

# **Ermittlung und Visualisierung von Vorhersageunsicherheit bei der HVZ BW**

**Daniel Varga (Hydron)**

**LUBW - Referat 43 - Hydrologie, Hochwasservorhersage**



**Baden-Württemberg**

# Veröffentlichung im Routinebetrieb

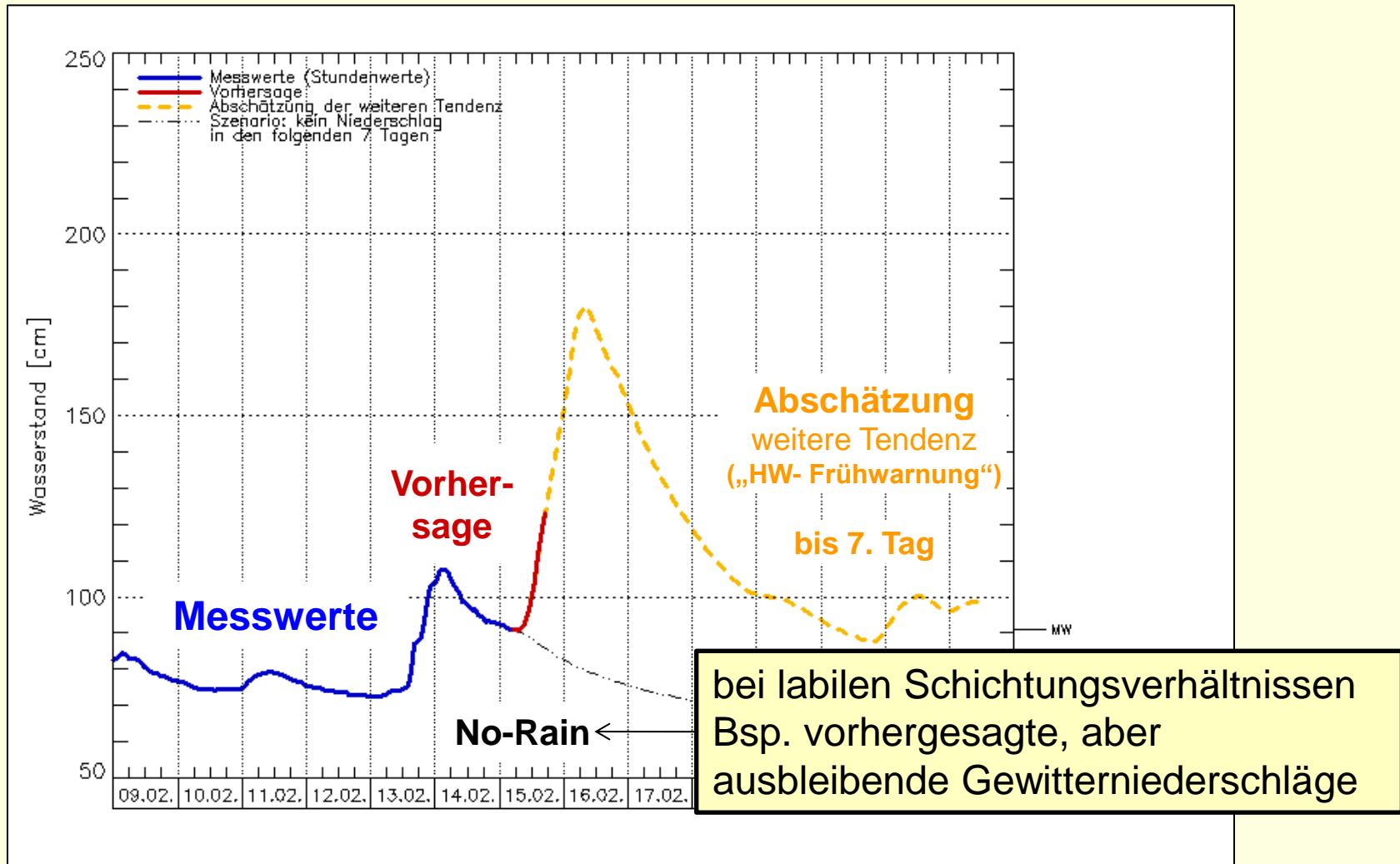
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

Vorhersage und Abschätzung basiert auf:

- „Best guess“ Vorhersage, d.h. bestmögliche Schätzung
- Input:
  - meteorologische und hydrologische Messwerte
  - meteorologische Vorhersagen im bestimmten Mischungsverhältnis
    - COSMO-DE
    - COSMO-EU
    - Meteodata (EZMOS)
    - GME

# Veröffentlichung im Routinebetrieb

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg



# Veröffentlichung im Routinebetrieb

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

- Länge der verlässliche Vorhersage und Hochwasserfrühwarnung richtet sich nach:
  - der momentanen Abflusssituation (NQ, MQ, HQ)
  - der vorhergesagten Abflusssituation für den Pegel
  - Größe des Einzugsgebietes
- LARSIM-Ausgabe mit Option KUERZUNG VORHERSAGE
- Im Bedarfsfall können Parameter zur Steuerung der Veröffentlichungszeiträume innerhalb LARSIM nachjustiert werden (Parameter: VHZ\_NQ und VHZ\_HQ)

→ verlässliche Vorhersage bei Hochwasser: zwischen 4 und 24 Stunden

→ Abschätzung bei Hochwasser: min. 48 h bei Oberrhein-pegeln, 1,5-faches der verl. Vorhersagezeit, sonst bis zu 7 d

# Unsicherheitsbereich (Komponenten)

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

## Meteorologische Unsicherheit durch Szenarien-Rechnung:

- Niederschlag
  - Meteorologische Varianten (COSMO-DE, COSMO-EU, EZMOS) einzeln d.h. kein Mischungsfaktor
  - + / - 20 % der N-Vorhersage (best-guess-Mischung)
  - no-rain-Szenario (kein Niederschlag in den folgenden 7 Tagen)
- Schneeschmelze
  - + / - 1.0 °C Tgrenz-Variation (best-guess-Mischung)

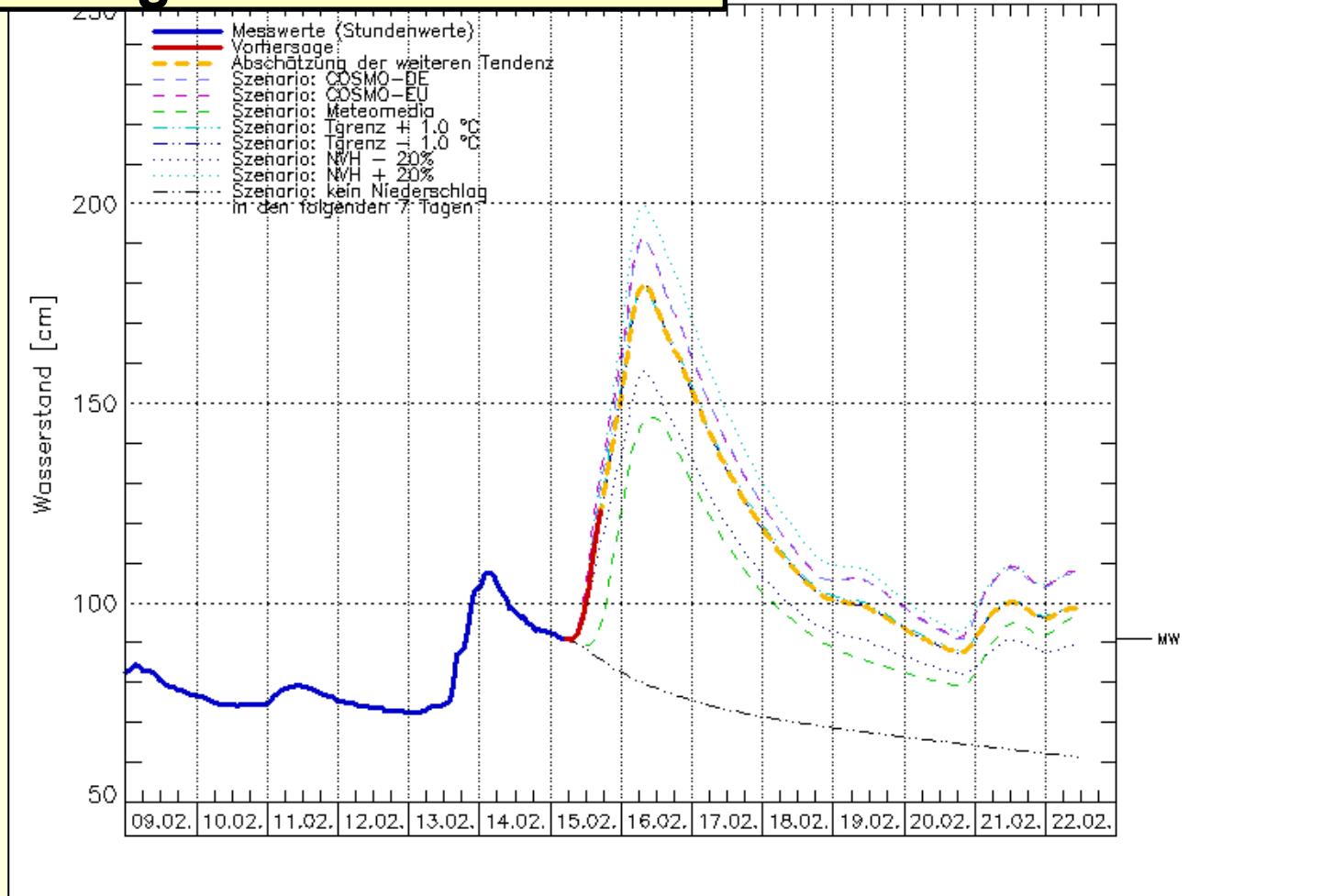
→ „kleines Ensemble“ mit 8 Mitgliedern

→ bis zu 9 LARSIM Aufrufe pro WHM-Gebiet

# Unsicherheitsbereich (Komponenten)

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

## Meteorologische Unsicherheit



## Hydrologische Unsicherheit

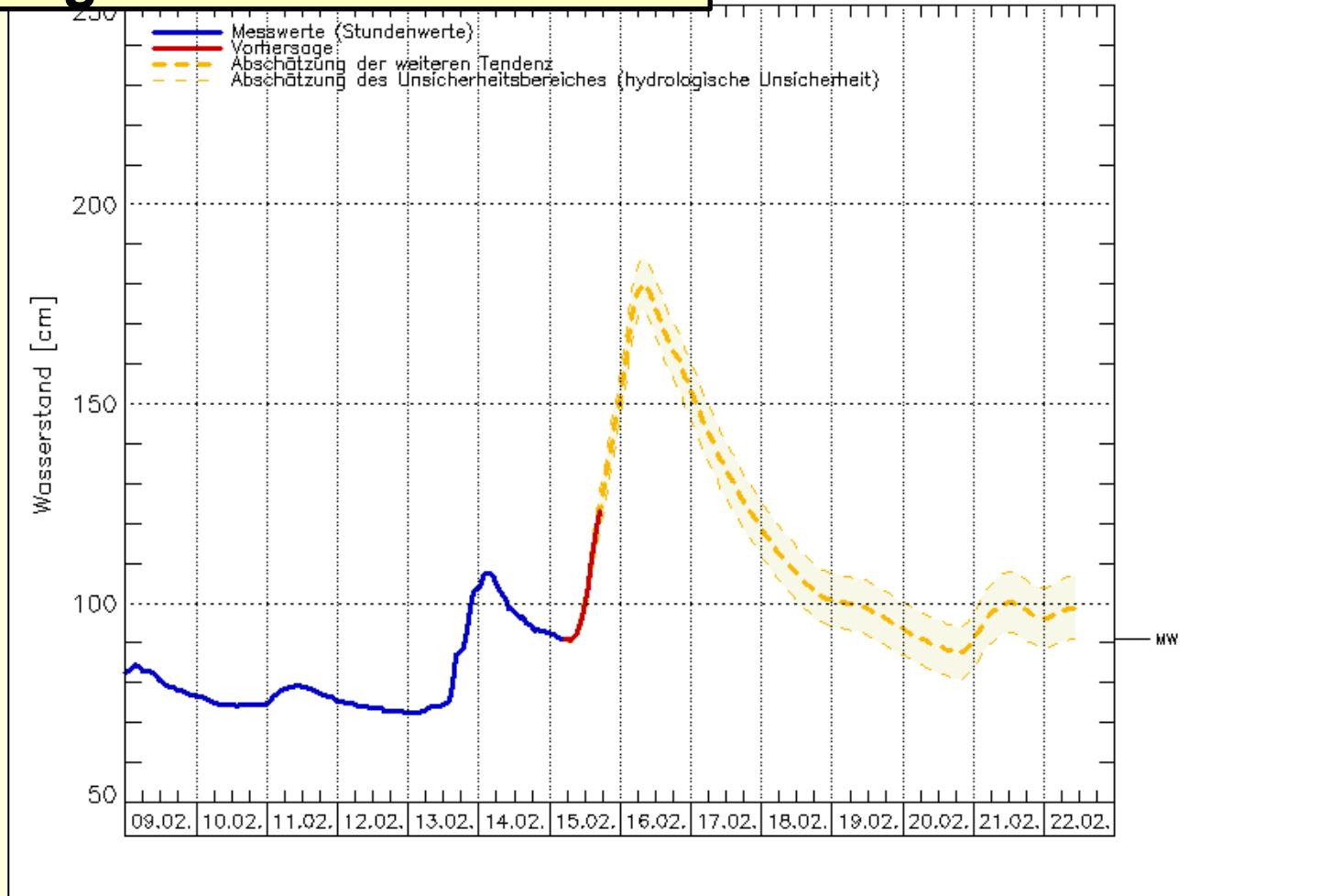
- Vorgabe von Schwellwerten der zu erwarteten Wasserstandsdifferenz bzw. Abflussvariabilität
- Pegelspezifisch
- Getrennt nach Abflussbereichen (NW, MW, HW)

→ Modellunsicherheit mit empirischen Erfahrungswerten

# Unsicherheitsbereich (Komponenten)

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

## Hydrologische Unsicherheit



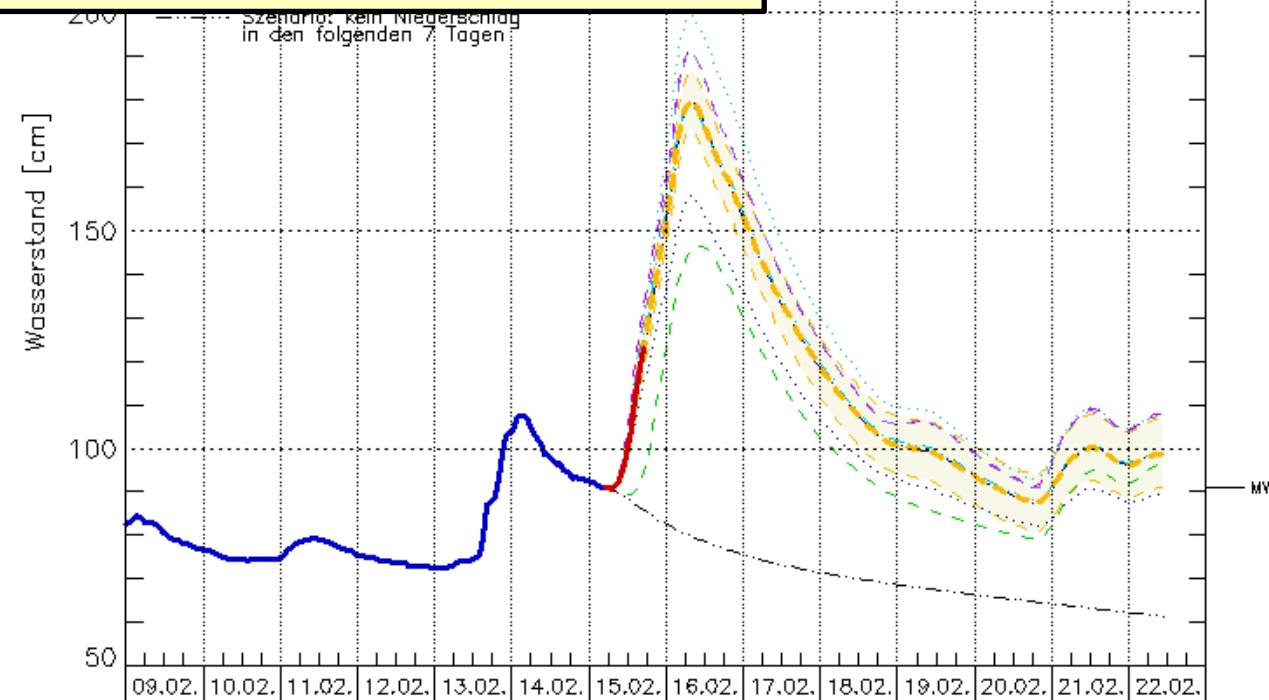
# Unsicherheitsbereich (Komponenten)

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

## Hydrologische Unsicherheit

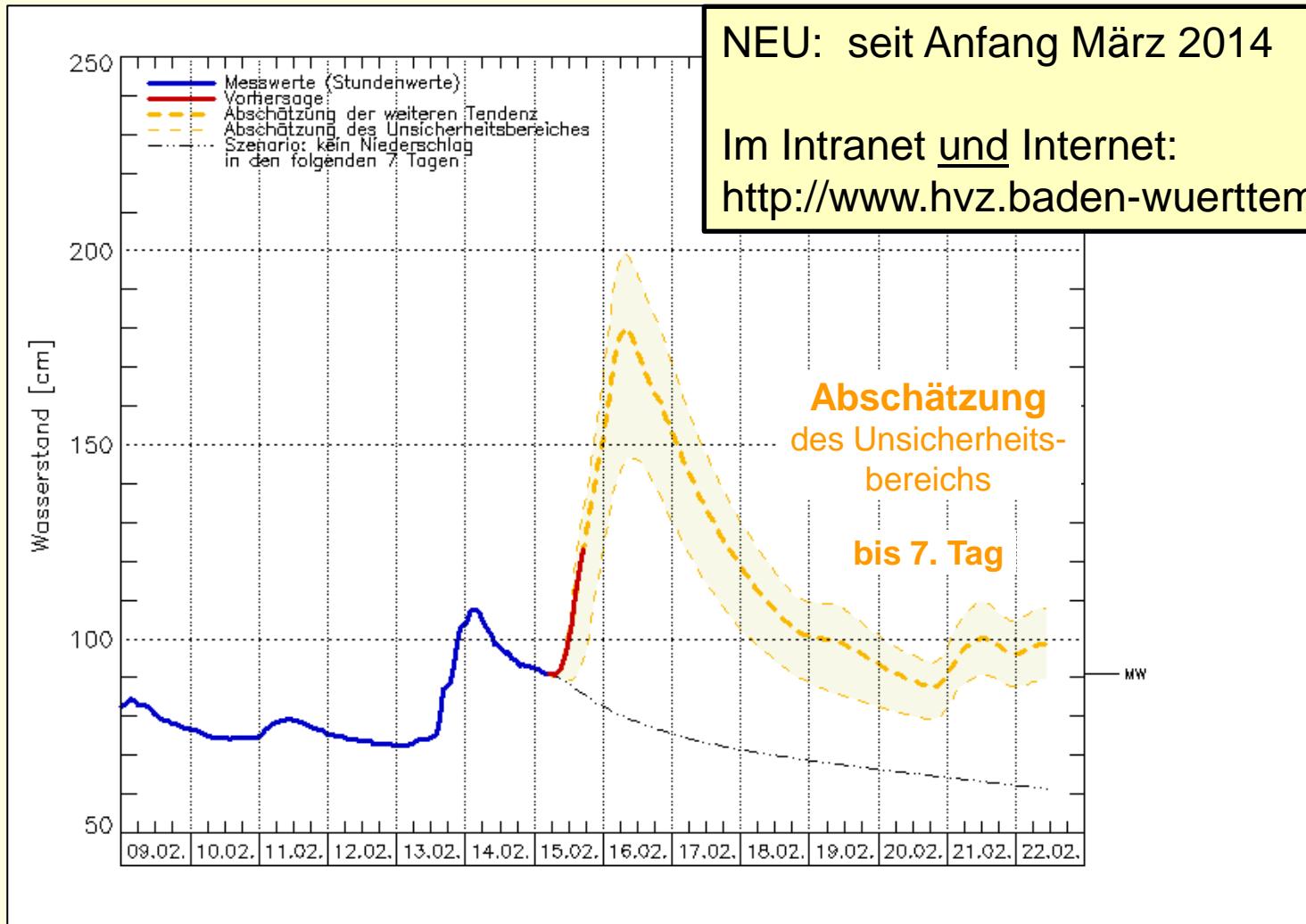
+

## Meteorologische Unsicherheit

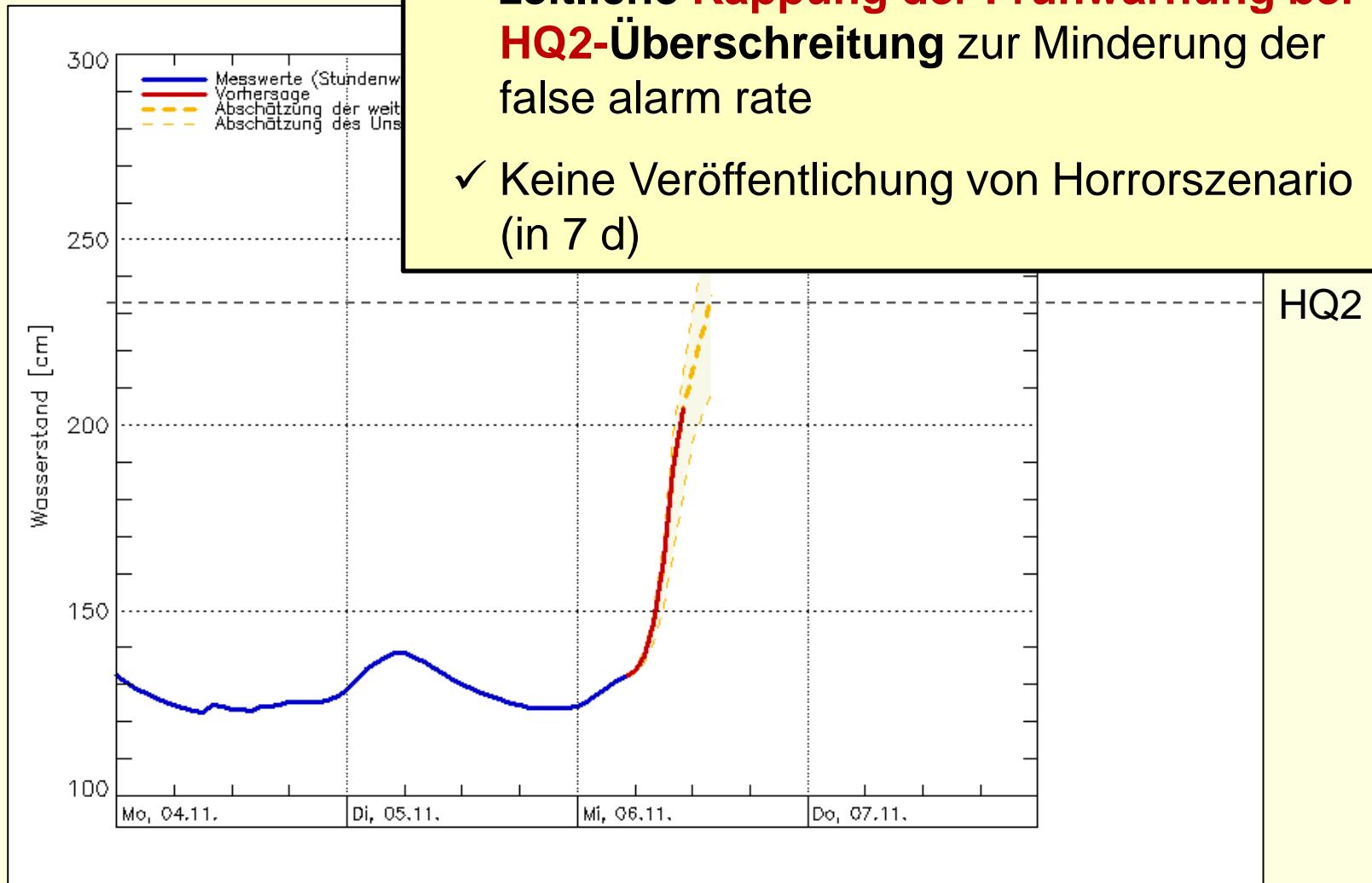


# Unsicherheitsbereich (Visualisierung)

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg



# Unsicherheitsbereich (Visualisierung)



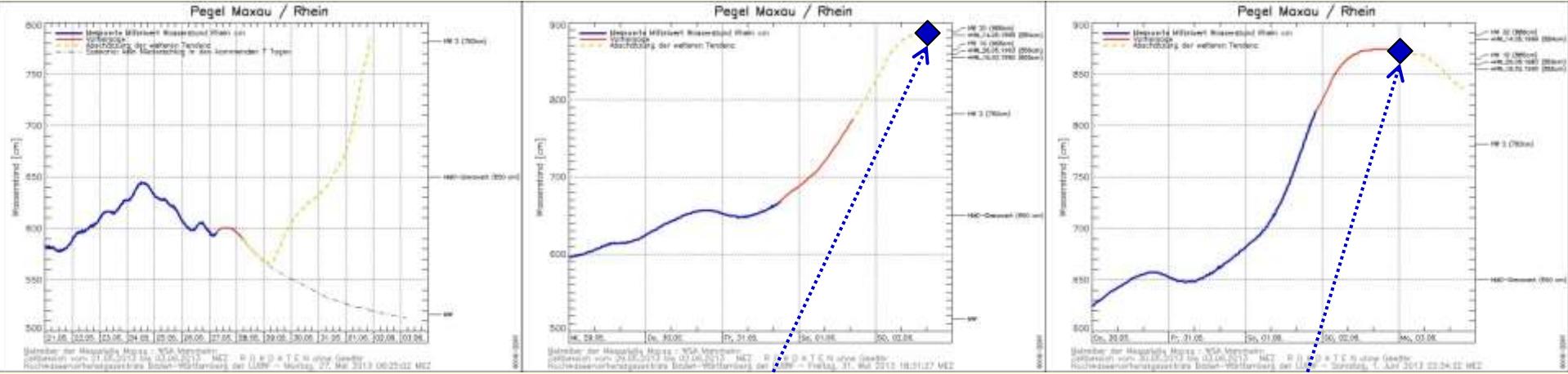
# Analyse HW Juni 2013 - Maxau

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

VZP: 27.05.2013 05:00 MEZ

VZP: 31.05.2013 18:00 MEZ

VZP: 01.06.2013 22:00 MEZ

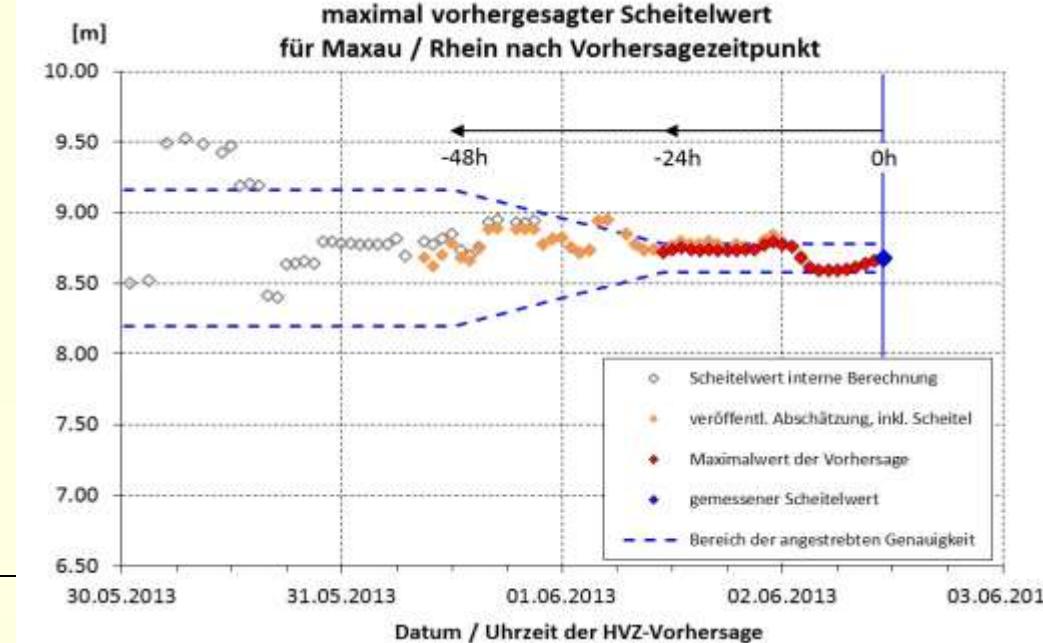


Kappung bei HQ2

- Schon 6 Tage im voraus erkennbar, dass sich HW entwickelt
- Vorhersage und Abschätzung innerhalb angestrebter Genauigkeit
- Verlauf der Vorhersage innerhalb Unsicherheitsbereich

Scheitel in Abschätzung sichtbar

Scheitel in Vorhersage sichtbar



# Ausblick

- Veränderung der pegelspezifischen Schwellwerte auf Basis der Auswertung der Unsicherheitsbereiche
- Analyse historischer Vorhersagen mit ProFounD
- Erweiterung der Ensemblemitglieder  
(Input: als verlässlich betrachtete NWP-Modelle\* voraussichtlich nicht Gesamtspannweite der Ensemble)

\* numerische Wettervorhersage (**NWP** – Numerical Weather Prediction),

# Zusammenfassung

- variabler Abschätzungszeitraum **bis zu 7 Tage** zur frühzeitigen Vorwarnung hat sich sehr gut bewährt
- zeitliche **Kappung der Frühwarnung** bei HQ2-Überschreitung zur Minderung der false alarm rate
- Veröffentlichung einer „best guess“ – Vorhersage
- Unterscheidung zwischen **Vorhersage** und **Abschätzung**
- Ergänzung um „realistischen“ Unsicherheitsbereich

Der Unsicherheitsbereich liefert Anhaltswerte über die Bandbreite der möglichen Entwicklungen, ist jedoch nicht als absolute Ober- bzw. Untergrenze zu interpretieren.

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

## LITERATUR:

- BREMICKER & VARGA (2014): Kommunikation der Verlässlichkeit von Hochwasserfrühwarnung und Hochwasservorhersage in Baden-Württemberg, Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 58. 2014, H. 2, (im Druck)
- LUBW: Hinweise zu den Wasserstands- und Abflussvorhersagen der Hochwasservorhersagezentrale der LUBW, URL: <http://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/> (Stand: 06.03.2014)