



---

# Hochwasser 2021 in Rheinland-Pfalz

Margret Johst, SG Hochwassermeldedienst  
Abteilung Hydrologie am Landesamt für Umwelt, Rheinland-Pfalz

*LARSIM-Anwenderworkshop  
am 04./05.10.2022 in Trier*



# Gliederung

---

1. Meteorologie
2. Hydrologie
3. Wettervorhersagen
4. Hochwasservorhersagen

Bericht zum Hochwasser im Juli 2021 unter  
[www.hochwasser-rlp.de](http://www.hochwasser-rlp.de)

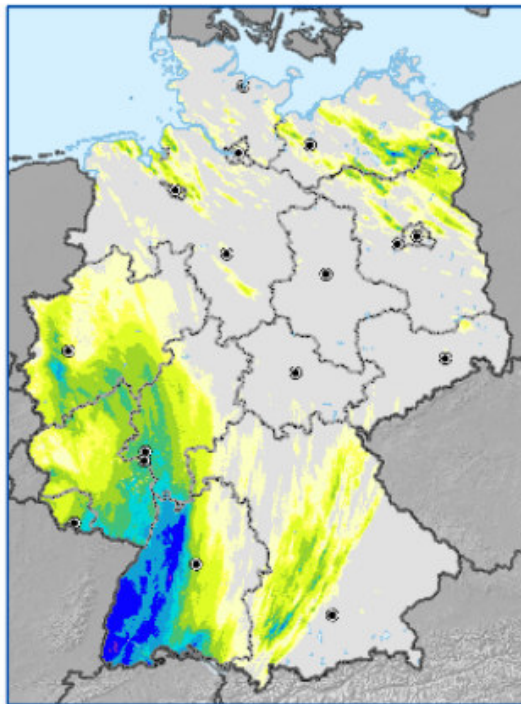
→ WEITERE INFOS → Publikationen



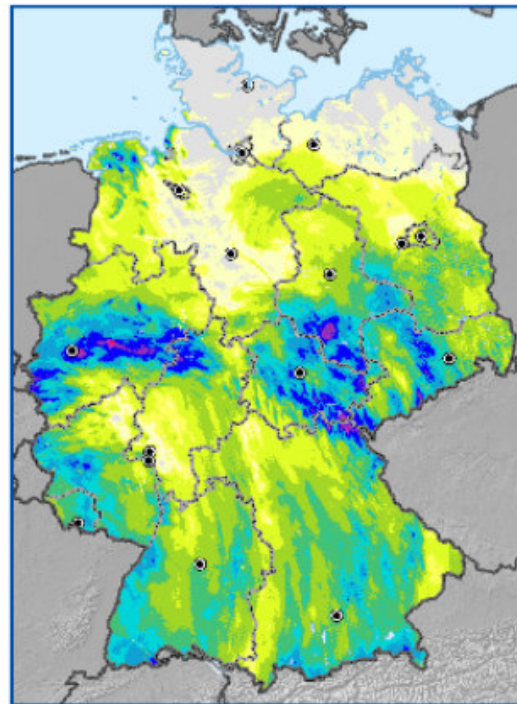
# 1. Meteorologie

## 24-stündige Radar-Niederschläge

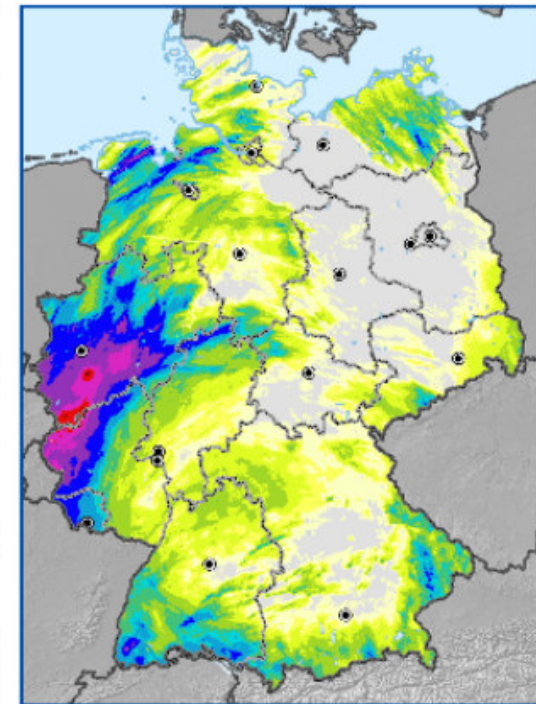
12. Juli 2021, 05:50 UTC  
bis 13. Juli 2021, 05:50 UTC



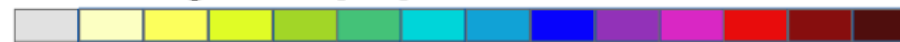
13. Juli 2021, 05:50 UTC  
bis 14. Juli 2021, 05:50 UTC



14. Juli 2021, 05:50 UTC  
bis 15. Juli 2021, 05:50 UTC



Niederschlagssumme [mm]



0.1 1 2 5 10 15 20 30 50 75 100 125 150

Deutscher Wetterdienst  
Wetter und Klima aus einer Hand

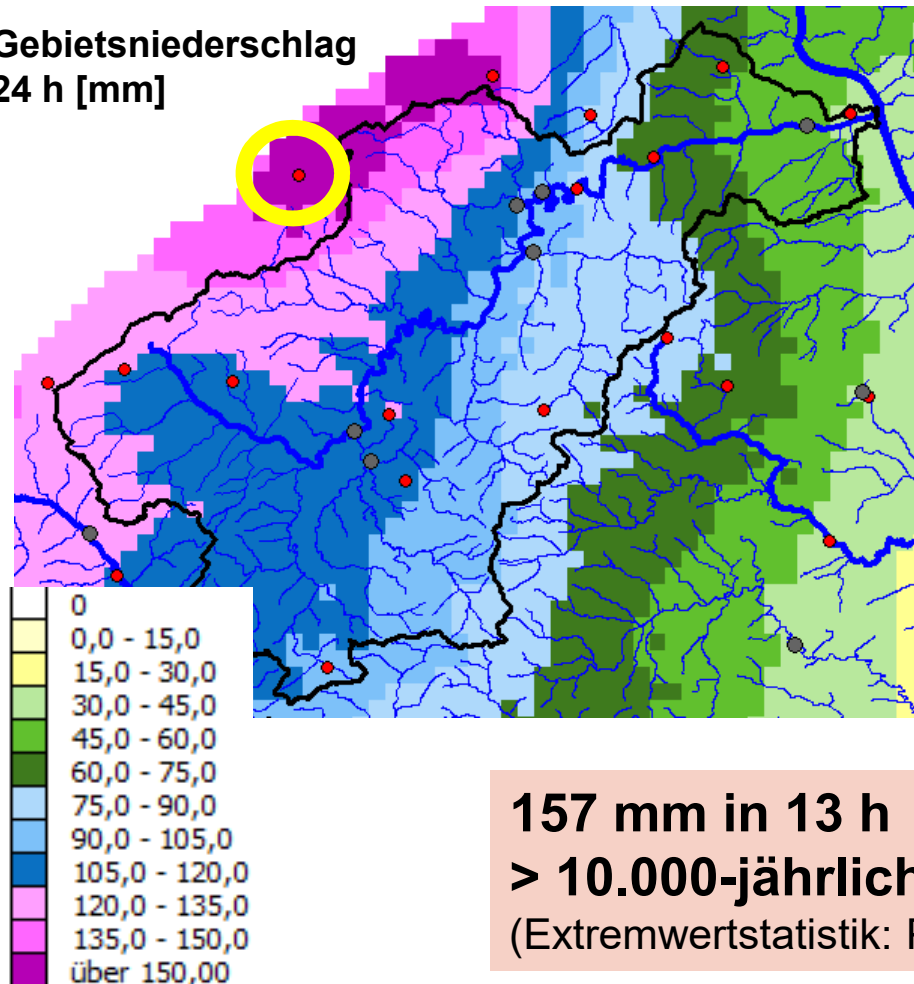




# 1. Meteorologie

## N-Station Rheinbach-Todenfeld (NRW)

Gebietsniederschlag  
24 h [mm]



Zeit in MEZ

Datum	Zeit	N [mm]
14.07.2021	09:00:00	3,90
14.07.2021	10:00:00	1,50
14.07.2021	11:00:00	5,70
14.07.2021	12:00:00	8,20
14.07.2021	13:00:00	13,10
14.07.2021	14:00:00	9,10
14.07.2021	15:00:00	16,80
14.07.2021	16:00:00	10,10
14.07.2021	17:00:00	24,70
14.07.2021	18:00:00	20,30
14.07.2021	19:00:00	24,00
14.07.2021	20:00:00	15,70
14.07.2021	21:00:00	4,00

**157 mm in 13 h**  
**> 10.000-jährliches Niederschlagsereignis**  
(Extremwertstatistik: PEN-LAWA 2010)



# 1. Meteorologie

## Vergleich unterschiedlicher Niederschlagsprodukte

<b>Niederschlagsprodukt</b>	<b>Gebietsniederschlag im Ahr-EZG (14.07. 07:00 bis 21:00 Uhr MEZ)</b>
InterMet-LfU-RLP online	102 mm
RADOLAN-RW-DWD online	85 mm
RADOLAN-RL-DWD online	93 mm
RADOLAN-RW-DWD nachprozessiert	95 mm
RADOLAN-RL-DWD nachprozessiert	106 mm
RADAR-ITWH-Ahr nachprozessiert	106 mm
Uni-Stuttgart-PWS nachprozessiert	119 mm

InterMet: Interpolierte Stationsmessungen (wurde für Echtzeit-Vorhersage verwendet)

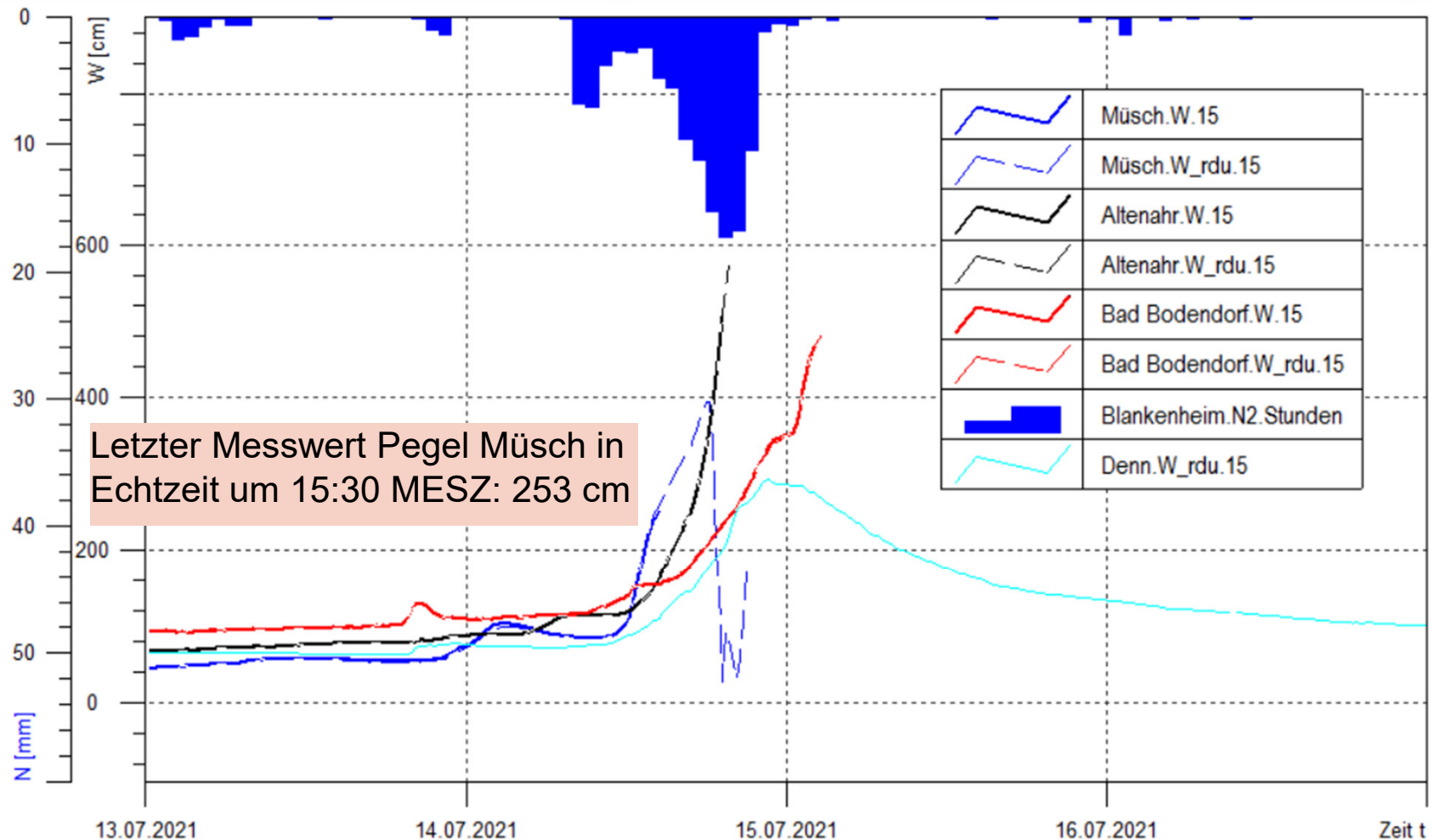
RADOLAN: Niederschlagsradarmessungen des Deutschen Wetterdienstes

Uni-Stuttgart-PWS: Private Wetterstationen in InterMet-Daten berücksichtigt



## 2. Hydrologie

### Wasserstands-Messungen (4 Pegel, alle Sensoren)





## 2. Hydrologie

### Ausfall von Stromversorgung und Mobilfunk

- Gestörte Datenübertragung für 20 von 36 Eifelpegel wegen Stromausfall und/oder Ausfall von Mobilfunknetzen
- 4 Pegel waren komplett zerstört (3 davon im Ahrgebiet)



**Pegel Altenahr**



## 2. Hydrologie

### Rekonstruktion des Scheitels

### Pegel Kreuzberg/Sahrbach 45 km<sup>2</sup>

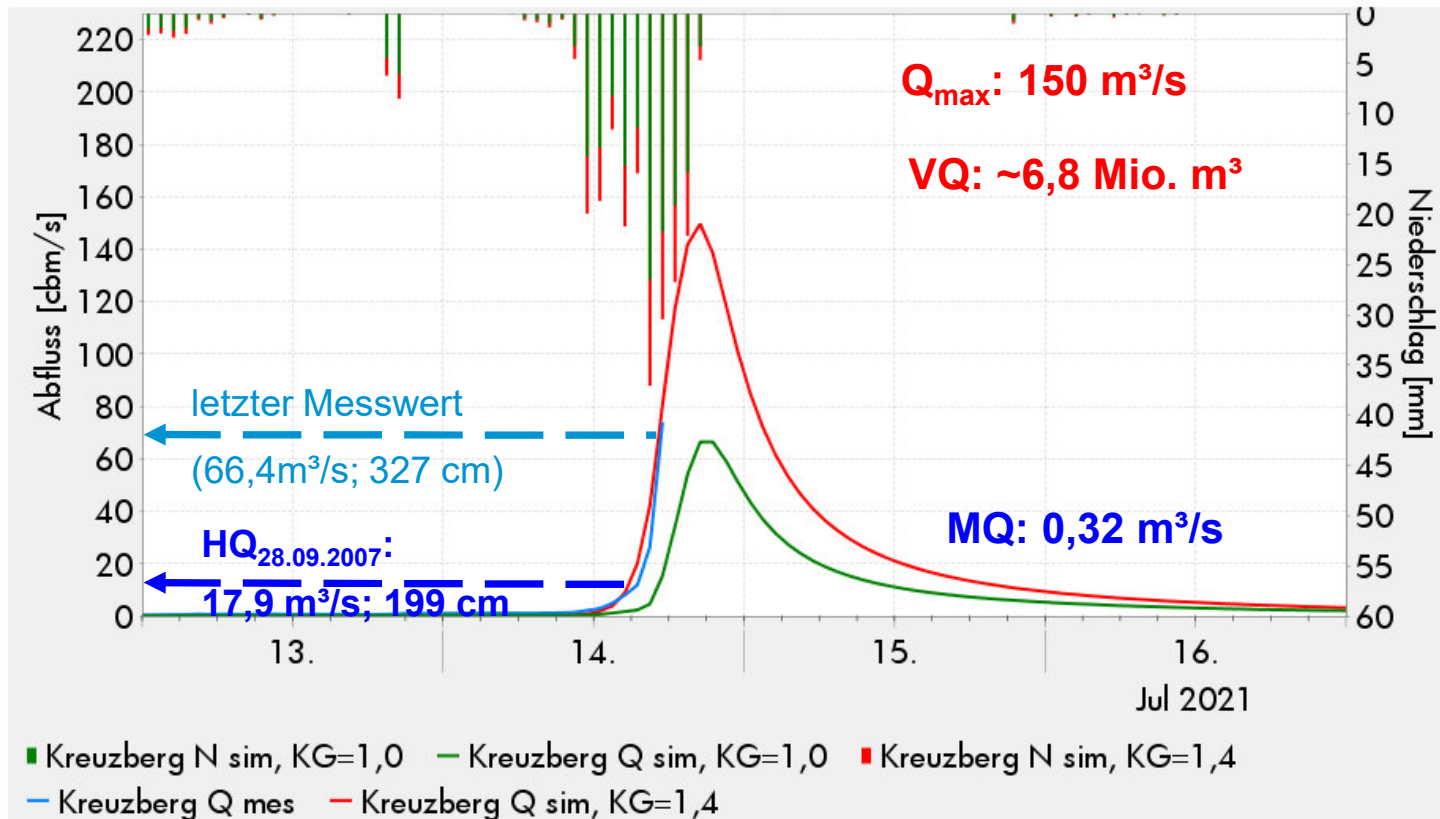


Bild 12: Gemessener (blau) und simulierter Abfluss ohne Niederschlagskorrektur (grün) und mit Niederschlagskorrektur mit dem Faktor KG=1,40 am Pegel Kreuzberg/Sahrbach, Zeitraum 13.07. – 16.07.2021; Niederschlag: itwh75.

## 2. Hydrologie

### Rekonstruktion des Scheitels

#### Pegel Altenahr/Ahr 747 km<sup>2</sup>

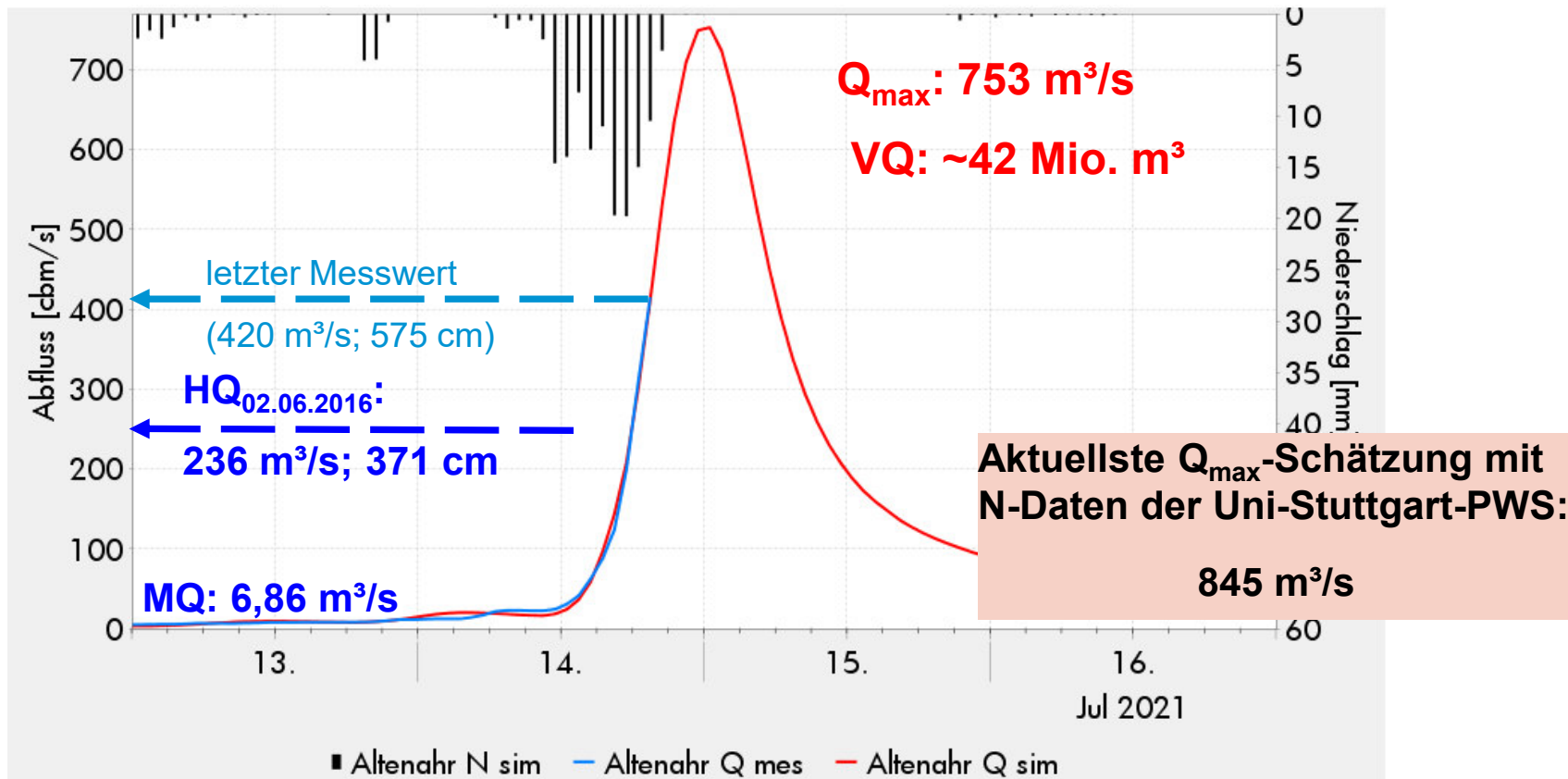
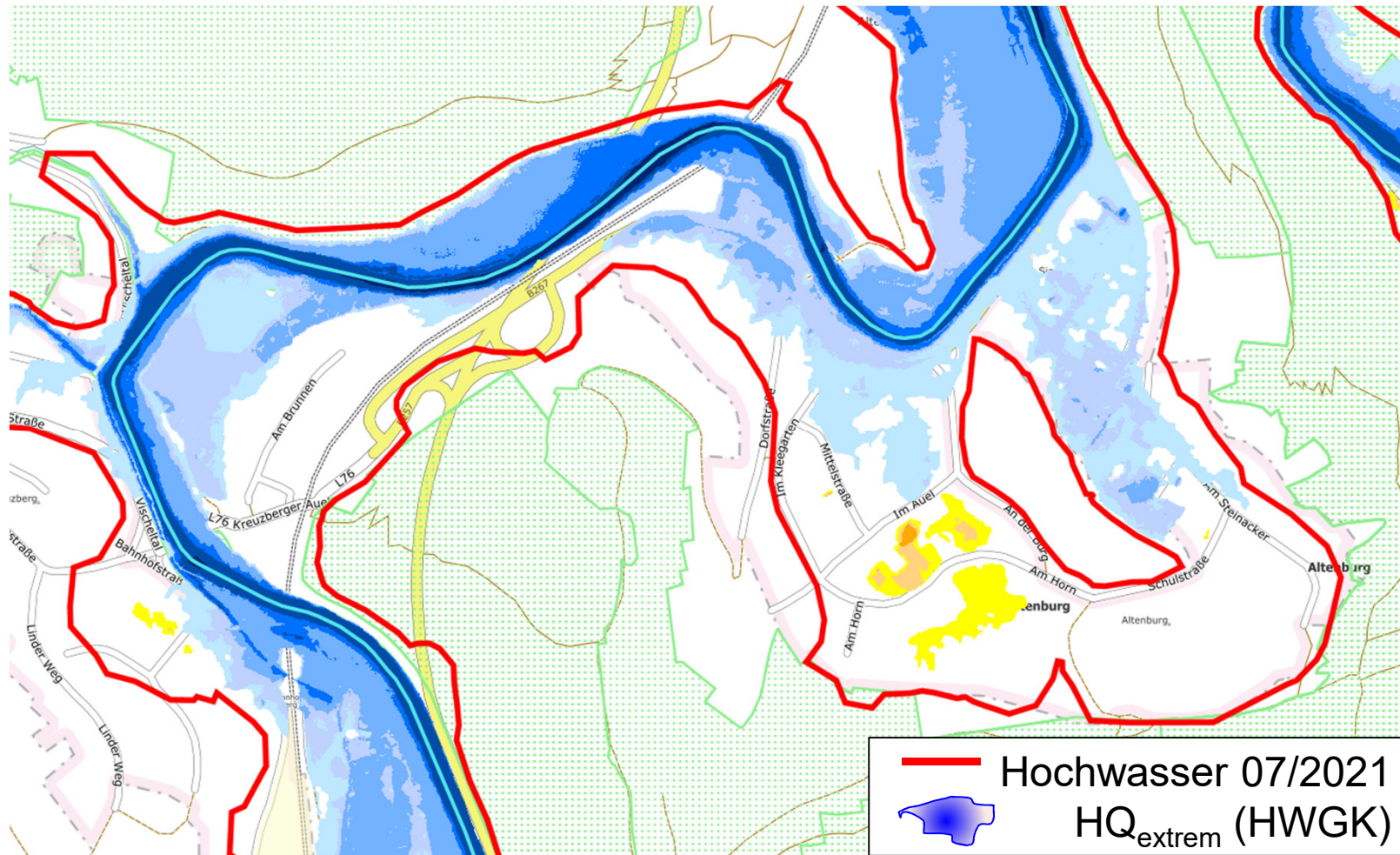


Bild 14 Gemessener (blau) und simulierter Abfluss ohne Niederschlagskorrektur (rot) am Pegel Altenahr/Ahr, Zeitraum 13.07. – 16.07.2021; Niederschlag: itwh75.



## 2. Hydrologie

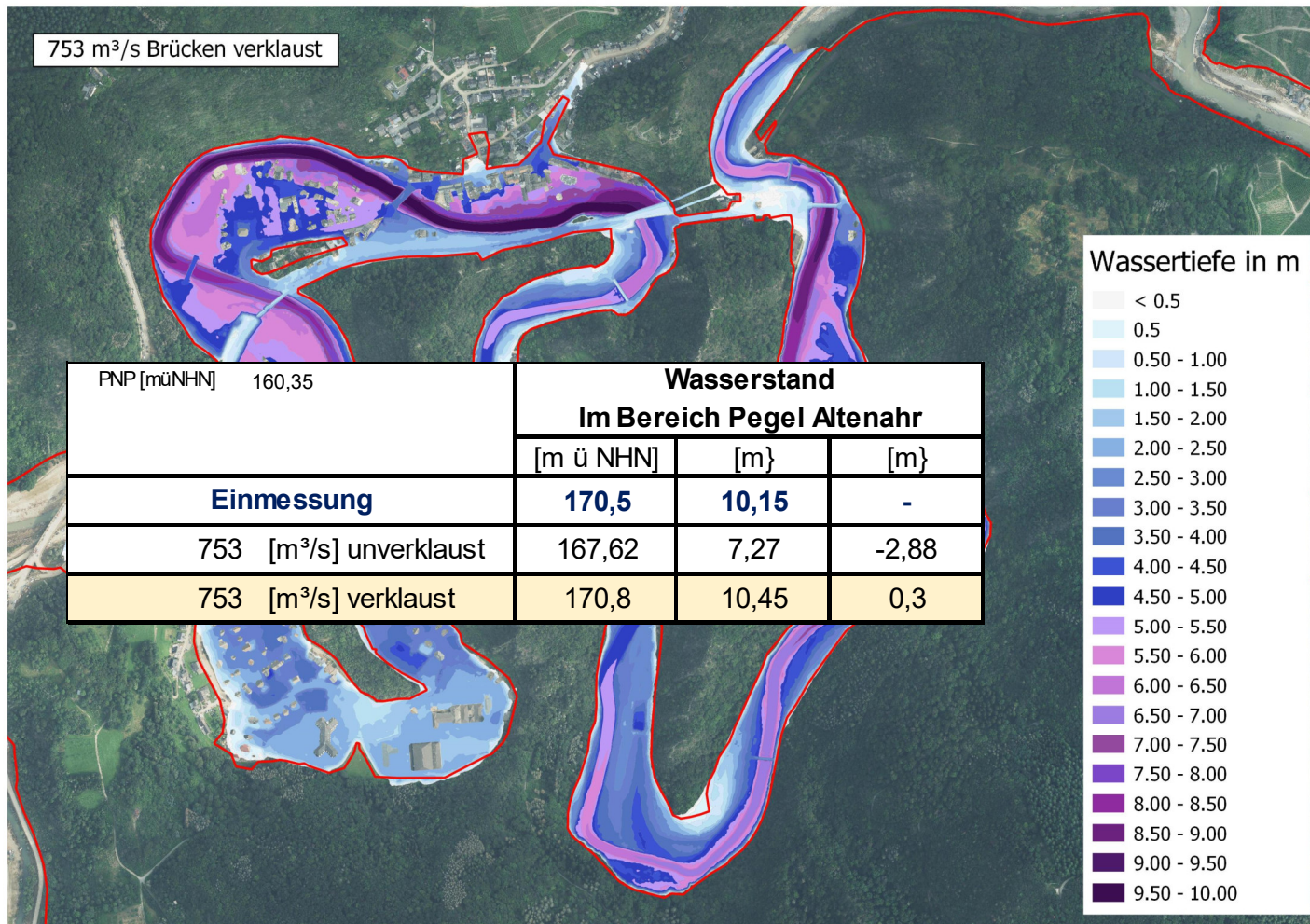
### Überflutungsfläche im Vergleich zur HWGK<sub>extrem</sub>





## 2. Hydrologie

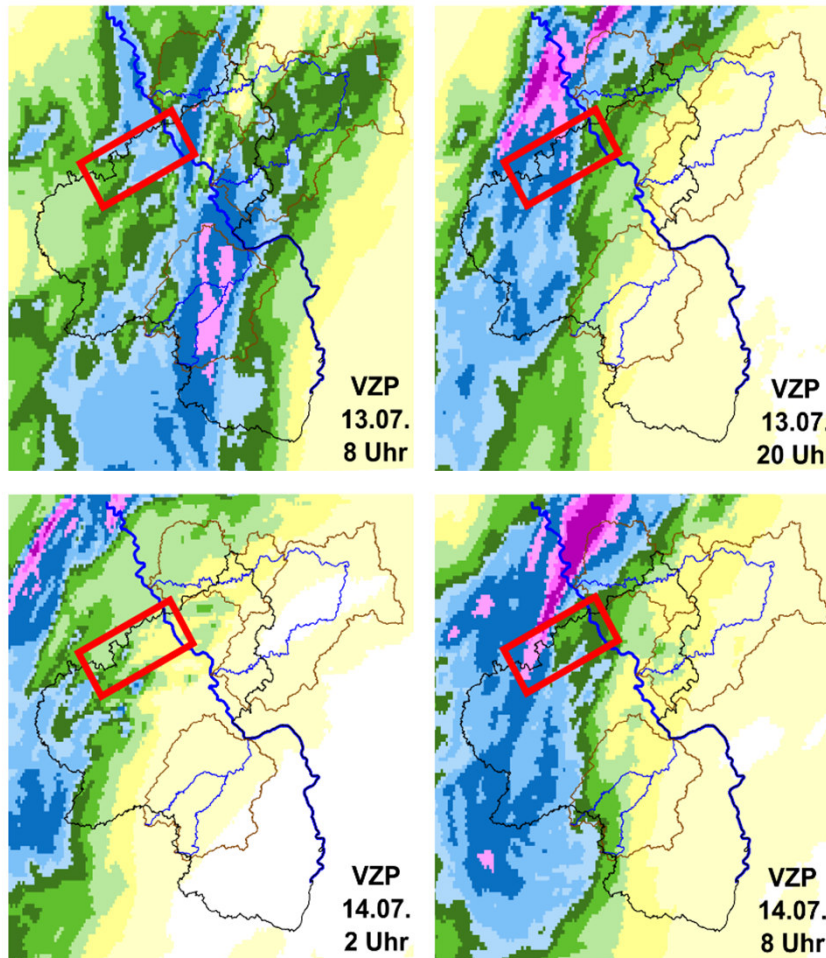
### Hydraulische Nachrechnung (Verklauste Brücken)





### 3. Wettervorhersagen

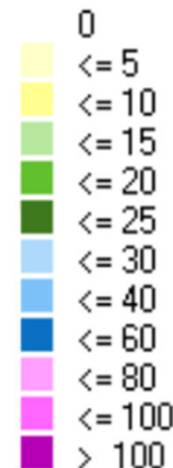
#### Kurzfrist-Vorhersage des DWD alle 3 Stunden



Auswahl von 4 Vorhersagen zu unterschiedlichen Vorhersagezeitpunkten (VZP)

6h-Niederschlagssummen für den Zeitraum 14.07. 14 - 20 Uhr MESZ  
rote Umrandung: Lage Ahr-Einzugsgebiets

Niederschlag [mm]



(alle Zeiten in MESZ)

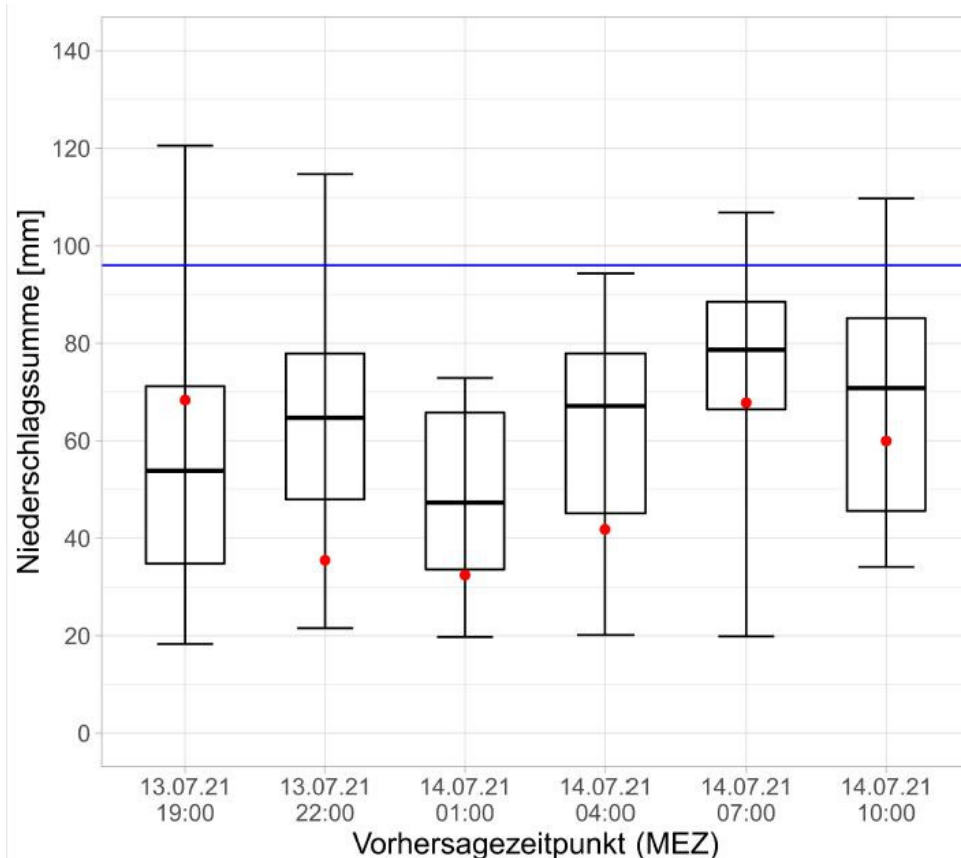


### 3. Wettervorhersagen

## Spannweiten der Ensemble-Wettervorhersagen

### 12h-Niederschlagssummen zu unterschiedlichen Vorhersagezeitpunkten

EZG Ahr : 14.07. 10:00 bis 22:00 Uhr MEZ (Gebietsmittel)



20 Ensemble-Niederschlagsvorhersagen des DWD (ICON-D2-EPS) **ICON-D2-Vorhersage** und **interpolierte Messwerten** (InterMet)

- ☐ ICON-D2-EPS
- ICON-D2
- InterMet

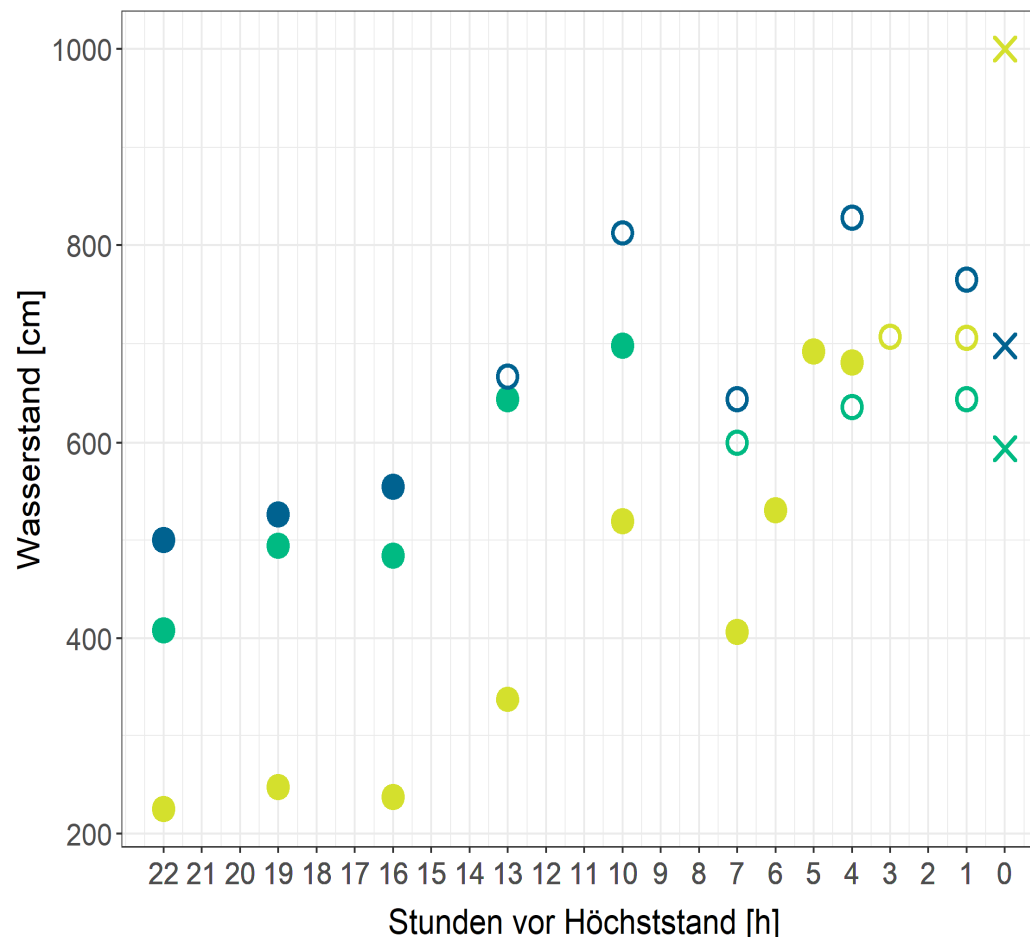
Boxplots:  
Minimum,  
25%-Perzentil,  
Median,  
75%-Perzentil,  
Maximum.

(alle Zeiten in MESZ)



## 4. Hochwasservorhersagen

### Vorhergesagte Höchststände an Ahr, Kyll und Prüm



#### 8 Vorhersagen für Kyll und Prüm

(alle 3 h eine neue automatische Vorhersage)

#### 10 Vorhersagen für die Ahr

(plus 2 manuelle Vorhersagen)

Wettervorhersage: ICON-D2

#### Stationen

- Altenahr / Ahr
- Kordel / Kyll
- Prümzurley / Prüm

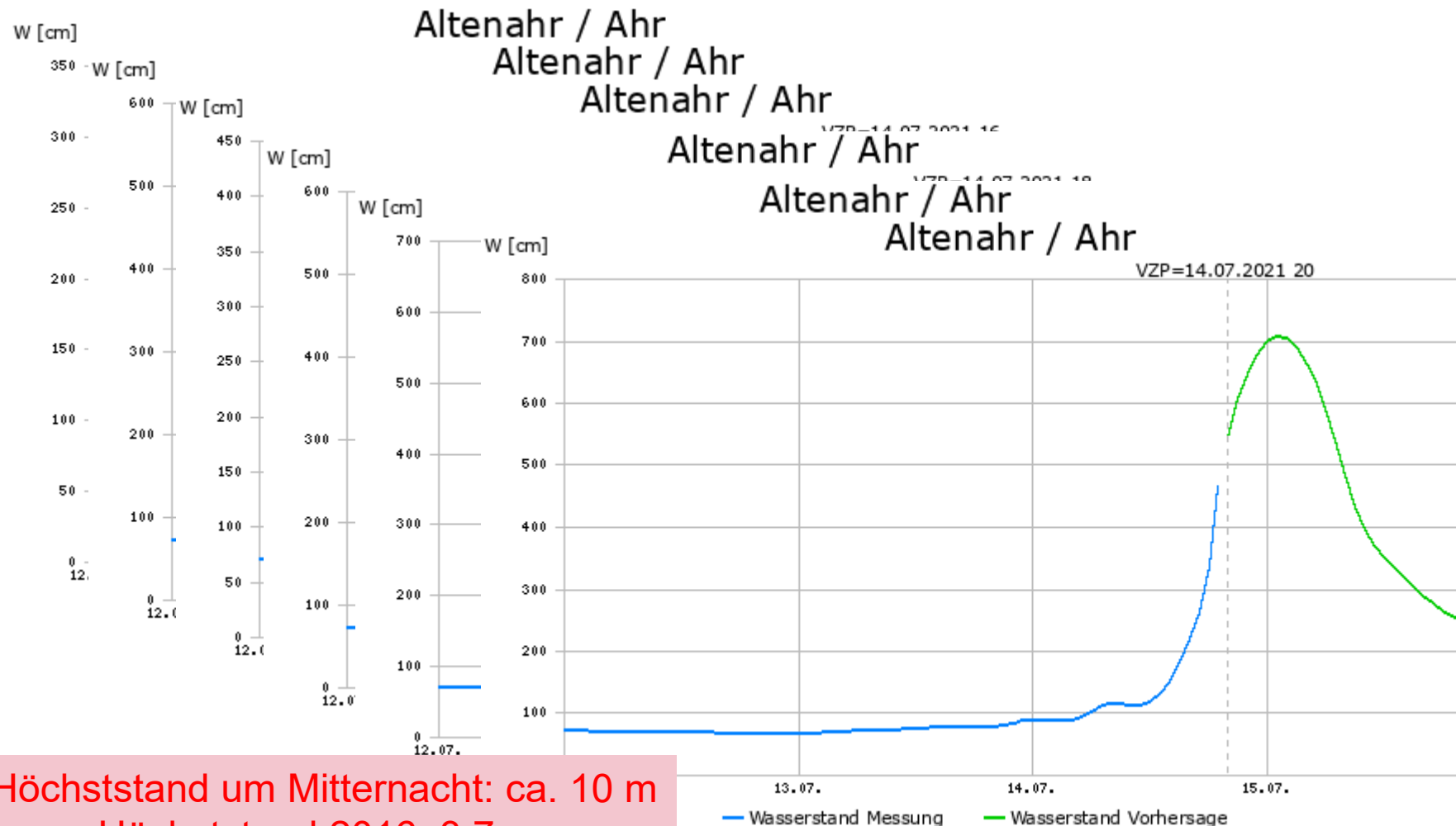
#### Wertetyp

- × Messwert
- Vorhersage (nach Pegelausfall)
- Vorhersage (vor Pegelausfall)



# 4. Hochwasservorhersagen

## Vorhergesage-Abfolge für Pegel Altenahr/Ahr



Höchststand um Mitternacht: ca. 10 m  
Höchststand 2016: 3,7 m

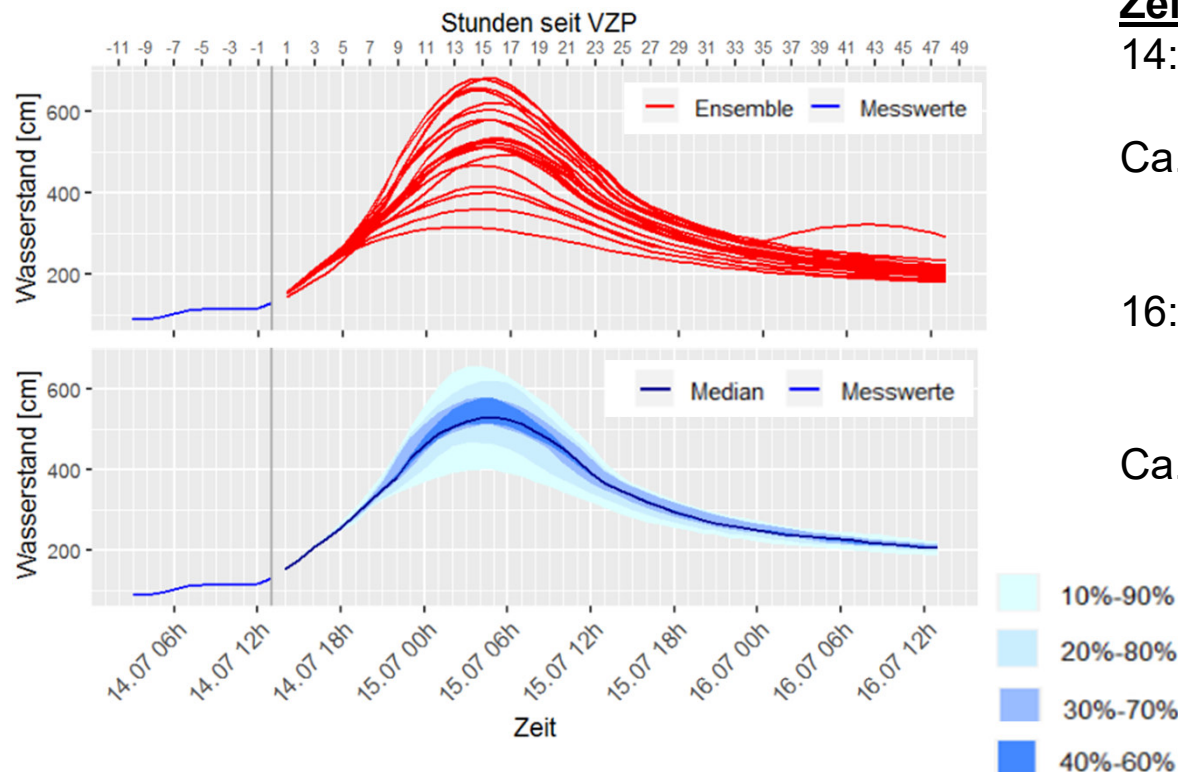


# 4. Hochwasservorhersagen

## Bandbreite der Vorhersagen (Pegel Altenahr)

### Spanne der Wasserstandsvorhersagen

unter Verwendung von 20 Ensemble-Wettervorhersagen (ICON-D2-EPS);  
20 Einzelvorhersagen (oben) und Quantildarstellung (unten)



### Zeitschiene (MESZ):

14:00 Vorhersagezeitpunkt



Ca. 16:05 Bereitstellung der  
ICON-D2-EPS durch DWD



16:10 Berechnungsstart  
LARSIM



Ca. 16:30 Berechnungsende  
LARSIM



## 4. Hochwasservorhersagen

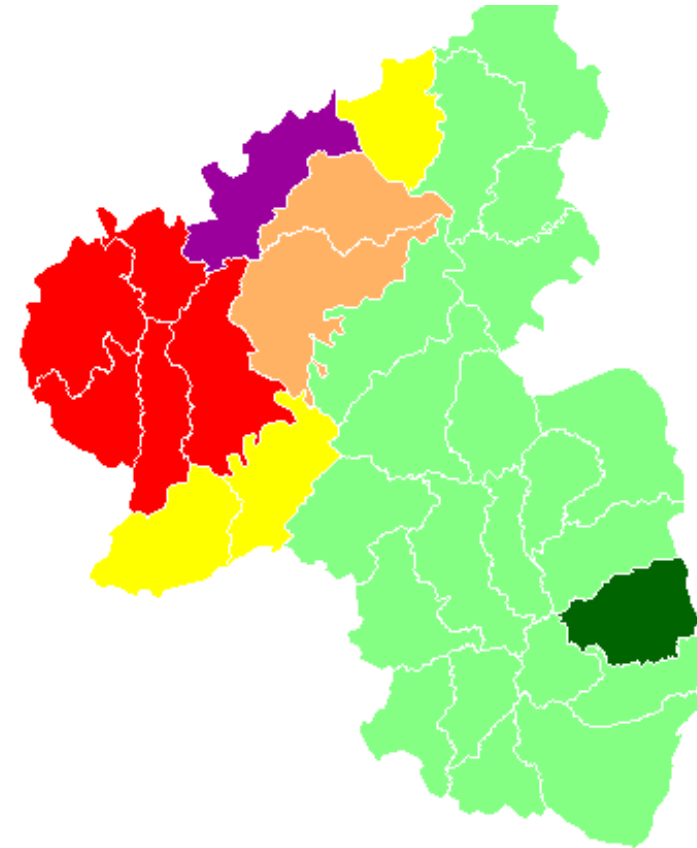
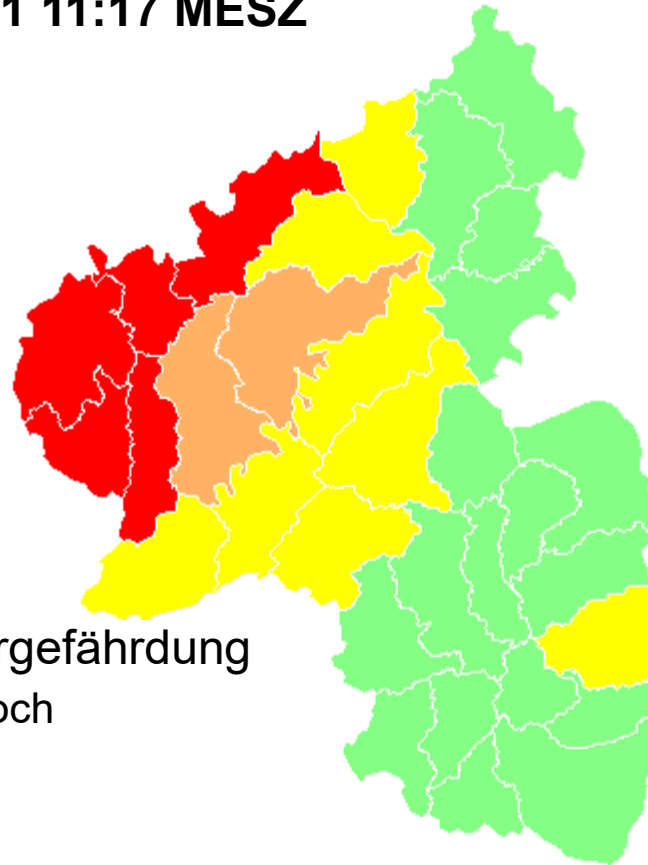
Regionsbezogene Warnung → KATWARN-Meldung

14.07.2021 11:17 MESZ

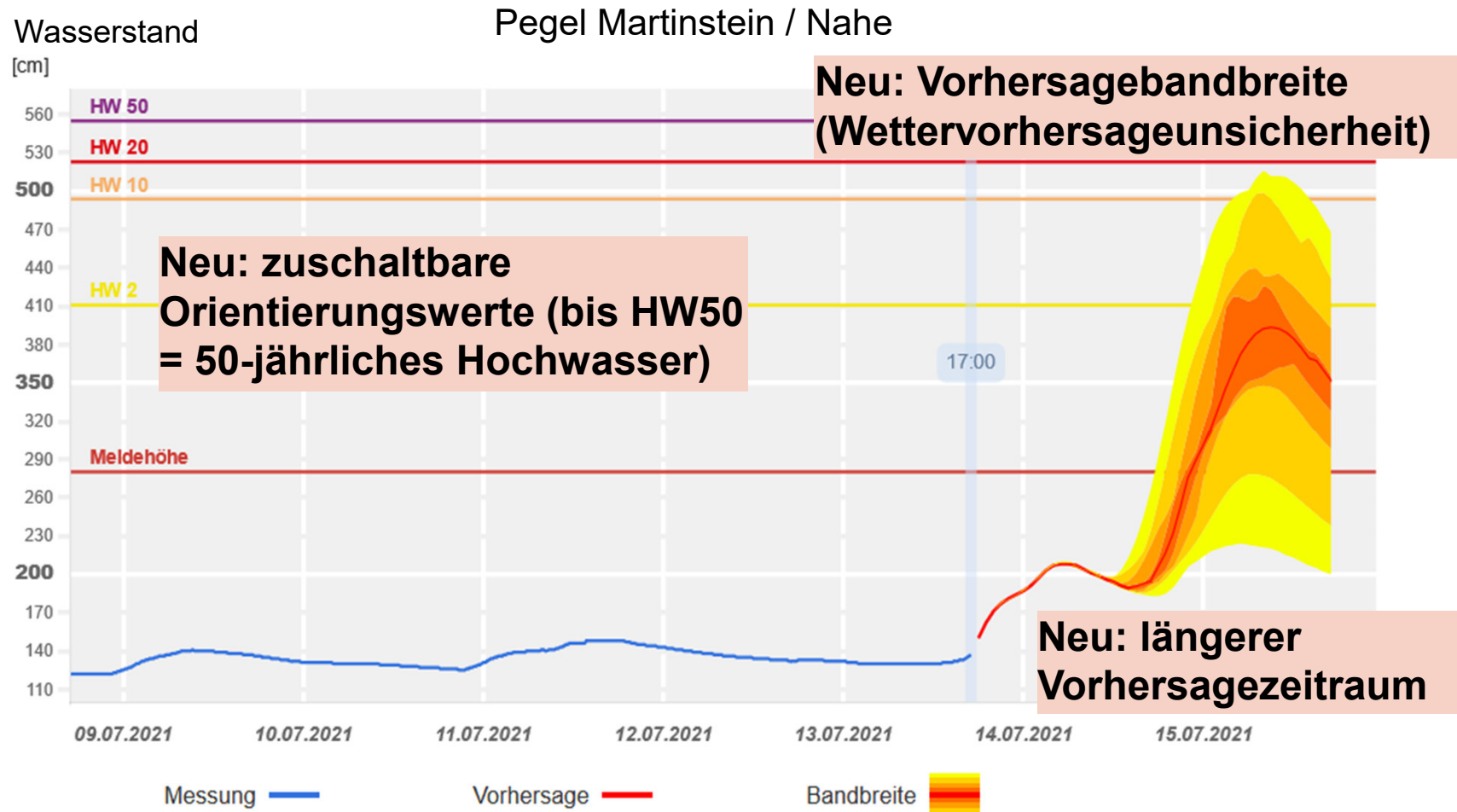
14.07.2021 17:17 MESZ

Hochwassergefährdung

-  sehr hoch
-  hoch
-  mittel
-  mäßig
-  gering



# 4. Zukünftige Vorhersagebänder Pegeldetailgrafik





## Schlussbemerkung

---

- Das Ahr-Hochwasser und insbesondere die damit verbundene Katastrophe war nicht vorhersagbar
- Neben der Weiterentwicklung von Daten, Methoden und Warnprodukten darf der Kontakt zur Zielgruppe (Kat-Schutz, Presse, Bevölkerung) nicht vernachlässigt werden
- Der Umgang mit Vorhersagebändern muss in vielen Bereichen erst noch etabliert werden
- Machen wir es uns nicht zu bequem in unserer Entwickler-/Anwender-Bubble!

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT!