

Hochwasser in Ihrer Gemeinde – Wie können Sie sich vorbereiten?



10. Oktober 2024 | HOWA-PRO Workshop
FLORIAN, 26. Fachtagung Kommunale Wasserwehren

Ablauf

HoWa-PRO Workshop

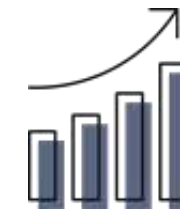


- Wozu Hochwasser(früh)warnungen?
- HoWa - PRO Projektvorstellung
- Spielen bis die Flut kommt: HQ50 - Serious Game
- HoWa - PRO Plattform kennenlernen und selber ausprobieren

Wozu Hochwasser- warnungen?



Sturzfluten sind gefährlich



Zunahme
Extremwetterereignisse



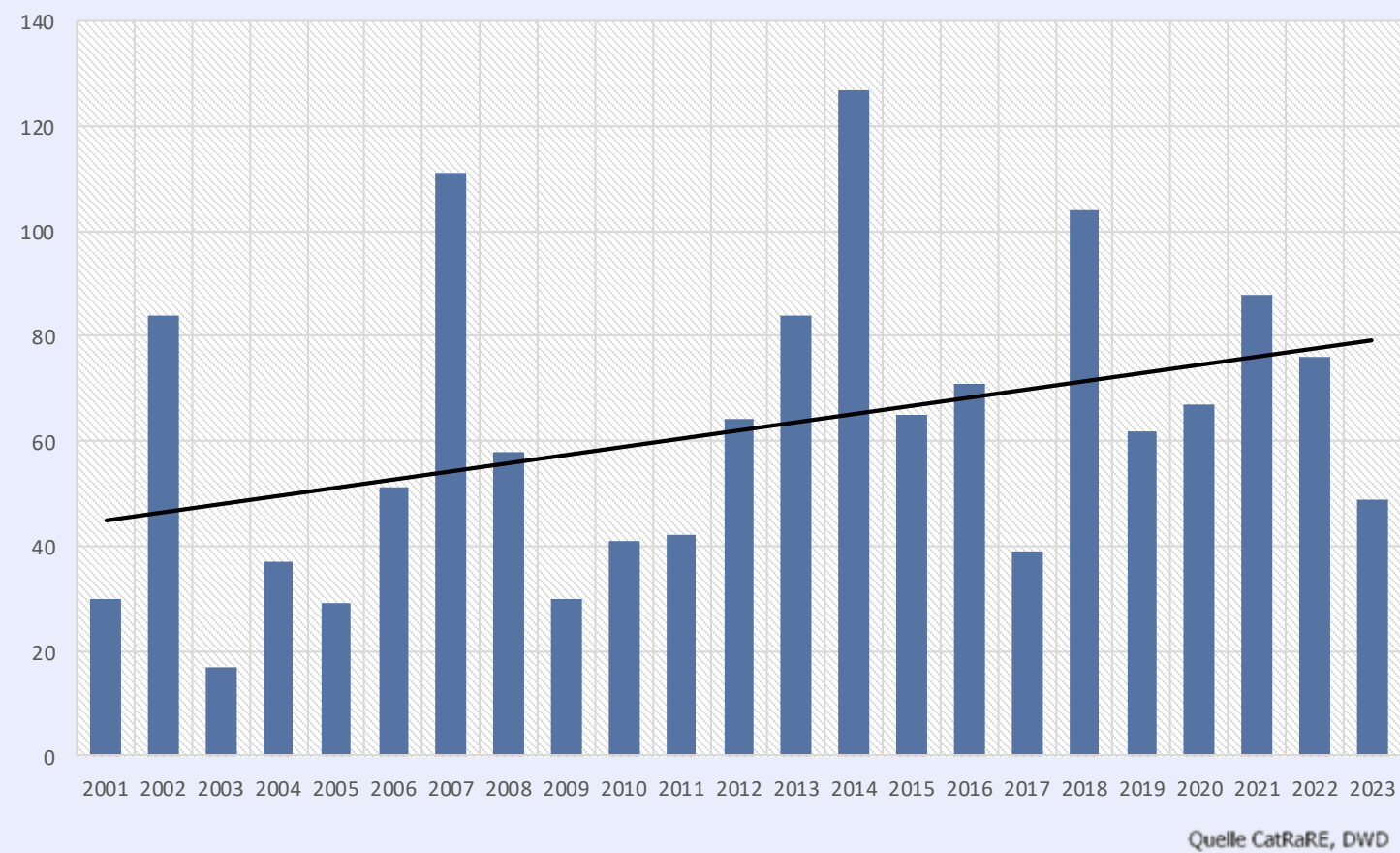
Alternative zum Handeln
nach Erfahrungswerten



Rechtliche
Verpflichtungen

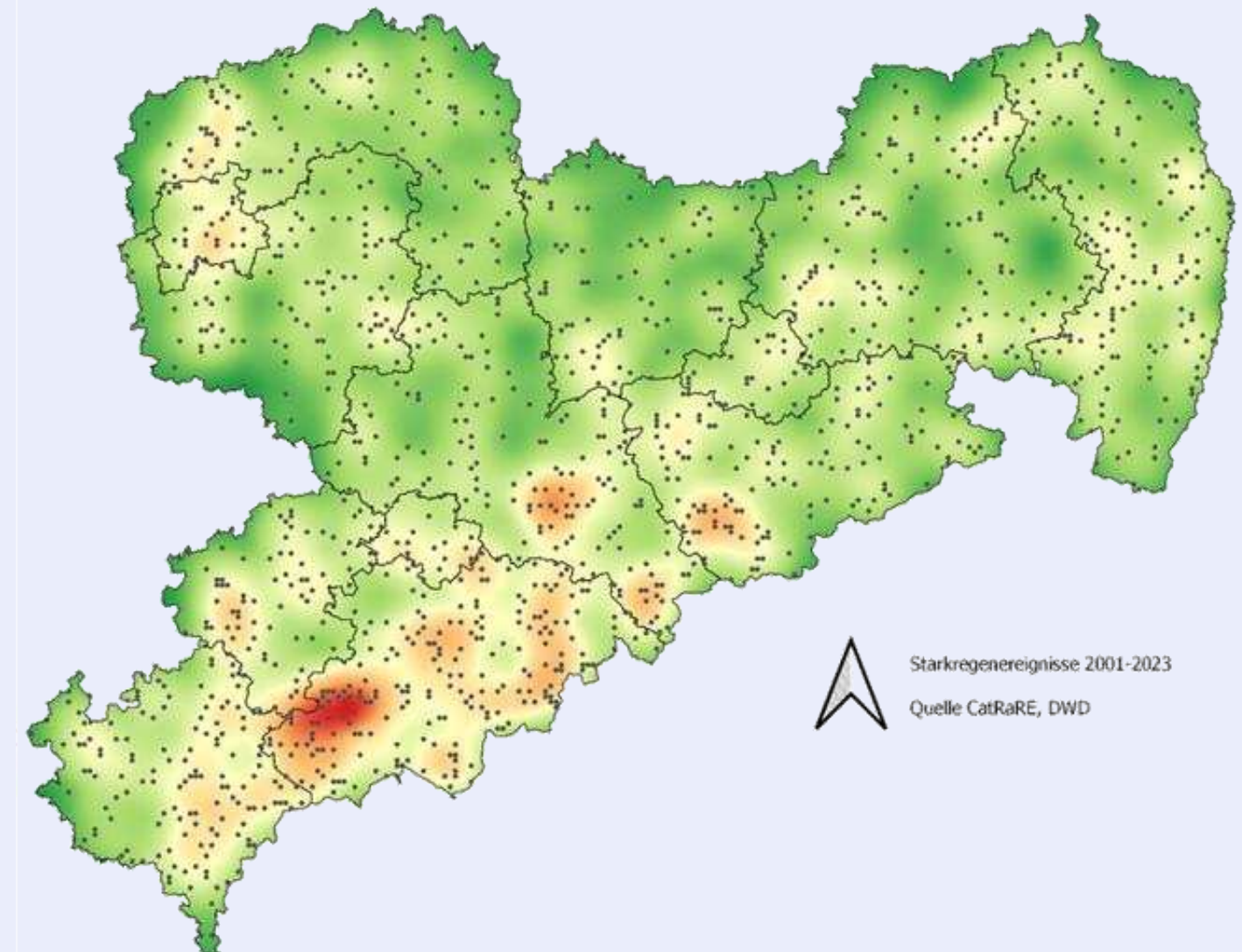
Zunahme von Starkregen

Anzahl Starkregenereignisse pro Jahr in Sachsen



- Zunahme vor allen in den Sommermonaten

Verteilung Starkregenereignisse in Sachsen



- Treten in ganz Sachsen auf, vermehrt im Südwesten

Warum handeln nach Erfahrungswerten kritisch sein kann?

- I In Zukunft können Ereignisse auftreten, die in dieser Intensität lokal nicht bekannt waren
- I Wissen ist oft personengebunden und fehlt bei Ausfall der Person
- I Vertrauen in Erfahrungswerte bei fehlender persönlicher Beziehung nicht unbedingt gegeben

Starkregen von nem Gewitter erwarten wir? 10 Minuten Regen lassen die Halber schon nicht überlaufen.

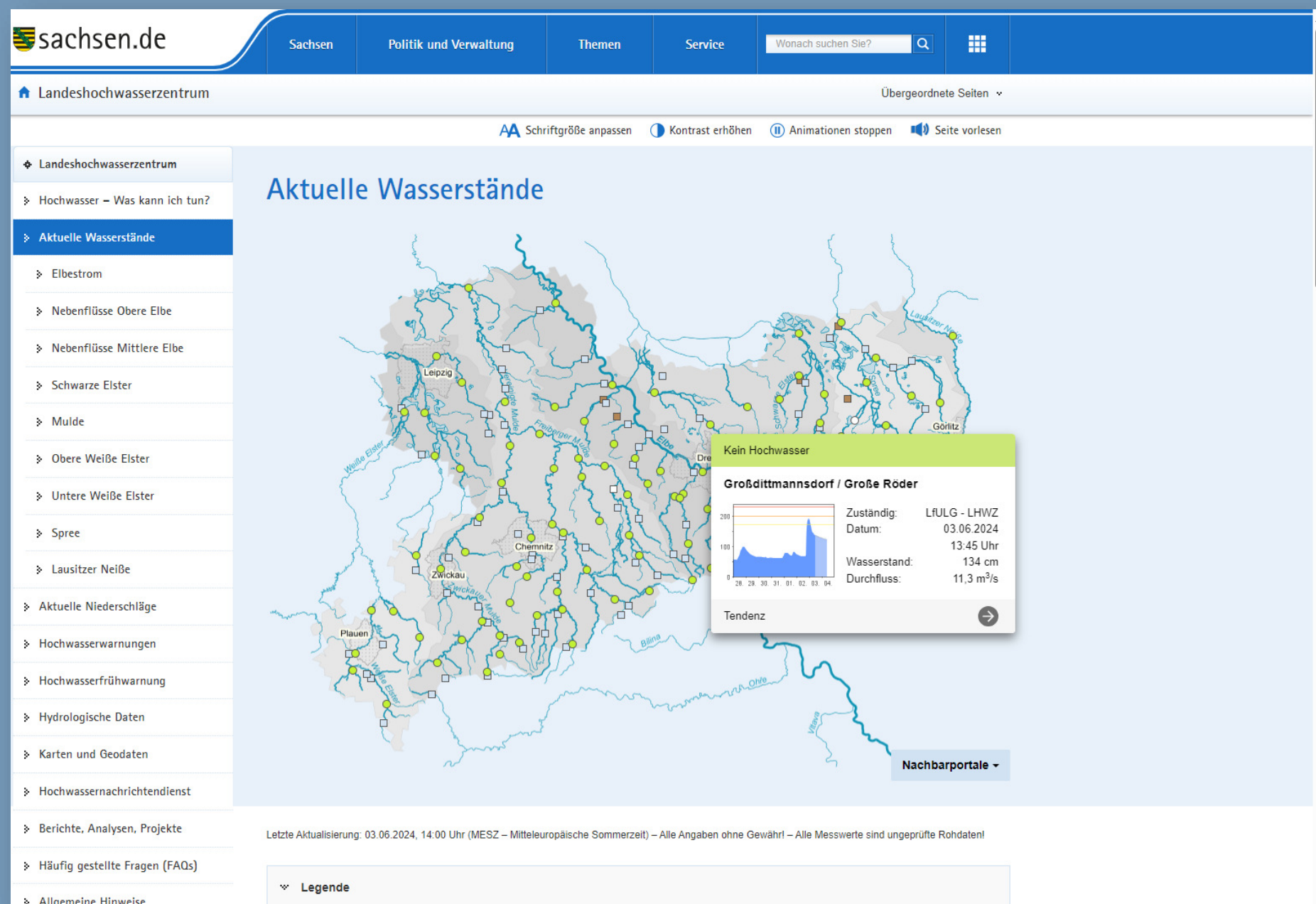


Hochwassernachrichten- und Alarmdienst (HWNAD)

- I Gesetzliche Verpflichtung zur Bereitstellung von Warnung und Information über Hochwassergefahren, insbesondere bei einer bestehenden oder prognostizierten Gefährdungslage
- I Leitung des HWNAD hat das Landeshochwasserzentrum (LHWZ) im Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
- **Vortrag:** «Hochwassernachrichtendienst in Sachsen», Bevölkerungsschutzkongress, FLORIAN, 11.10.24

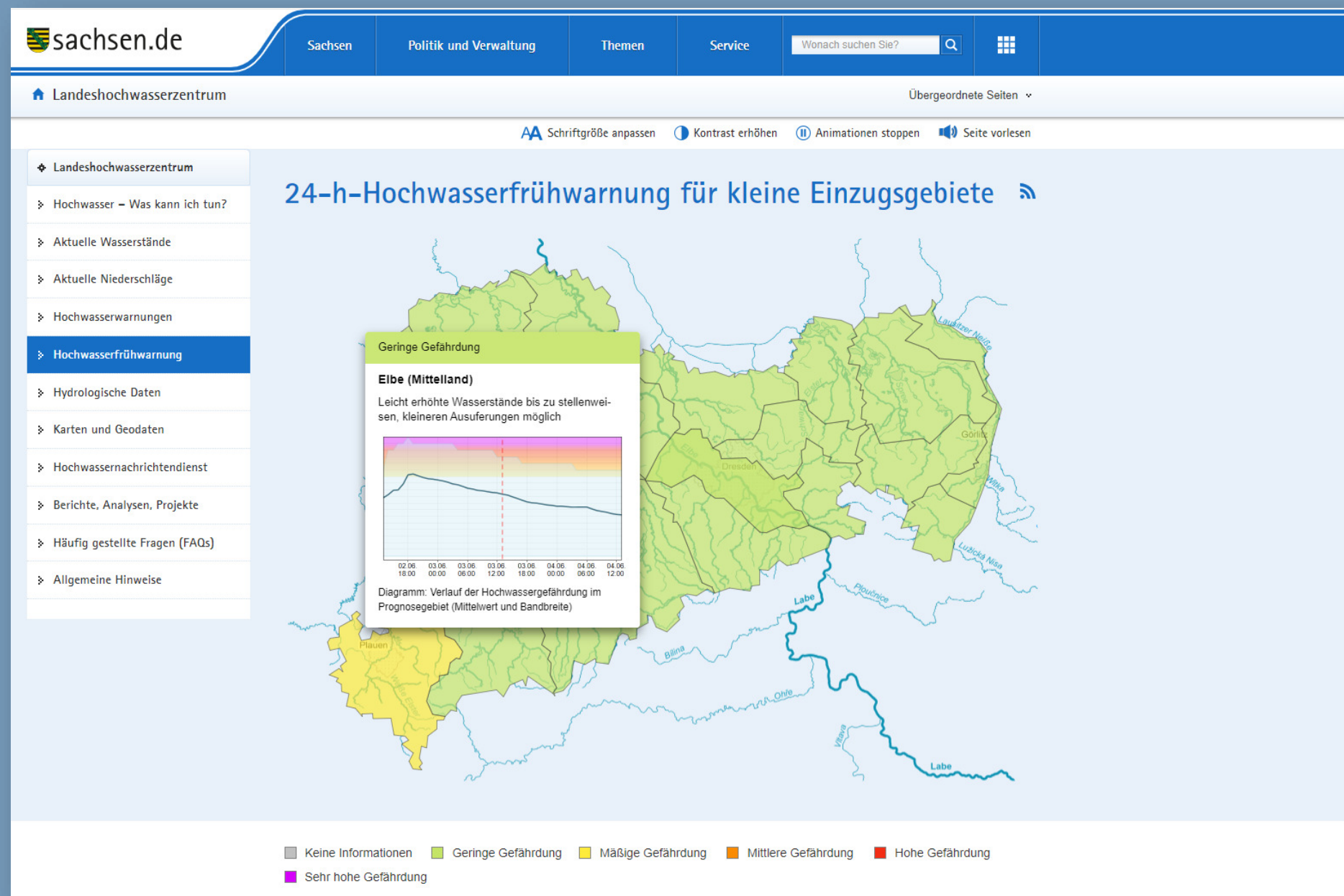


Hochwasserwarnungen



- I Pegel- und Gebietswarnungen für 105 Hochwassermeldepegel bzw. neun Flussgebiete
- I Bis zu 72h Prognoseweite für bestimmte Pegel
- I Informationsbereitstellung über SMS, Fax, E-Mail, Videotext und Web
- I Echtzeit Übertragung der Daten an das Länderübergreifende Hochwasserportal LHP www.hochwasserzentralen.de bzw. „Meine-Pegel“-App

Hochwasserfrühwarnungen



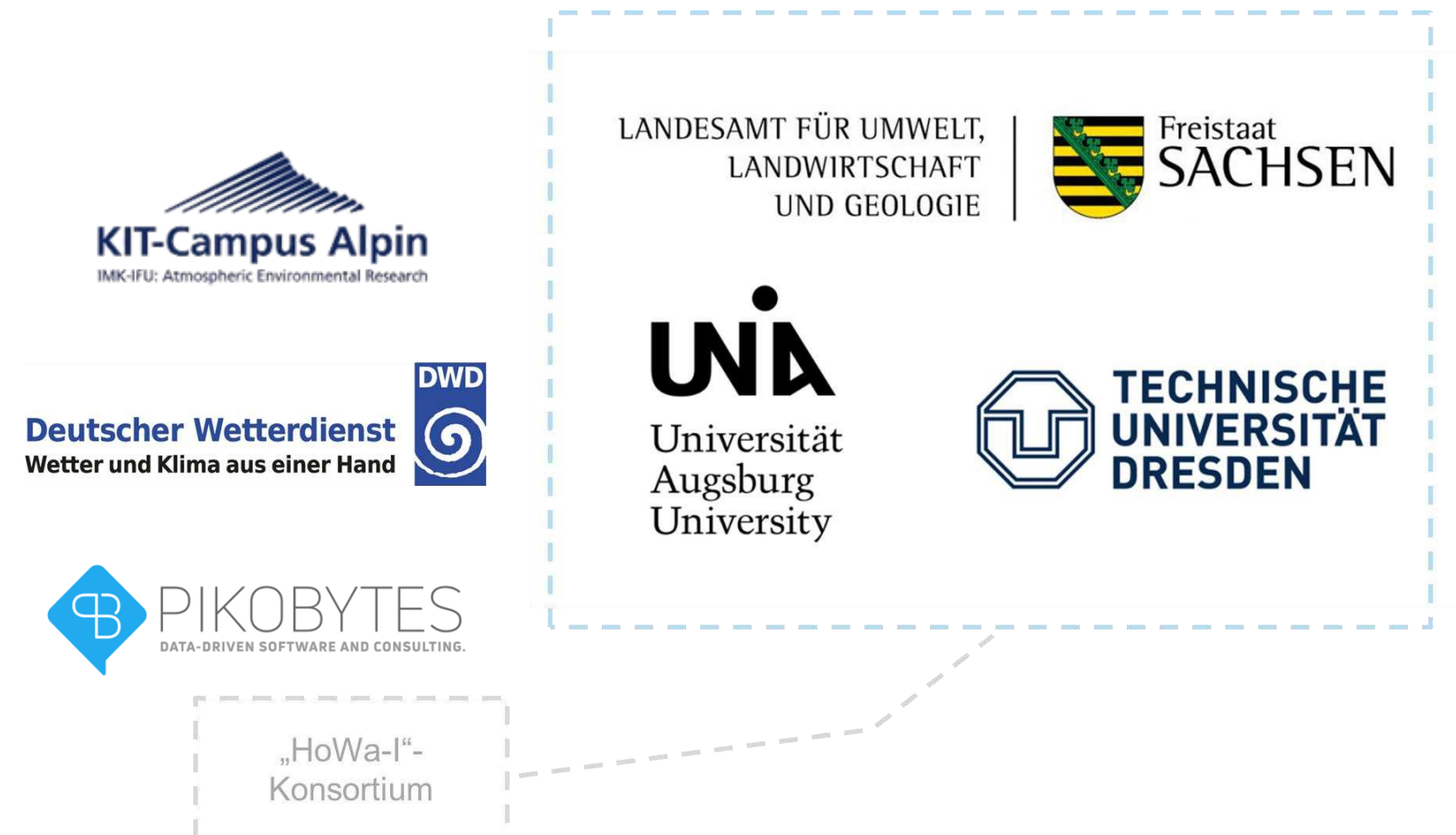
- I Hochwassergefährdungen für 16 Regionen (Gebiete < 200km²)
 - I Prognoseweite: 24h
 - I kombinierte Bewertung von Gebiets-eigenschaften, hydrologischen Vorbedingungen, Niederschlagsdaten sowie meteorologischen Vorhersagen
- Für schnell reagierende Einzugsgebiete oft nicht ausreichend

«Tritt der Bach
nur ein bisschen
über die Ufer oder
ist hier gleich
Land unter? »



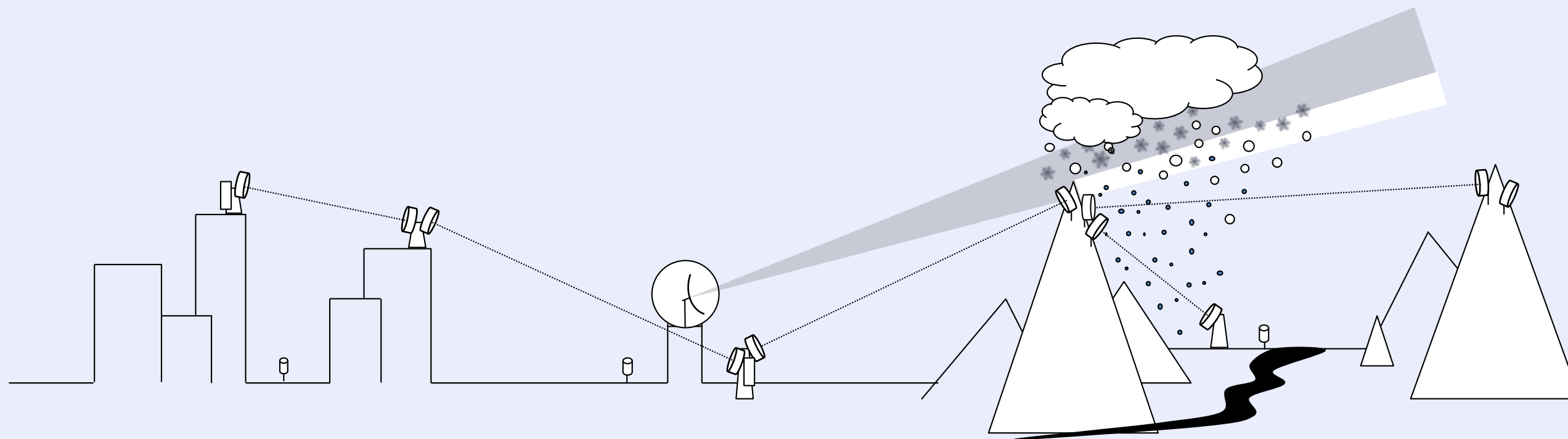
HoWa-PRO

Ein Verbundprojekt



- I Verbesserung kleinräumiger Niederschlagsmessung mittels Richtfunkstrecken
- I Hydrologische Modellierung unter Unsicherheit und Verarbeitung neuester Daten des DWD (SINFONY-Projekt)
- I Nutzerfreundliche Bereitstellung von Vorhersage-Informationen auf interaktive Webanwendung
➤ www.howapro.de
- I Modulares Schulungskonzept für Mitwirkende in der kommunalen Hochwasserabwehr

Nutzung von CML-Daten



Quelle: Dr. Christian Chwala, KIT Campus Alpin

Commercial Microwave Links (CMLs)

Richtfunkstrecken (engl. commercial microwave links) ermöglichen die Kommunikation zwischen Mobilfunkmasten.

Erläuterung

Das CML-Signal wird durch Niederschlag gedämpft, wodurch eine mittlere Regenrate entlang der Richtfunkstrecke bestimmt werden kann. Diese Information wird nebst Stationsdaten zur Anreichung der Radardaten des DWD genutzt.

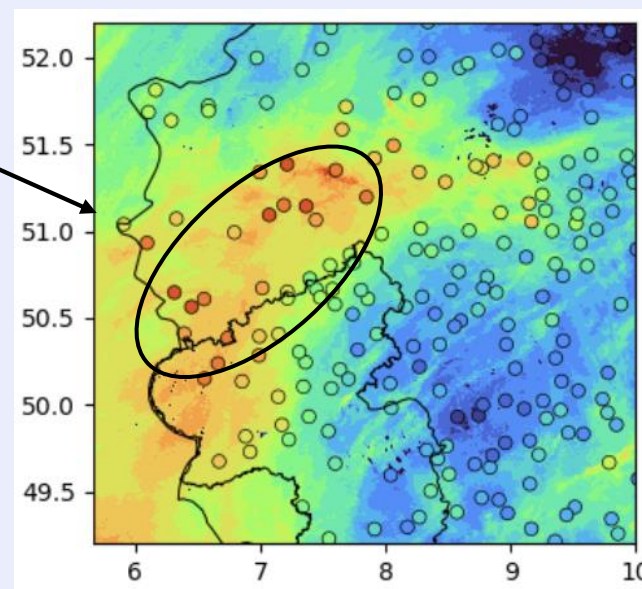
Verbesserte Niederschlagsbestimmung

Das Ahrtal und
angrenzende
Regionen beim
Juli-Hochwasser
2021

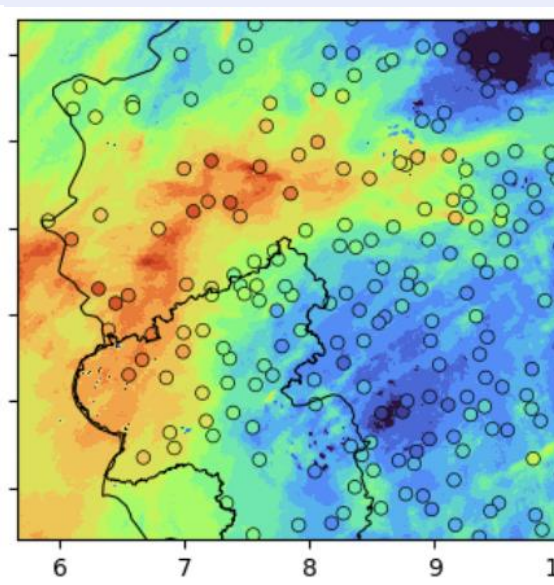
Vergleich
Pixelwerte
Wetterradar mit
Stationsdaten

Unterschätzung
der höchsten
Niederschlagssummen
durch Radarprodukt

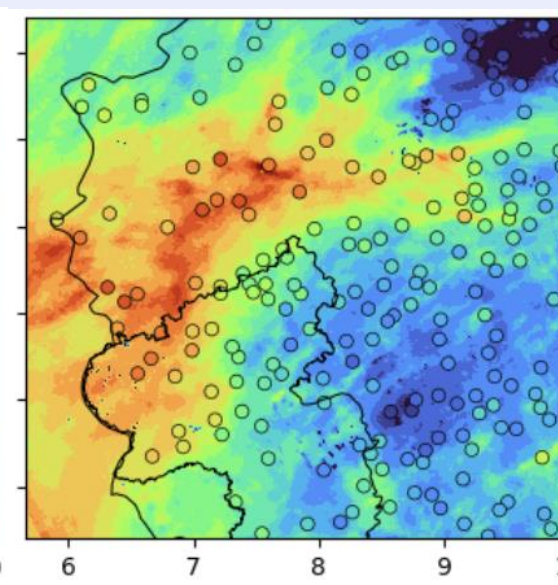
nur Radar



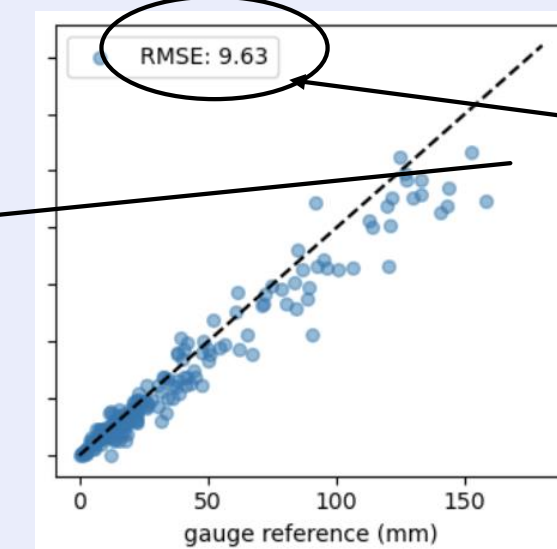
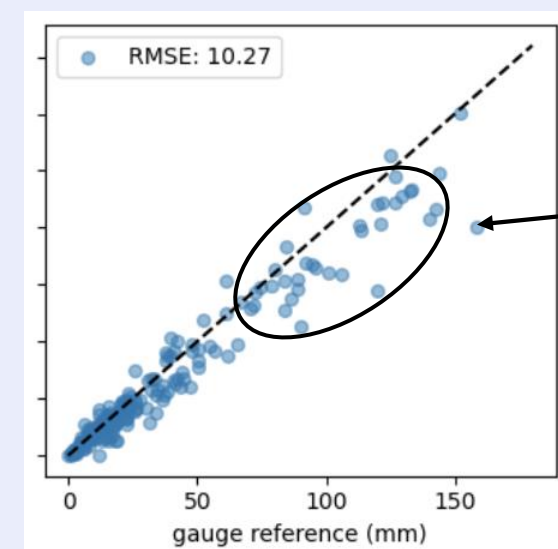
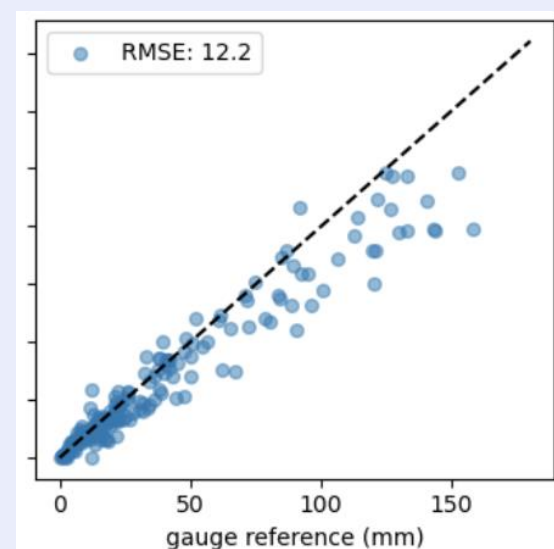
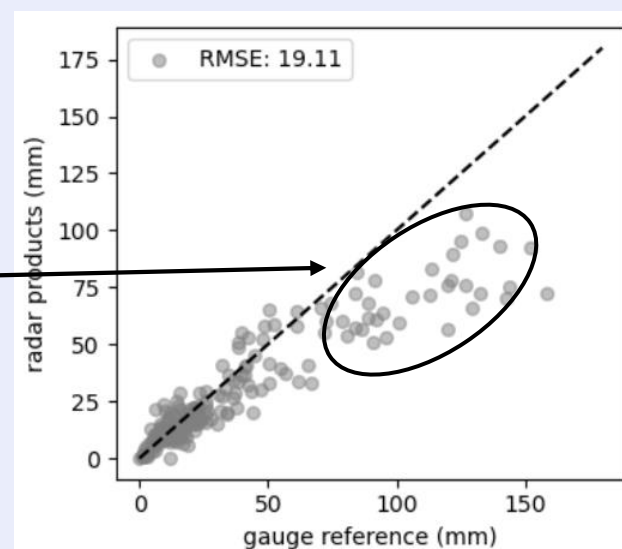
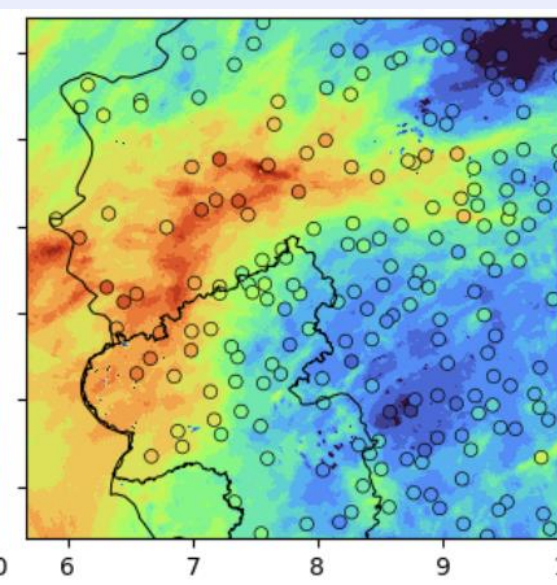
Radar+Stationsdaten



Radar+CML

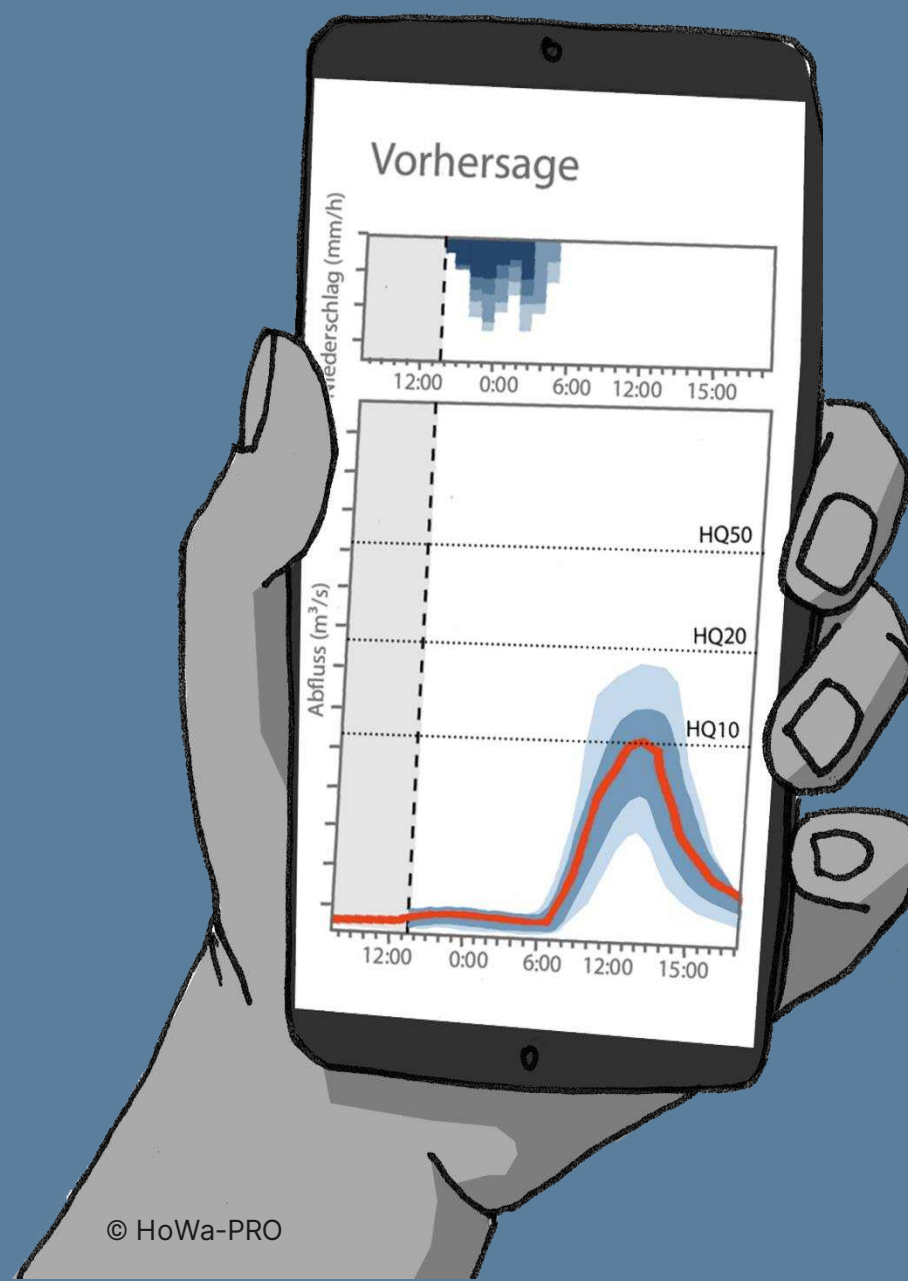


Radar+Stationen+CML



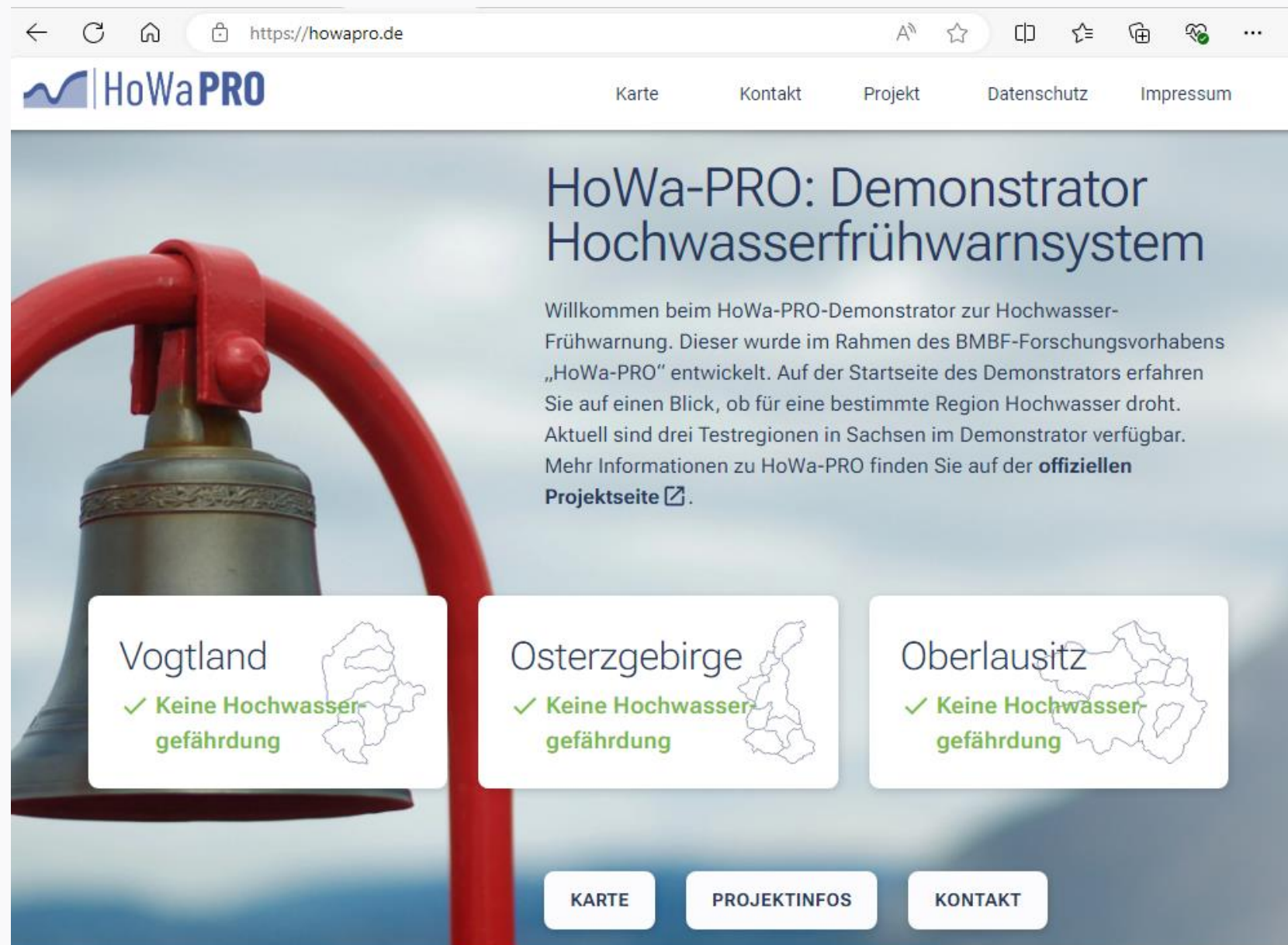
Verminderung der
Unterschätzung und
Verbesserung des
RMSE (Fehlermaßzahl)

Hydrologisches Ensemble-Vorhersage System (hydEVS)



- I Verarbeitung unterschiedlicher meteorologischer Produkte der Vorhersage und Beobachtung
- I Berechnung von Durchflussmengen für existierende und virtuelle Pegel mittels NA-Modell
- I Modul zur Steuerung von Stauanalgen
- I Viertelstündliche Berechnung von Ensemble-Vorhersagen für einen Zeithorizont von 48h Stunden

Informationsplattform



- I Keine Warnplattform, dient zur Unterstützung bei der Entscheidungsfindung
- I Vorhersagen für Niederschlag und Durchfluss (auch für Gewässer ohne Pegel)
- I Beinhaltet Archiv zur Analyse vergangener Ereignisse
- I Unsicherheiten in der Vorhersage werden quantifiziert und verständlich dargestellt
- I Auch als mobile Version nutzbar
- I Für drei sächsische Modellregionen

Schulungen

» Hochwasser in Ihrer Gemeinde -
Wie können Sie sich vorbereiten? «



Ziele

Für das Thema Hochwasser sensibilisieren, den Umgang mit Unsicherheiten in den Vorhersagen schulen und Vorbereitung auf Hochwasser thematisieren.

Konzept

- | Modulare Einheiten, flexibel anpassbar an zeitlichen Rahmen und Zuhörer
- | Theoretische Wissensvermittlung wird verbunden mit praktischen Anwendungen
- | Unterstützt Anwendung durch Multiplikatoren in der Fläche (Handbuch vorhanden)

Schulungsmodule

Quelle: HoWa-PRO

1 Einführung und Motivation Dauer: 15 Min. - Motivation zur Nutzung von Hochwasserwarnungen - Abfrage vorhandenes Wissen zum Thema	2 Theorie zur Hochwasser- warnung Dauer: 35 Min. - Serious Game - Theorie Hochwasser und Warnprodukte - Rechtliche Grundlagen - Wasserwehr	3 Unsicherheiten in der Vorhersage Dauer: 30 Min. - Modelle und ihre Grenzen - Vom Wettermodell zur Hochwassergefährdung - Praktische Übung	4 Warnprodukte in der Anwendung - Praktische Übung - Theorie zur HoWa-PRO Plattform - Darstellung von Informationen	5 Abschluss und Ausblick Dauer: 15 Min. - Neu-Bewertung Kenntnis zum Thema - Fazit Workshop - Wie geht es weiter?
---	---	--	---	--



Schulungsbaustein - Serious Game

Ziele

Für das Thema Hochwasser sensibilisieren, den Umgang mit Unsicherheiten in den Vorhersagen schulen und Kernbotschaften zum Thema Hochwasser vermitteln.

Rahmenbedingungen

Realistisches Hochwasser-Szenario für kleine Gemeinde spielerisch und dennoch nicht kindisch darstellen. Handyformat kompatibel mit kurzer Spieldauer (ca.10Min.)

<https://howapro.de/howa-hq50-game>

Nutzung der HoWa-PRO Informations plattform

Theorie Plattform

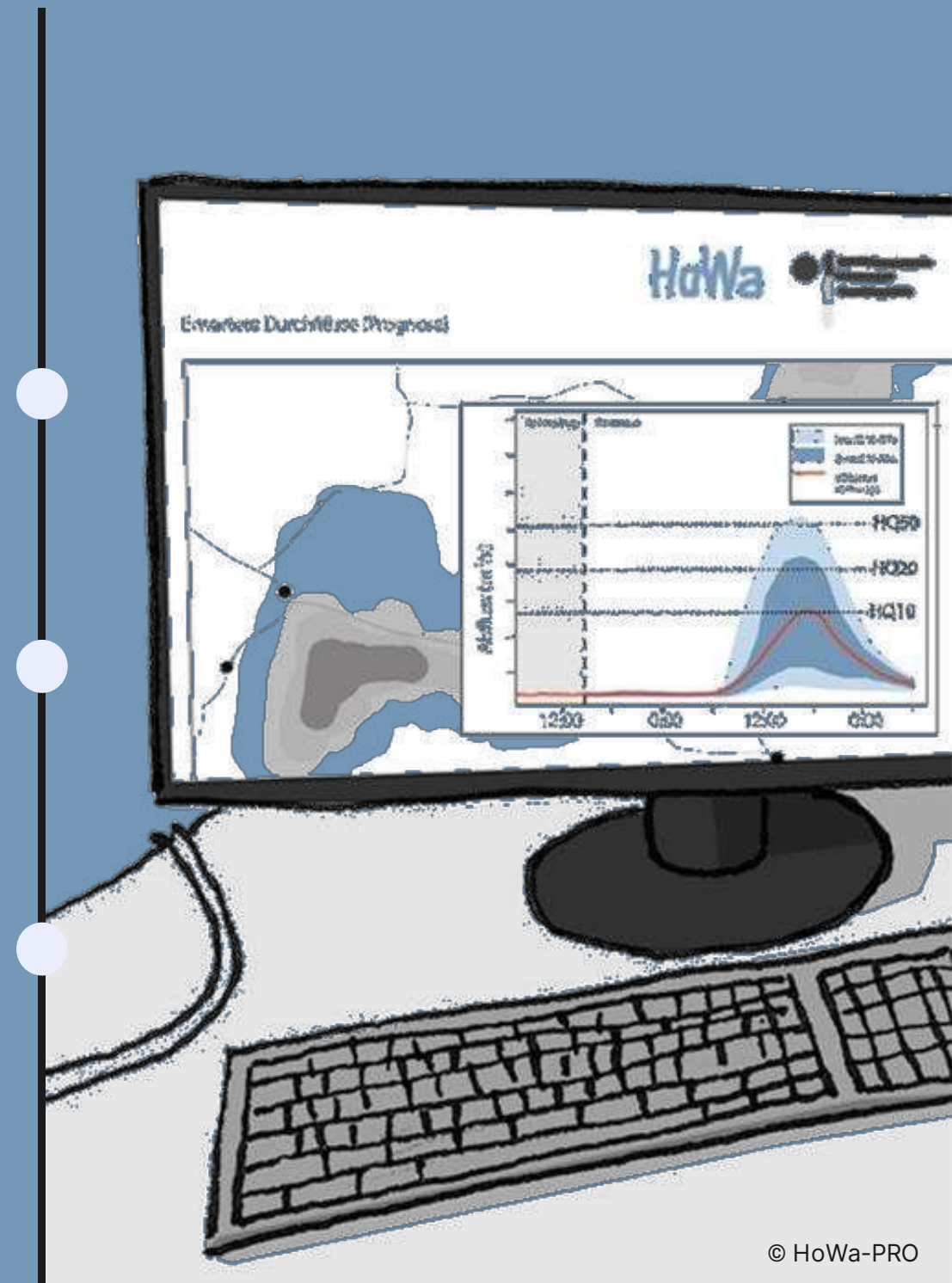
Daten und Modelle

Darstellungen auf der Plattform

Karten und Diagramme

Praktische Übung

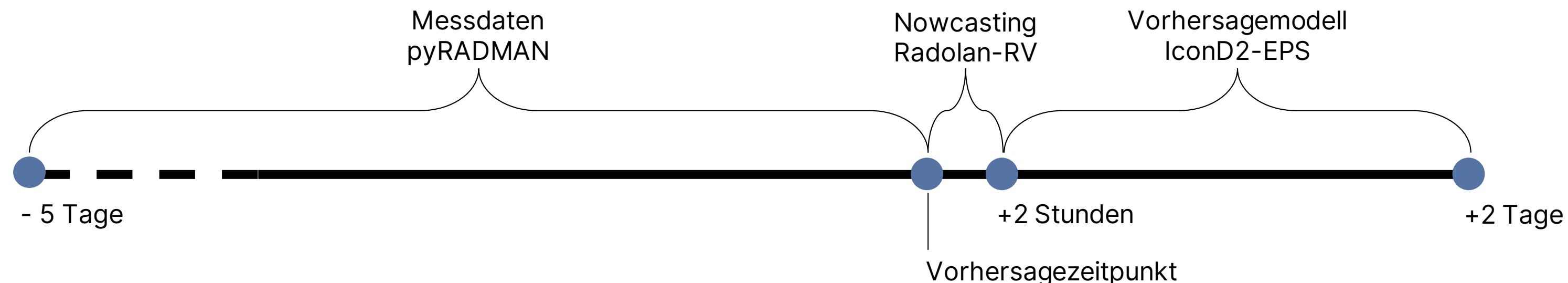
Kennenlernen der Plattform durch Ausprobieren



Welche Daten werden genutzt?

Wetterdaten vom DWD

- I pyRADMAN: stündliche Niederschlagssummen der letzten 5 Tage aus radar- und stationsbasierten Messungen kombiniert mit CML-Daten (Update alle 15 min)
- I Radolan-RV: Vorhersage Niederschlagssummen für 2 h basierend auf Radar-Messungen (Update alle 5 min)
- I IconD2-EPS: Vorhersage Niederschlagssummen für 48 h aus Wettermodell (Update alle 3 h)



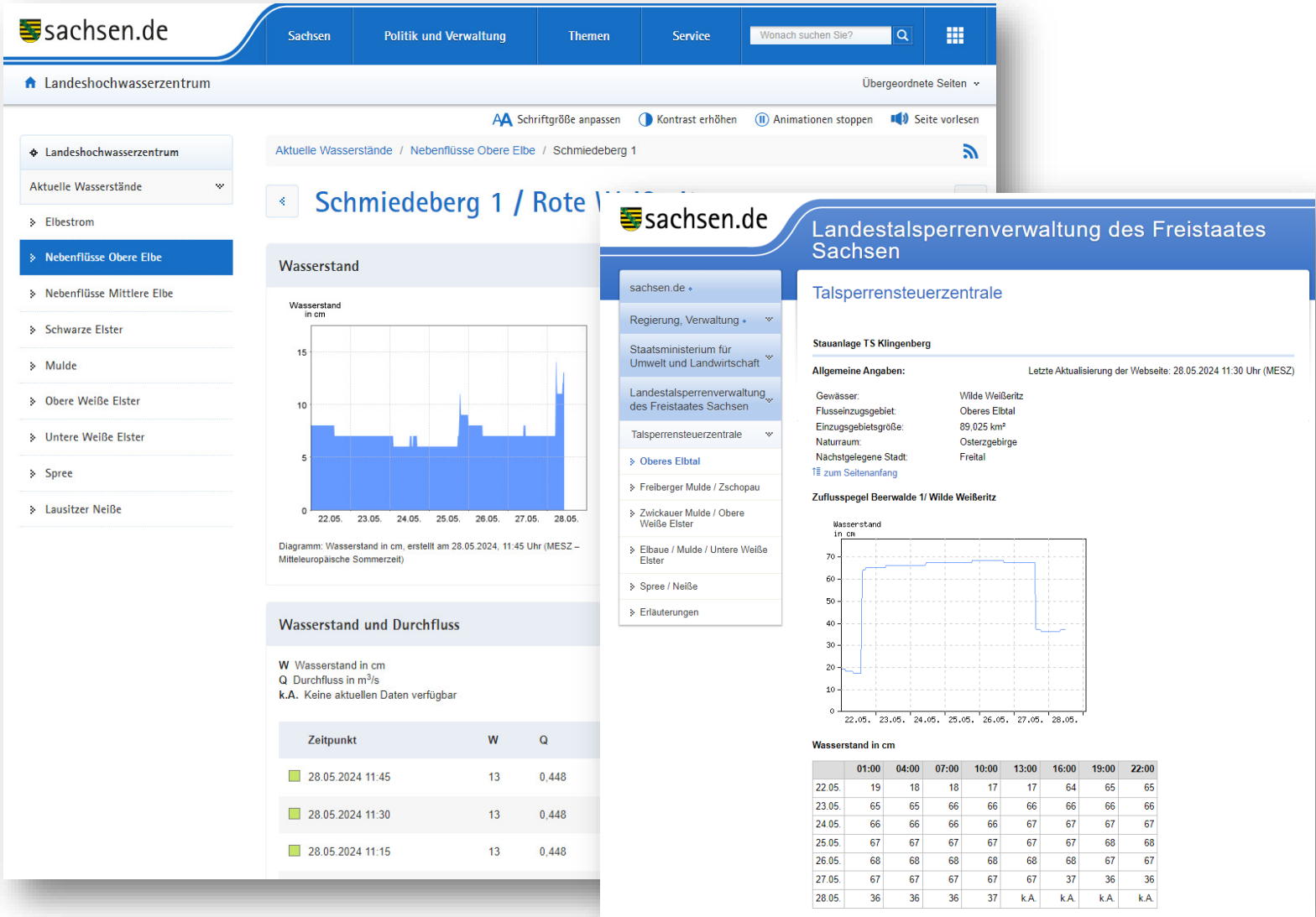
Welche Daten werden noch genutzt?

Pegeldaten vom LHWZ

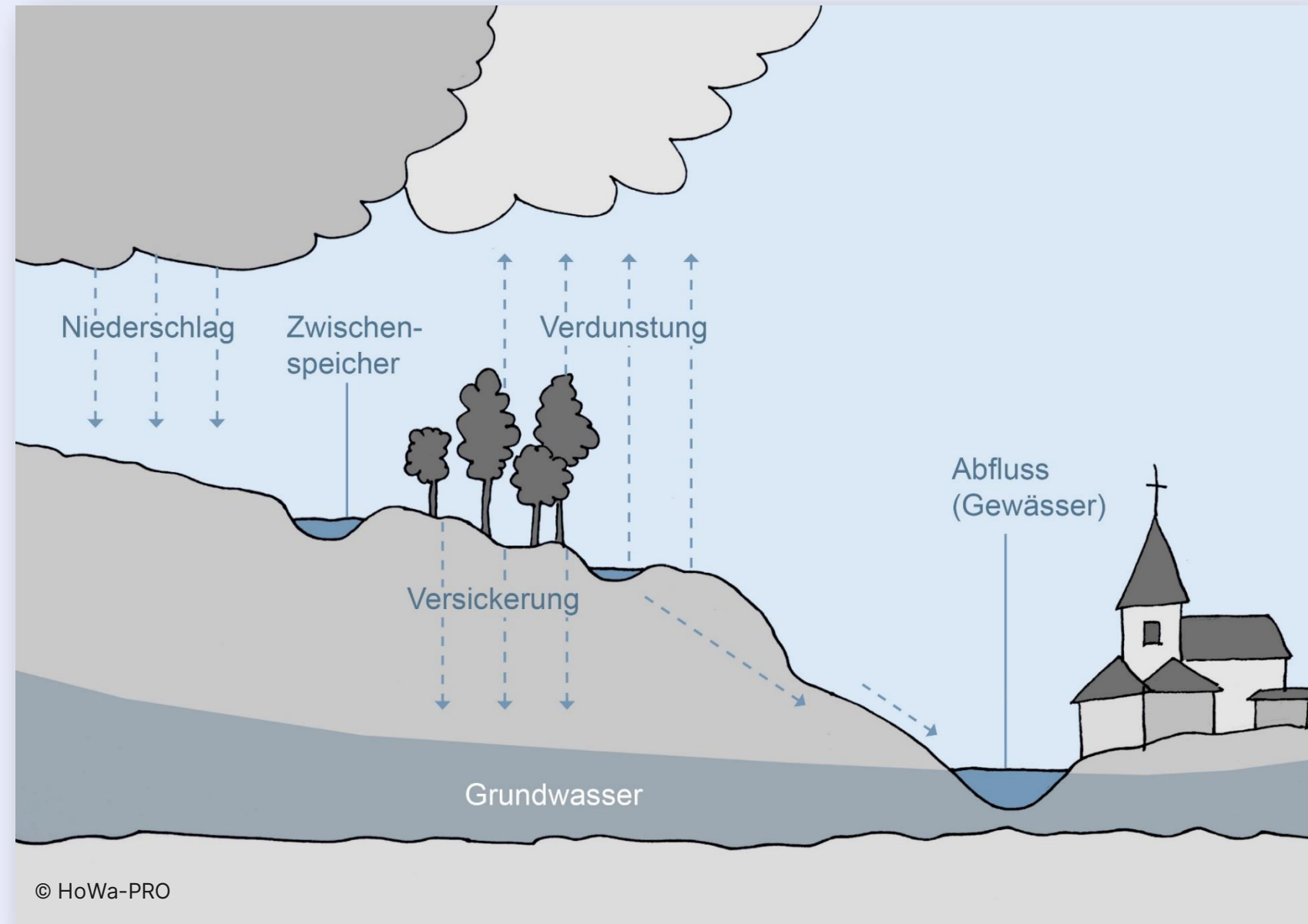
- I Wasserstände der letzten 5 Tage (Update alle 15 min)

Steuerungsdaten von Stauanlagen von der LTV

- I Zufluss und Abgabemenge vom Becken, Wasserstand im Staubecken



Welches Modell wird genutzt?



- I Niederschlags-Abfluss Modell: modulares, Ereignis-basiertes hydrologisches Modell
- I Berücksichtigt:
 - Gewässernetz, Teileinzugsgebiete
 - Topografie (Geländehöhe, Gefälle)
 - Bodeneigenschaften
 - Landnutzung
 - Vorfeuchte (basiert auf Vorregenindex der vergangenen 5 Tage)
- I Speziell für kleine Gebiete mit weitgehend homogenen Eigenschaften
- I Enthält kein Schneemodell

Unsicherheit der Daten

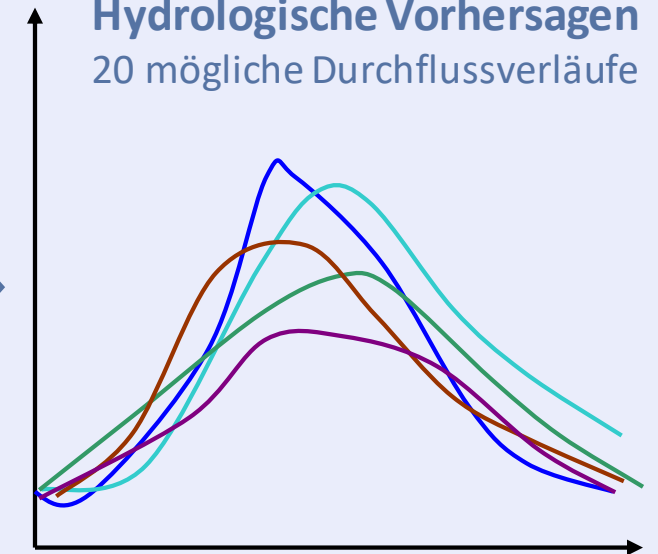
Die Unsicherheiten in der meteorologischen Vorhersage müssen in der Hochwasservorhersage berücksichtigt werden

- Modellierung mit 20 möglichen Verläufe des Wetters und entsprechende Berechnung von 20 möglichen Entwicklungen des Durchflusses

Meteorologische Vorhersagen
20 mögliche Niederschlagsverläufe

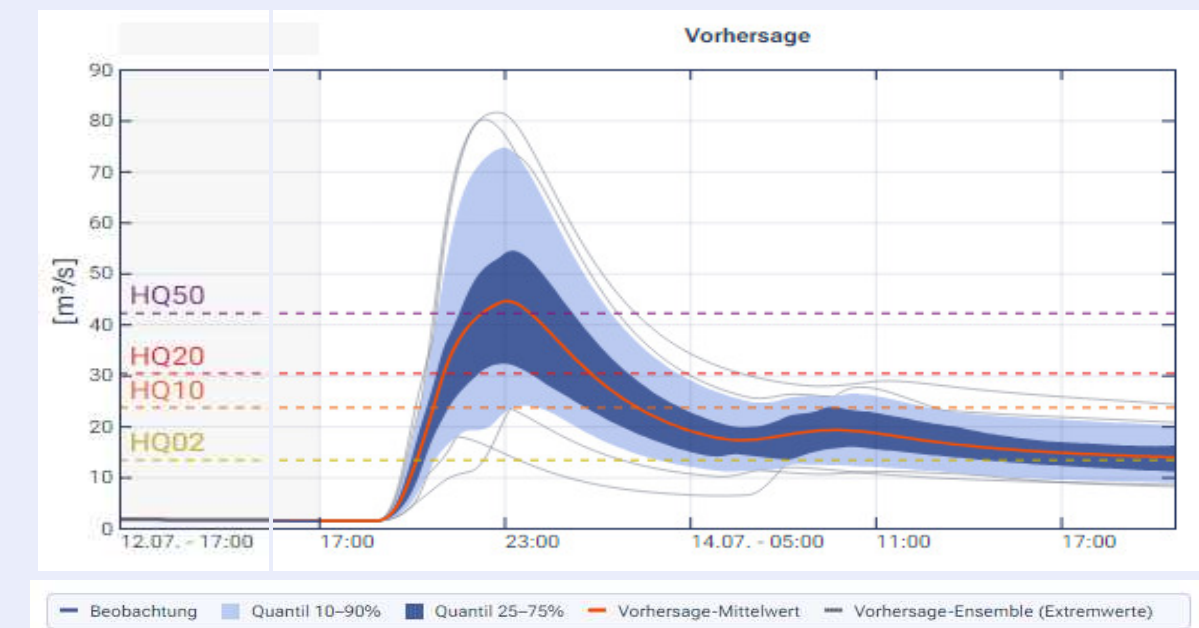
N-A
Modell

Hydrologische Vorhersagen
20 mögliche Durchflussverläufe



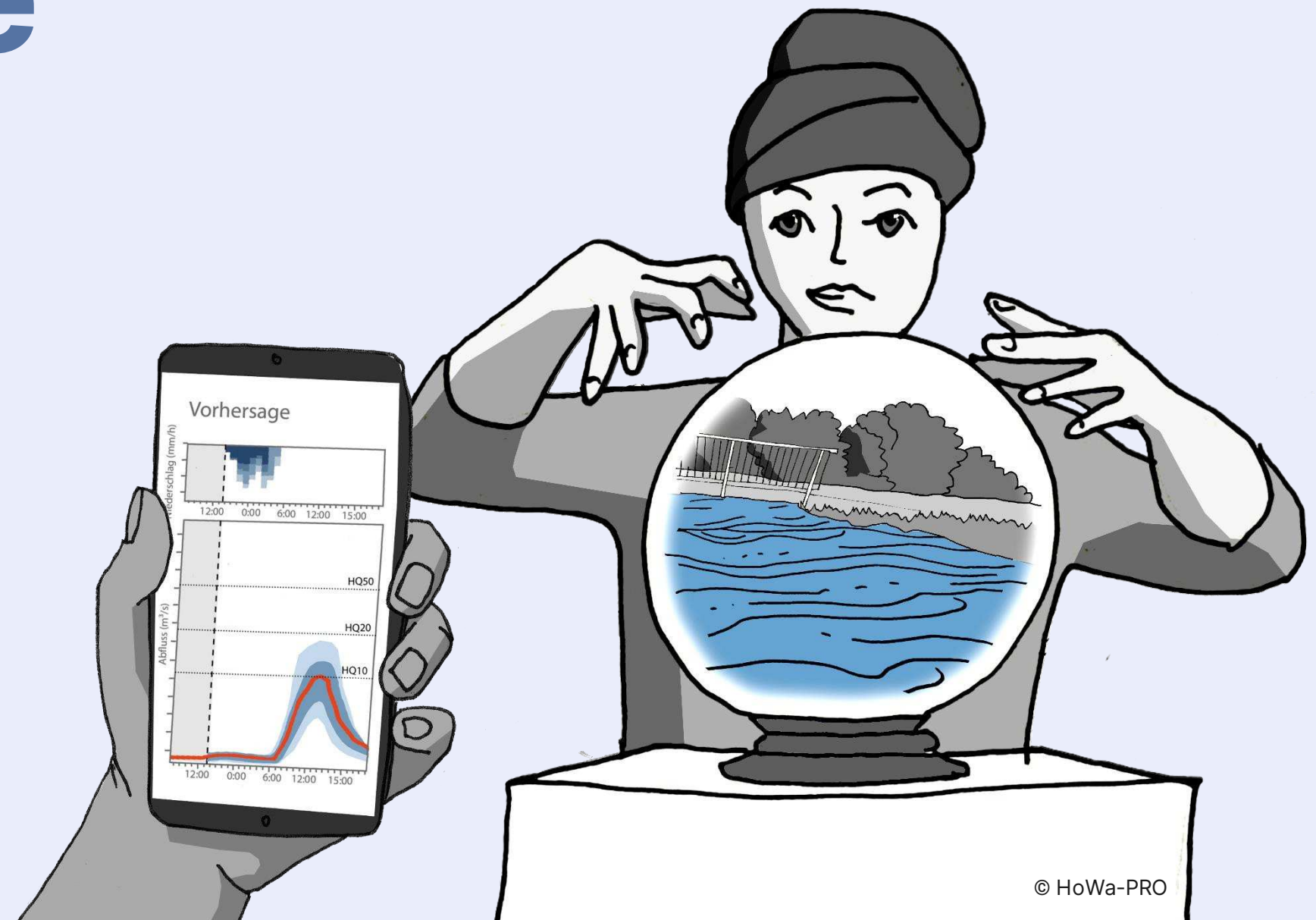
Statistische Analyse &
Postprocessing

Warnprodukt mit Unsicherheitsangabe



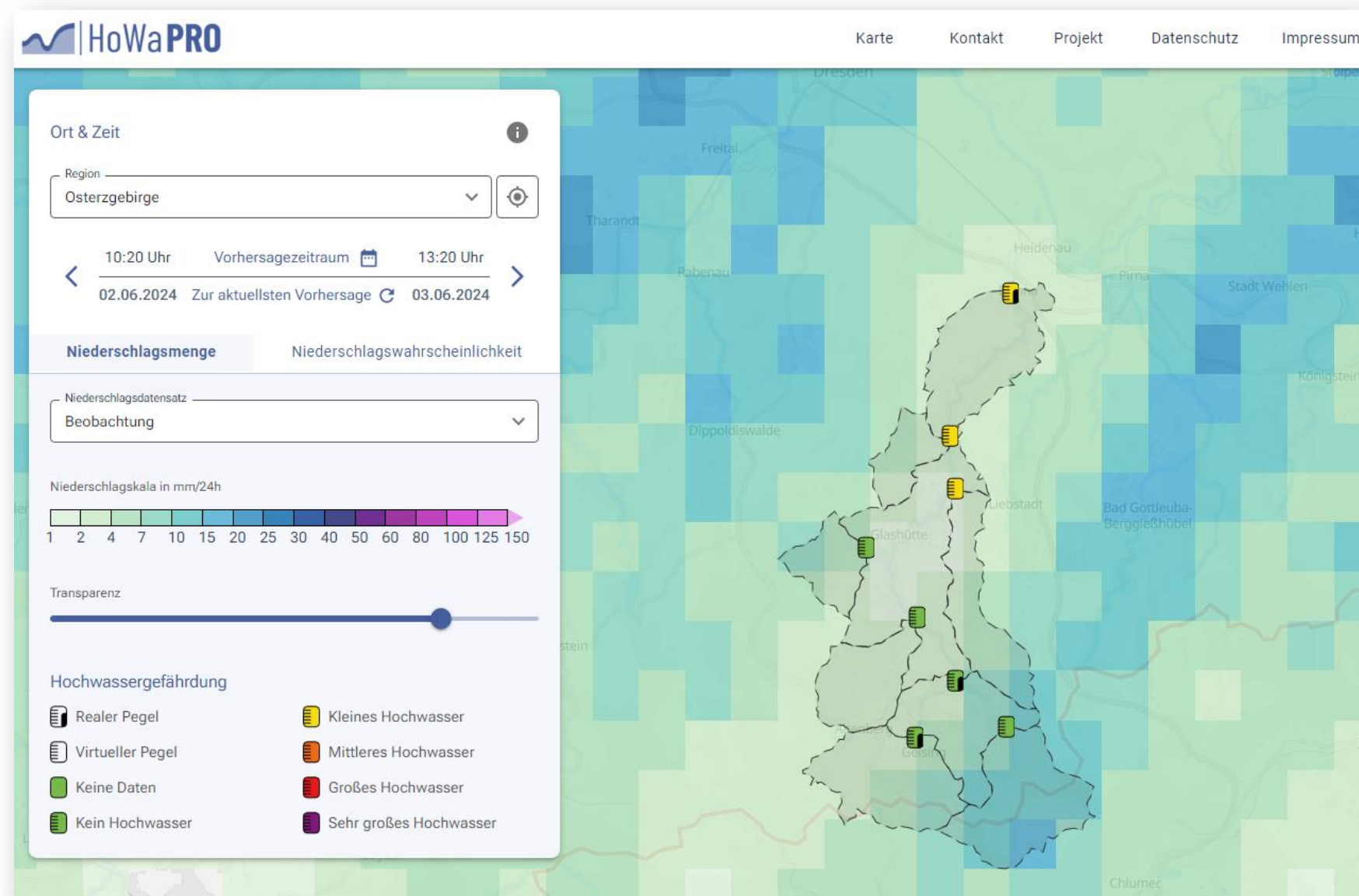
Unsicherheiten in der Vorhersage

- I Je schmaler das Unsicherheitsband, desto zuverlässiger ist die Vorhersage.
- I Je näher das Ereignis ran rückt, desto genauer sind die Vorhersagen.
- I Je kleinräumiger das betrachtete Gebiet ist, desto schwieriger ist die meteorologische Vorhersage.



Eine perfekte Vorhersage existiert nicht, ABER eine realistische Ensemble-Vorhersage.

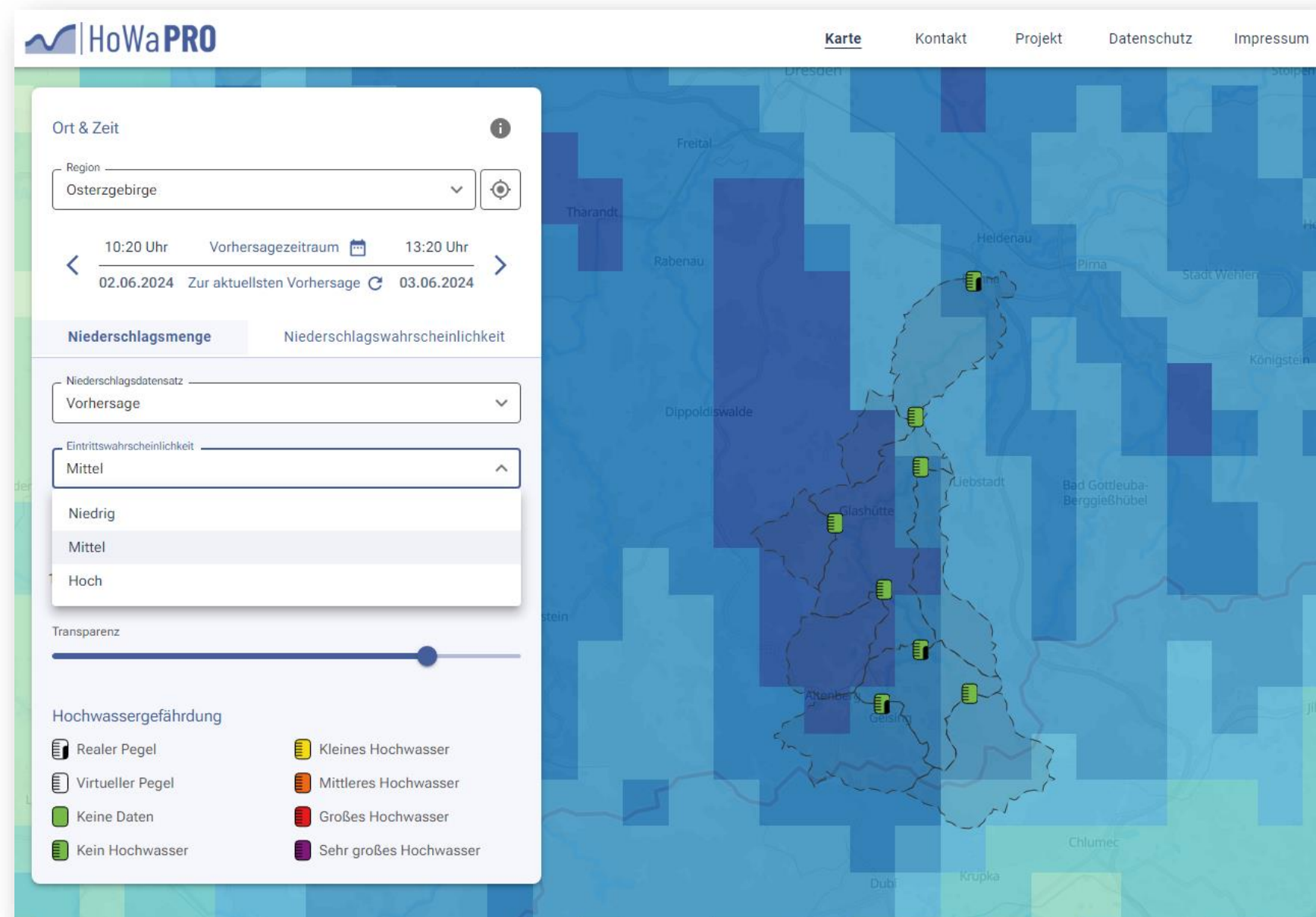
Was wird dargestellt?



1. Niederschlagsbeobachtung

- I Niederschlagsmenge (mm) der letzten 24 h
- I Logarithmische Darstellung der Niederschlags-Skala
- I Wichtiger Parameter zur Abschätzung der Vorfeuchte des Gebietes (Hohe Vorfeuchte fördert Hochwasser)

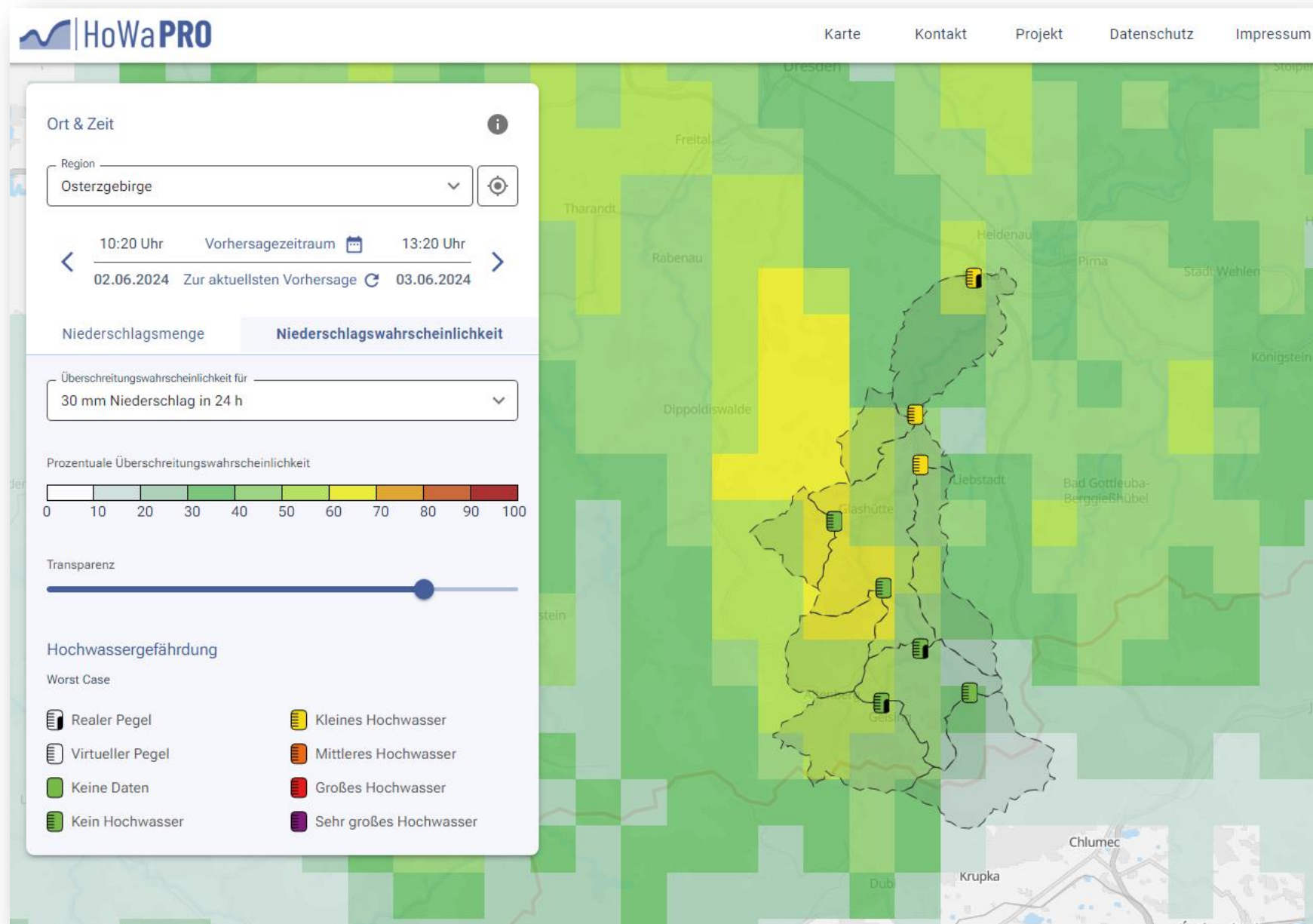
Was wird dargestellt?



2. Vorhersage Niederschlagsmenge

- I Niederschlagsmenge (mm) der kommenden 24 h
- I Logarithmische Darstellung der Niederschlags-Skala
- I Eintrittswahrscheinlichkeit:
 - Niedrig – Die vorhergesagte Niederschlagsmenge wird mit einer geringen Wahrscheinlichkeit (10%) überschritten
 - Mittel – Median, die vorhergesagte Niederschlagsmenge wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% überschritten
 - Hoch – Die vorhergesagte Niederschlagsmenge wird mit hoher Wahrscheinlichkeit (90%) überschritten.

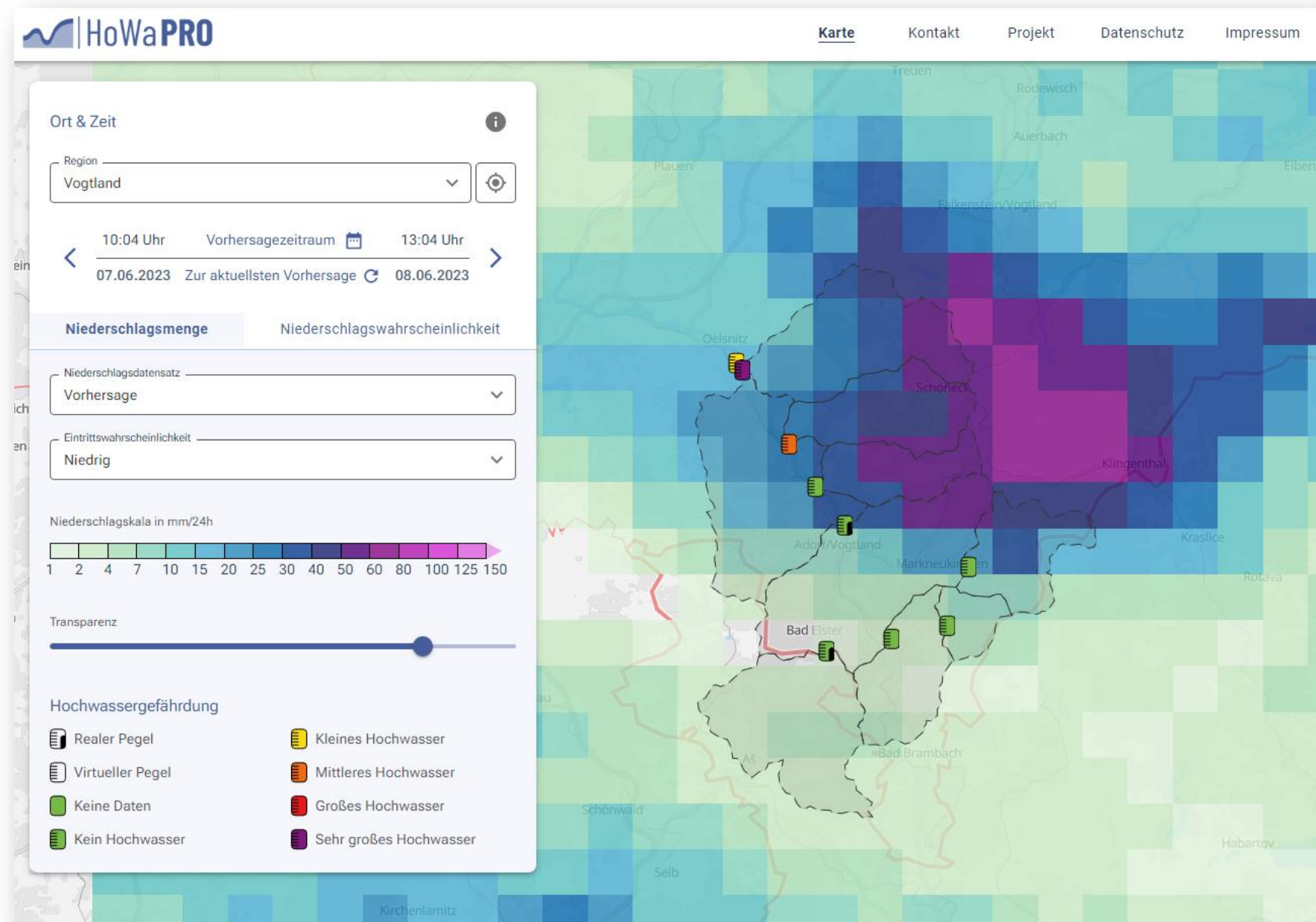
Was wird dargestellt?



3. Vorhersage Niederschlagswahrscheinlichkeit

- I Überschreitungswahrscheinlichkeit (%) für definierte Niederschlagsmenge in einem Zeitraum von 24 h
- I Kategorien entsprechen Schwellenwerten für Dauerregen des DWD:
 - 30 mm – Dauerregen (Warnstufe 2)
 - 50 mm – Ergiebiger Dauerregen (Warnstufe 3)
 - 80 mm – Extrem ergiebiger Dauerregen (Warnstufe 4)

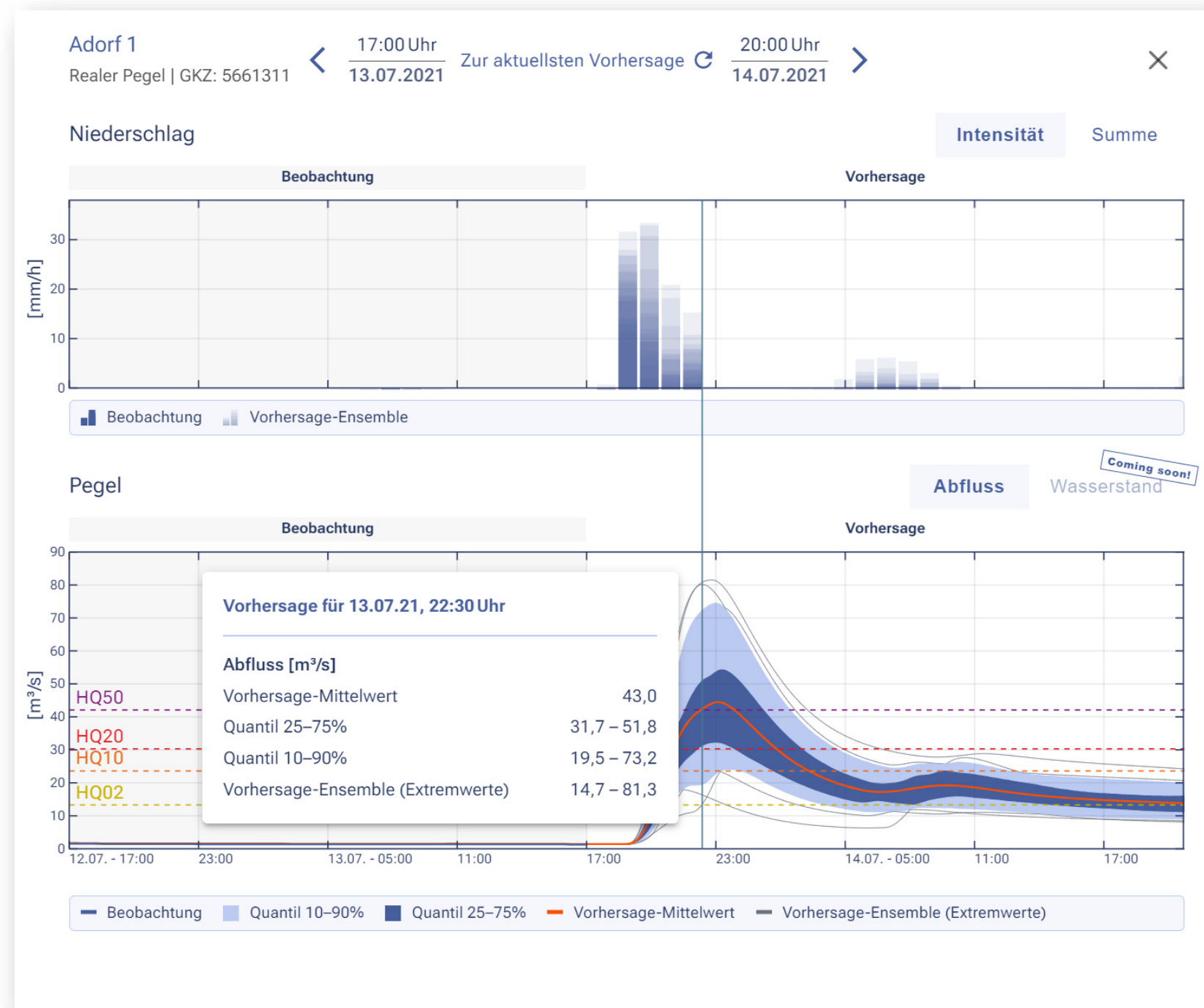
Was wird dargestellt?



4. Vorhersage Hochwassergefährdung

- I Aktivierung Hochwassergefährdung wenn mindestens ein Modelllauf über einer Hochwasserkategorie liegt
- I Kategorien Hochwassergefährdung:
 - Kleines Hochwasser – Überschreitung HQ02
 - Mittleres Hochwasser – Überschreitung HQ10
 - Großes Hochwasser – Überschreitung HQ20
 - Sehr großes Hochwasser – Überschreitung HQ50
- I Unterscheidung in reale Pegel und virtuelle Pegel

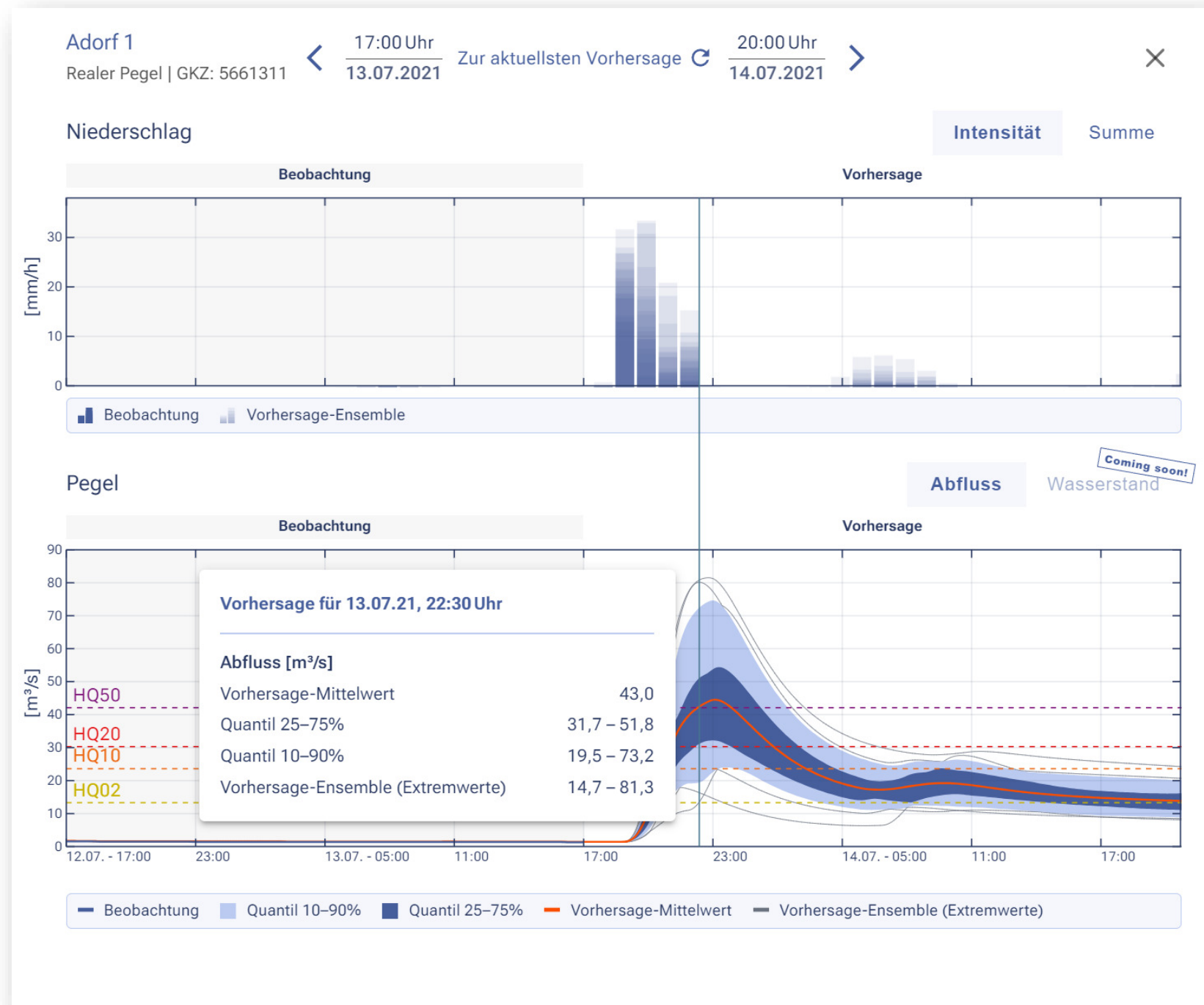
Was wird dargestellt?



5. Hochwassergefährdung: Detailansicht für Pegel

- I Beobachtung (24h) und Vorhersage (48 h)
- I Anzeige von Durchfluss oder Wasserstand und hydrologischen Kenngrößen (HQs oder Alarmstufen)
- I Durchfluss (Q) und Wasserstand (W) zeigt Vorhersage mit Unsicherheitsband
 - 50 % Wahrscheinlichkeit, dass Q oder W in dunkelblauen Bereich liegt
 - 80% Wahrscheinlichkeit, dass Q in hellblauem Bereich liegt

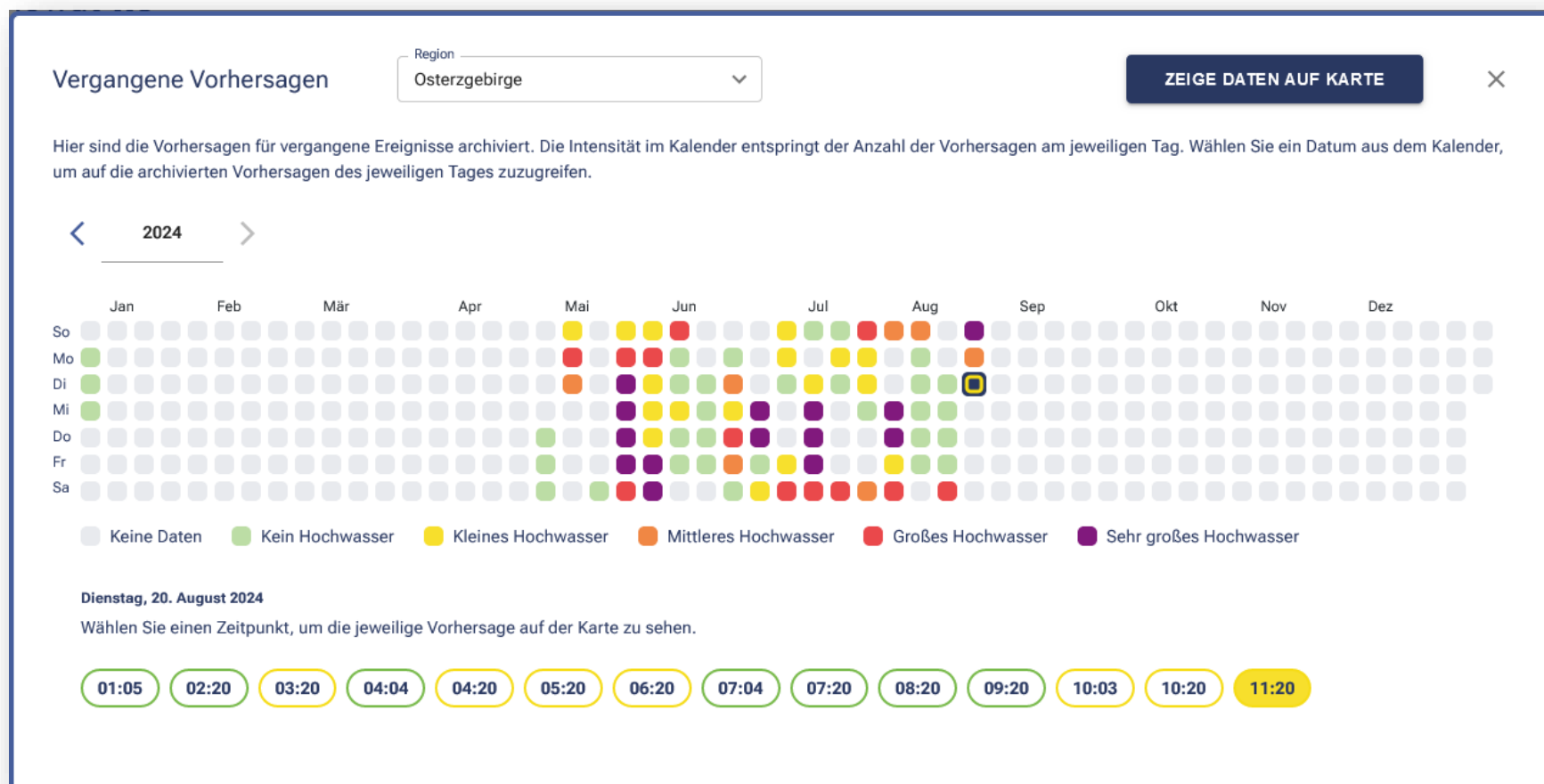
Was wird dargestellt?



5. Hochwassergefährdung: Detailansicht für Pegel

- I Niederschlagssumme/-intensität für Pegel-Einzugsgebiet
- I Intensität zeigt Vorhersagen als Ensemble, je dunkler der Farbton der Vorhersage
 - I desto mehr Ensembles berechneten diese Niederschlagshöhe
 - I desto höher die Eintrittswahrscheinlichkeit

Was bietet die Plattform noch?



Archiv

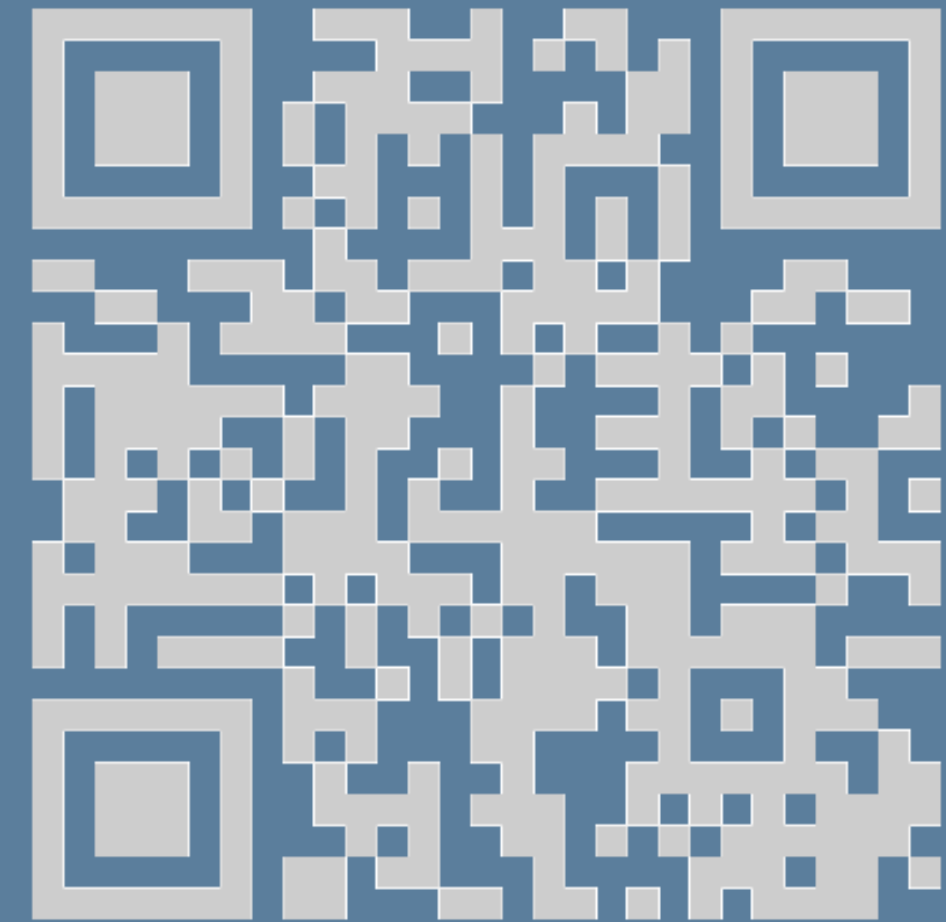
- I Ablage für vergangene Hochwasservorhersagen
- I Ereignisse ab Juni 2023 hinterlegt (Ausgewählte Ereignisse der Jahre 2021 und 2022 verfügbar)
- I Zur Recherche von Entwicklung von Vorhersagen oder tatsächlich eingetretenen Hochwasserereignissen und dazugehörigen Niederschlagshöhen

Ihr Mitwirken ist gefragt!



Menti.com
Code 7365907

oder

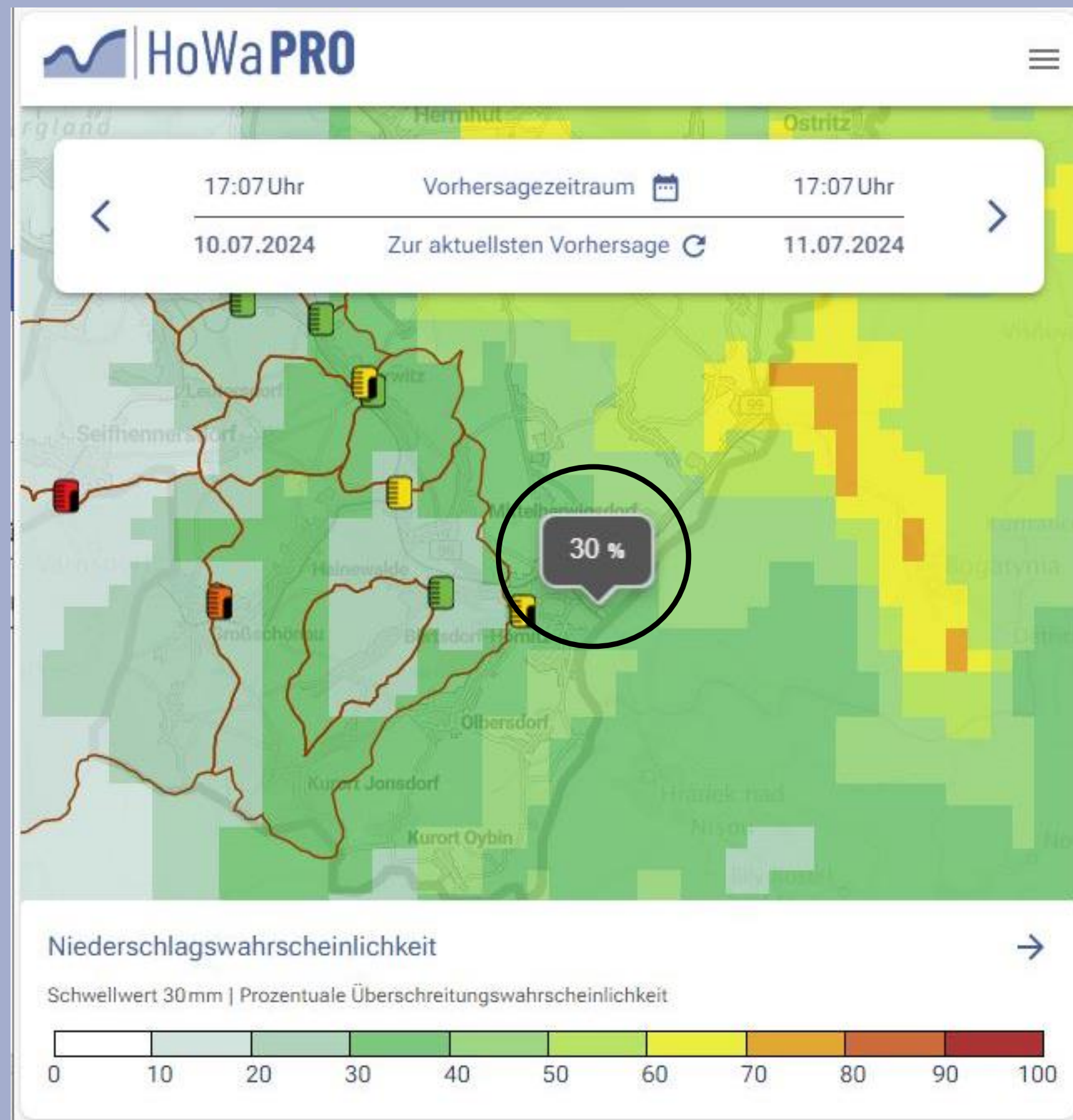


Aufgabe 1

Suchen Sie die Vorhersage für das Ereignis:
10.07.2024 17:07Uhr in der Oberlausitz

- I Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass in Zittau 30 mm Regen fallen werden?



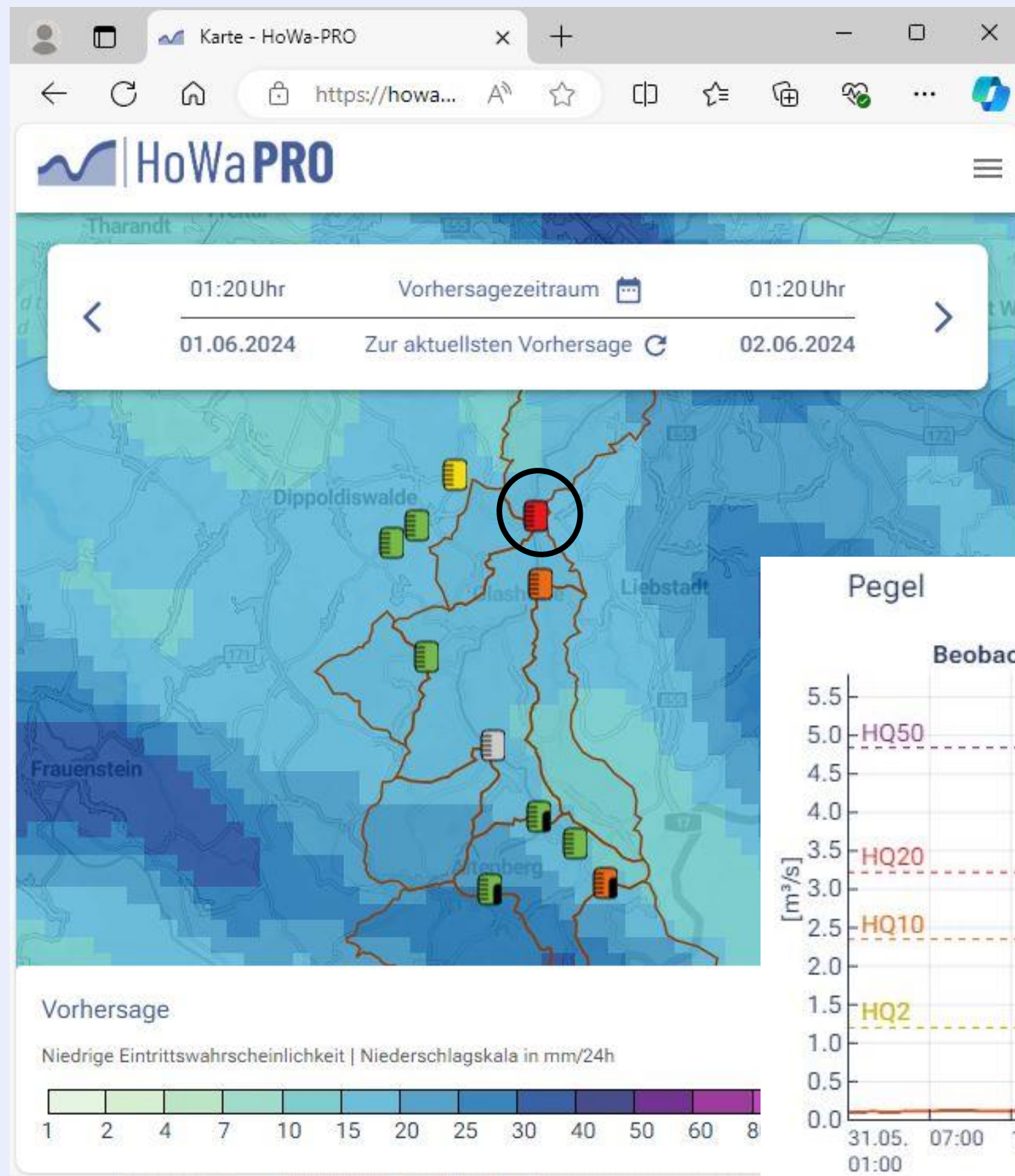


Aufgabe 2

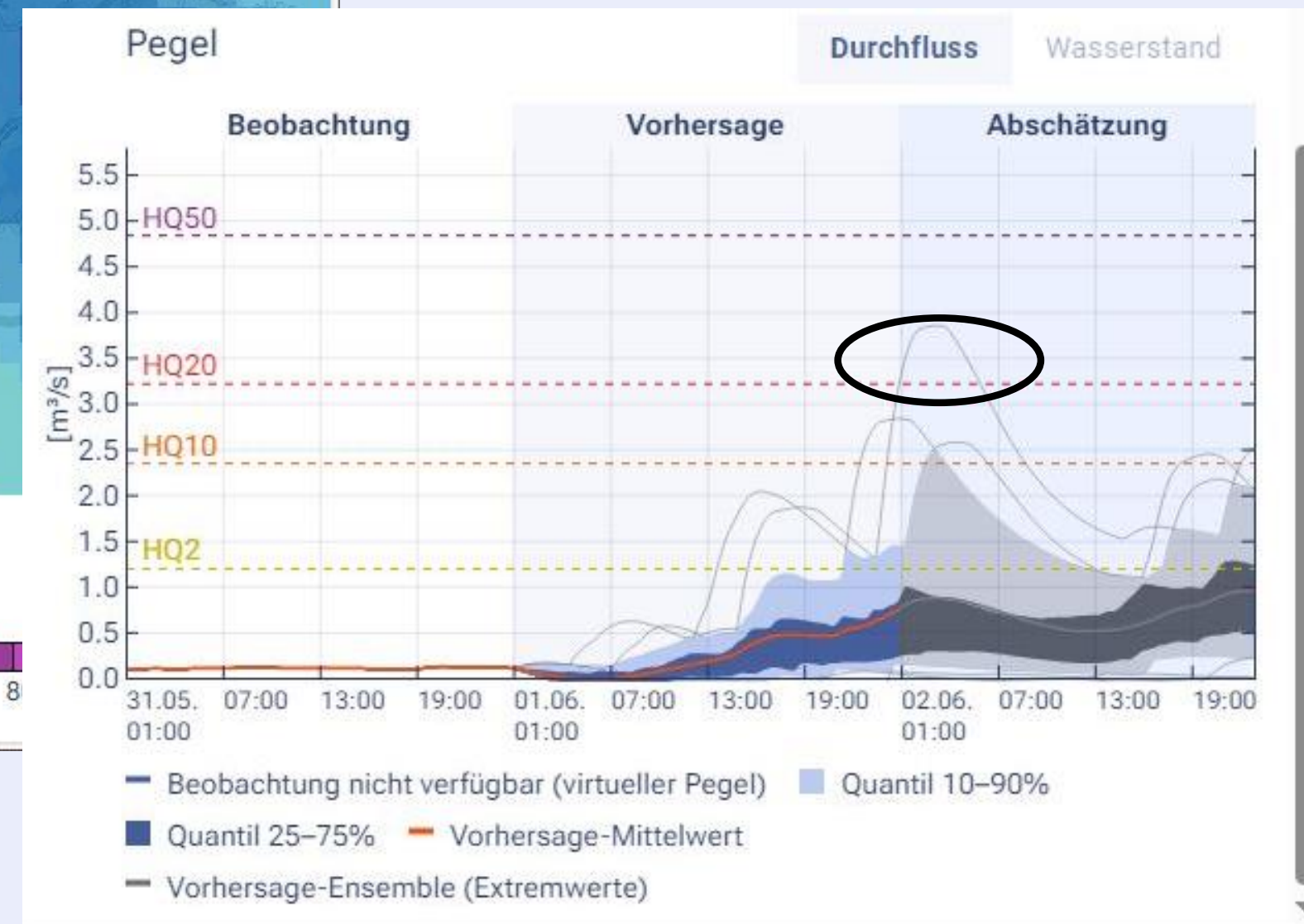
Suchen Sie die Vorhersage für das Ereignis:
01.06.24 01:20Uhr im Osterzgebirge

- I Für welchen Pegel wird laut Vorhersage das HQ20 (großes Hochwasser) überschritten?
- I Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit für ein Überschreiten?





Pegel Schlottwitzgrundbach
Wahrscheinlichkeit $< 10\%$



Vielen Dank

für Ihre Aufmerksamkeit

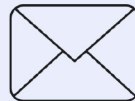


Informationsplattform

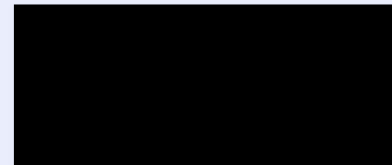
howapro.de

Projekt Webseite

howa-pro.sachsen.de



E-Mail



smekul.sachsen.de
sachsen.de
sachsenn.de