



---

# Entwicklungen im Hochwasservorhersagedienst

Norbert Demuth

*Veranstaltung Hochwasservorsorge*

*Hochwasserpartnerschaft Untere Sauer – Our am 28. 01. 2024 in Irrel*



# Gliederung

---

## A) Webauftritt des Hochwasservorhersagedienstes

1. Hintergründe und Überblick
2. Zentrale Inhalte
  - a) Warnkarte
  - b) Pegeldetailseite
  - c) Hochwasserbericht
3. Umgang mit Vorhersagebändern
4. Fallbeispiele für Hochwasser

## B) Regionsbezogene Hochwasservorhersage für kleinere Flüsse

## C) Weitere Neuerungen und Entwicklungen

1. Webauftritt
2. Vorhersageberechnung
3. Warn-Apps (Meine Pegel, KATWARN, NINA)
4. Hochwasser-Vorabinformationen ab > HQ10



# 1. Zusammenführung von „Meldedienst“ und „Frühwarnung“

### HOCHWASSERMELDEDIENST

- Rhein
- Mosel
- Nahe/Glan
- Lahn
- Sieg
- Rheinland-Pfalz

### HOCHWASSERFRÜHWARNUNG

©2021 LFU RLP

### NIEDERSCHLAG

#### WETTERWARNUNGEN

des Deutschen Wetterdienstes

Warnkarte: Gewitter  
Letzte Aktualisierung: Di, 28. Sep, 09:48 Uhr

### MOBILE GERÄTE

### WEITERE INFOS

Startseite > Hochwassermeldedienst

### Hochwassermeldedienst Rhein

<u>Oberrhein</u>	nicht aktiv	28.09.2021 08:37 Uhr
vollbild ausschneiden		
<u>Mittelrhein</u>	nicht aktiv	28.09.2021 08:37 Uhr
<u>Niederrhein</u>	nicht aktiv	28.09.2021 08:37 Uhr

### Hochwasserfrühwarnung für Einzugsgebiete < 500km<sup>2</sup>

Ausgegeben vom Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz

Gültig vom 27.09.2021 13:00 Uhr bis 28.09.2021 13:00 Uhr (Zeitangaben in MESZ)

**Hinweis**  
Die Frühwarnkarte gilt für kleine und mittlere Flüsse und warnt nicht vor Wettergefahren! Mehr dazu unter [Erläuterungen](#).

**Warnklassen**

- Sehr hohe Hochwassergefährdung
- Hohe Hochwassergefährdung
- Mittlere Hochwassergefährdung
- Mäßige Hochwassergefährdung
- Geringe Hochwassergefährdung
- Keine Informationen

27.09.2021 13:00 Uhr © 2021 LFU RLP

aktiv  
Hochwasserinfo  
Testbetrieb  
nicht aktiv



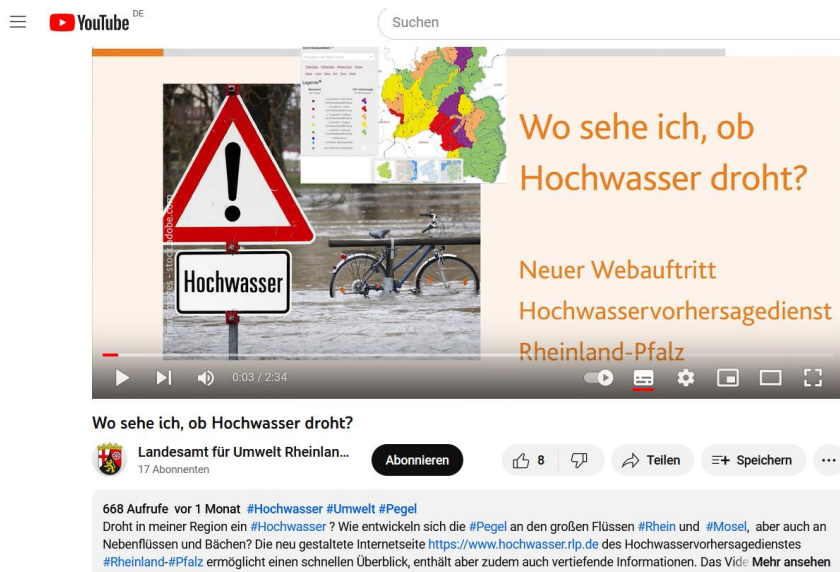
# 1. Anforderungen speziell für den Hochwasserfall

- **Bewältigung hoher Zugriffszahlen** bei Hochwasser (35 Mio. Zugriffe am 15.07.2021)
  - **störungsfreie und schnelle Aktualisierung** von Daten bei hoher Last und hoher Aktualisierungsrate (134 GB Download-Traffic am 15.07.2021) → Datenbereitstellung innerhalb 1 Minute
  - Nutzerfreundliches Frontend (Zoomen, Mouse Over, Auswahl, Suche, **direkte Navigation...**)
  - Umfassendes Logging zur Beweissicherung
- 
- Betrieb an ausfallsicheren Standorten beim Landesbetrieb Daten und Information
  - 18 Server mit performanter Datenhaltung, Load-Balancing, Caching-Mechanismus

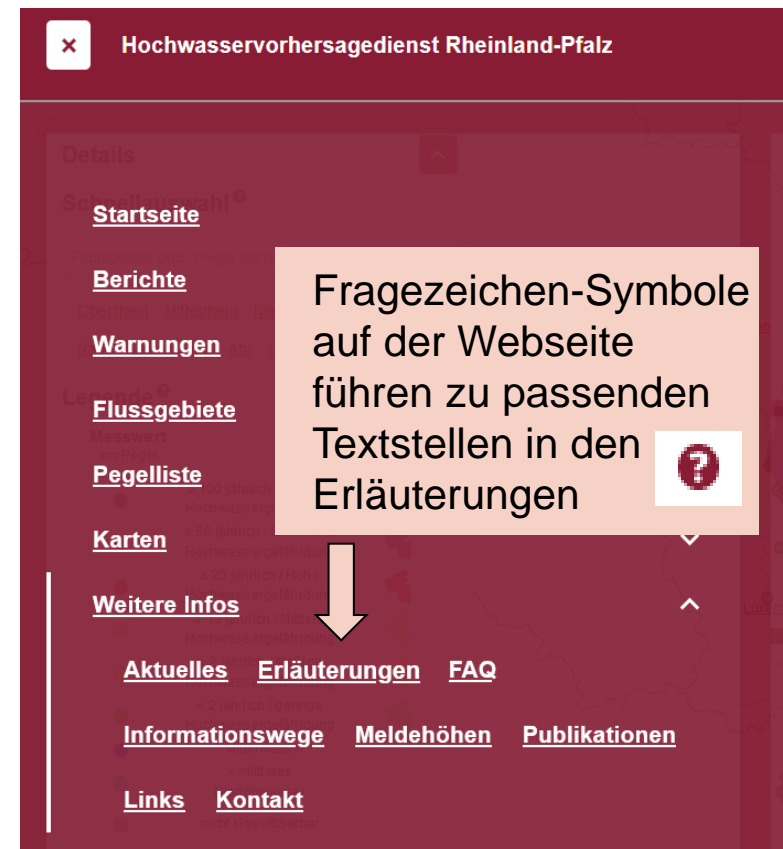
# 1. Anleitungen und Erläuterungen

## Tutorial als YouTube-Film:

<https://youtu.be/-zfgjgPU4HQ>

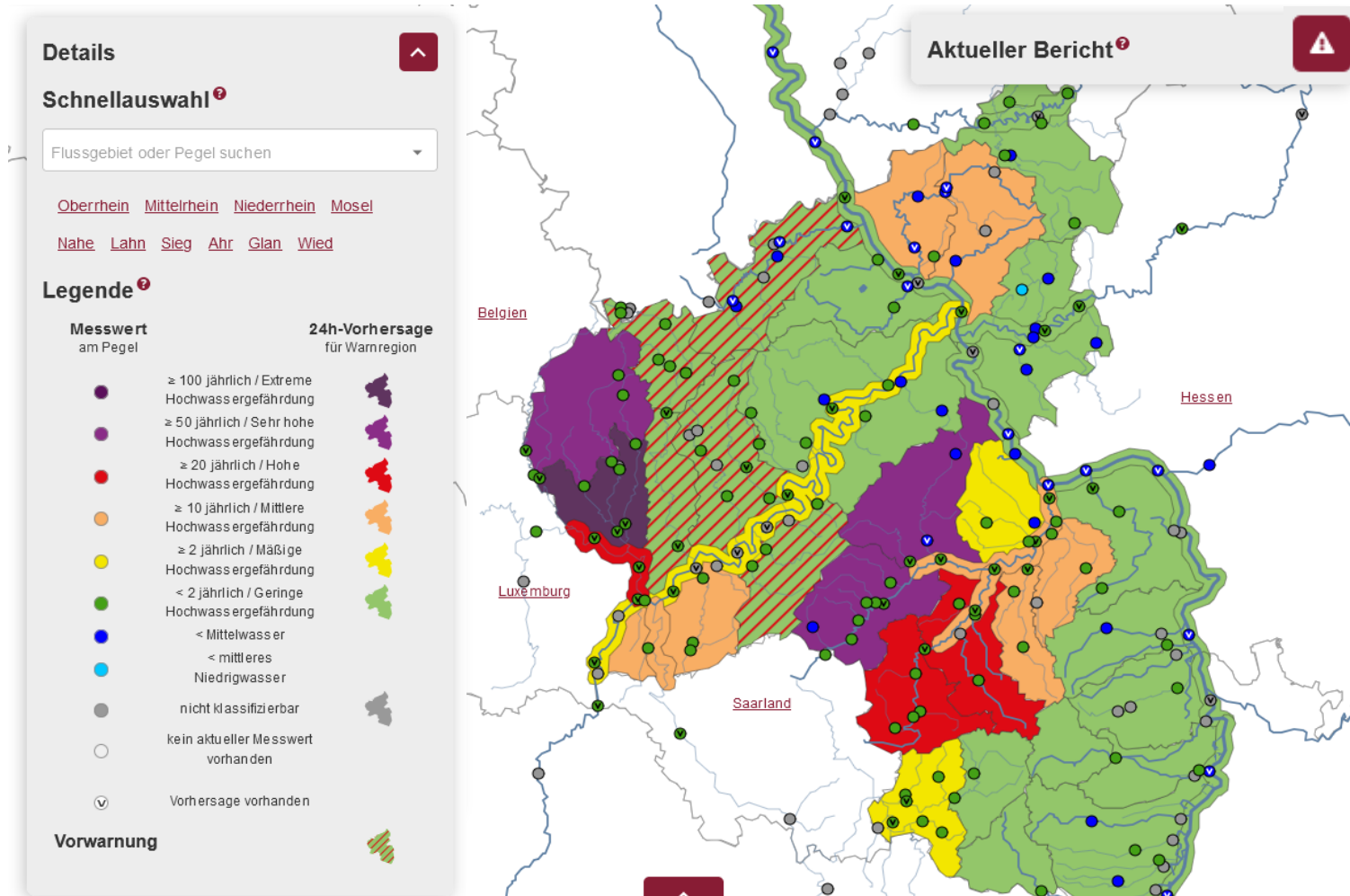


## Erläuterungen:



# 2. Zentrale Inhalte

## a) Warnkarte auf Startseite

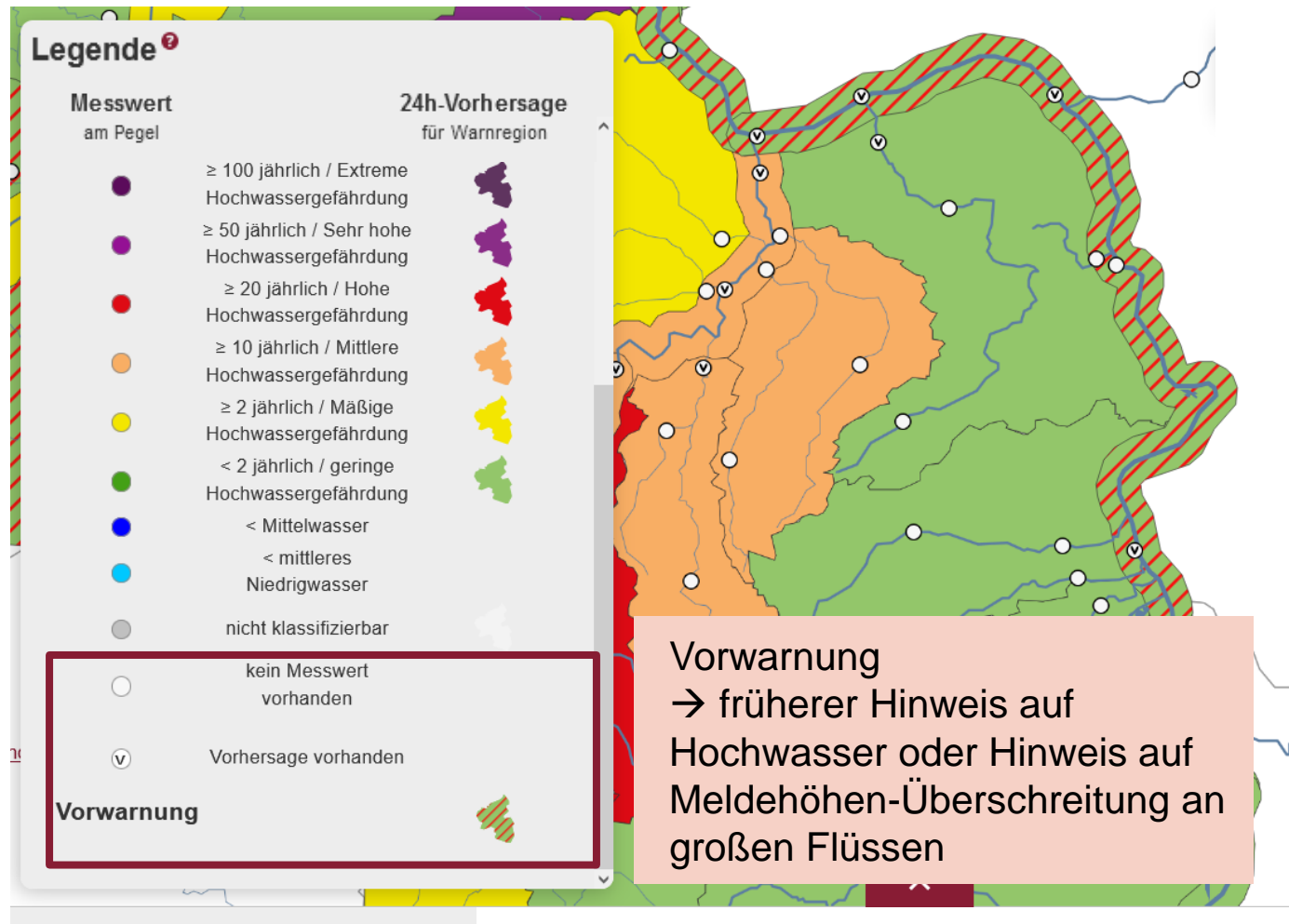


## 2a) Warnkarte: Was bedeuten die Farben?

Farbe	Bedeutung Pegel (Messwert)	Bedeutung Warngbiet (Vorhersage)	Klassengrenze (HW-Jährlichkeit)	Mögliche Auswirkungen (siehe auch BBK-Vorsorge)
Dunkellila	Extremes Hochwasser	Extreme Hochwassergefährdung	≥ HW100	Es sind extrem hohe Wasserstände und Überflutungen in größerem Umfang mit Lebensgefahr und großen Schäden zu erwarten. Hohe Strömungen in überfluteten Bereichen! Deichbrüche nicht ausgeschlossen.
Helllila	Sehr hohes Hochwasser	Sehr hohe Hochwassergefährdung	≥ HW50	Es ist mit außergewöhnlich hohen Wasserständen und Überflutungen bebauter Gebiete zu rechnen. Es können lebensbedrohliche Situationen entstehen und große Schäden auftreten (z.B. durch das Versagen von Hochwasserschutzanlagen).
Rot	Hohes Hochwasser	Hohe Hochwassergefährdung	≥ HW20	Es ist mit schnell ansteigenden, ungewöhnlich hohen Wasserständen zu rechnen. Überschwemmungen auch bebauter Gebiete und Verkehrsbehinderungen sind möglich. Erhöhte Strömung im Uferbereich. Kleinere Hochwasserschutzanlagen eventuell nicht mehr wirksam.
Orange	Mittleres Hochwasser	Mittlere Hochwassergefährdung	≥ HW10	Es ist mit Ausuferungen, kleinräumigen Überflutungen und einer erhöhten Strömung im Uferbereich zu rechnen.
Gelb	Mäßiges Hochwasser	Mäßige Hochwassergefährdung	≥ HW2	Es kann zu Ausuferungen und einer erhöhten Strömung im Uferbereich kommen.
Grün	Kein Hochwasser	Geringe Hochwassergefährdung	< HW2	Leicht erhöhte Wasserstände bis zu einer Jährlichkeit von 2 (HW <sub>2</sub> ) sind möglich.
Grau	Nicht klassifizierbar	Keine Information	-	Wie oben; Informationen zur Hochwasserentwicklung sind Pegel-Detailgrafik zu entnehmen
Grün-Rot-Schraffiert	-	Vorwarnung	-	Größeres Hochwasser in den nächsten Tagen möglich.

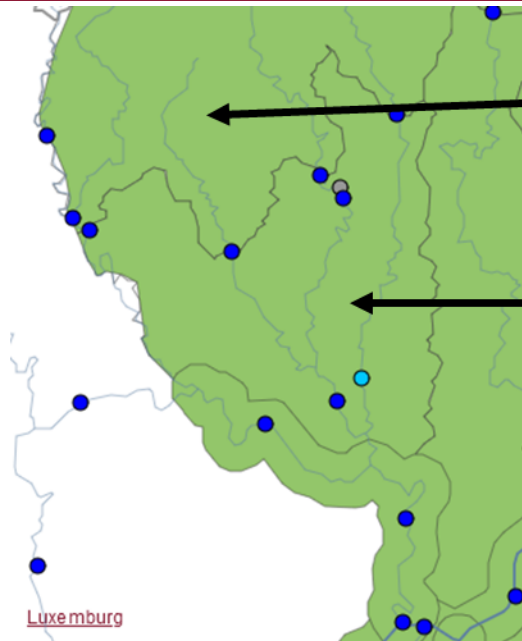
- Klassifizierung von Messwerten und Vorhersagen über statistische Kennwerte = Jährlichkeiten (akute Gefahr vor Ort ist nicht bekannt)
- Bezeichnung der Gefährdungsklassen: „sehr niedrig“ bis „sehr hoch“
- Warnung vor Flusshochwasser und nicht vor Wettergefahren oder kleinräumigen Überflutungen infolge von Starkregen (Gewitter)
- Zu jeder Farbe gibt es einen **Standardtext** (siehe auch [https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Tipps-Notsituationen/Hochwasser/hochwasser\\_node.html](https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Tipps-Notsituationen/Hochwasser/hochwasser_node.html))

## 2a) Warnkarte: Vorwarnung





## 2a) Warnkarte: Was ist eine Warnregion?



Our, Prüm, obere Nims  
und Zuflüsse

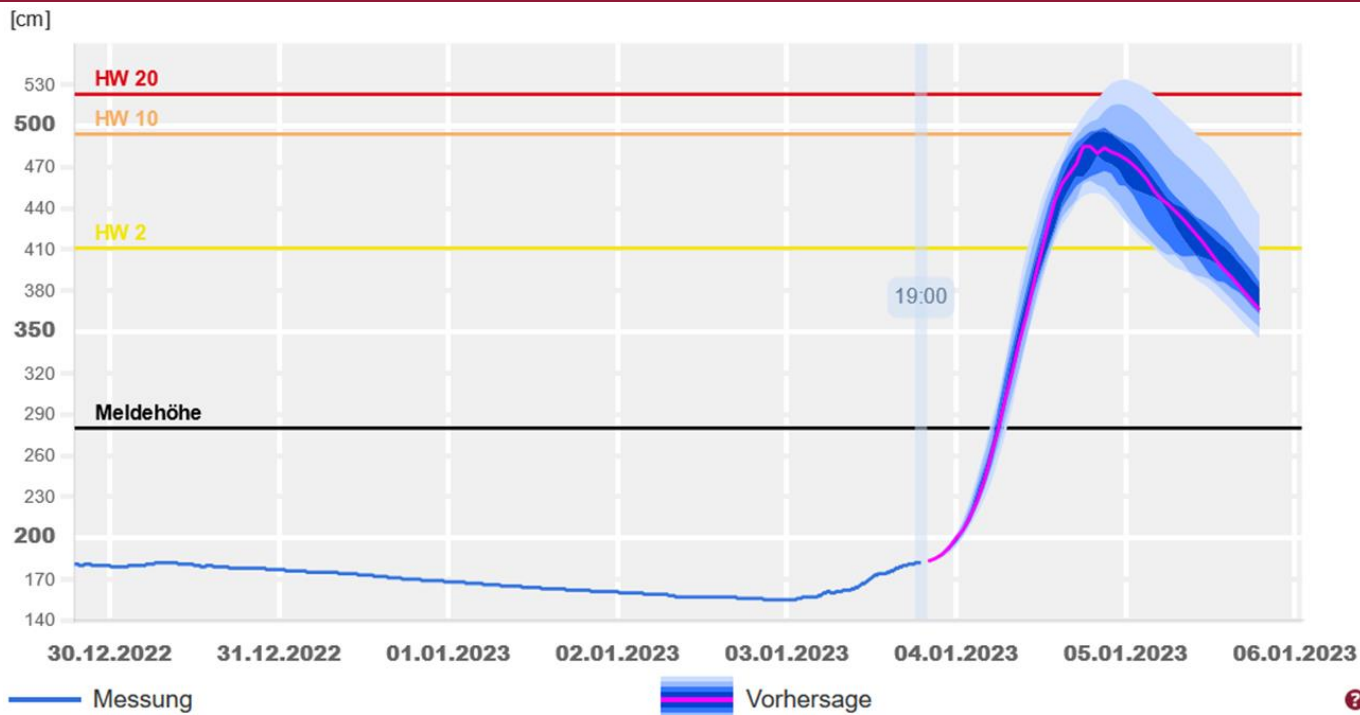
Zuflüsse zur untern  
Sauer(Nims, Prüm, Our)

Pegel:

- Sinspelt/Enz
- Echershausen/Prüm
- Stausee Bitburg
- **Prümzulay/Prüm**
- Seffern/Nims
- **Alsdorf-Oberecken/Nims**
- **Gemünd/Our**
- Gemünd/Irsen
- **Dasborug/Our**

- Einzugsgebiete für kleinere Flüsse < ca. 500 km<sup>2</sup>:  
Warnung für Region, d.h. Hochwasser an einem oder mehreren Flüssen dieser Region
- Bei Hochwasser flächenhafte Benachrichtigung der Betroffenen in Warnregion per E-Mail und über Warn-Apps

## 2b) Pegel-Detailseite: Was zeigt die Grafik?

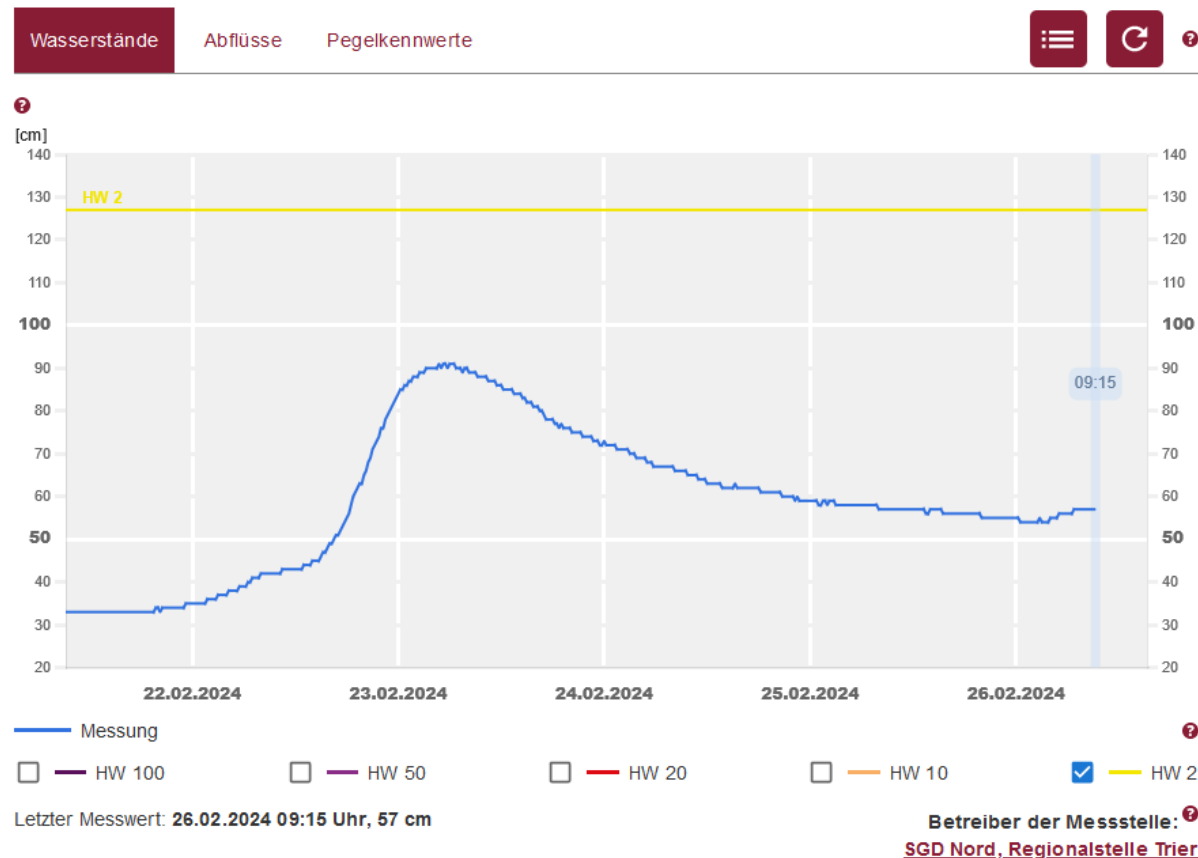


- Gemessene Wasserstände der letzten 4 Tage als blaue Linie
- Vorhersagen bis zu 48 Stunden als Band (Band nur sichtbar, wenn Regen/Schneesmelze vorhergesagt ist)
- Senkrechte hellblaue Linie: Zeitpunkt des letzten Messwertes
- Horizontale Linien: hinzuschaltbare Orientierungswasserstände



## 2b) Pegel-Detailseite: Was zeigt die Grafik?

### Pegel Sinspelt / Enz



[Als Grafik herunterladen](#)

## 2c. Hochwasserberichte

### Überblick zur aktuellen Situation

Hochwasserbericht vom 03.01.2023 10:00 Uhr

#### !!! TESTBETRIEB !!!

Übersicht über die aktuelle hydrologische Situation:

Schneesmelze und Dauerregen führen zu einem extrem schnellen und starken Anstieg der Wasserstände an den Pegeln **Nahe, Glan, Ahr und Wied und ihren Zuflüssen**. Besonders groß ist die Hochwasserbelastung im Einzugsgebiet sowie an der oberen Wied und der Sauer. Bereits für den morgigen Mittwoch sind 20- bis 100-jährlichen Hochwassern vorhergesagt. Weitere Informationen finden Sie in den Hochwasserberichten. Bitte behalten Sie die Pegeldetailgrafiken im Auge, die mindestens alle drei Stunden aktualisiert werden.

Am **Rhein** werden die Pegelstände ab dem morgigen Mittwoch ansteigen. Am Ober- und Mittelrhein sind für das Wochenende Überschreitungen der Meldehöhen zu rechnen. Für das Wochenende werden am Oberrhein 20- bis 100-jährlichen Hochwassers vorhergesagt. Am Mittelrhein können die Wasserstände bis in die nächsten Tage ansteigen, wobei die Vorhersagen hier stark von den an Nahe und Mosel abhängen.

Für die **Zuflüsse am Oberrhein sowie Sieg und Lahn und deren Zuflüsse** ist aktuell keine Hochwasserbelastung zu erwarten.

Aktualisierung der Hochwasserberichte spätestens am 04.01.2023 10 Uhr.

### Mosel

Hochwasserbericht vom 03.01.2023 10:00 Uhr

#### !!! TESTBETRIEB !!!

Aufgrund der für den heutigen Dienstag vorhergesagten anhaltenden Regenfälle und gleichzeitig abschmelzender Schneedecke werden die Wasserstände in der **Mosel** laut aktueller Vorhersage ab der kommenden Nacht stark ansteigen.

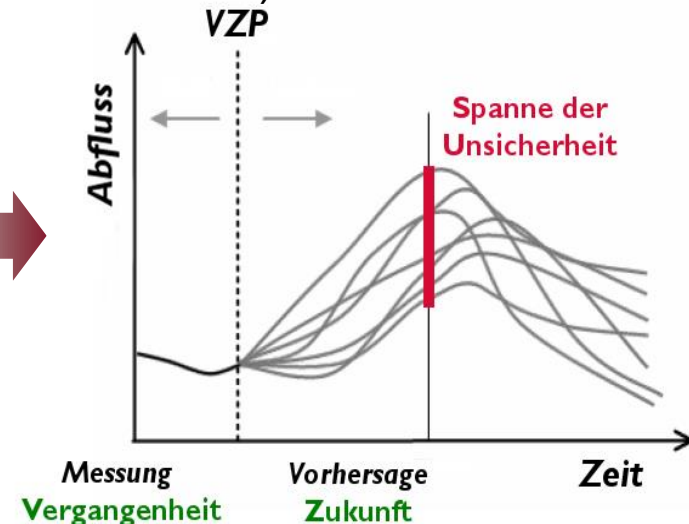
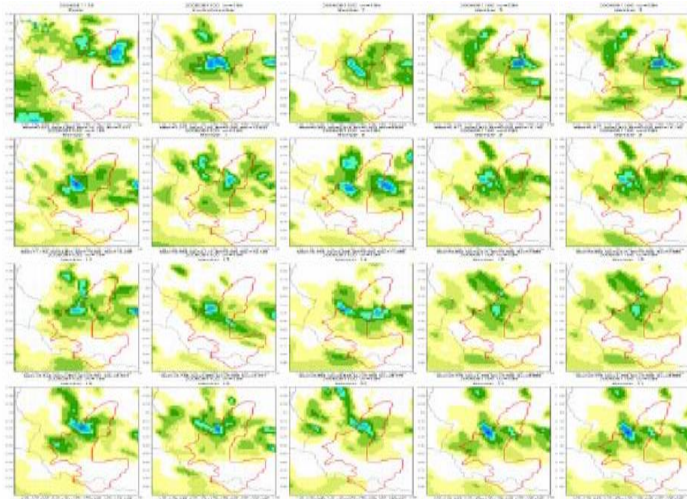
Am Pegel **Trier** wird die Meldehöhe von 600 cm am frühen Mittwochmorgen überschritten. Anschließend wird der Wasserstand

- **NEU:** Jeden Tage eine Beschreibung zur aktuellen Situation in RP
- Separate Berichte zu Flussgebieten bei Hochwasser (d.h. bei Überschreitung von Meldehöhen)
- Berichte vielfach verlinkt (Startseite, Pegeldetailseite, Flussgebietsseite)
- Berichte enthalten Tendenzen für längerfristige Entwicklung und Hintergrundinfos (z.B. hohe Vorfeuchte, Schneesmelze)

### 3. Vorhersagebänder

Was steckt dahinter und was bringen sie?

Vorhersageberechnungen mit 21 gleich wahrscheinlichen Kurzfristwettervorhersagen (ICON D2 und ICON-D2-EPS des DWD)

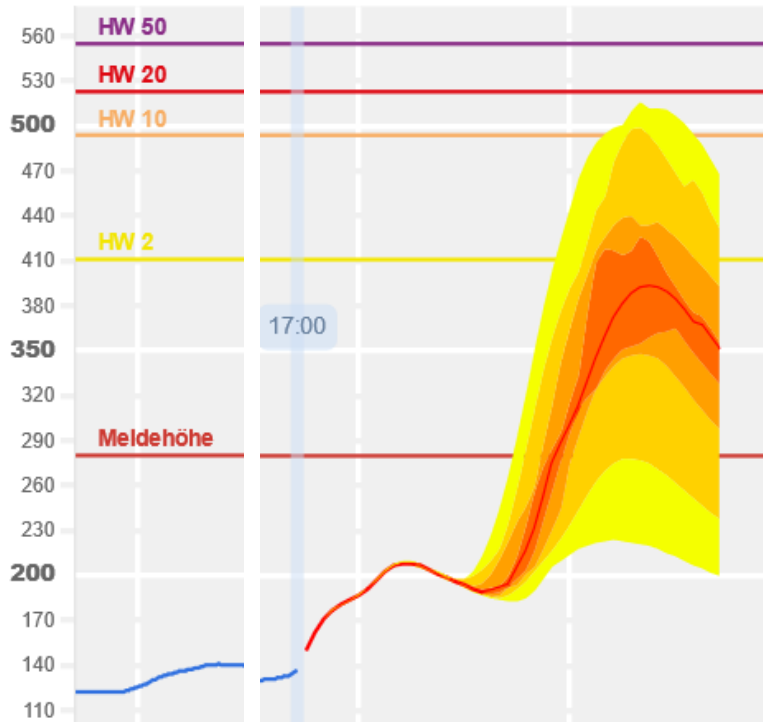


- Weniger Unterschiede zwischen aufeinanderfolgenden W-Vorhersagen
- Längere Wasserstands-Vorhersagen
- Frühere Hinweise auf möglicherweise sehr hohe Wasserstände
- Unsicherheitsspannweite als Zusatzinformation

### 3. Vorhersagebänder

Was bedeuten sie konkret?

Hinweis: alte Darstellung!  
(Farben inzwischen geändert)



50% der Vorhersagen liegen über der roten Linie (= Median) und 50% darunter

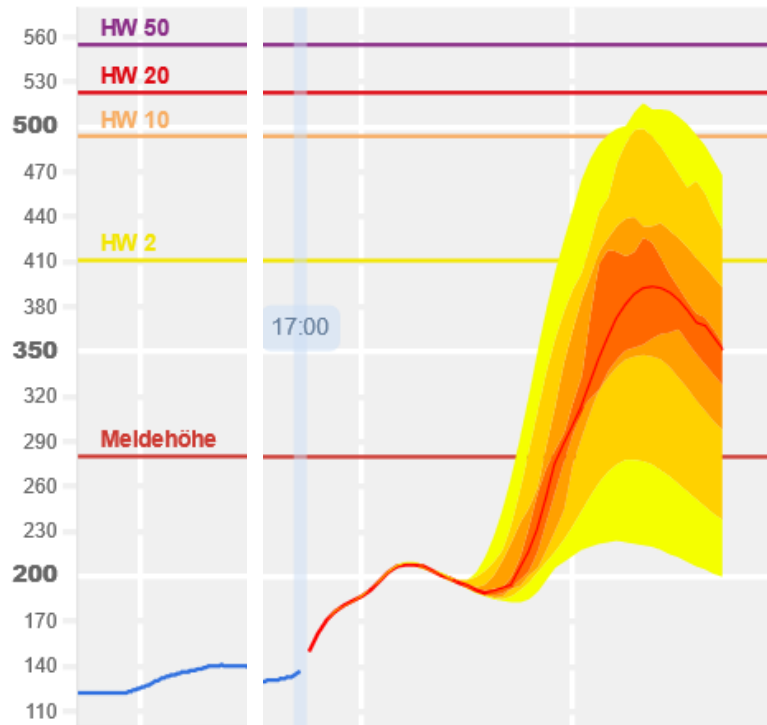
80% der Vorhersagen im hellgelben Band (d.h. 20% noch außerhalb)

weitere Abstufung:  
60%, 40%, 20%

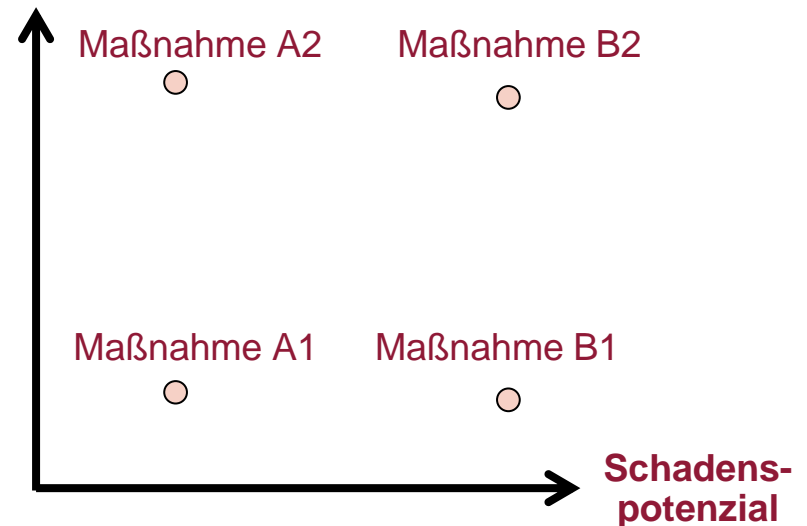
- Je breiter das Farbband desto unsicherer die Vorhersage
- In 1 von 10 Fällen können die Wasserstände oberhalb des Farbbands liegen

### 3. Vorhersagebänder

Wie kann man damit umgehen?



Eintrittswahrscheinlichkeit



- Differenzierung der Maßnahmen nach Eintrittswahrscheinlichkeit → risikobasierte Entscheidungen
- Maßnahmen für kleine Eintrittswahrscheinlichkeit können von planerischer und informativer Art sein (→ geringe Kosten)

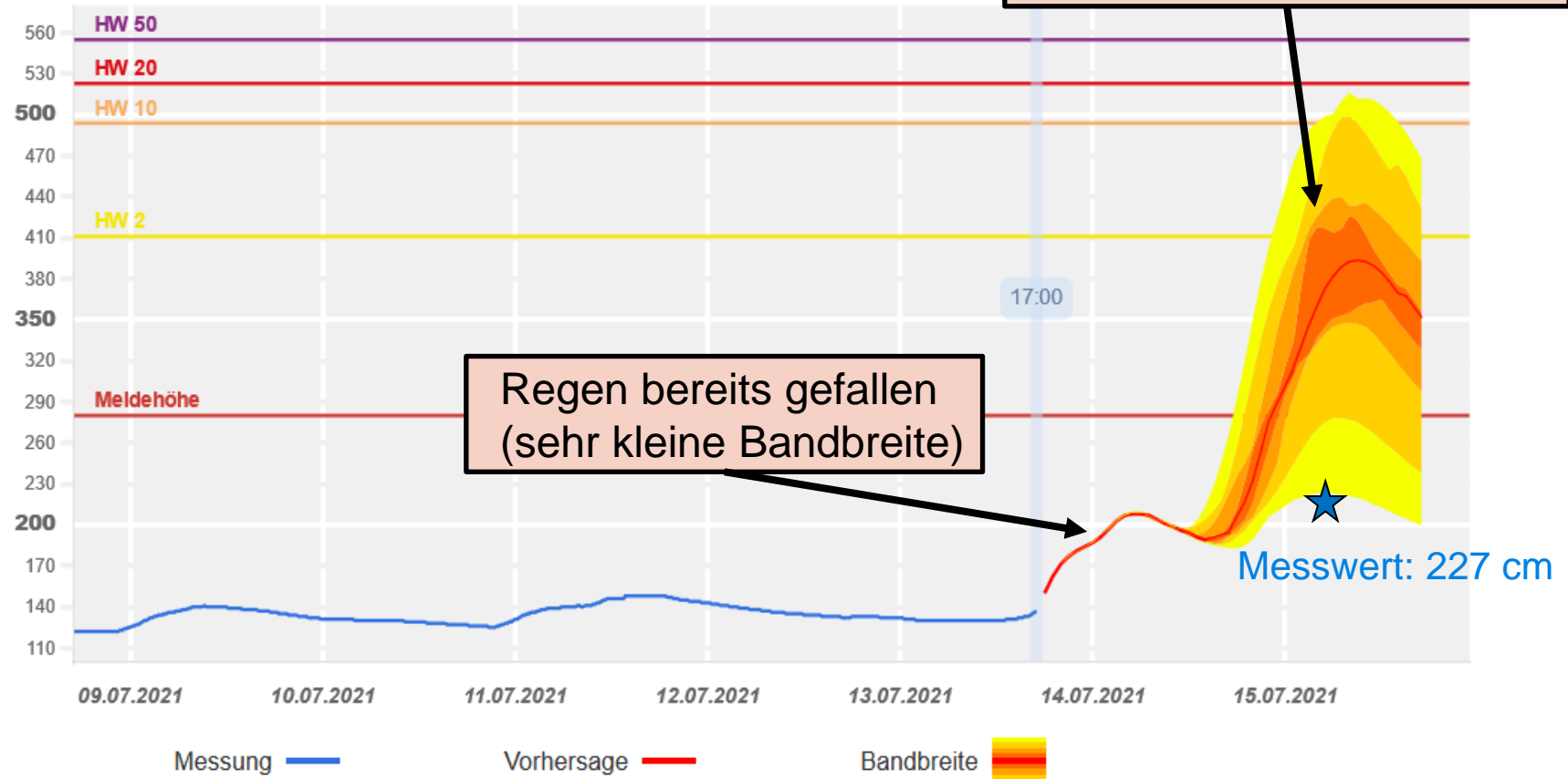
# 4. Fallbeispiele Hochwasser

## Tief „Bernd“, Vorhersage 13.07.2021 17:00 Uhr MESZ

Wasserstand  
[cm]

Pegel Martinstein / Nahe

Regen noch in Vorhersage  
(große Bandbreite: 3 m)





# 4. Fallbeispiele Hochwasser Schwergewitterlage 22.06.2023

## Tagesbericht für RLP

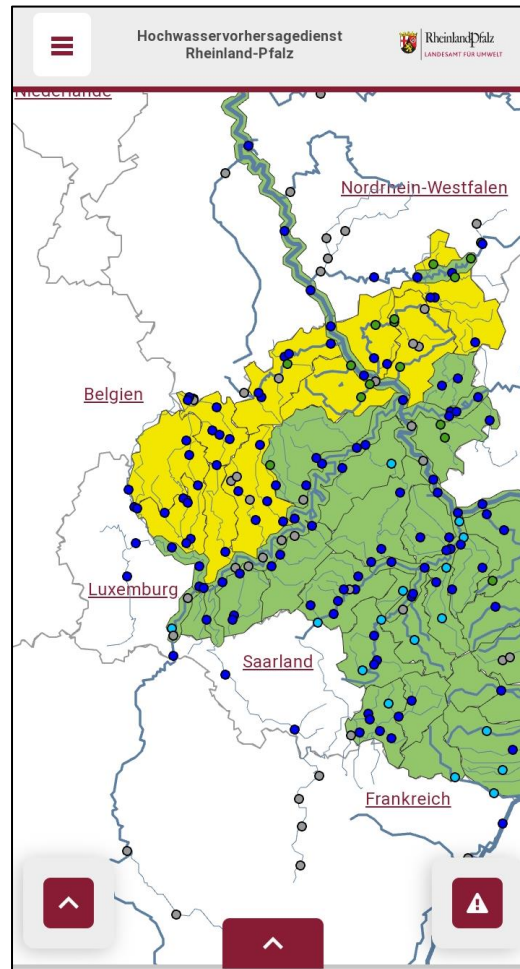
### Aktueller Bericht <sup>?</sup>

#### Rheinland-Pfalz <sup>?</sup>

Hochwasserbericht vom 22.06.2023 10:00 Uhr

Der Deutsche Wetterdienst warnt aktuell vor Unwetter und Starkregen! Im nördlichen Rheinland-Pfalz mehrstündiger, möglicherweise sehr intensiver Starkregen mit eingelagerten Gewittern, im Süden im Tagesverlauf Entstehung von schweren lokalen Gewittern.

Infolge kleinräumigen Starkregens kann es zu lokalen Überflutungen und einem schnellen Anstieg der Wasserstände in kleinen Flüssen kommen, was aktuell nicht vorhersagbar ist. Bitte behalten Sie bis Freitagmorgen die Wetterwarnungen des Deutschen Wetterdienstes, die Niederschlagsradarmessungen sowie die mindestens alle drei Stunden aktualisierten Hochwasservorhersagen im Blick. An den großen Flüssen in Rheinland-Pfalz besteht keine Hochwassergefahr.



## Hinweistext für eingefärbte Flussgebiete

### Flussgebiet Wied

#### Rheinland-Pfalz <sup>?</sup>

Hochwasserbericht vom 22.06.2023 10:00 Uhr

[Zum Bericht](#)

### Vorwarnung vom 22.06.2023 15:00 Uhr <sup>?</sup>

Im Wied- und Saynbachgebiet ist weiterhin mit lokalen Überflutungen und in kleinen Flüssen mit schnell ansteigenden Wasserständen zu rechnen. Die räumliche Lage der wiederholt auftretenden Starkregenschwerpunkte ist erst kurzfristig absehbar. Die gelbe Einfärbung der Warnkarte ist als "Vorwarnung" zu verstehen. Aktualisierung am 22.06.2023 gegen 20 Uhr



## 4. Fallbeispiele Hochwasser

### Erfahrungen der letzten Jahre

---

- Starke Abhängigkeit von der Verlässlichkeit der Wettervorhersage
- Weitere Unsicherheitskomponenten (z.B. Lufttemperatur bei Schneeschmelzereignissen, Mess- und Modellunsicherheiten insbesondere bei Extremereignissen) sind noch nicht enthalten
- Die Vorhersagebänder können insbesondere für die kleineren Flüsse sehr weit sein
- Verbalisierung der Vorhersagebänder ist eine Herausforderung



# Gliederung

---

## A) Webauftritt des Hochwasservorhersagedienstes

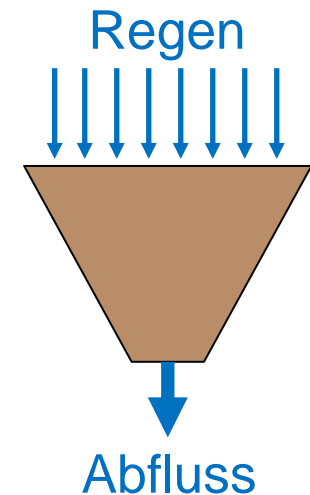
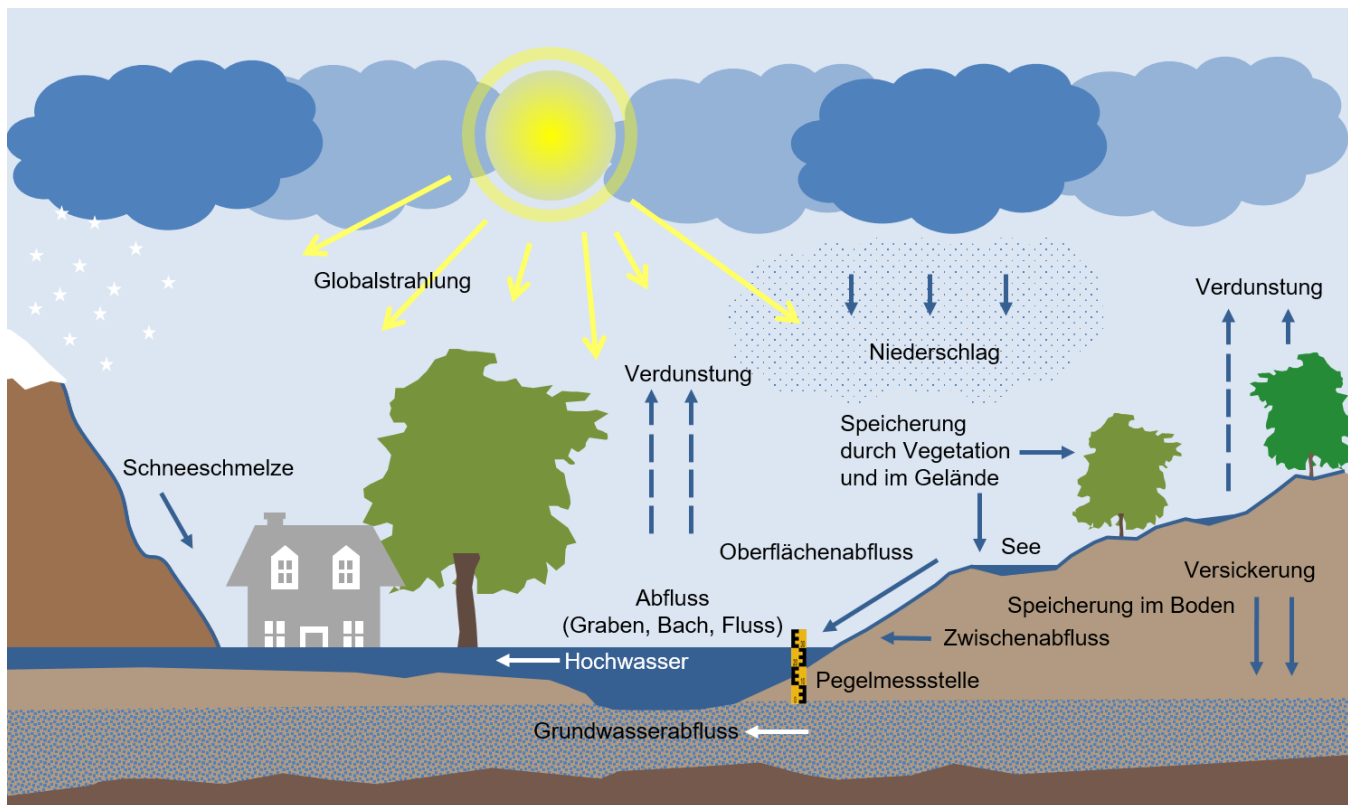
1. Hintergründe und Überblick
2. Zentrale Inhalte
  - a) Warnkarte
  - b) Pegeldetailseite
  - c) Hochwasserbericht
3. Umgang mit Vorhersagebändern
4. Fallbeispiele für Hochwasser

## B) Regionsbezogene Hochwasservorhersage für kleine u. mittlere Flüsse

## C) Weitere Neuerungen und Entwicklungen

## B) Regionsbezogene Vorhersagen

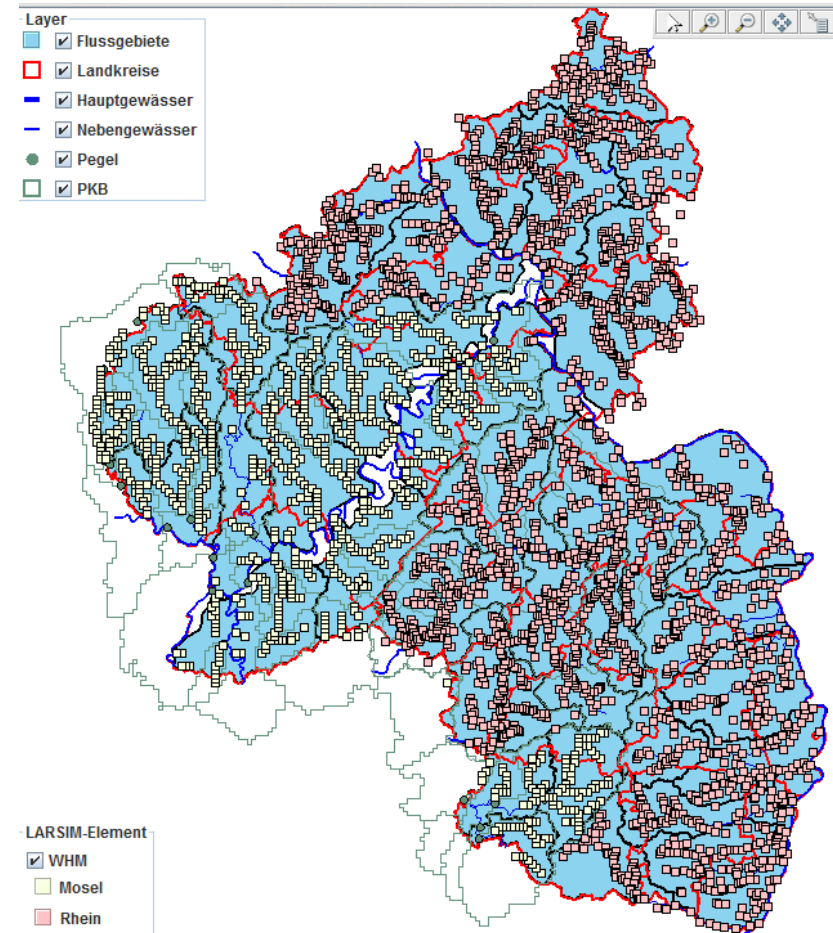
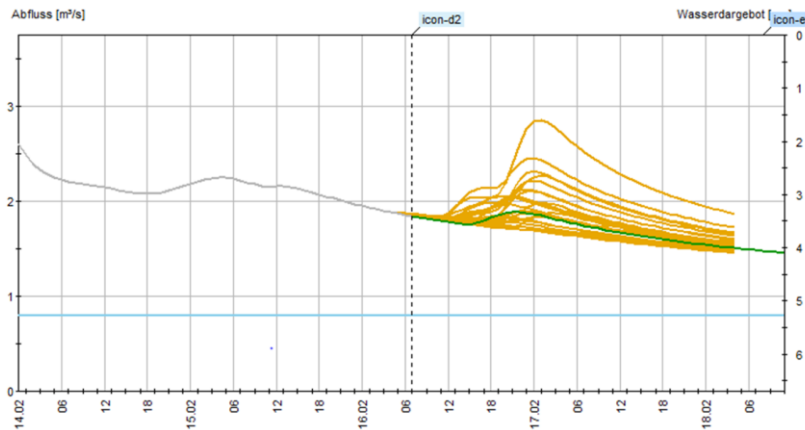
Wasserhaushaltsmodell LARSIM - Kernstück der operationellen Hochwasservorhersage





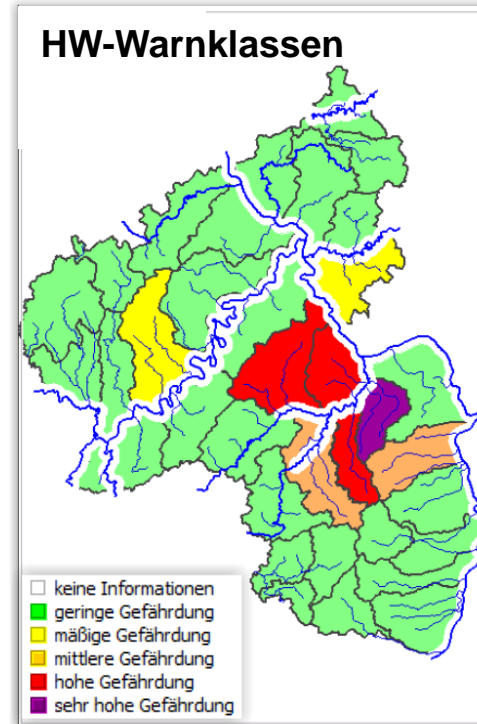
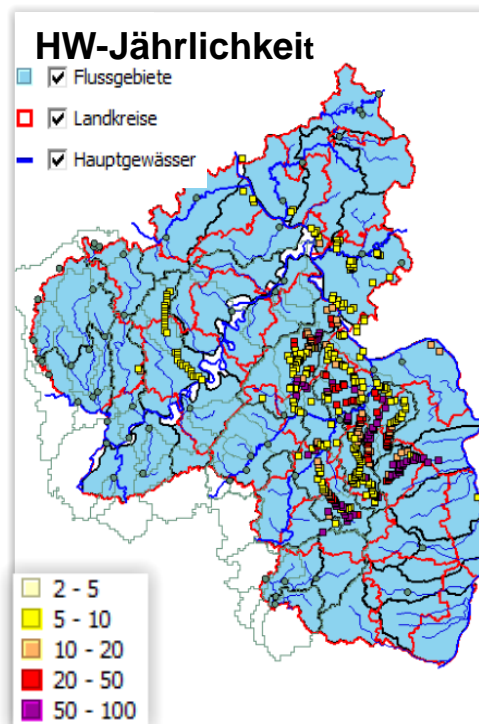
# B) REGIONSBEZOGENE VORHERSAGEN

Berechnungen werden nicht nur für Pegel sondern für alle Modellteilgebiete durchgeführt und für definierte Teilgebiete ausgewertet:



## B) REGIONSBEZOGENE VORHERSAGEN

Überschreiten die vorhergesagten Abflüsse an mehreren Gewässerabschnitten (Modellteilgebieten) innerhalb eines Warngiets bestimmte Warnstufen, so wird dieses Warngbiet auf der Warnkarte farblich hervorgehoben.





# Gliederung

---

## C) Weitere Neuerungen und Entwicklungen

1. Webauftritt
2. Vorhersageberechnung
3. Warn-Apps (Meine Pegel, KATWARN, NINA)
4. Hochwasser-Vorabinformationen ab > HQ10



# Gliederung

---

## A) Webauftritt des Hochwasservorhersagedienstes

1. Hintergründe und Überblick
2. Zentrale Inhalte
  - a) Warnkarte
  - b) Pegeldetailseite
  - c) Hochwasserbericht
3. Umgang mit Vorhersagebändern
4. Fallbeispiele für Hochwasser

## B) Regionsbezogene Hochwasservorhersage für kleinere Flüsse

## C) Weitere Neuerungen und Entwicklungen

1. **Webauftritt**
2. **Vorhersageberechnung**
3. **Warn-Apps (Meine Pegel, KATWARN, NINA)**
4. **Hochwasser-Vorabinformationen ab > HQ10**



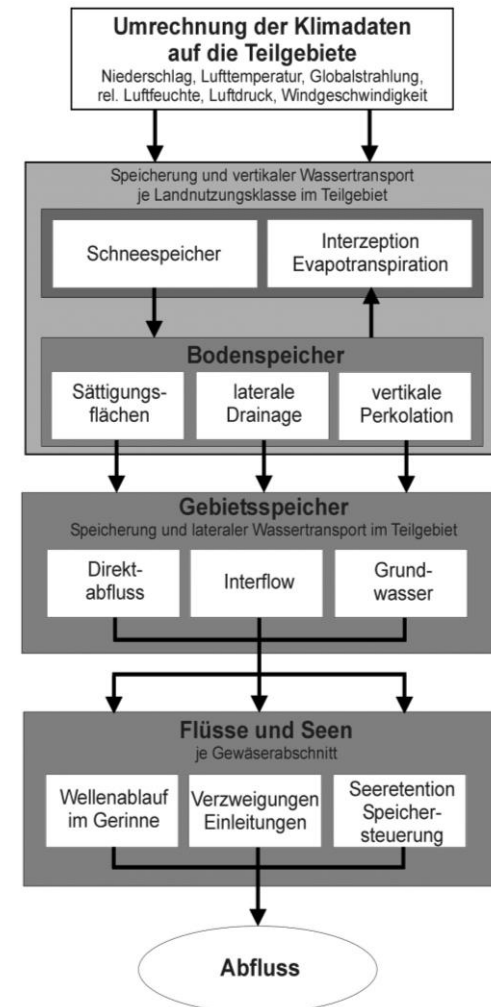
# 1. Weiterentwicklung Webauftritt

---

- Darstellung kommunaler Pegel
- Darstellung von Städten und Kreisgrenzen
- Tabellenansichten (aktuelle Wasserstände, Differenzen und Vorhersagen)
- Übersichtsdarstellungen für Flussgebiete
- Gesamtansicht aller Berichtsteile, Downloadmöglichkeit)
- API-Schnittstelle zum Download von Messdaten / Vorhersagen
- Direktere Verlinkung zu Hochwassergefahrenkarten
- Bundeslandübergreifende Harmonisierung

## 2. Weiterentwicklung Vorhersagesystem

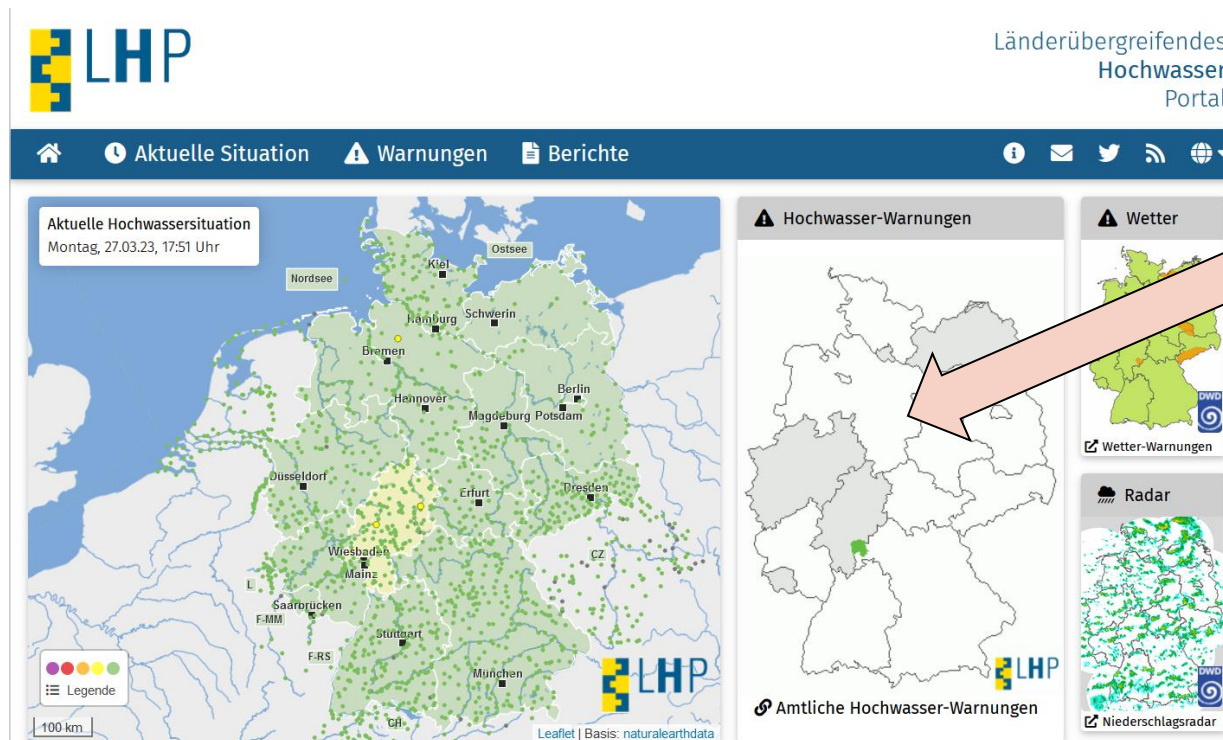
- Stündliche Berechnung von Vorhersagen
- Integration der Unsicherheit des hydrologischen Modells
- Optimierung der schnellen Abflussbildungsprozesse
- Beschleunigung der Datenflüsse bei Erhalt/Ausbau der Messnetzdichte
- Abflussvorhersage → resultierende Überschwemmungsgebiete
- ...



# 3. Weiterentwicklung Warn-Apps Schlüsselwerkzeug „LHP“

Länderübergreifende Lösungen und Werkzeuge über das  
Länderübergreifende Hochwasserportal (LHP)

RP-Hochwasservorhersagedienst liefert Hochwasserinfos an LHP



neue regionale  
Warnkarte



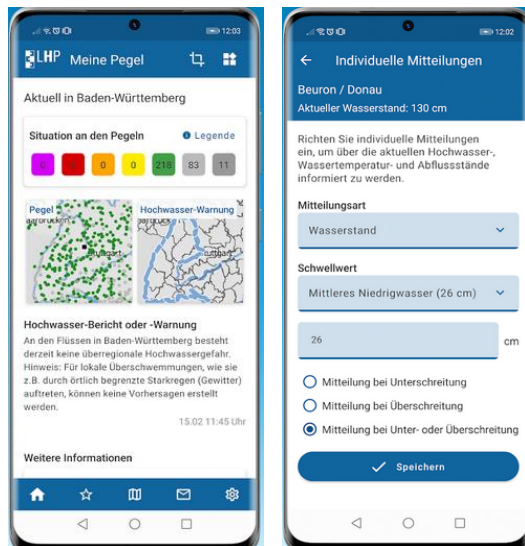
# 3. Weiterentwicklung Warn-Apps

## LHP → Meine Pegel + KATWARN + NINA

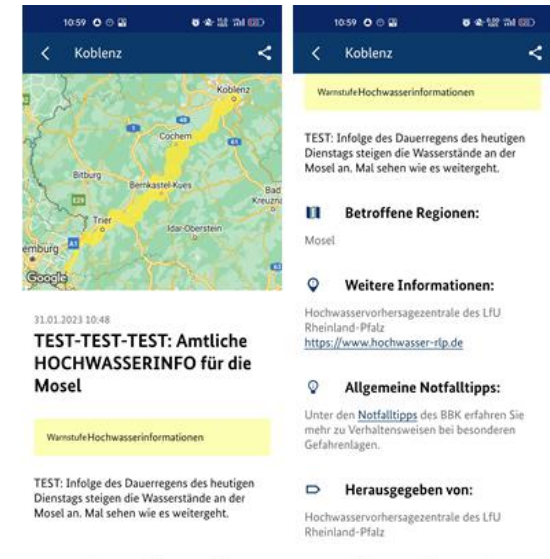
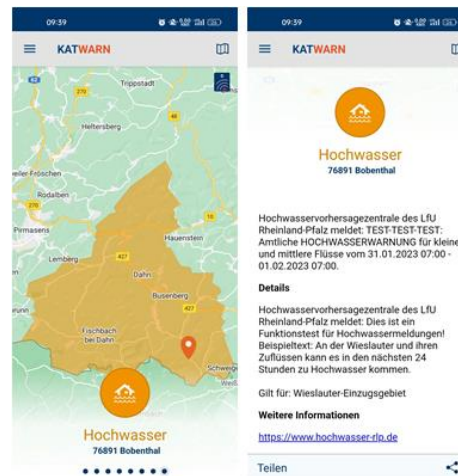
LHP

LHP-App „Meine Pegel“  
(ab 04/2023 alle RP-Pegel)

App NINA



App KATWARN

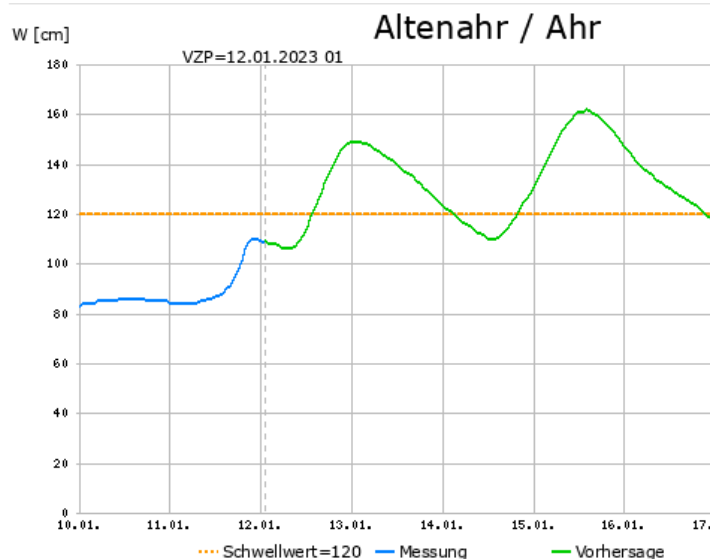


Aktuell direkte Anbindung an KATWARN für kleine Flüsse

# 4. Hochwasservorabinformation

## Automatische Benachrichtigung an Kreis

### Beispieldarstellung



— Messwerte

— Vorhersage

- Automatische E-Mail aus Vorhersagesystem wenn 10-jährliches Hochwasser in 24h-Vorhersage überschritten wird (Schreiben vom 18.11.2021)
- Neue Vorhersage alle 3 Stunden
- Vorhersageband ist in Benachrichtigung noch nicht dargestellt (→ [www.hochwasser.rlp.de](http://www.hochwasser.rlp.de))

KV Eifelkreis Bitburg-Prüm	KV Vorabinformation bei HW 10-Überschreitung	PNG	W	48	MEZ	Alsdorf-Oberecken(291), Bollendorf 2(508), Densborn 2(284), Eichtershausen(222), Gemünd Irsen(156), Gemünd Our(368), Prüm 2(144), Prümzurlay(424), Seffern(184), Sinspelt(175), Wiersdorf(252)
----------------------------	--	-----	---	----	-----	--

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Dr. Margret Johst  
Landesamt für Umwelt-  
Abteilung Hydrologie  
[Margret.Johst@lfu.rlp.de](mailto:Margret.Johst@lfu.rlp.de)  
Tel. 06131 / 6033 1714

Norbert Demuth  
Landesamt für Umwelt-  
Abteilung Hydrologie  
[Norbert.Demuth@lfu.rlp.de](mailto:Norbert.Demuth@lfu.rlp.de)  
Tel. 06131 / 6033 1710



**Pegel Alsdorf-Oberecken**

© SGD Nord



**Fischbach**

© Feuerwehr  
VG Herrstein

# Wer informiert wie?

Aktuelle Messwerte & Vorhersagen, Hochwassermeldungen, Berichte

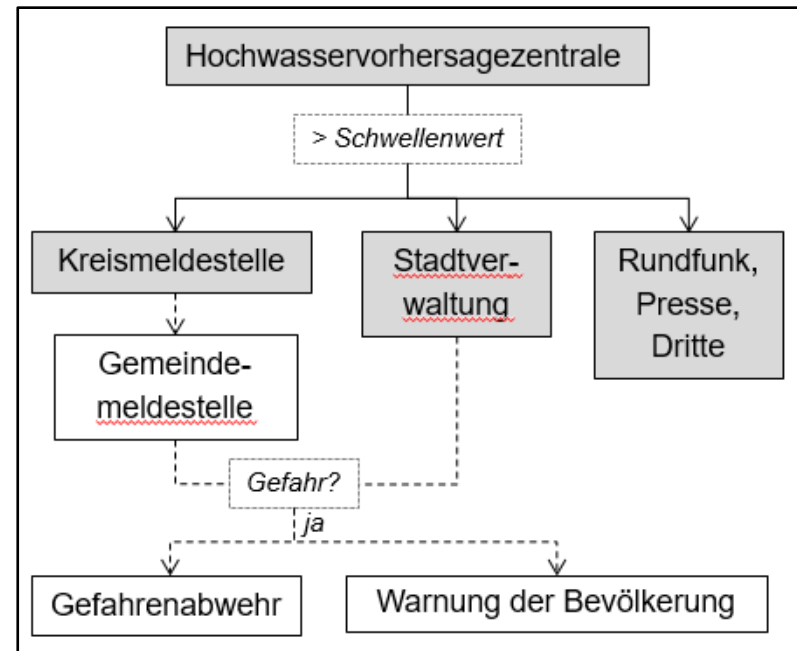
## BREITE ÖFFENTLICHKEIT

- ✓ 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