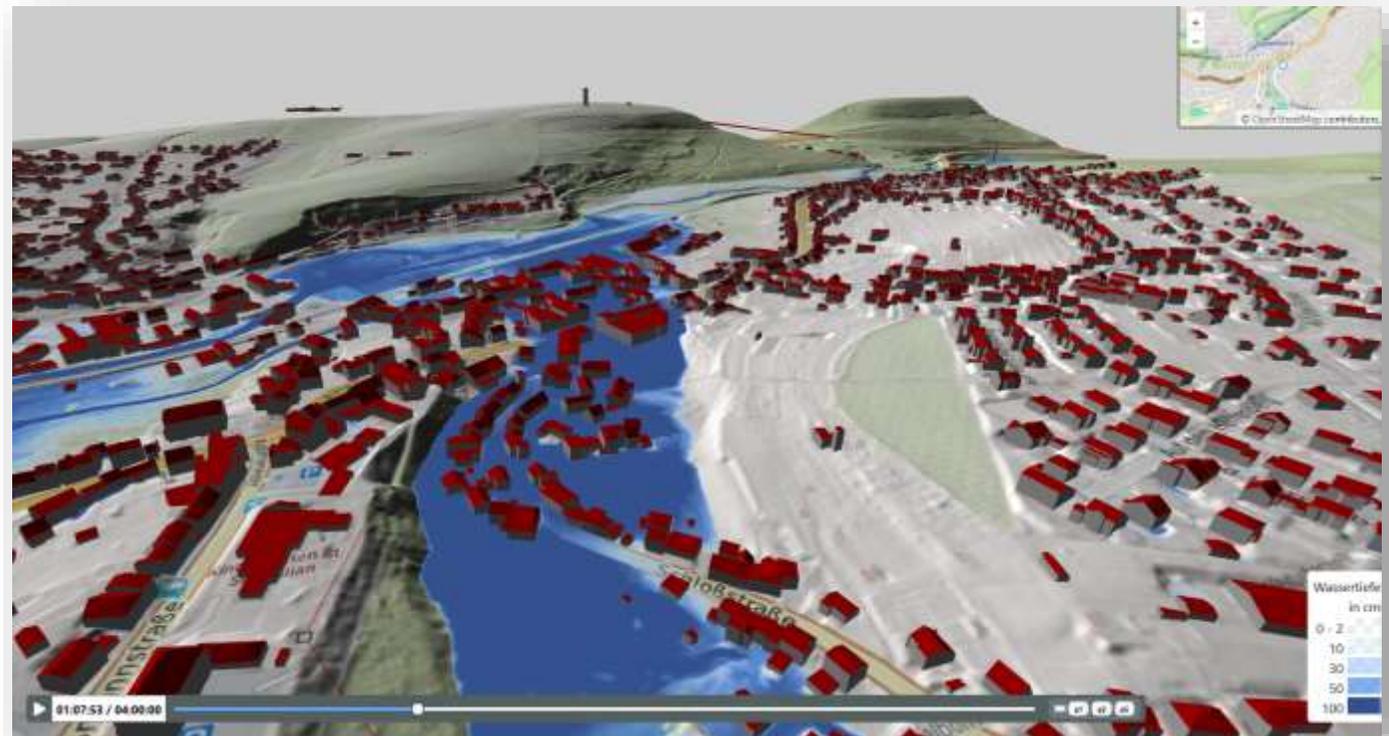
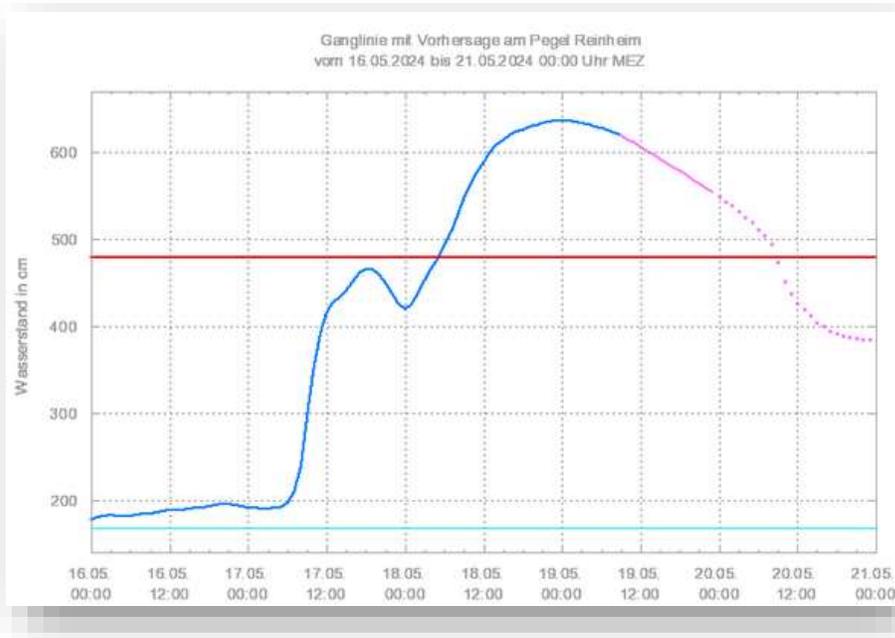
- ▶ Ermittlung Prognosen an Pegeln (W-/Q)
 - ▶ NA-Modell
 - ▶ Oberlauf-Pegel
 - ▶ KI-Modellierung
bspw. \rightarrow Zielpegel = f (Zulaufpegel und Niederschlag)
 - ▶ Hydrologische Modellierung mit „lebender“ Kalibrierung!



Beispiele FuE-Bausteine für Stufe 2



- ▶ Darstellung aktuelle Messwerte sowie Prognosen an Pegeln (inkl. Unsicherheiten)
 - ▶ 2D-Ansicht
 - ▶ 3D-Ansicht



Beispiele FuE-Bausteine für Stufe 2

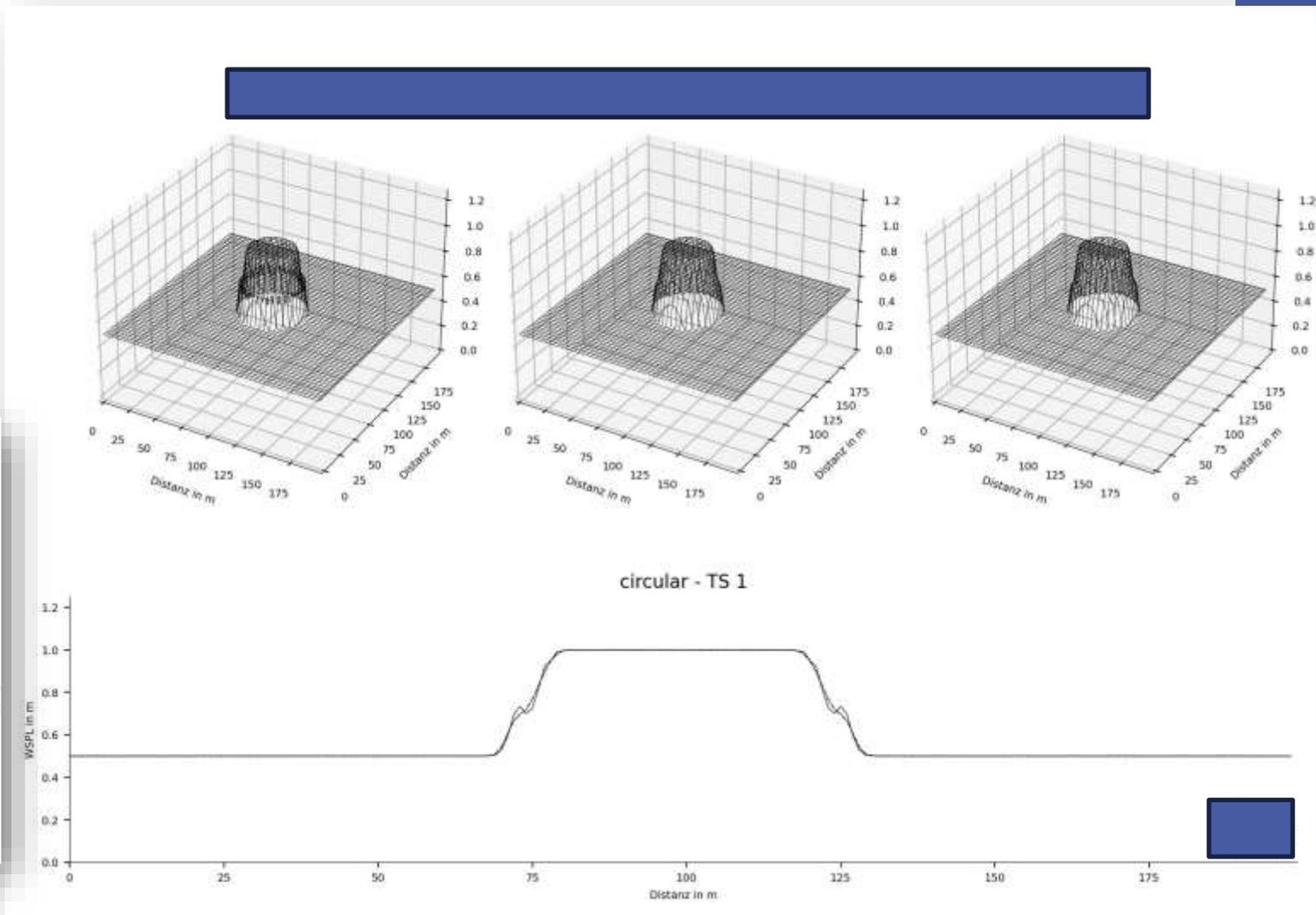
- ▶ Berechnung Prognose Flusshochwasser (flächig)
 - ▶ 2D-Modelle
 - ▶ Vorabsimulierte Abflussstufen
 - ▶ Parallelisierte und mathematisch optimierte 2D-Modelllöser

Simulationsdauer in min

Simulationzeit	4	3	7	8	3	3	4	14
Event Cellsize	Event_027_0	Event_027_1	Event_038_0	Event_074_0	Event_076_0	Event_102_0	Event_102_1	Event_112_0
1	164.2	110.6	300.8	361.5	105.6	112.8	152.3	88.4
2	23.5	15.0	43.5	49	15.0	16.9	22.9	87.1
4	3.7	2.5	6.6	7.5	2.5	2.6	3.8	13.1
5	2	1.4	3.4	4	1.3	1.4	1.9	7
10	0.4	0.3	0.7	0.8	0.2	0.3	0.4	1.3

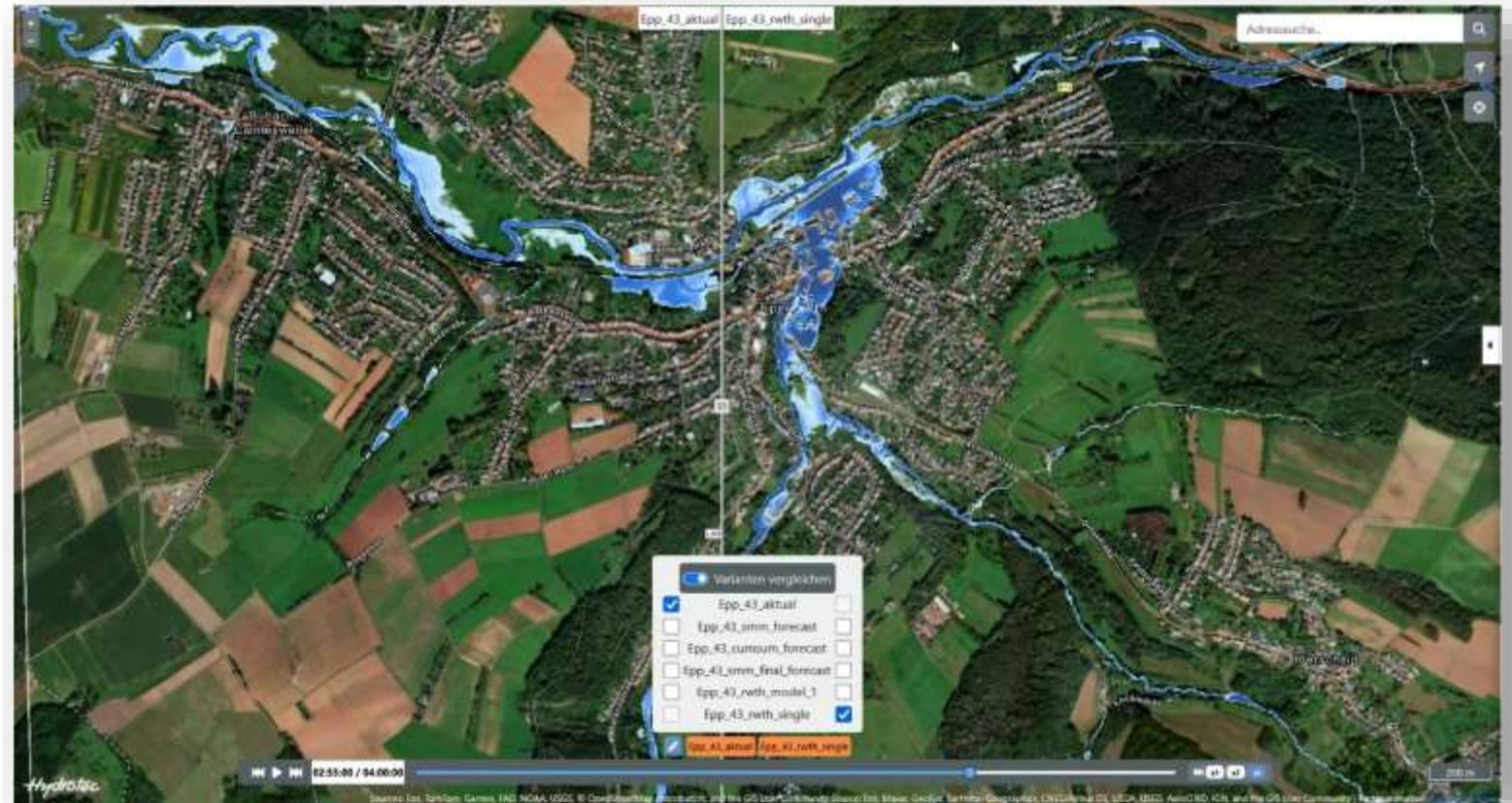
RMSE in m

Event Cellsize	Event_027_0	Event_027_1	Event_038_0	Event_074_0	Event_076_0	Event_102_0	Event_102_1	Event_112_0	mean	std
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0254	0.0254	0.0274	0.0246	0.0253	0.0260	0.0261	0.0214	0.0255	0.0018
4	0.0530	0.0523	0.0572	0.0488	0.0498	0.0514	0.0520	0.0459	0.0513	0.0033
5	0.0727	0.0722	0.0798	0.0642	0.0688	0.0708	0.0713	0.0602	0.0700	0.0059
10	0.1415	0.1405	0.1658	0.1331	0.1328	0.1389	0.1404	0.1428	0.1421	0.0107



Beispiele FuE-Bausteine für Stufe 2

- ▶ Berechnung Prognosen Starkregen
 - ▶ Parallelisierte und mathematisch optimierte 2D-Modelllöser
 - ▶ KI-Modelle (Kooperation und Eigenentwicklung)

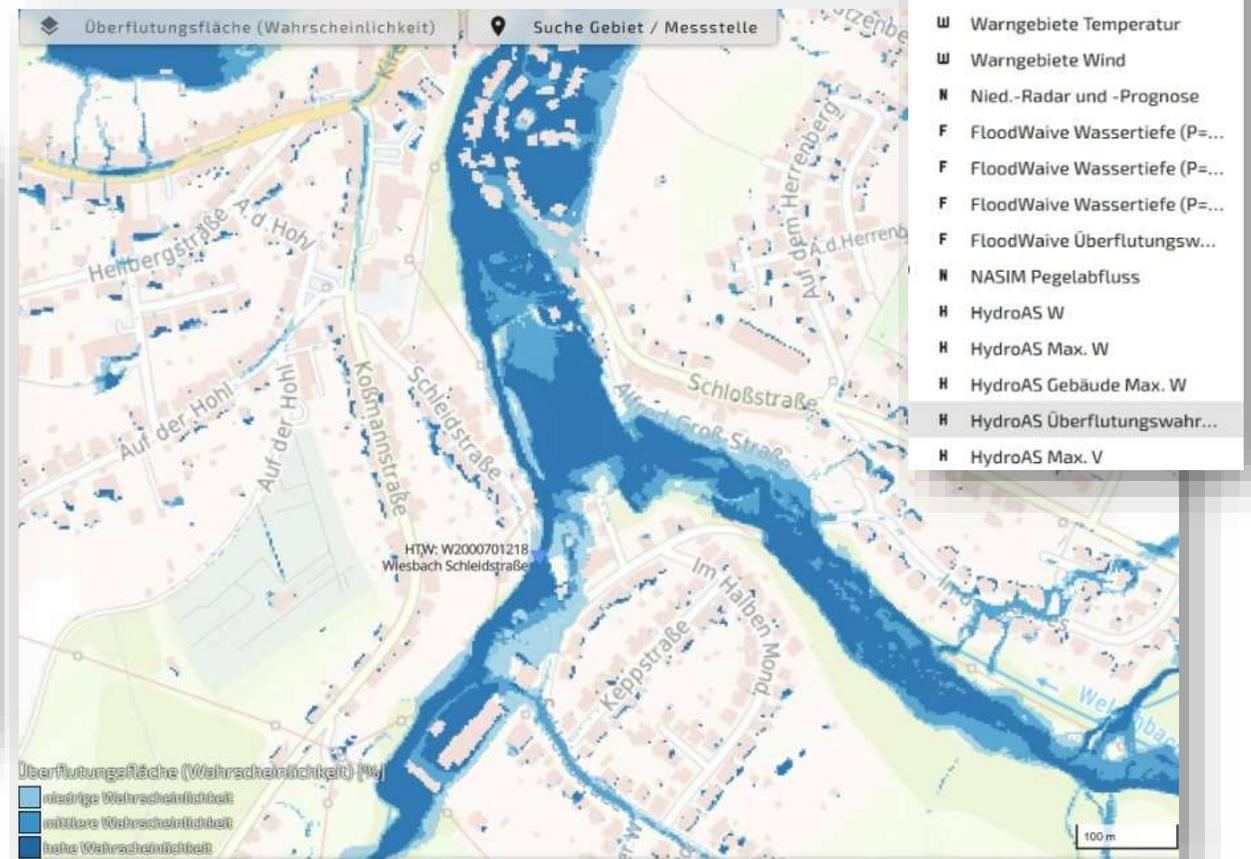
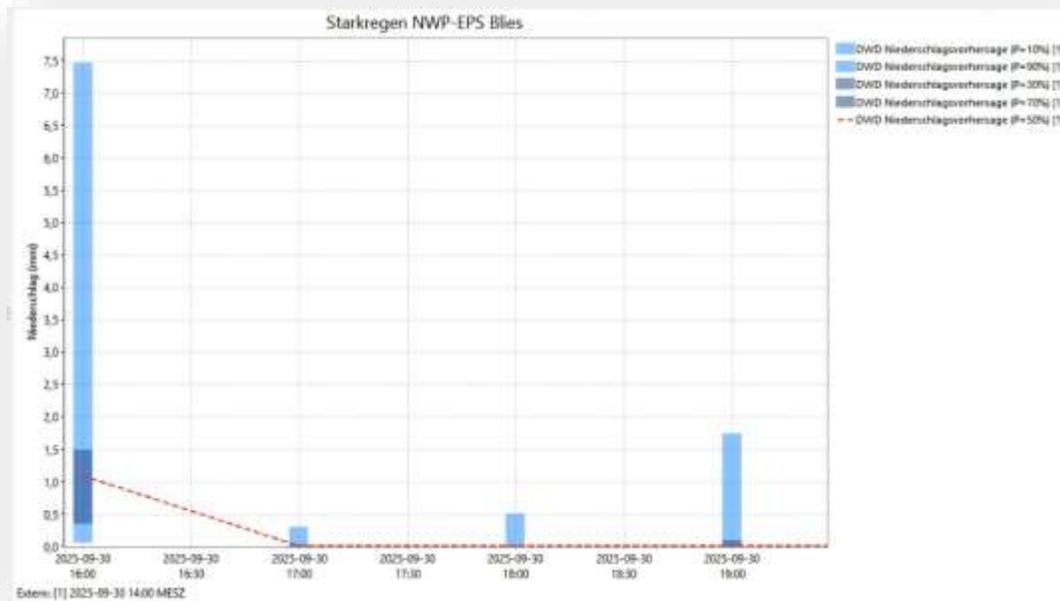


Beispiele Darstellung Unsicherheiten

▶ Beispiele ÜSG-Darstellung

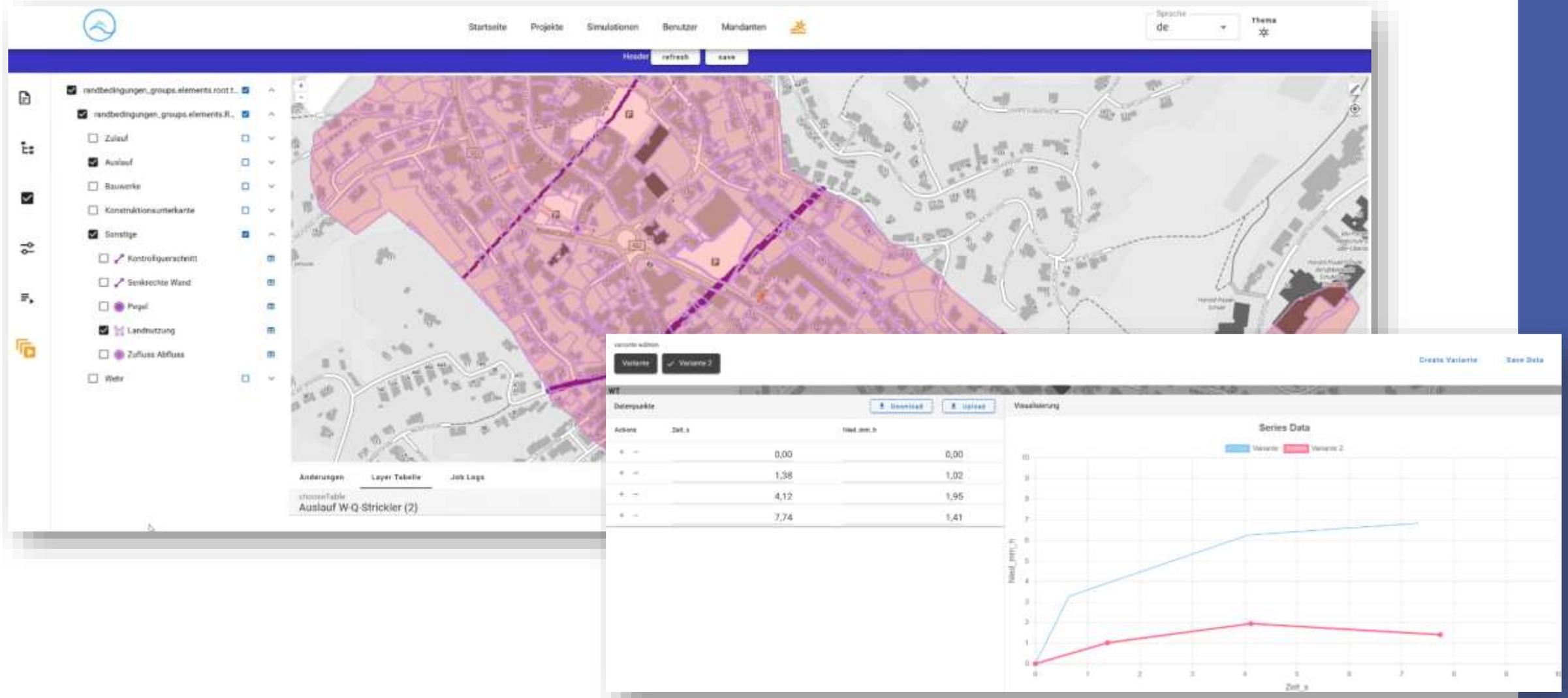
- ▶ Aspekt Unsicherheiten
- ▶ Aspekt Visualisierung

▶ Darstellung Unsicherheiten DWD-Vorhersagen



Beispiele FuE-Bausteine für Stufe 3

► Szenariensteuerung



- ▶ Landesweites System, das um kommunale Inhalt ergänzt wird
- ▶ Weitere Inhalte ergänzen
 - ▶ Neben Hydrologie und Hydraulik andere Modelle einbinden (Kanal, Grundwasser, ...)
 - ▶ Nutzung von weiteren Daten (Waldbrand etc.)
 - ▶ Hangrutschungen
 - ▶ Navigation im Ereignisfall
 - ▶ Gefährdung von kritischer Infrastruktur
 - ▶ Planungsunterstützung Agroforstsysteme
 - ▶ ...

