



Hochwasser 2021 in Rheinland-Pfalz

Erfahrungsbericht

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

*Niedersächsisches Gewässerforum 2023
am 20.04.2023 in Hannover*



Gliederung

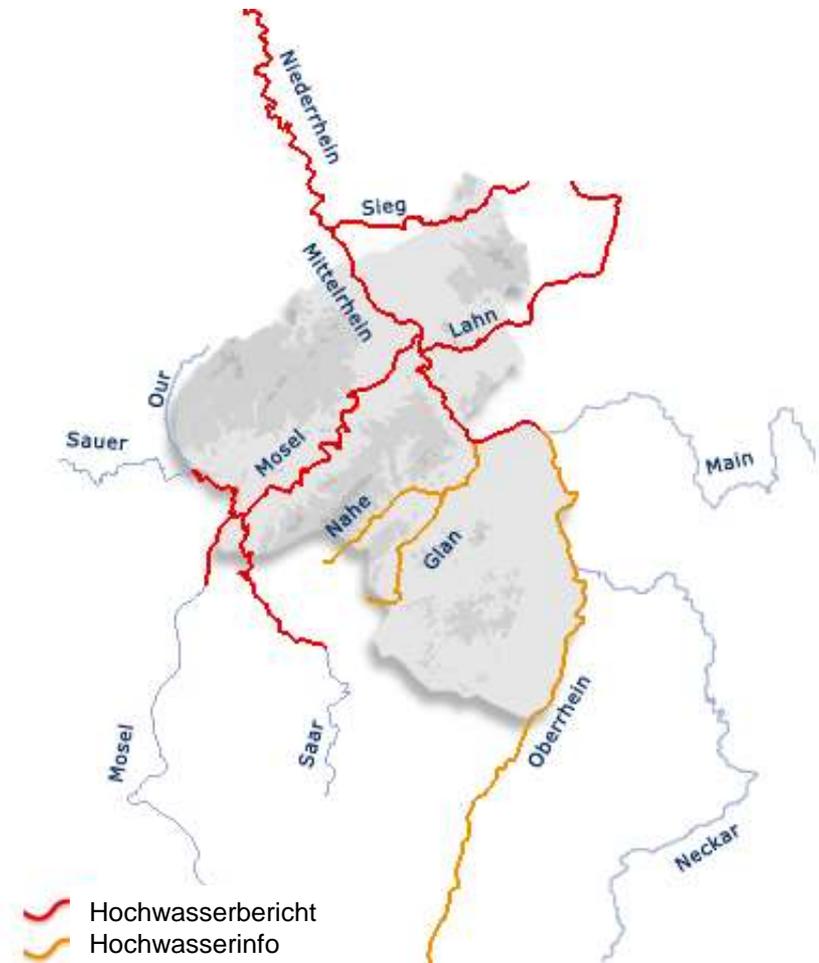
1. Einführung zu Rheinland-Pfalz
2. Hochwasser 2021 in der Eifel
 - a) Meteorologie und Hydrologie
 - b) Wettervorhersagen
 - c) Hochwasservorhersagen
3. Herausforderungen bei Extremereignissen

LfU-Bericht zum Hochwasser im Juli 2021 unter
www.hochwasser.rlp.de

→ Hauptmenü → Weitere Infos → Publikationen

1. Einführung zu Rheinland-Pfalz

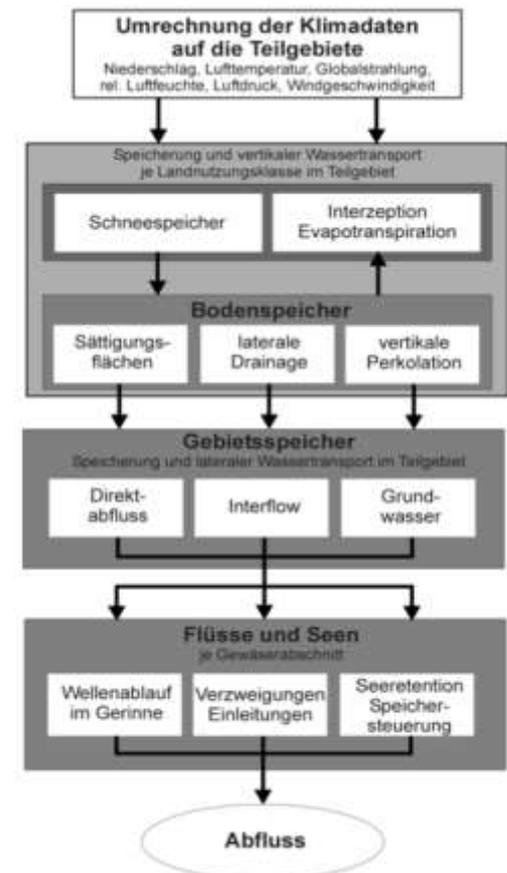
- Mittelgebirgs-Bundesland mit Rhein und Mosel
- Hochwassermeldedienst für die großen Flüsse seit 1986 (Zusammenarbeit mit WSV)
- Flächendeckende Wasserhaushaltsmodellierung und Vorhersagen auch für kleinere Flüsse seit 2008
- Regionsbezogene Frühwarnung seit 2013



1. Einführung zu Rheinland-Pfalz Hochwasservorhersage

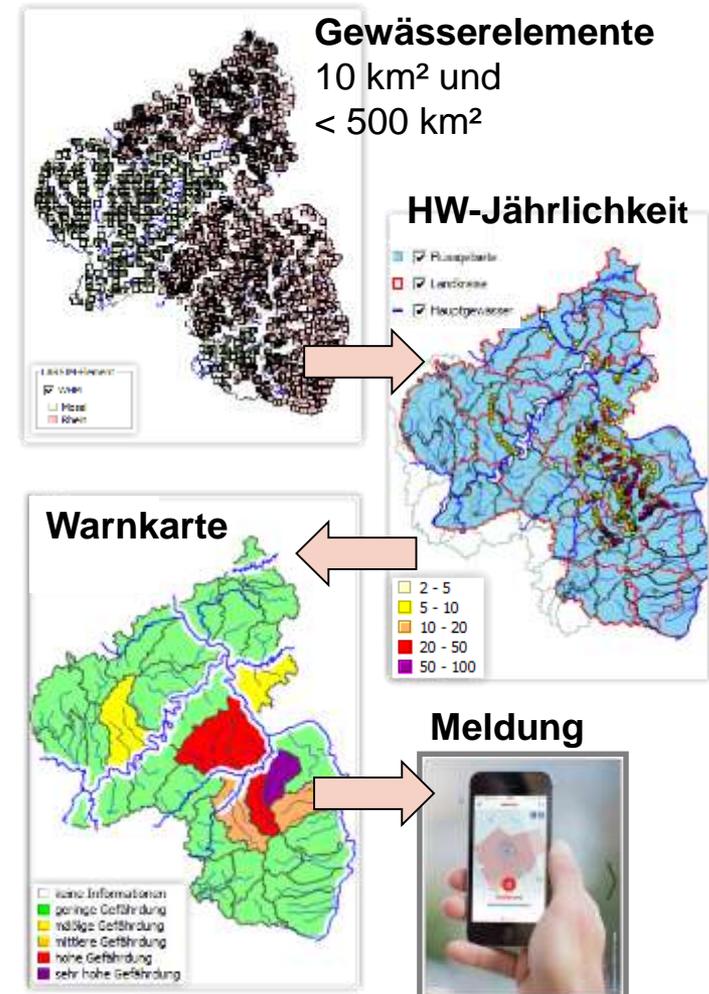
- Rhein-Vorhersage aktuell noch durch BfG bzw. WSV mit Sobek bzw. Wavos-Modell
- Für alle restlichen Gewässer wird Wasserhaushaltsmodell Larsim genutzt
- 26 verschiedenen Wetter-Vorhersagen (DWD, Météo-France, ECMWF) inkl. 20 ICON-D2-EPS seit 2014
- Interpolierte Stations- oder Radarniederschläge
- Ca. 220 Pegel mit internen Vorhersagen
- 55 Pegel mit öffentlichen Vorhersagen (Vorhersagezeitraum: 45 h, Aktualisierungsintervall: ≤ 3 h)

Wasserhaushaltsmodell LARSIM
(www.larsim.info)



1. Einführung zu Rheinland-Pfalz Regionsbezogene Hochwasservorhersage

- Zusammenfassung von Modell-Gewässerelementen in Warnregionen
- Statistische Auswertung des vorhergesagten Maximalabflusses pro Gewässerelement und pro Warnregion
- Einordnung in eine von fünf Gefährdungsklassen
- Ab 10-jährlichem Hochwasser (=orange) Warnung von Kreis/Stadt per E-Mail und über Warn-Apps



1. Einführung zu Rheinland-Pfalz Informations- und Meldewege

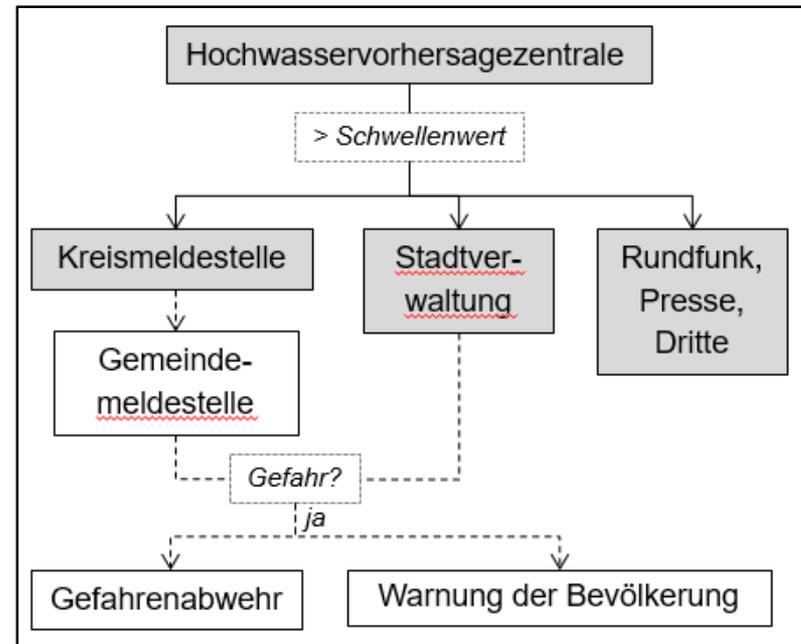
BREITE ÖFFENTLICHKEIT

- ✓ Webangebot (Responsive Design)
- ✓ Warn-Apps mit Alarmierungsfunktion (Meine Pegel, NINA, KATWARN)
- ✓ SWR-Videotext (S. 800 ff)
- ✓ Telefonische Wasserstandsansage (06131 63 673 18)
- ✓ Rundfunk und Presse

HOCHWASSERMELDEKETTE

gemäß Hochwassermelde-Verordnung

Berichts-Versand über Funktions-E-Mails



———— Meldeweg auf Landesebene

- - - - - Meldeweg auf Kreis- und Gemeindeebene



Gliederung: Punkt 2

1. Einführung zu Rheinland-Pfalz
2. Hochwasser 2021 in der Eifel
 - a) Meteorologie und Hydrologie
 - b) Wettervorhersagen
 - c) Hochwasservorhersagen
3. Herausforderungen bei Extremereignissen

2a. Meteorologie

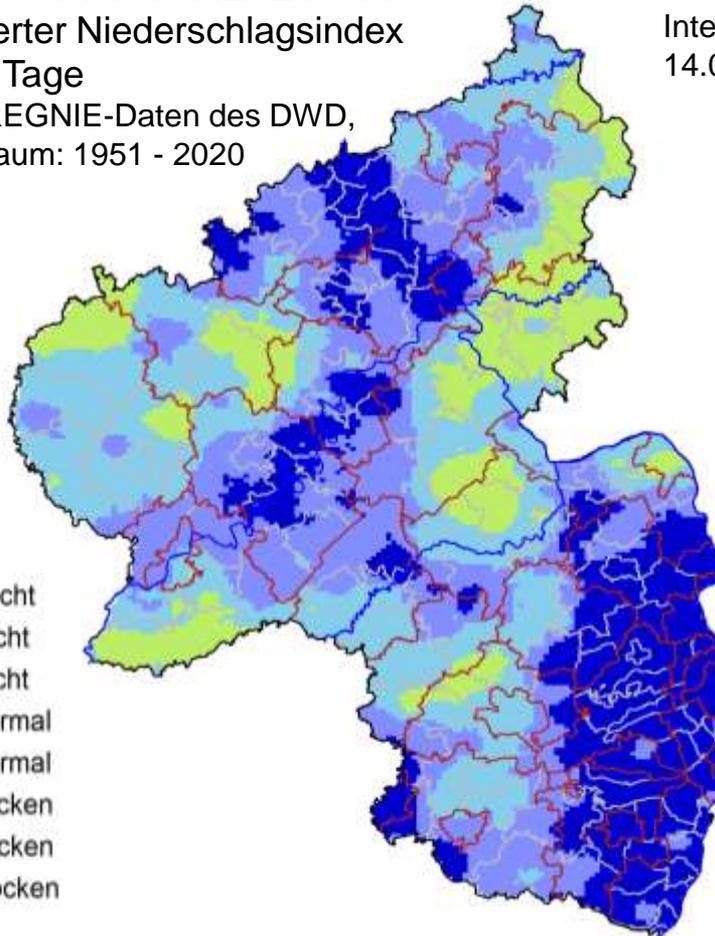
Vorfeuchte und Regenmengen am 14.07.2021

Vorfeuchte am 14.07.2021 07:00

Standardisierter Niederschlagsindex
(SPI) für 30 Tage

Datenbasis: REGNIE-Daten des DWD,
Referenzzeitraum: 1951 - 2020

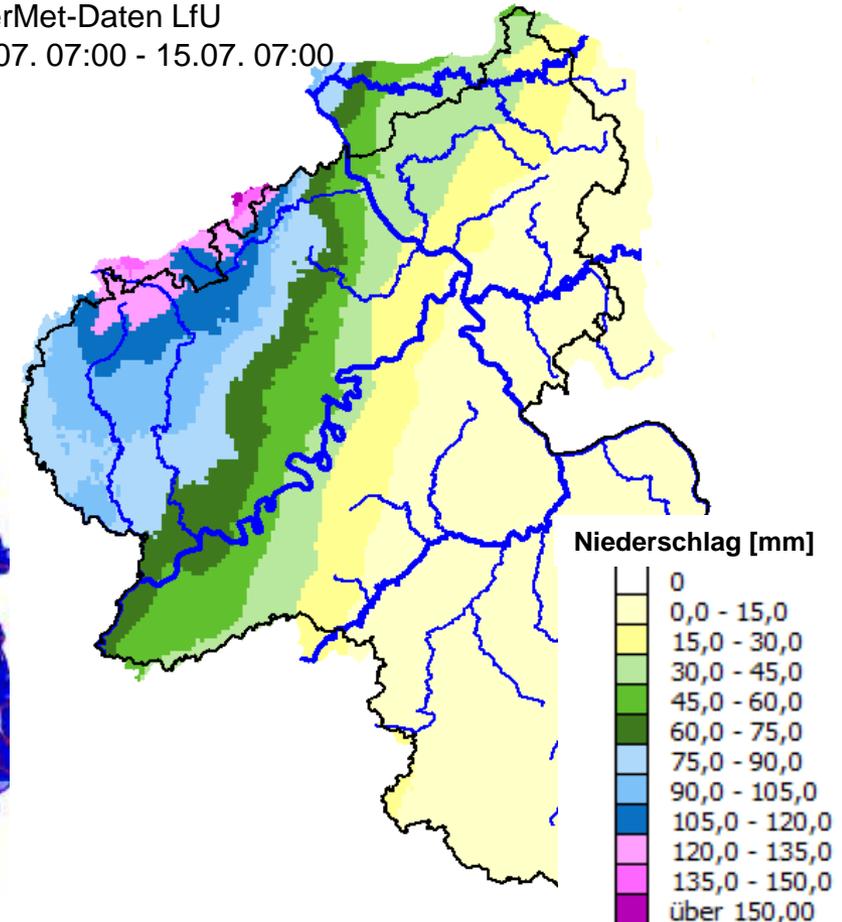
SPI



Niederschlags-Tagessumme 14.07.2021

InterMet-Daten LfU

14.07. 07:00 - 15.07. 07:00

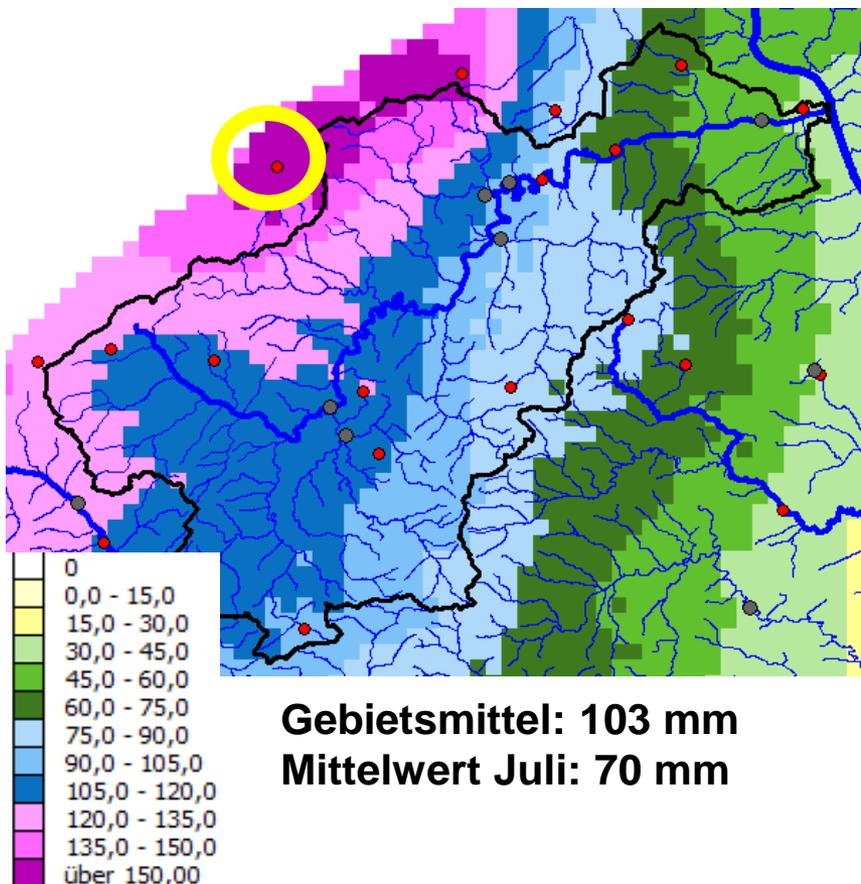


2a. Meteorologie

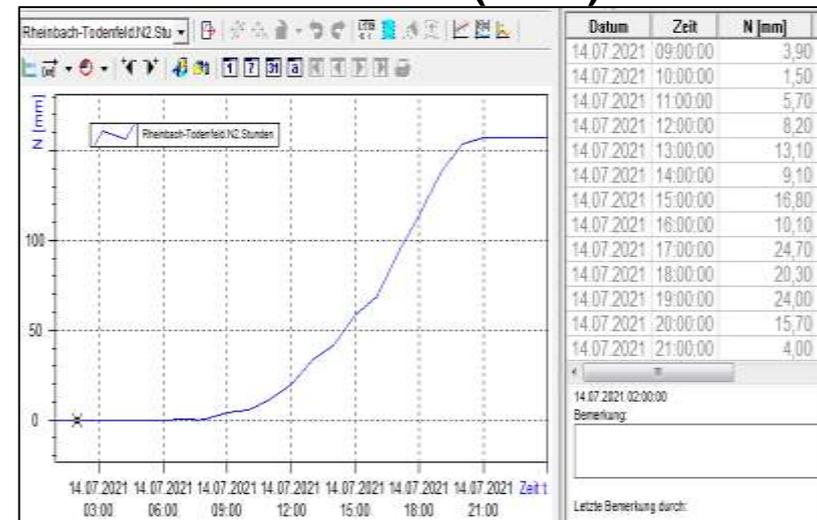
Gebiets- und maximaler Stationsniederschlag

Ahr-EZG (Tagessumme 14.07.2021)

InterMet-Daten LfU 14.07. 07:00 - 15.07. 07:00 MEZ



Niederschlagsstation Rheinbach-Todenfeld (NRW)

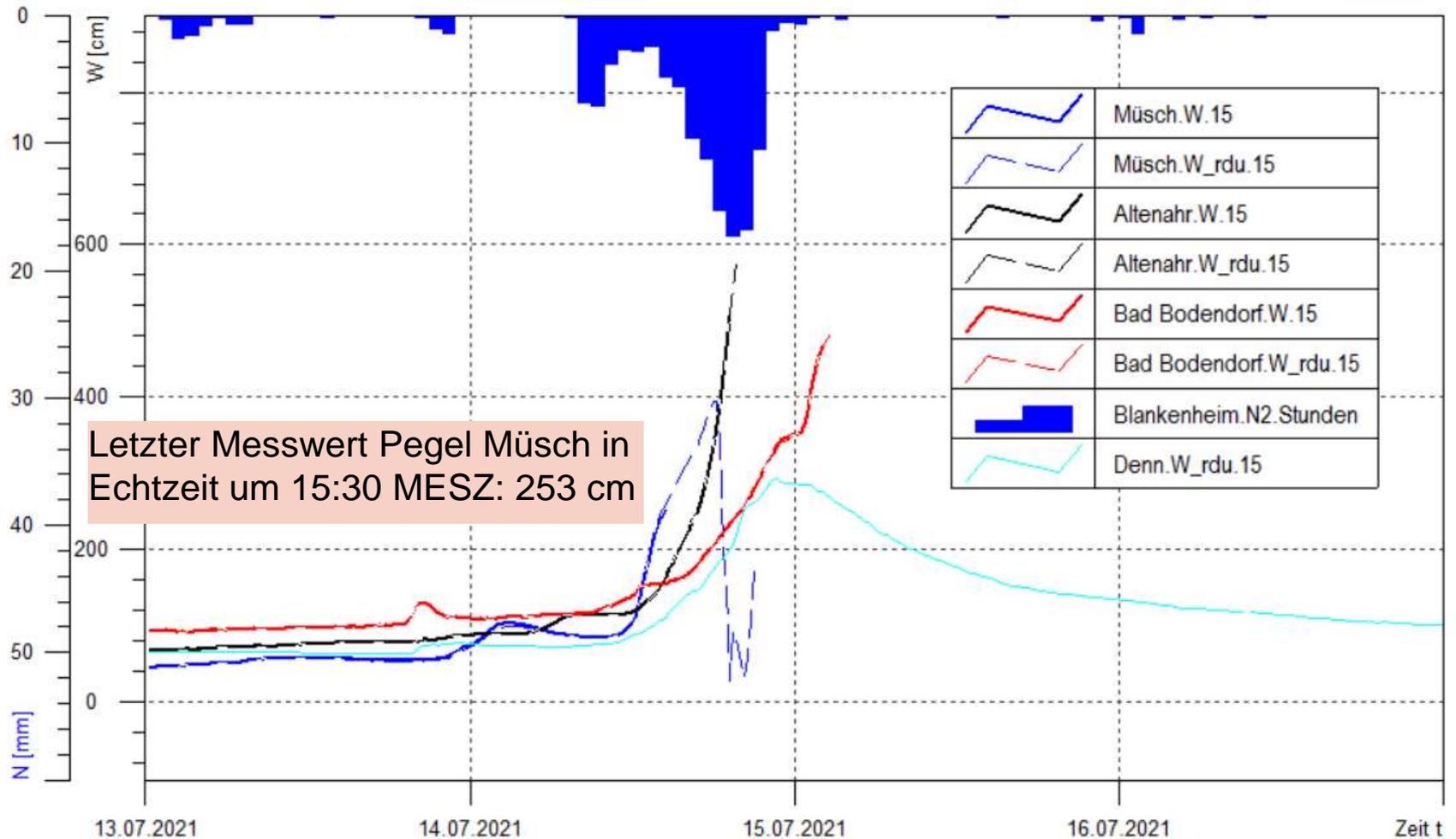


Niederschlag: 157 mm in 13 h
> 10.000-jährliches Ereignis
(Extremwertstatistik: PEN-LAWA 2010)

DWD-Warnkriterien:
Extrem ergiebiger Dauerregen: **> 80 mm/24h**
Extrem heftiger Starkregen: **> 60 mm/6h**

2a. Hydrologie

Wasserstands-Messungen (4 Pegel, alle Sensoren)



2a. 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



2a. Hydrologie

Rekonstruktion des Scheitels

Pegel Altenahr/Ahr 747 km²

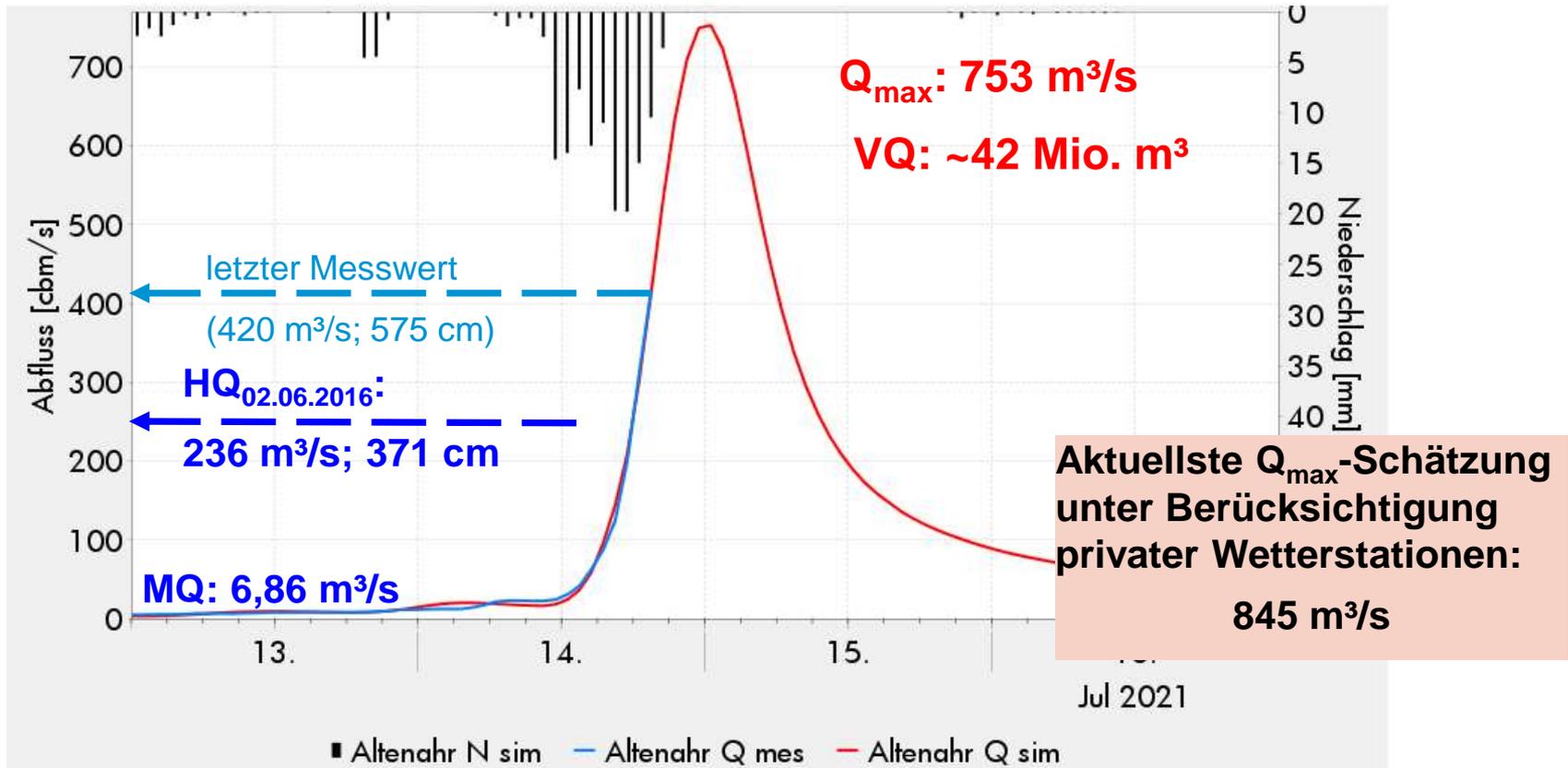
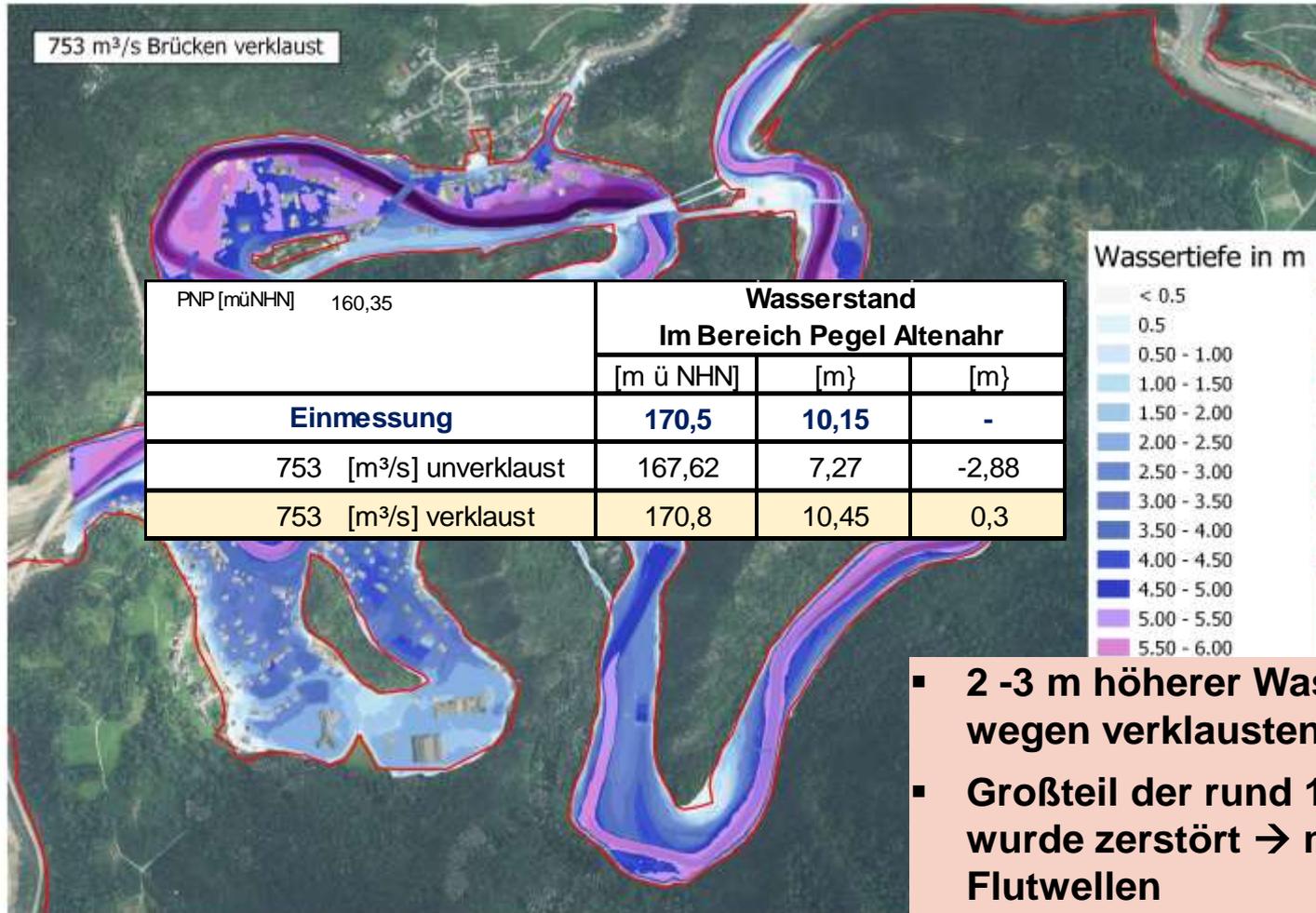


Bild 14 Gemessener (blau) und simulierter Abfluss ohne Niederschlagskorrektur (rot) am Pegel Altenahr/Ahr, Zeitraum 13.07. – 16.07.2021; Niederschlag: itwh75.

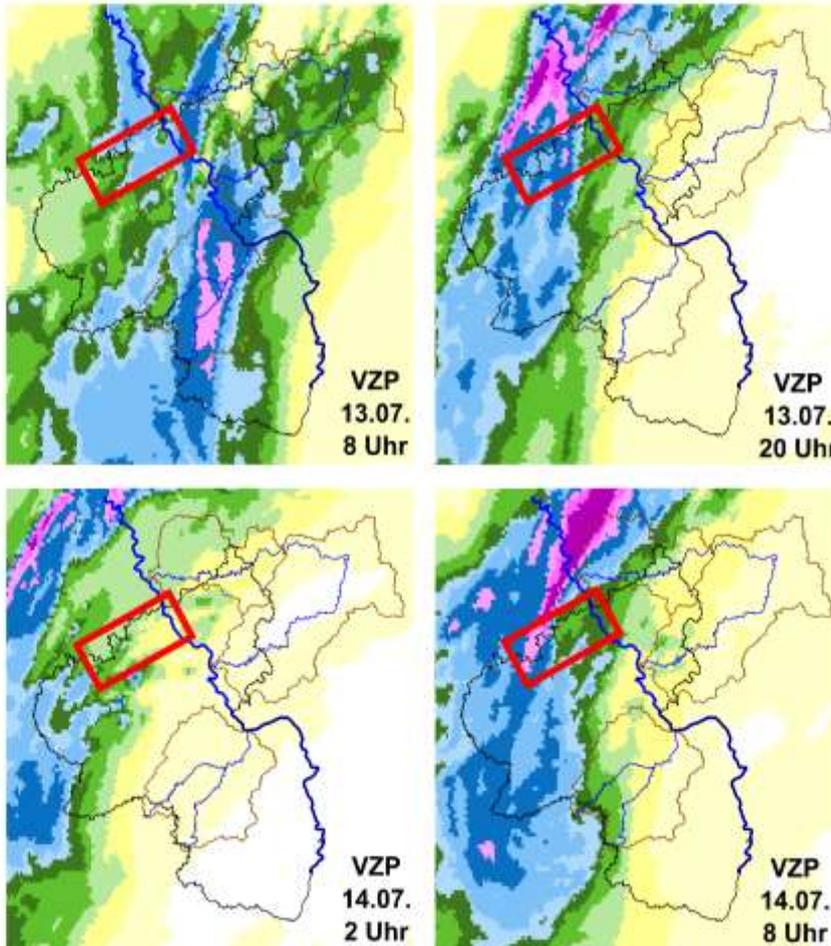
2a. Hydrologie

Hydraulische Nachrechnung (Verklauste Brücken)



2b. Wettervorhersagen

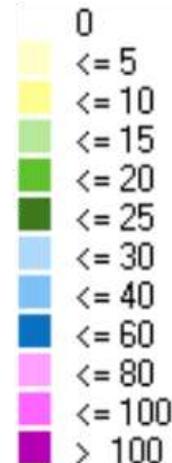
Kurzfrist-Vorhersage des DWD alle 3 Stunden



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]



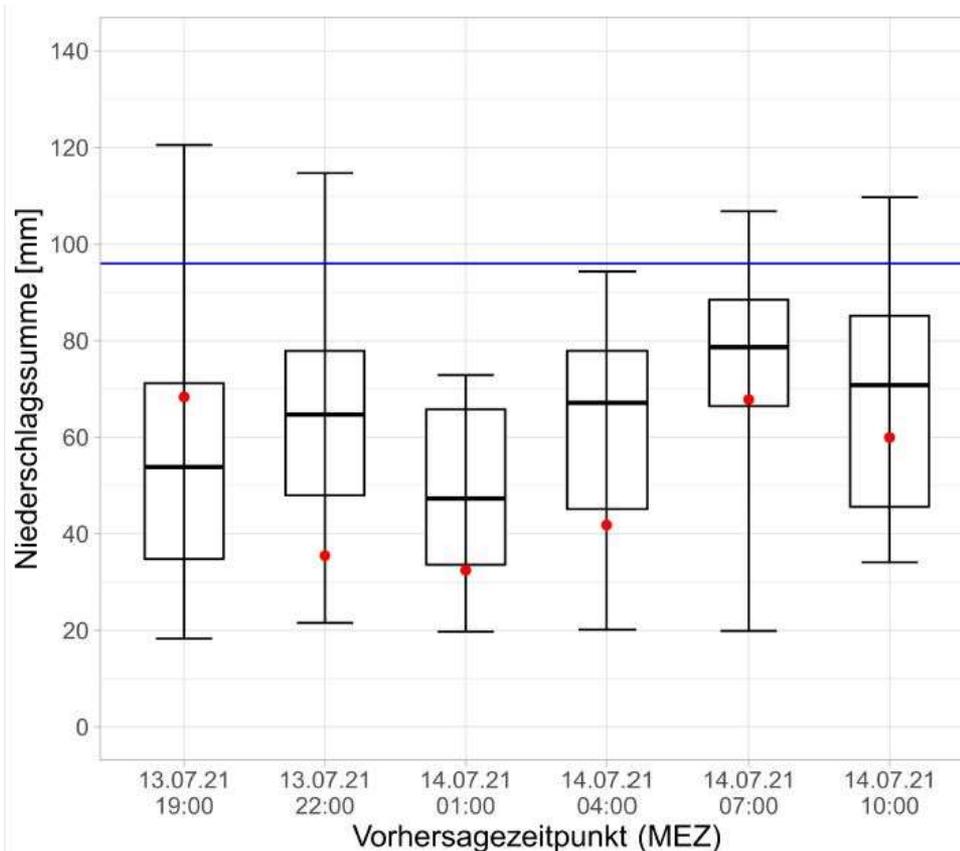
(alle Zeiten in MESZ)

2b. 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)

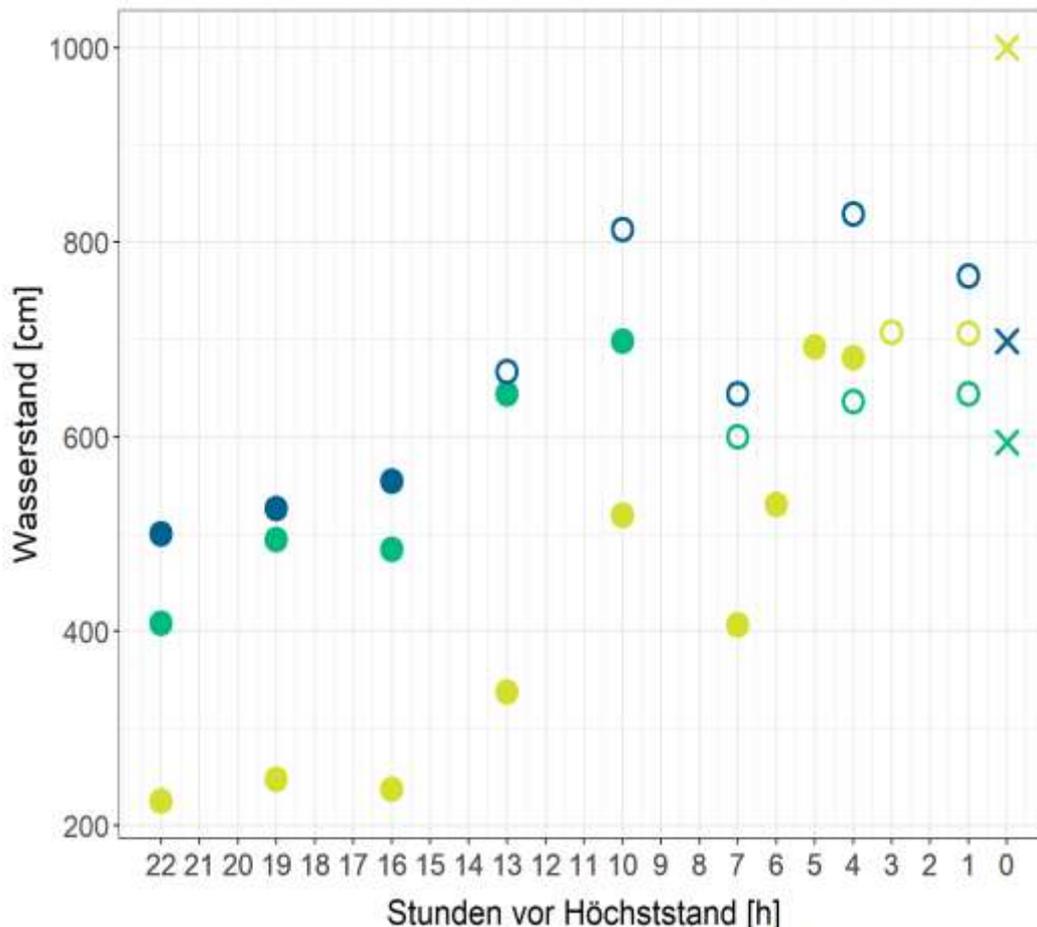
☐ ICON-D2-EPS
• ICON-D2
— InterMet

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

(alle Zeiten in MESZ)

2c. 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
- Prümzurlay / Prüm

Wertetyp

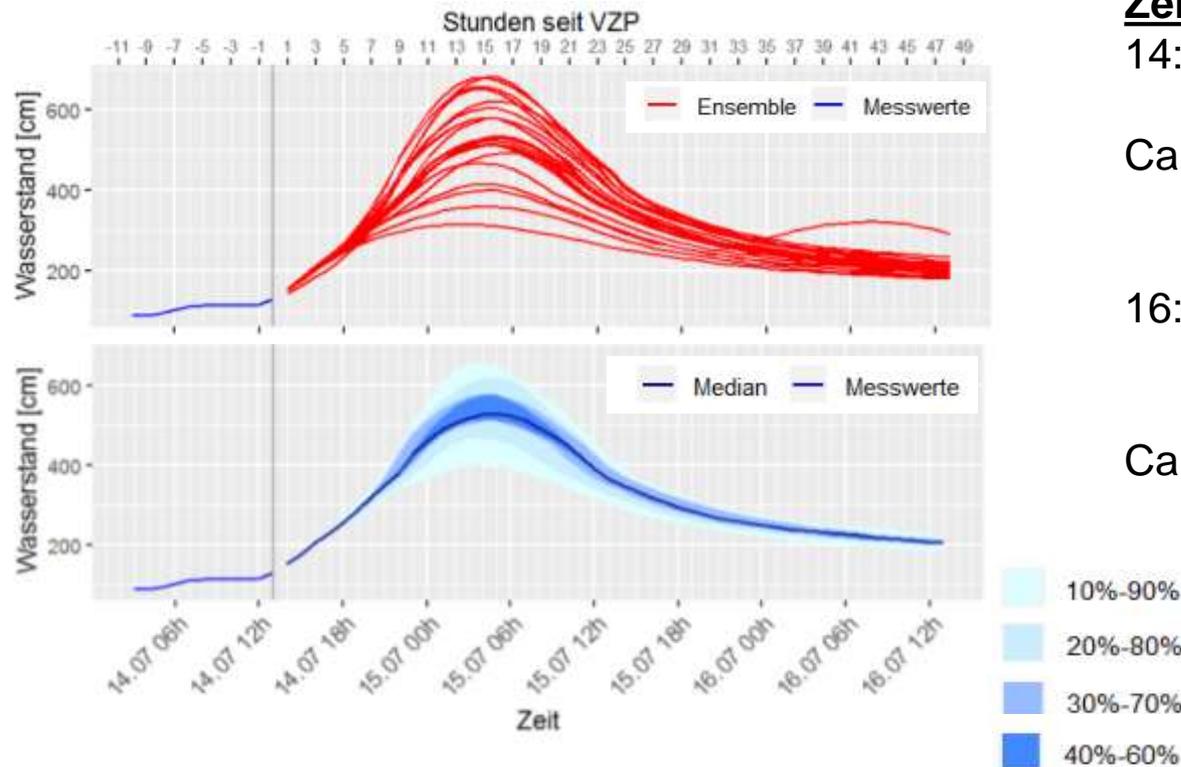
- × Messwert
- Vorhersage (nach Pegelausfall)
- Vorhersage (vor Pegelausfall)

2c. 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

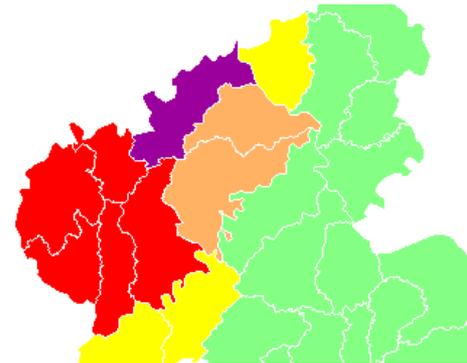
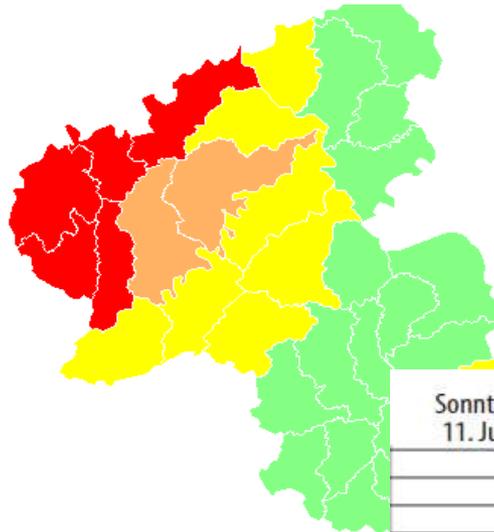


2c. Hochwasservorhersagen

Regionsbezogene Warnung → KATWARN-Meldung

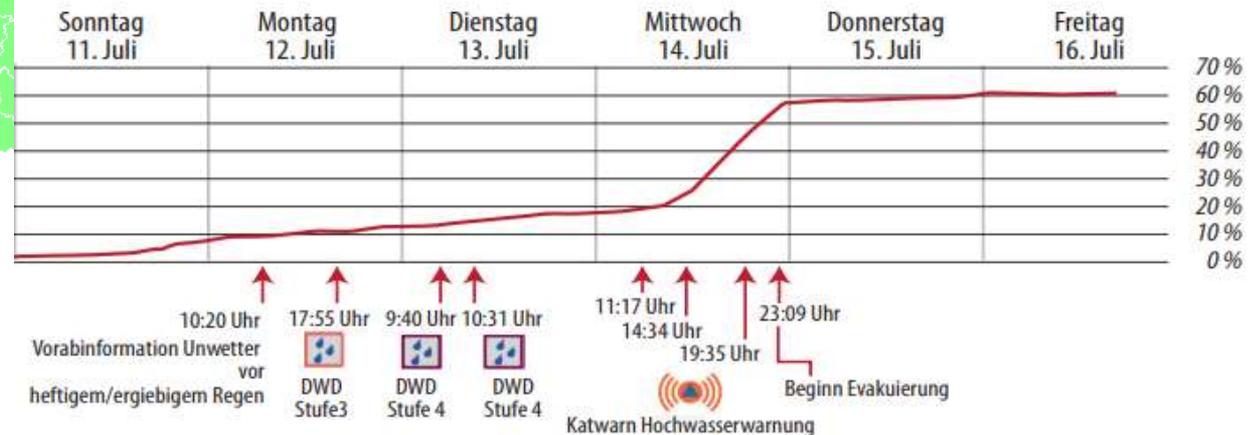
14.07.2021 11:17 MESZ

14.07.2021 17:17 MESZ



Hochwassergefährdung

- sehr hoch
- hoch
- mittel
- mäßig
- gering



Quelle: Heidenreich, A. (2023):
Steckbrief für LK Ahrweiler



Gliederung: Punkt 3

1. Einführung zu Rheinland-Pfalz
2. Hochwasser 2021 in der Eifel
 - a) Meteorologie und Hydrologie
 - b) Wettervorhersagen
 - c) Hochwasservorhersagen
3. Herausforderungen bei Extremereignissen



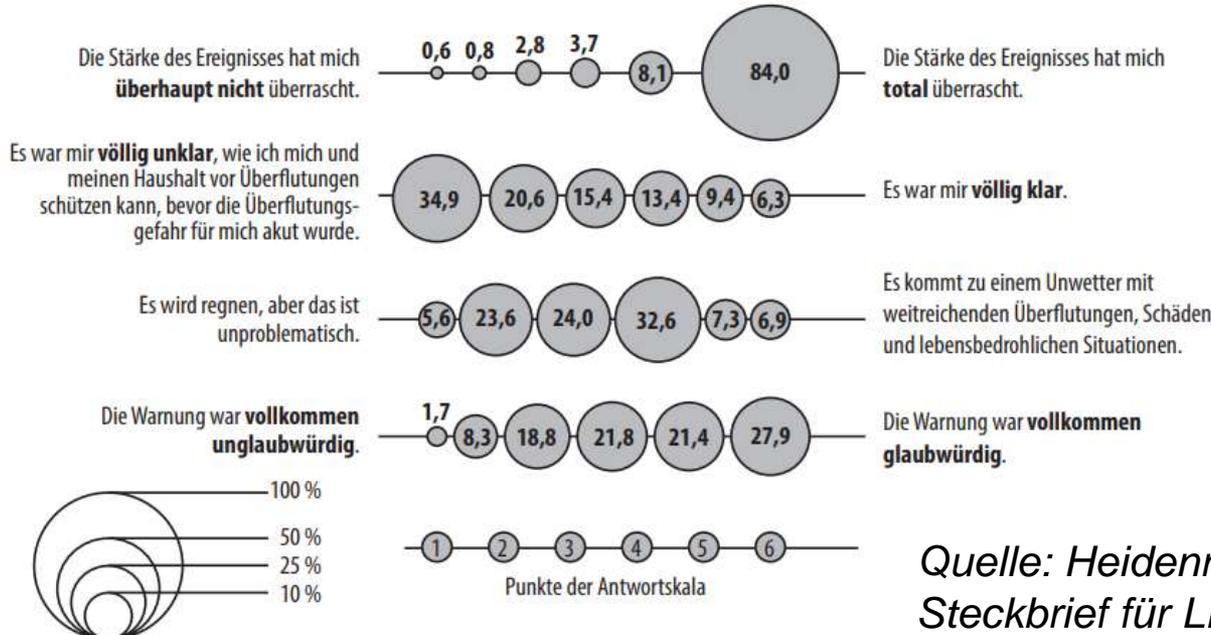
3. Herausforderungen bei Extremen

Unsicherheit der Vorhersage

- Vorhersageunsicherheit ist für Extremereignisse groß, insbesondere wenn sie schnell eintreten
- Im Extremereignisfall finden Prozesswechsel statt (fachlich und organisatorisch!), die nur bedingt vorhersehbar und trainierbar sind
- Der Umgang mit wahrscheinlichkeitsbasierten Vorhersagen muss in vielen Bereichen erst noch etabliert werden
- Die Verbalisierung von Unsicherheiten ist nicht trivial
- Jeder Fehlalarm ist als eine gute Übung zu sehen
- Das Faktum der Unsicherheit ist rückblickend nur schwer vermittelbar

3. Herausforderungen bei Extremen Gefahrenkommunikation

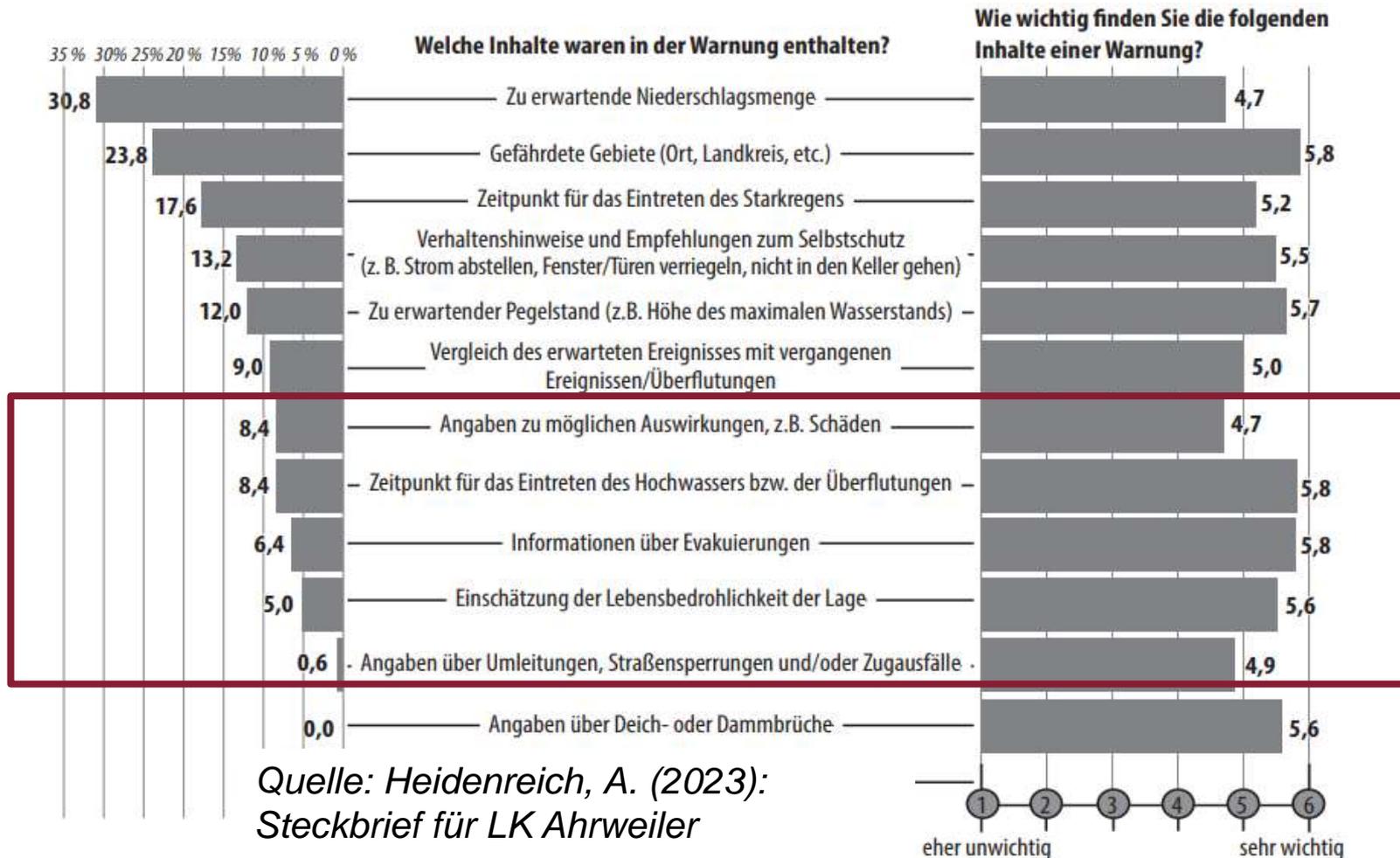
- Verbesserung des Verständnisses für mögliche Gefahren!
- Wo und wie Gefahrenwarnungen → Handlungsanweisungen?
- Befragung zur Warnsituation durch Uni Potsdam mit 375 Teilnehmenden aus dem LK Ahrweiler (Thieken et al. 2023)



Gewarnt worden?
33% keine Warnung

26% über Sozialkontakte
20% über Apps
13% über Behörden
4% über Radio

3. Herausforderungen bei Extremen Gefahrenkommunikation

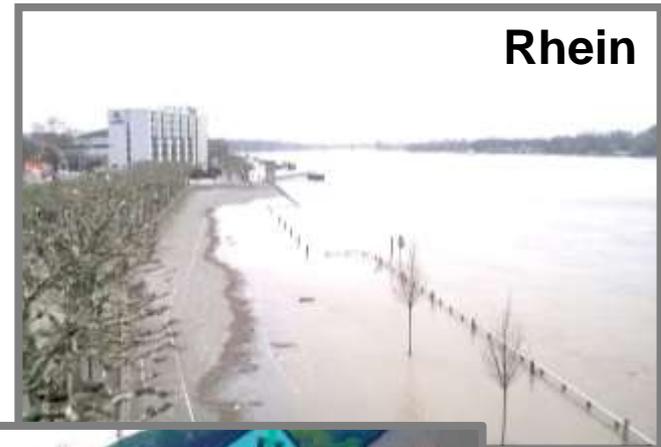


Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

BBK-Handlungsempfehlungen:

- Vorsorge und Verhalten bei Hochwasser
- Ratgeber Notfallvorsorge

Dr. Margret Johst
Landesamt für Umwelt-
Abteilung Hydrologie
Margret.Johst@lfu.rlp.de
Tel. 06131 / 6033 1714



© LfU



© Feuerwehr
VG Herrstein

Verwendete Quellen

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe:

https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Tipps-Notsituationen/Hochwasser/hochwasser_node.html

Heidenreich, A. (2023): Wie erlebten Betroffene die Warnsituation vor den Starkregen- und Hochwasserereignissen im Juli 2021? Steckbrief für den Landkreis Ahrweiler. Projektes HoWas2021: Governance und Kommunikation im Krisenfall des Hochwasserereignisses im Juli 2021.

https://www.uni-potsdam.de/fileadmin/projects/umwelt/Forschung/AG_Geo_Naturrisikenforschung/Dokumente/Projekte/SB_Ahrweiler.pdf

LfU (2022): Hochwasser im Juli 2021. Bericht des Landesamts für Umwelt Rheinland-Pfalz

<https://www.hochwasser.rlp.de/publikationen>

Thielen, A. H., Bubeck, P., Heidenreich, A., Keyserlingk, J. von, Dillenardt, L., & Otto, A. (2023). Performance of the flood warning system in Germany in July 2021 – insights from affected residents. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 23(2), 973–990.

<https://doi.org/10.5194/nhess-23-973-2023>