

# Ermittlung und Visualisierung von Vorhersageunsicherheit bei der HVZ BW

Daniel Varga (Hydron)

LUBW - Referat 43 - Hydrologie, Hochwasservorhersage



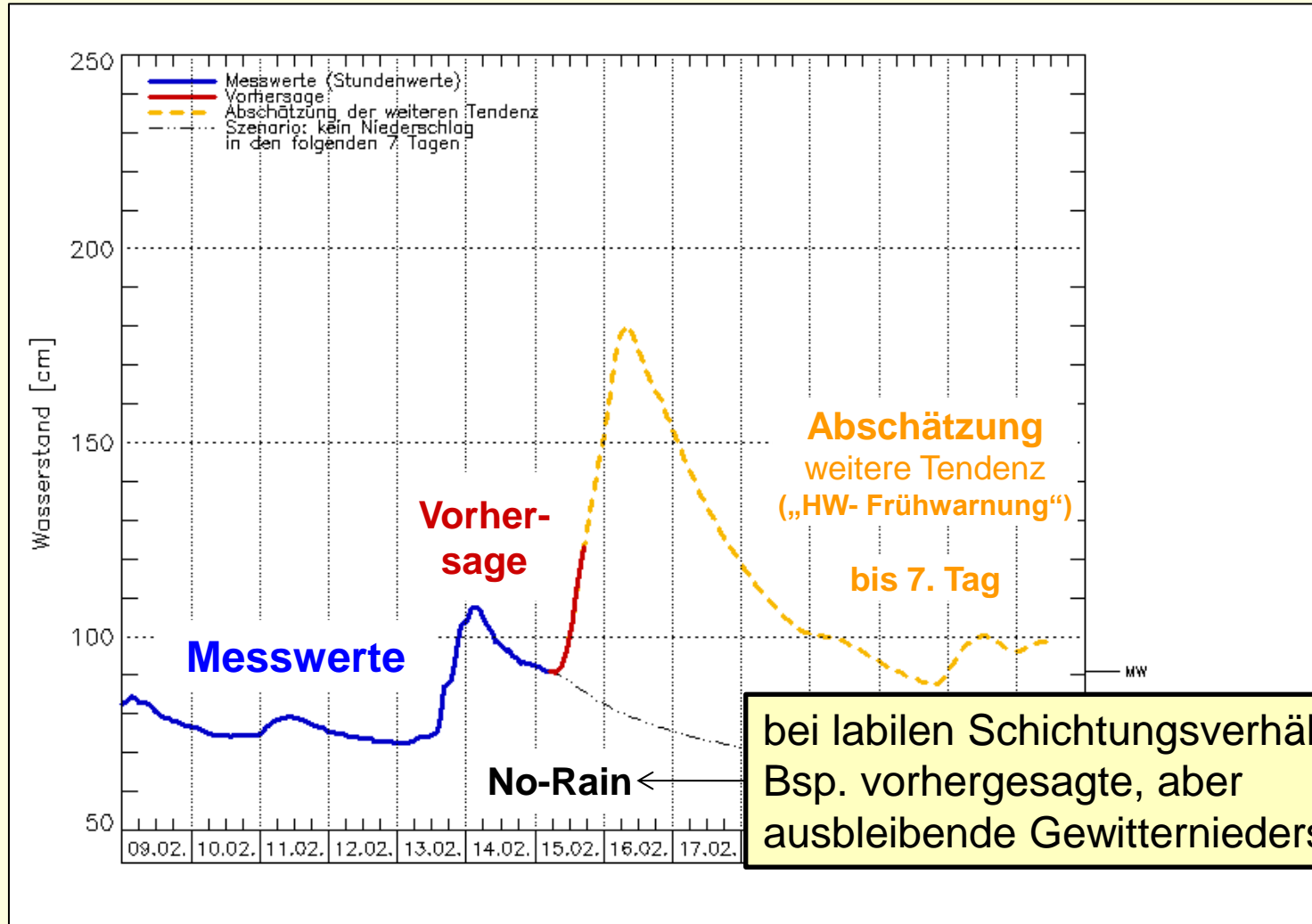
Baden-Württemberg

# Veröffentlichung im Routinebetrieb

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
    - Meteomedia (EZMOS)
    - GME

# Veröffentlichung im Routinebetrieb



# Veröffentlichung im Routinebetrieb

- 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 Oberrheinpegeln, 1,5-faches der verl. Vorhersagezeit, sonst bis zu 7 d

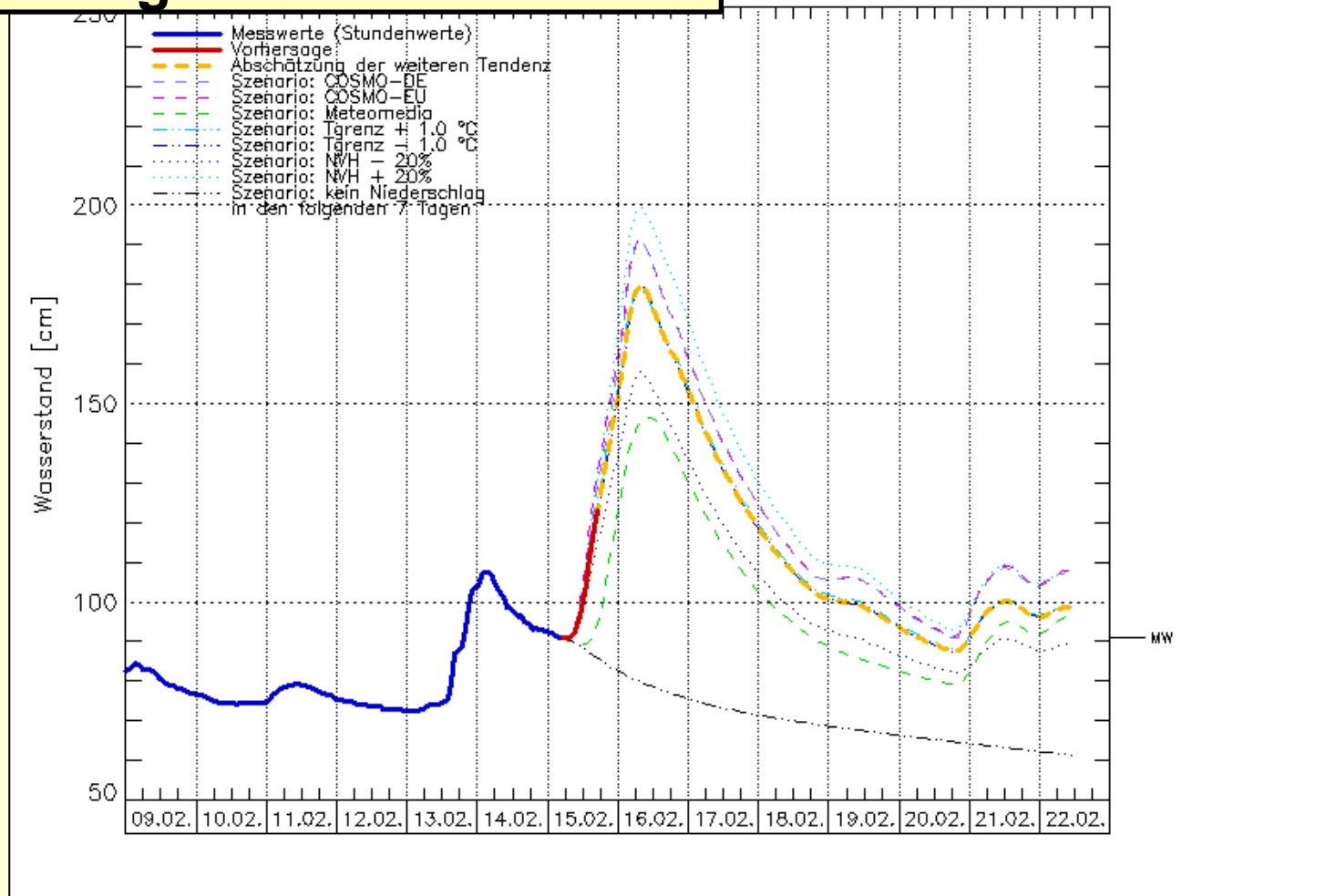
# Unsicherheitsbereich (Komponenten)

## 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)

## Meteorologische Unsicherheit



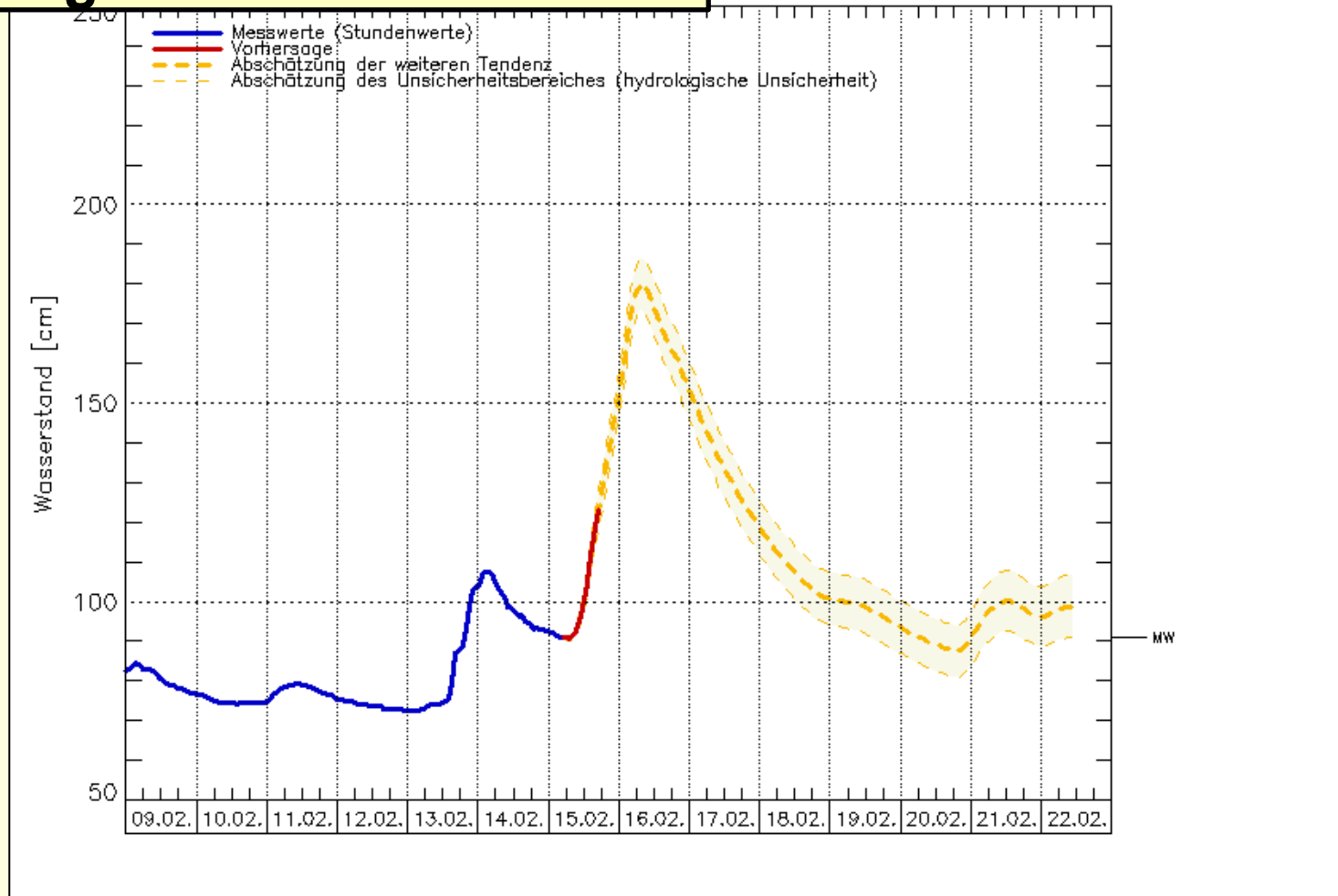
# Unsicherheitsbereich (Komponenten)

## Hydrologische Unsicherheit

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

# Unsicherheitsbereich (Komponenten)

## Hydrologische Unsicherheit



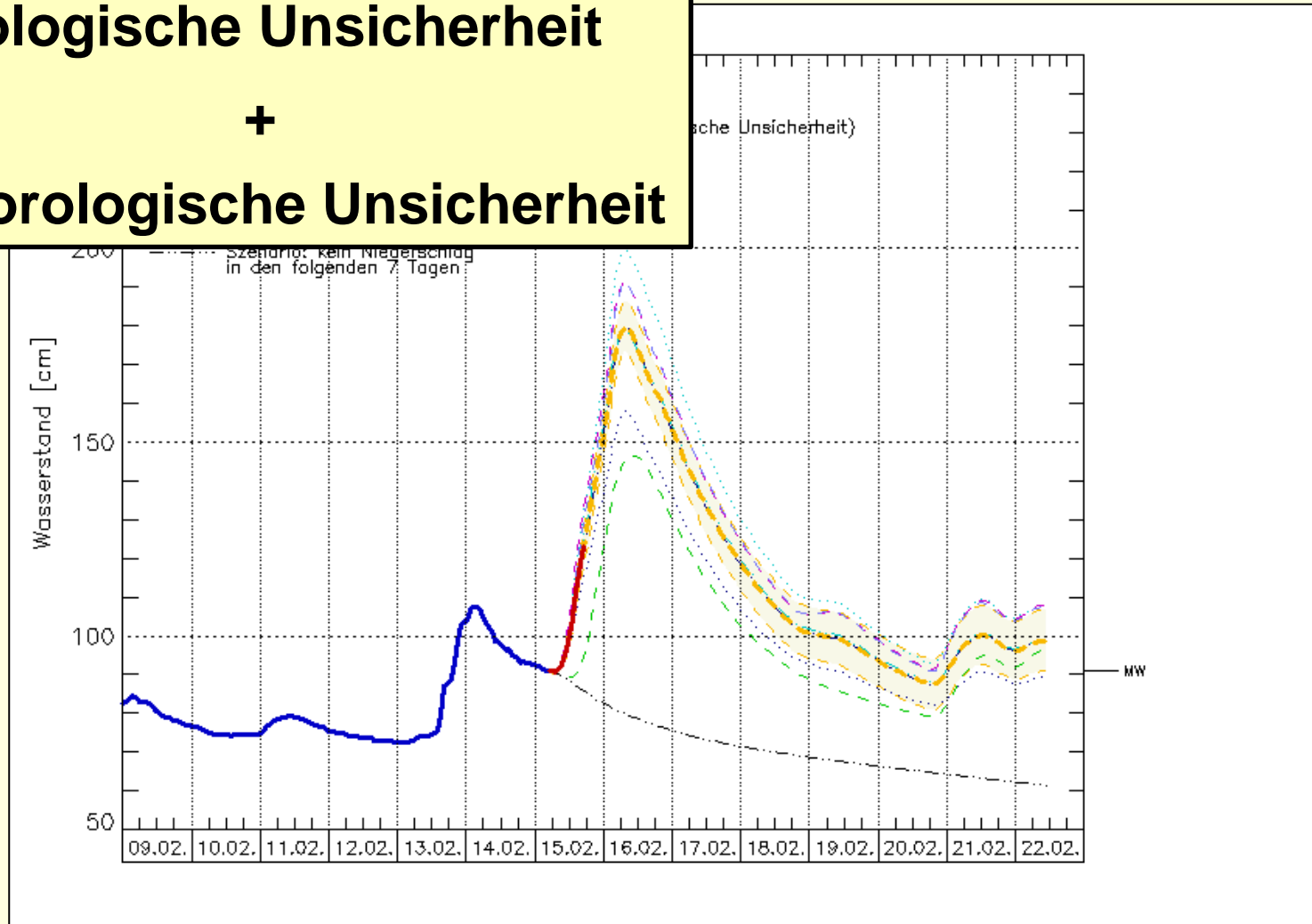


# Unsicherheitsbereich (Komponenten)

**Hydrologische Unsicherheit**

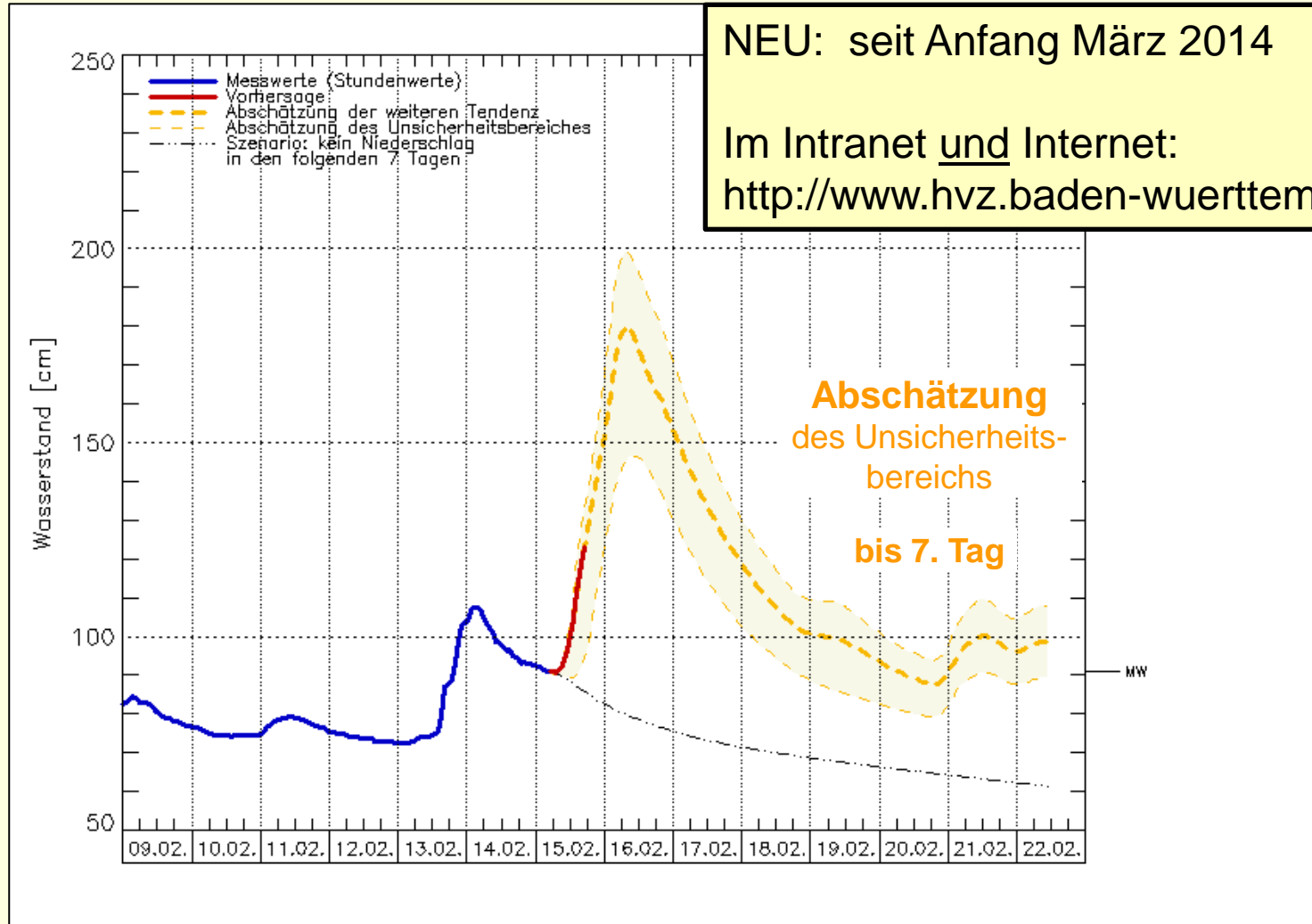
+

**Meteorologische Unsicherheit**



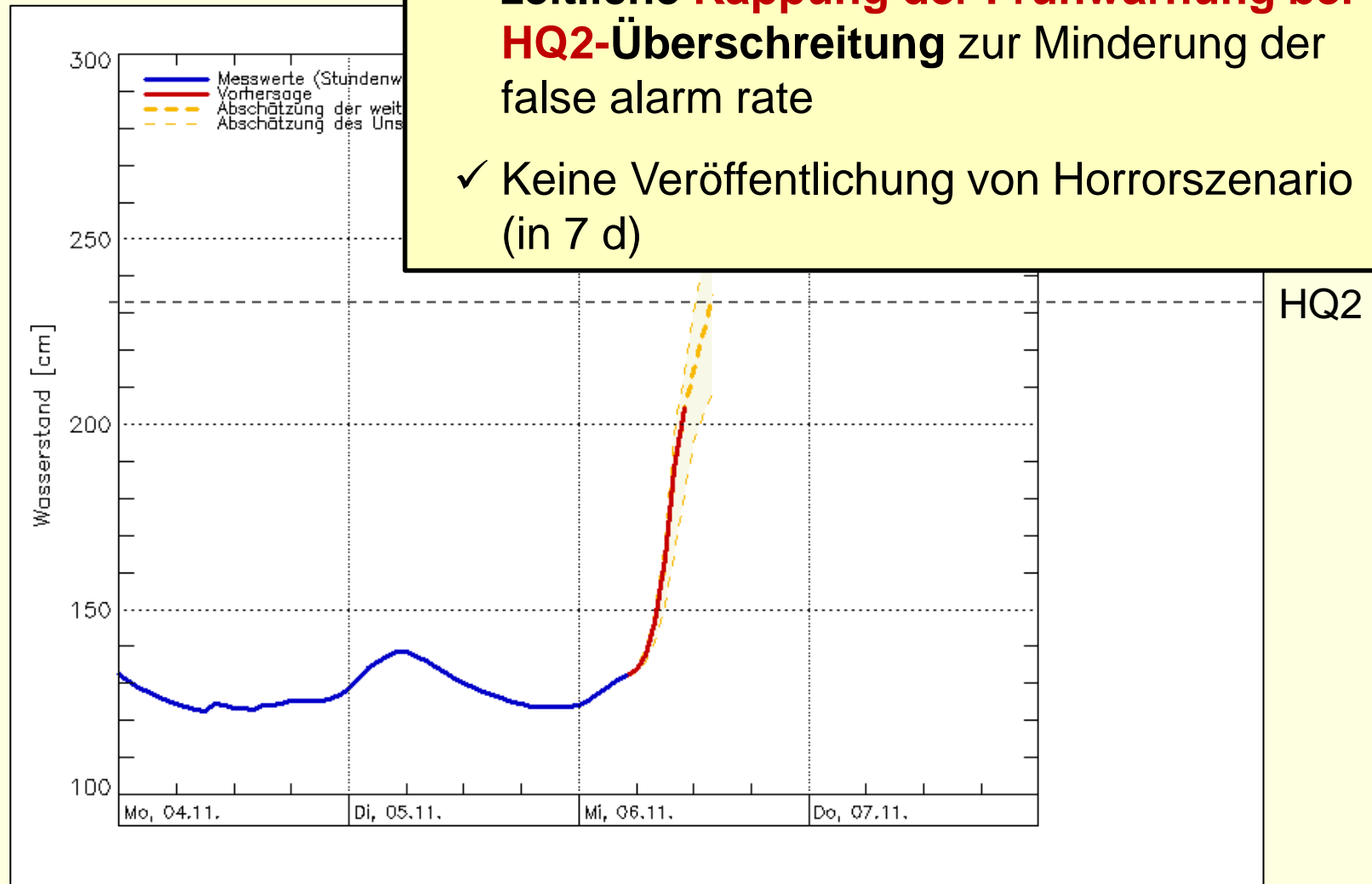
# Unsicherheitsbereich (Visualisierung)

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg



# Unsicherheitsbereich (Visualisierung)

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und



- ✓ zeitliche **Kappung der Frühwarnung bei HQ2-Überschreitung** zur Minderung der false alarm rate
- ✓ Keine Veröffentlichung von Horrorszenario (in 7 d)

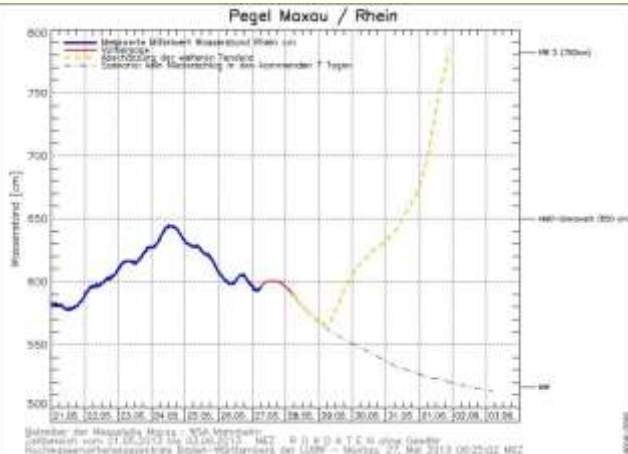
# Analyse HW Juni 2013 - Maxau

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

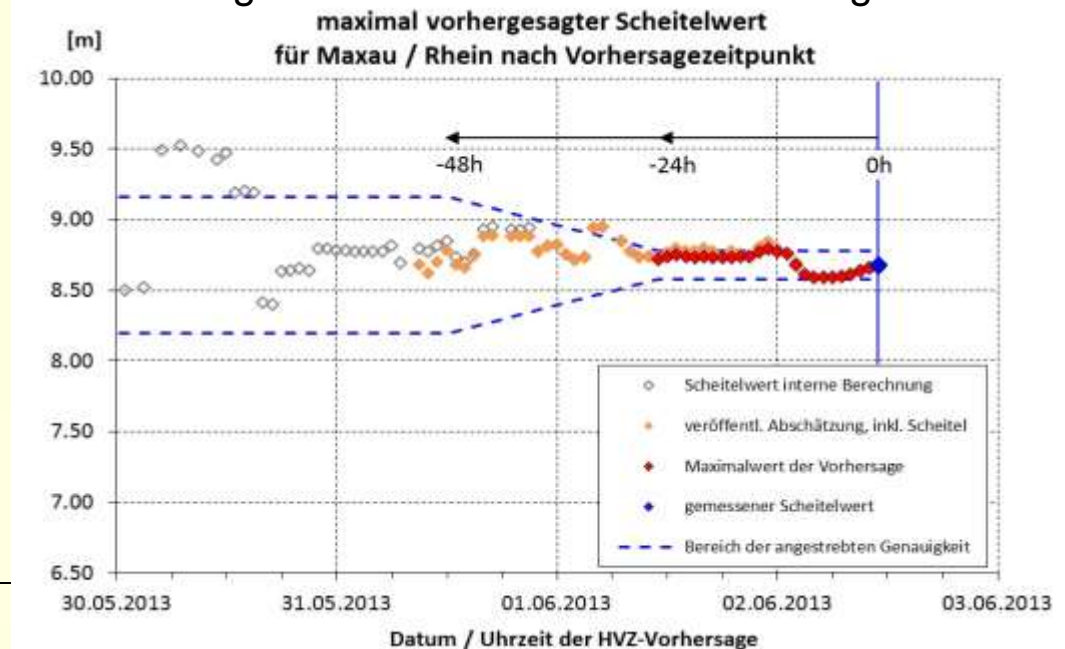


Kappung bei HQ2

Scheitel in Abschätzung sichtbar

Scheitel in Vorhersage sichtbar

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



- 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)