



**EGLV**

Emschergenossenschaft  
Lippeverband

# Sturmtief Bernd, Umgang mit extremen Vorhersagen und Ereignisbewältigung

**Adrian Treis**

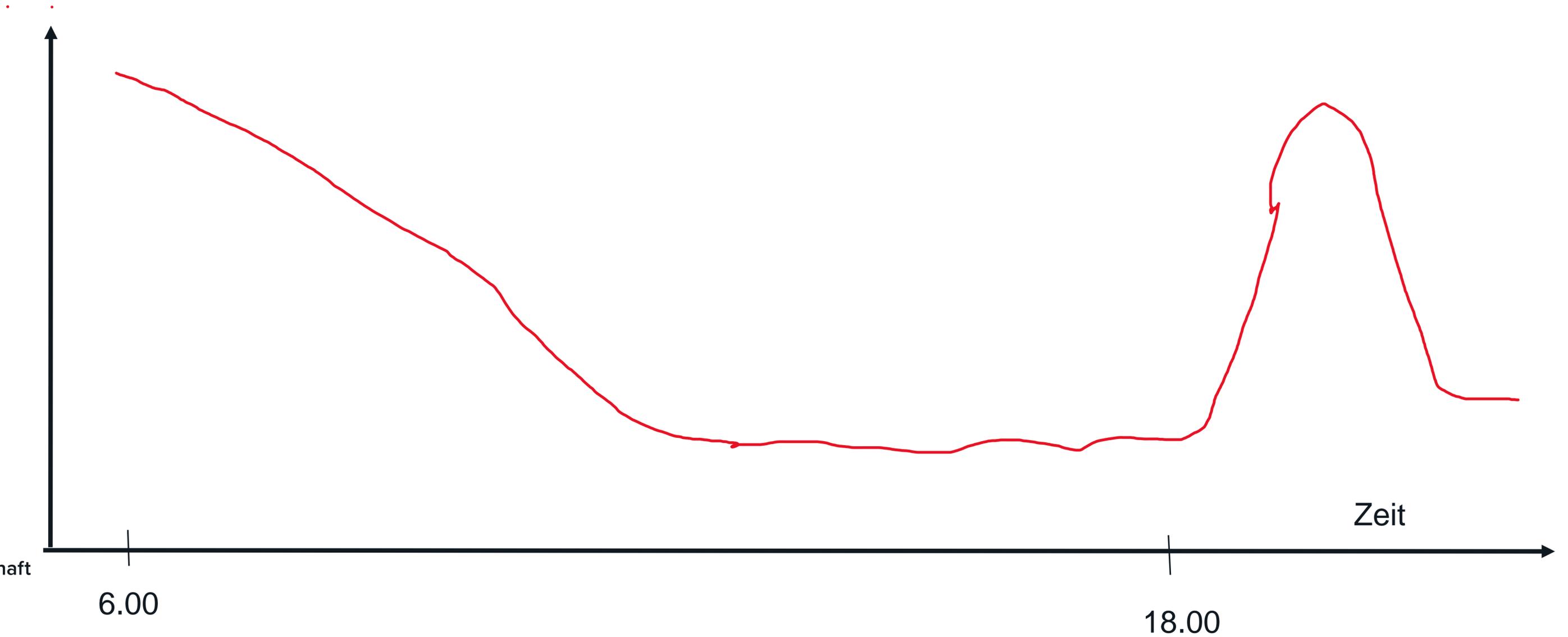
20.06.2022, Regionales Delft-FEWS Anwendertreffen



EGLV

# Einführung

Das Ereignis aus EGLV-Sicht





# Unser Einzugsgebiet

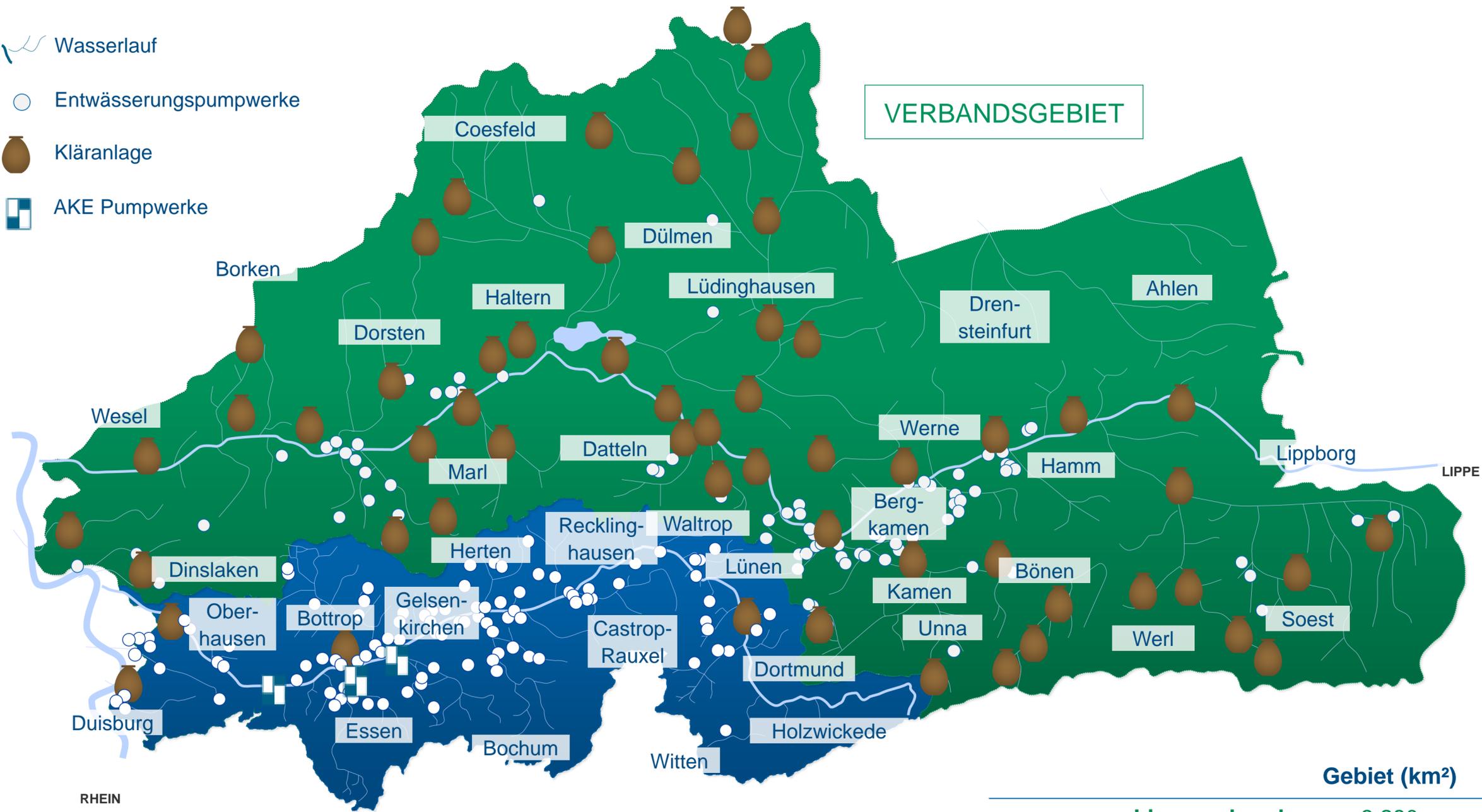
EGLV

Wasserlauf

Entwässerungspumpwerke

Kläranlage

AKE Pumpwerke



VERBANDSGEBIET

GENOSSENSCHAFTSGEBIET

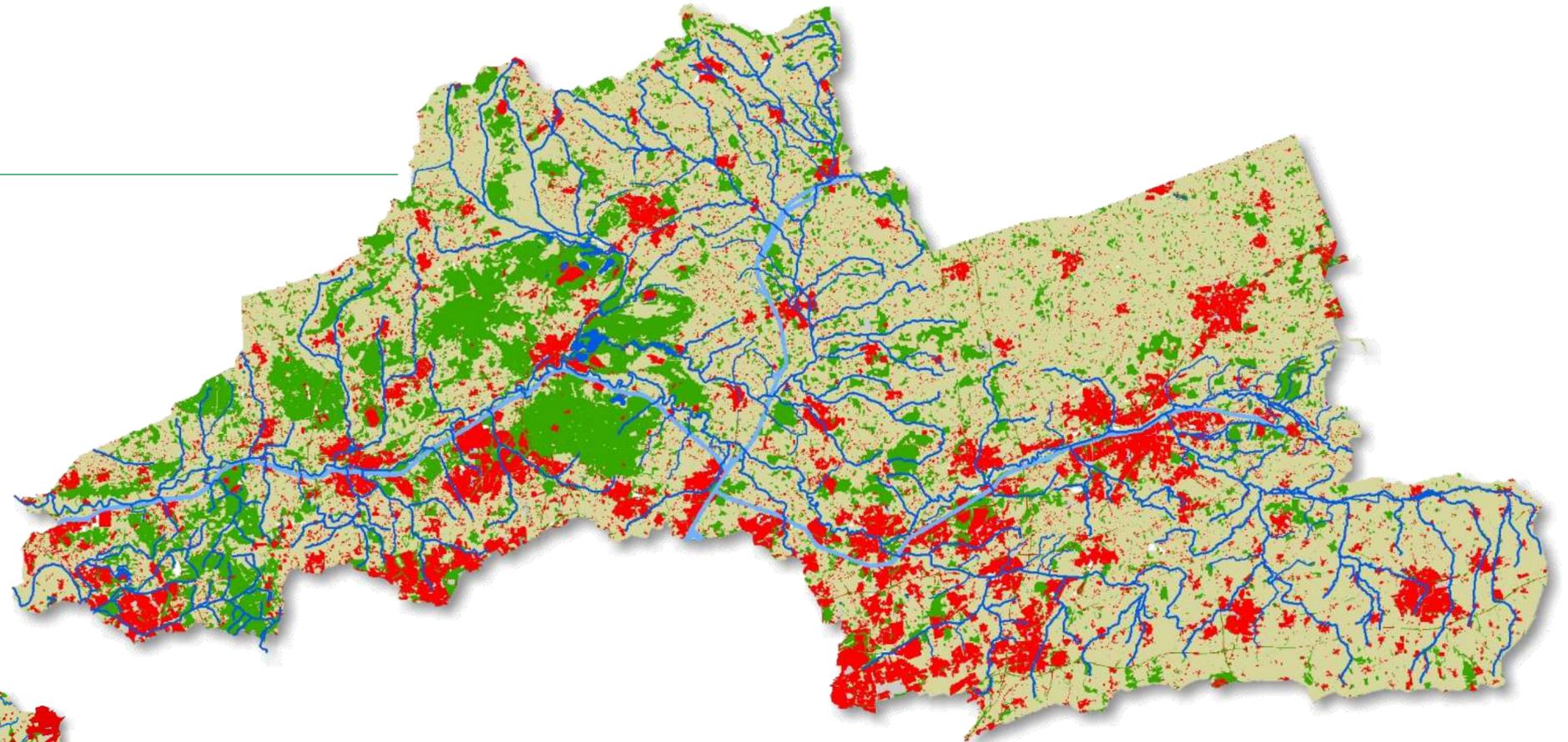
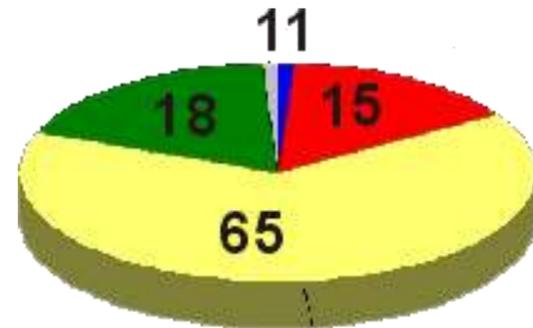
Emschergenossenschaft  
Lippeverband

	Gebiet (km <sup>2</sup> )	Einwohner (Mio.)	Einwohner/km <sup>2</sup>
Lippeverband	3.280	1,4	427
Emschergenossenschaft	865	2,2	2.546

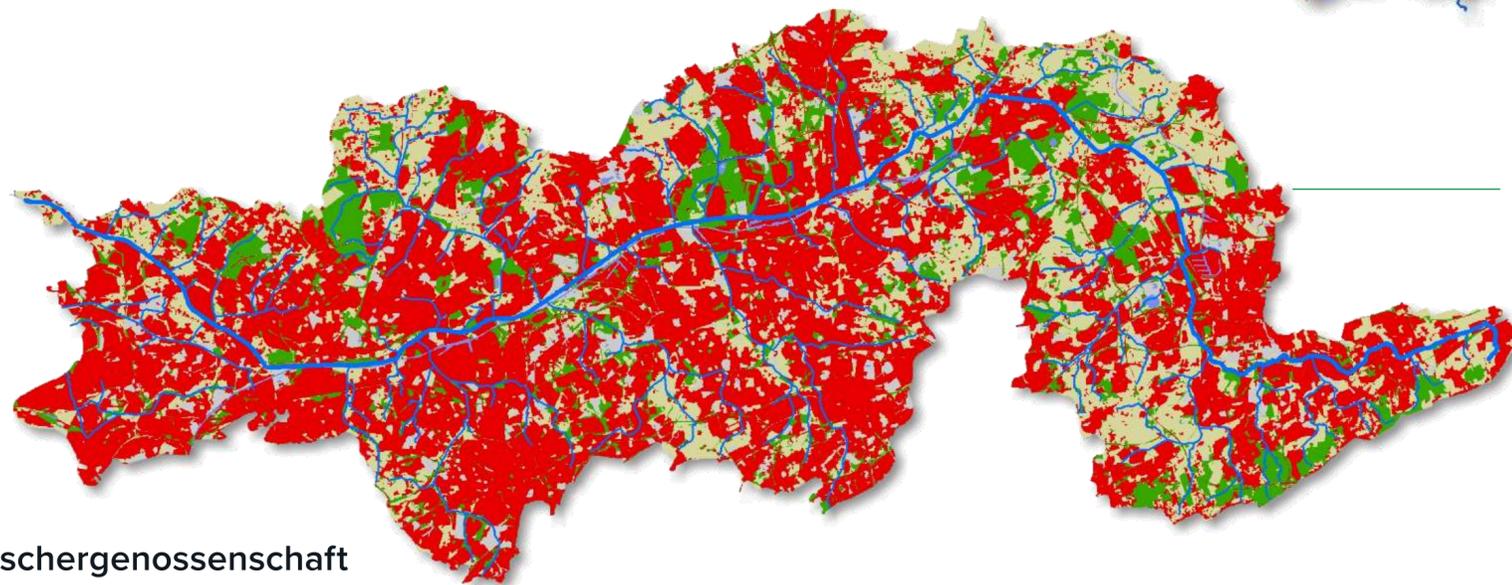
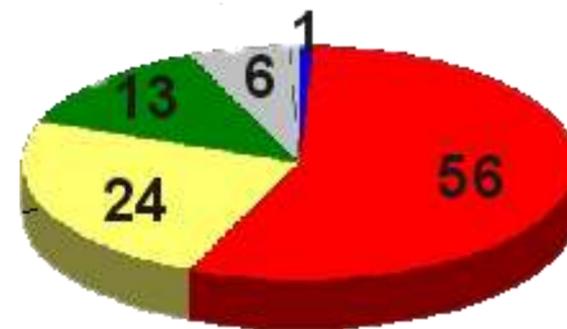


# EGLV-Gebiet – Landnutzungsstruktur

Lippeverbandsgebiet



Emschergebiet



## Flächennutzung

- Sonstige
- Siedlungsflächen
- Landw. Nutzfläche
- Waldfläche
- Gewässerflächen

# EGLV-Gebiet – Abflussbildung

## – Konzentrationszeit der Hochwasserabflüsse

- Lippe: 2 – 4 Tage
- Emscher: 6 – 12 Stunden
- Lippe-Nebenläufe: 2 – 6 Stunden
- Emscher-Nebenläufe: kleiner 2 Stunden

Hochwassergenese durch Dauerregen und Schneeschmelze

Hochwassergenese durch Starkniederschläge





EGLV

# Hochwasservorhersage

## Delft-FEWS Kooperation

### Kooperation von 5-Wasserverbänden

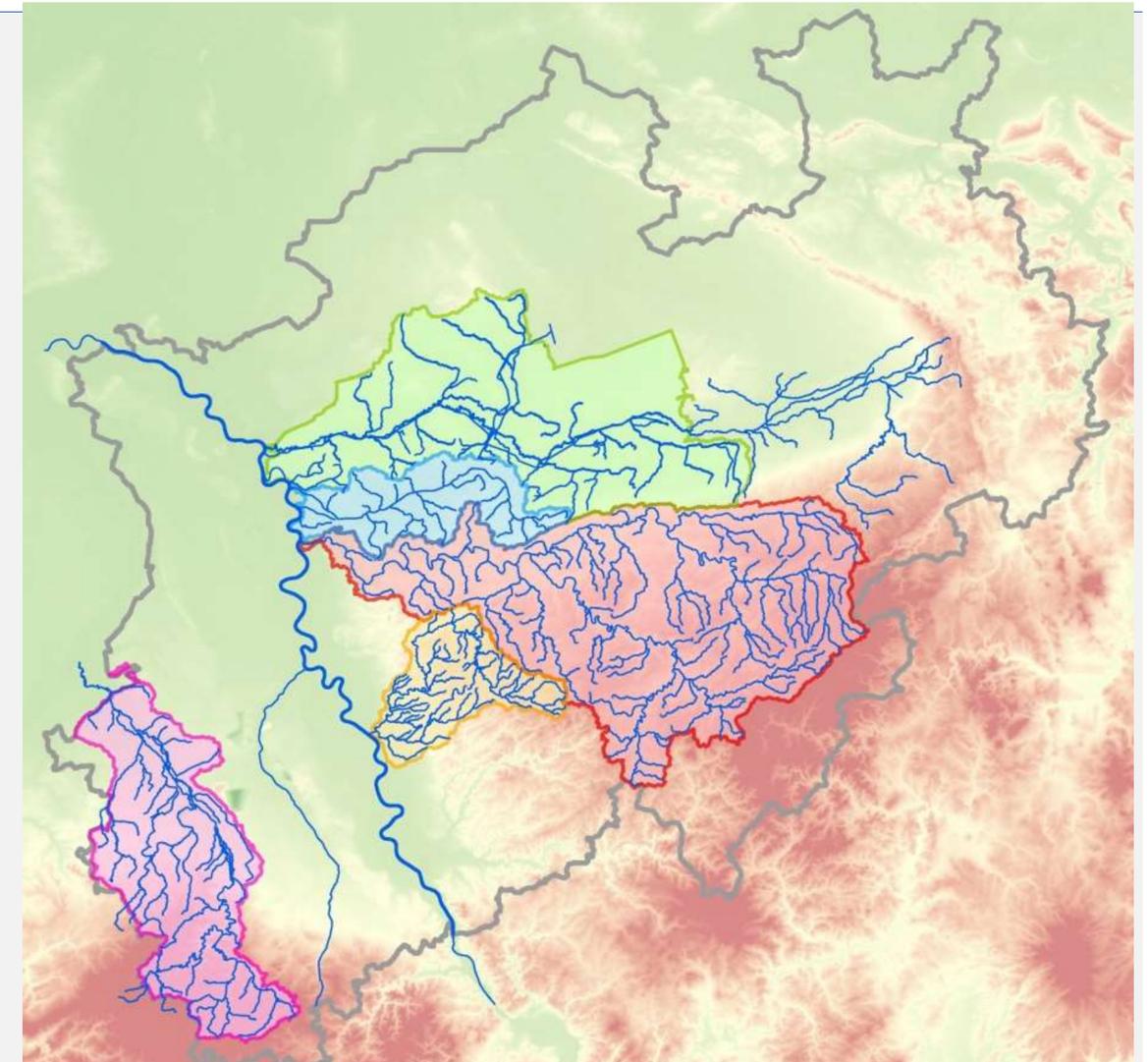
- Implementierung des Systems
- Operationeller Betrieb
- Weiterentwicklung

### Vorteile

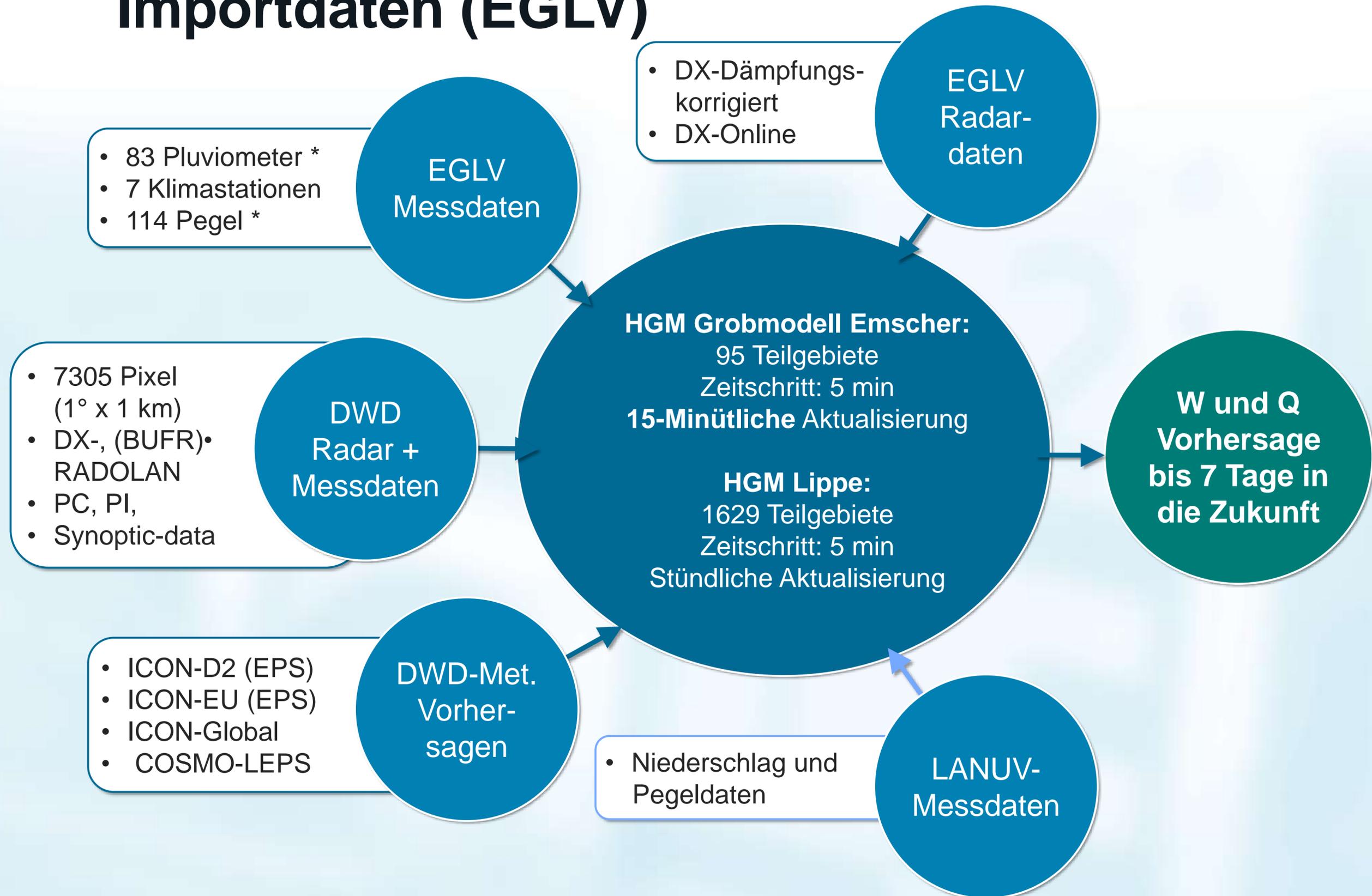
- Kostenersparnis
- Intensiver fachlicher Austausch
- Verbesserung der operationellen Hochwasservorhersage

### 3 Säulen der FEWS-Landschaft (Ende 2022)

- Betrieb als Client-Serversystem (Version 2020.02): Produktivsystem im Serverhousing in München,
- Produktivsystem und Testsystem bei EGLV



# Importdaten (EGLV)



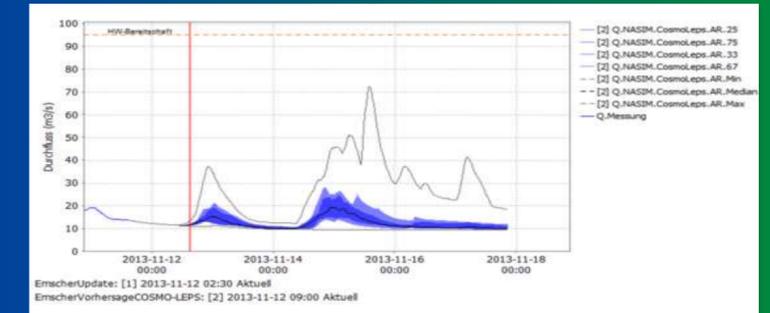
# Hochwasserinformationssystem

HOWIS und Delft-FEWS



Icon	Titel	Beschreibung
	Unterhalb Warnschwellen	Unterhalb Warnschwellen
	Starkregenwarnung	Starkregenwarnung, mögliche Gefahr heftiger Gewitter und Starkregen bei unsicheren konvektiven Wetterlagen
	Aktivierung HW-Einsatz	Bestehende oder prognostizierte Überschreitung der Aktivierung HW-Einsatz
	HW-Einsatz	Bestehender oder prognostizierter Hochwassereinsatz

## EGLV Online-Modelle



## Automatisierte Warnungen

10.08.2015 23:12

✉ **HOWIS-Portal Emscher: HOCHWASSERBEREITSCHAFT**

✉ **HOWIS-Portal Lippe: VORWARNUNG**



EGLV

# Hochwasserinformationssystem HOWIS

## Organisatorischer Aufbau des Hochwasserdienstes

### Hochwasserlagebericht

#### Emscher

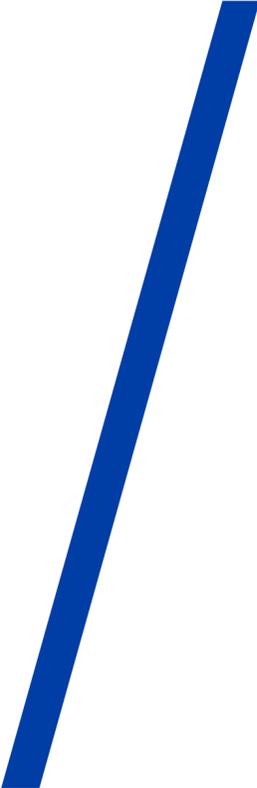


#### Niederschlag (0-24 Uhr)

Datum	Messung	Art
10.07.2021	2,1	Messung
11.07.2021	0,6	Messung
12.07.2021	0	Messung
13.07.2021	4,3	Messung
<b>14.07.2021</b>	<b>18,3 + 108,5</b>	<b>Messung + Vorhersage</b>
15.07.2021	4,3	Vorhersage
16.07.2021	0	Vorhersage

### Lageeinschätzung für den Betrieb

- Tägliche Aktualisierung des Lageberichtes im Intranet, im Ereignisfall häufiger
- Team von 10 HW-Dienstler\*innen im wöchentlichen Wechsel
- Wetterbedingte Rufbereitschaften
- Regionale betriebliche Einsatzzentralen
- bei Bedarf auch verbandsweite Hochwasserzentrale



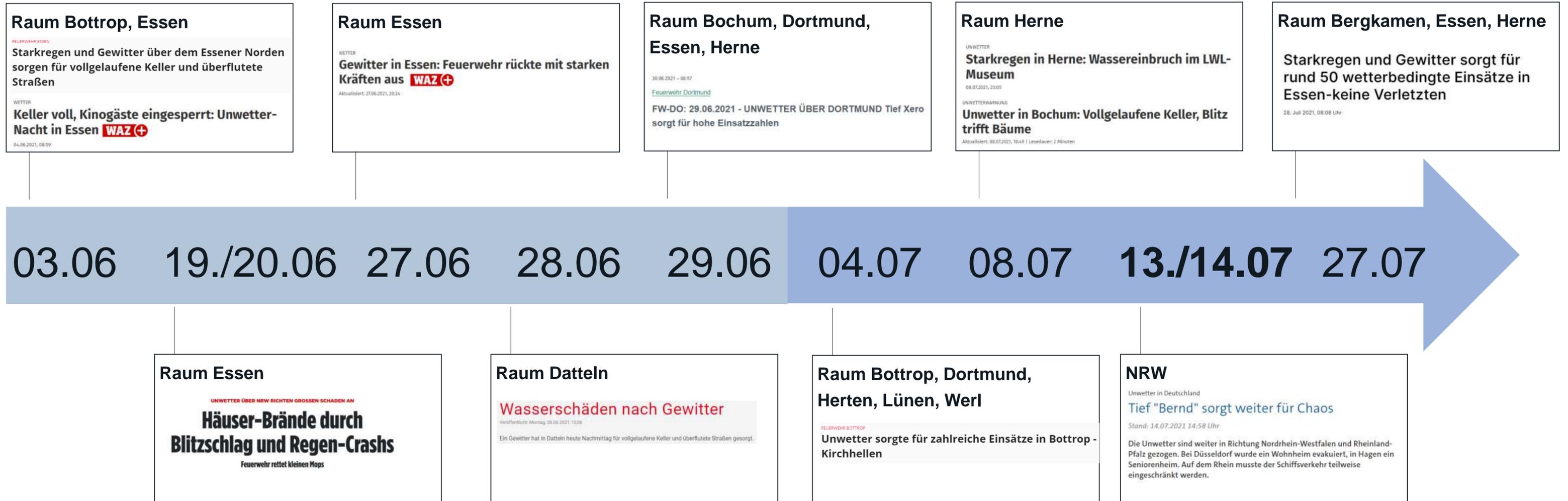
# Tief Bernd über dem EGLV- Gebiets



EGLV

# EGLV-Gebiet – Starkregen

## Rückblick auf die Starkregenserie im Sommer 2021





EGLV

# EGLV-Gebiet – Starkregen

## Rückblick auf die Starkregenserie im Sommer 2021

### Ereignis vom 03.06.2021 im Raum Essen, Bottrop

Ein Starkniederschlagsereignis am Abend des 03.06.2021 führte im Raum Bottrop zu lokalen Überflutungen

Sehr lokale Ausprägung mit **83,8 mm** Niederschlag innerhalb von **60 Minuten** an der Station Essen-Hesselbruch (2841) (**Jährlichkeit >>100 Jahre**)

langjähriger Monatsmittelwert (Juni) für das EG-Gebiet **74 mm**

Tab. Starkregenauswertung nach Wiederkehrzeit und Dauer für Stationen im Raum Bottrop und Essen (Zeitraum 03.06.2021 07:30 – 04.06.2021 07:30 MEZ)

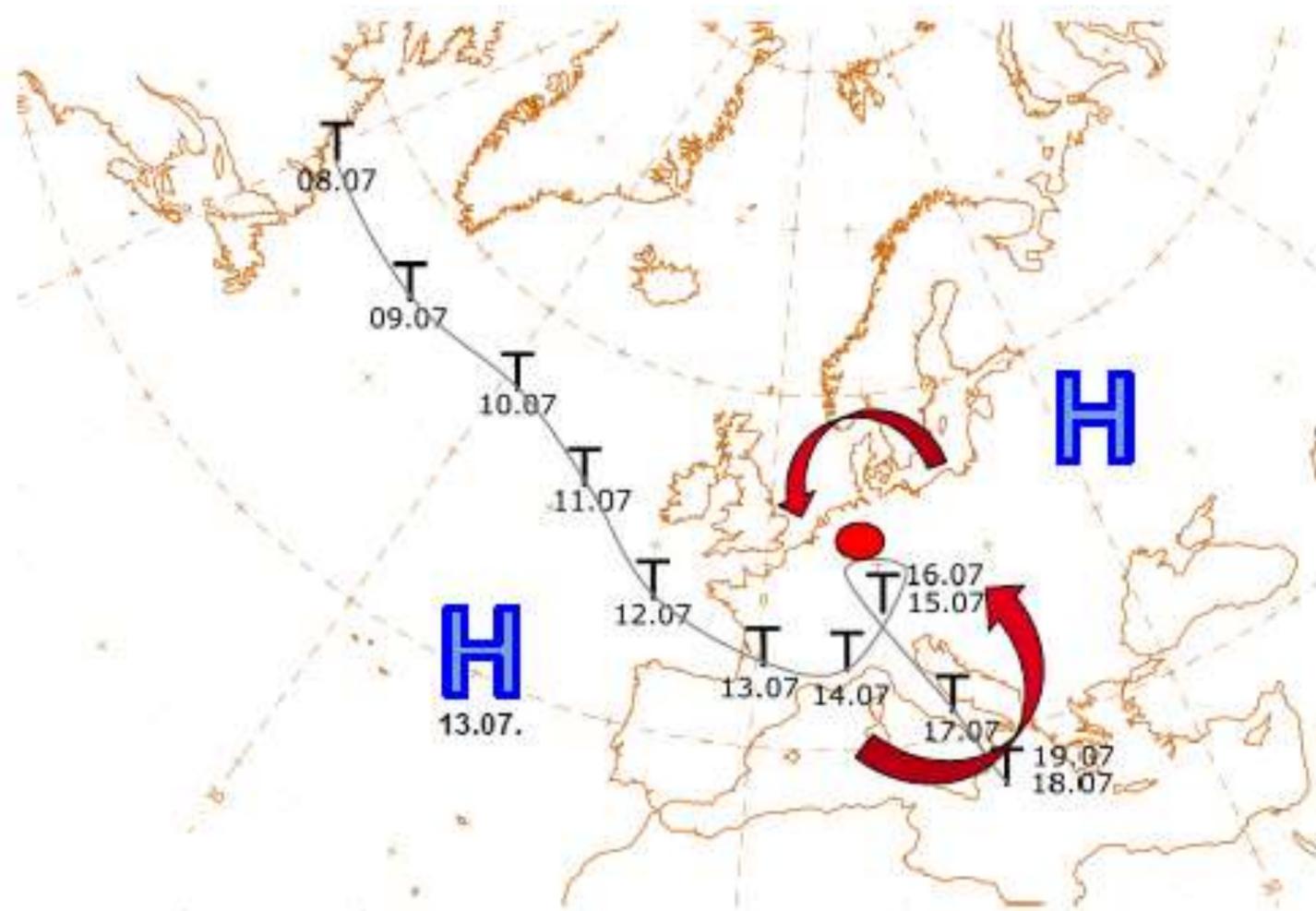
Zeitraum: 03.06.2021 07:30 - 04.06.2021 07:30 MEZ							
Stationsnummer	Stationsname	Dauerstufe D mit max. Jährlichkeit	Niederschlagshöhe hN [mm] in jener Dauerstufe	Wiederkehrzeit Tn [a] nach DWA-A 531 auf Grundlage der partiellen Serie	Starkregenindex (SRI) nach Schmitt et al. 2018 [-]	Kategorie	24h-Niederschlagshöhe hN [mm]
1052	Essen-Borbeck	45 min	28,9	Tn ≈ 20	4	intensiver Starkregen	29,7
2584	Essen-Schurenbach	90 min	23,8	2 < Tn < 3,3	2	Starkregen	24,4
2694	Bottrop-Boye	60 min	34,5	33 < Tn < 50	6	außergewöhnlicher Starkregen	39,0
2705	Bottrop-Lehmkuhle	10 min	11,6	Tn ≈ 3,3	2	Starkregen	22,2
2822	Essen-Stoppenberg	45 min	21,3	3,3 < Tn < 5	2	Starkregen	22,2
2841	Essen-Hesselbruch	60 min	83,8	Tn >> 100	10	extremer Starkregen	87,8



EGLV

# Wetterlage und Ausgangssituation

## Außergewöhnliche Wetterlage



Zugbahn Tief „Bernd“ ähnlich wie seine Vorgänger „Xero“, „Yap“, „Zyprian“ und „Arno“, aber....

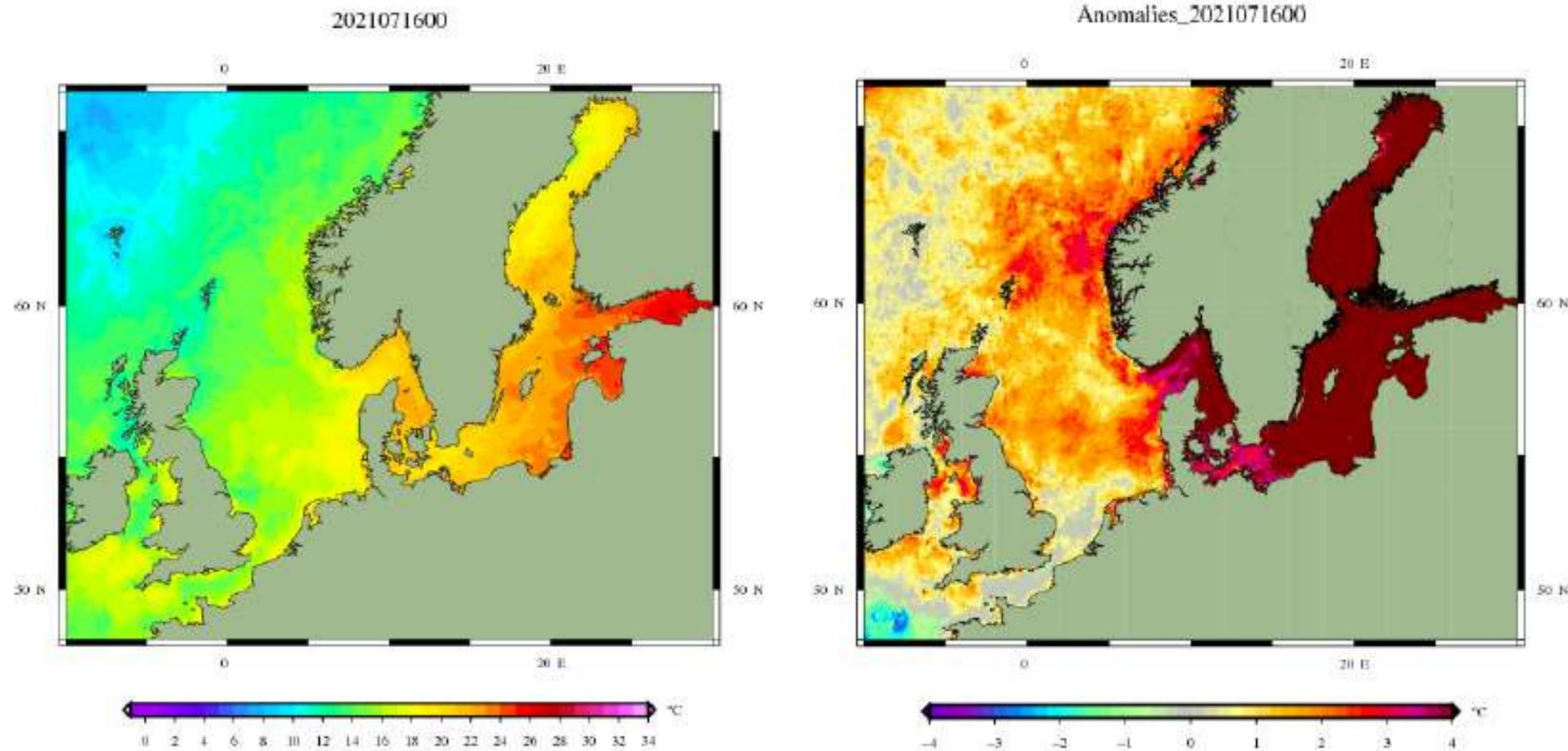
ungewöhnlich intensive Hochdruckgebiete östlich und westlich von Deutschland -> Verweildauer 2-3 Tage über Deutschland

warme und extrem feuchte Luftmasse (Mittelmeer / Ostsee) -> instabile Luftmasse

Zugbahn Tief Bernd vom 08.07. – 18.07. Quelle: DWD

# Wetterlage und Ausgangssituation

Überdurchschnittlich warme Temperaturen in der Ostsee



Quelle: Danmarks Meteorologiske Institut (DMI, <http://ocean.dmi.dk/satellite/index.uk.php>)

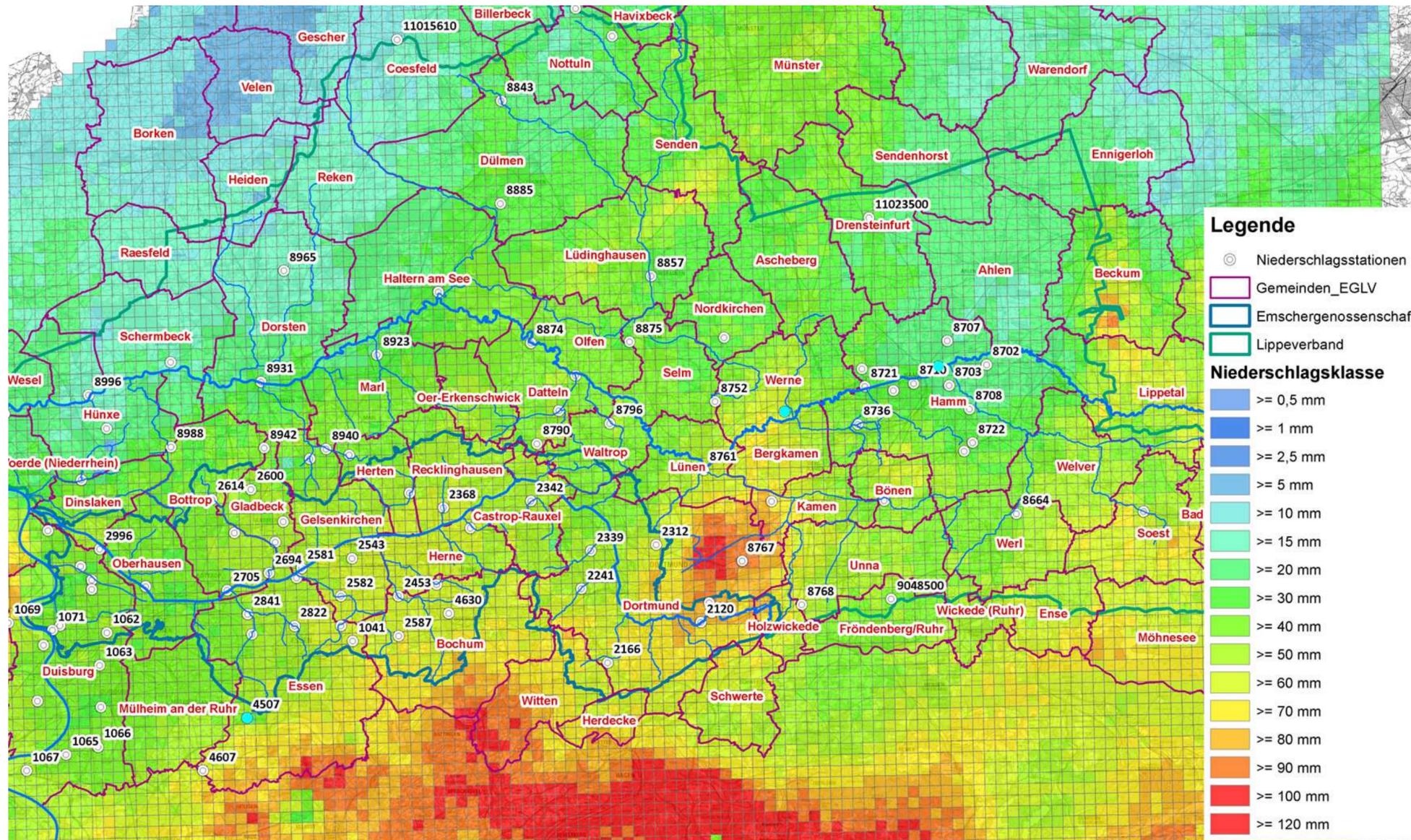
Wassertemperaturen über 26 °C, positive Abweichungen über 4°C vom langjährigen Mittel



EGLV

# EGLV-Gebiet – Starkregen

Extremereignis vom 13./14.07.2021



Flächendeckend in 24h:

- etwa 64 mm im Emscher-Gebiet
- etwa 40 mm im Lippe-Gebiet

– Niederschlagsschwerpunkt im Raum Dortmund: **113 mm in 24h**

– höhere Niederschlagssummen in einzelnen Kommunen, hervorgerufen durch lokale Starkregen

– Verheerende Niederschläge im bergischen Land: großräumig über **180 mm in 24h**

Abb. Maximale 24h-Summen des Niederschlags im EGLV-Gebiet auf Basis der RW-Radardaten (Zeitraum 13.07.21 21:00 – 14.07.21 22:00 Uhr MESZ)



EGLV

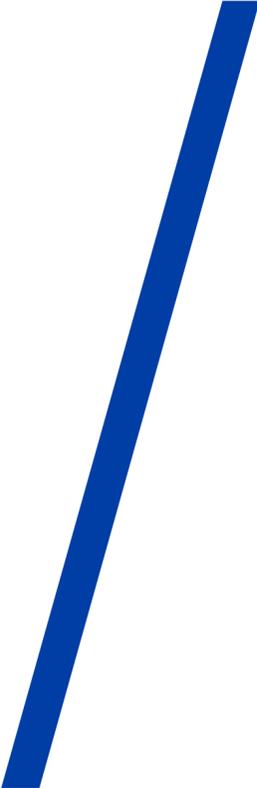
# Niederschlagsentwicklung

## Terrestrische Niederschlagsaufzeichnungen und Starkregenschwerpunkte

Niederschlagstation	max. Dauerstufe	Ereignisintervall	Summe [mm]	T <sub>n</sub> [a]	SRI12	Kategorie
2112 Dortmund Aplerbeck MPA	4h	14.07.2021 14:27:15 - 14.07.2021 18:27:15	77,4	>100	8	extremer Starkregen
8770 Dortmund-Scharnhorst KA	3h	14.07.2021 15:17:15 - 14.07.2021 18:17:15	77,2	>100	8	extremer Starkregen
2121 Dortmund-Adelenstraße	4h	14.07.2021 14:32:15 - 14.07.2021 18:32:15	74,0	>100	8	extremer Starkregen
2120 Dortmund-PHOENIX-See	2h	14.07.2021 14:51:45 - 14.07.2021 16:51:45	67,3	>100	8	extremer Starkregen
8770 Dortmund-Scharnhorst KA	60min	14.07.2021 15:35:15 - 14.07.2021 16:35:15	55,8	>100	8	extremer Starkregen
2312 Dortmund-Eving PW	3h	14.07.2021 15:23:15 - 14.07.2021 18:23:15	51,9	50	6	außergewöhnlicher Starkregen
2166 Dortmund-Kruckel	2h	14.07.2021 15:18:45 - 14.07.2021 17:18:45	48,3	>100	8	extremer Starkregen
2343 Herne-Horsthausen PW	5min	14.07.2021 07:30 - 14.07.2021 07:35	18,6	100	7	außergewöhnlicher Starkregen
8646 Soest KA	2h	14.07.2021 13:31:15 - 14.07.2021 15:31:15	38,0	50	6	außergewöhnlicher Starkregen
8736 Hamm-Pelkumer Bach PW	20min	14.07.2021 14:37:15 - 14.07.2021 14:57:15	25,3	50	6	außergewöhnlicher Starkregen
8766 Bönen Privat	30min	14.07.2021 14:31:15 - 14.07.2021 15:01:15	30,4	>100	8	extremer Starkregen
8760 Kamen-RÜB-Braunebach	2h	14.07.2021 14:51:45 - 14.07.2021 16:51:45	69,9	>100	8	extremer Starkregen
8754 Werne KA	90min	14.07.2021 14:50:45 - 14.07.2021 16:20:45	58,8	>100	8	extremer Starkregen
8761 Lünen-Seseke KA	60min	14.07.2021 15:20:05 - 14.07.2021 16:20:05	45,4	100	7	außergewöhnlicher Starkregen
8767 Kurl PW	2h	14.07.2021 14:55:05 - 14.07.2021 16:55:05	75,4	>100	8	extremer Starkregen

Deutlich wird die Betroffenheit der Stadt Dortmund. An der Station Dortmund Scharnhorst wurden in 1 Stunde 55,8 mm registriert. In 24-Stunden 107 mm. Zum Vergleich: der mittlere Juliniederschlag im Emschergebiet beträgt 83 mm!

An der Station Herne Horsthausen fielen in 5-Minuten rund 19 mm!



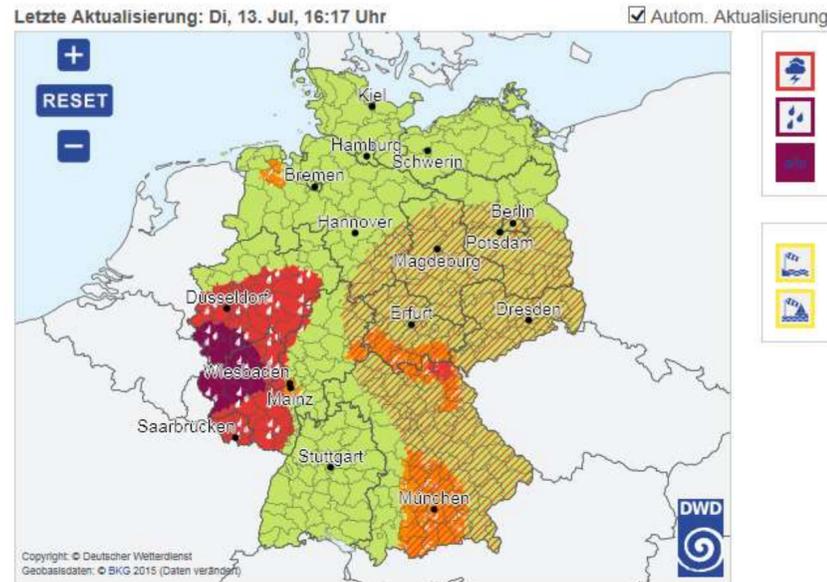
# Ereignisablauf und - bewältigung



EGLV

# Niederschlagsentwicklung

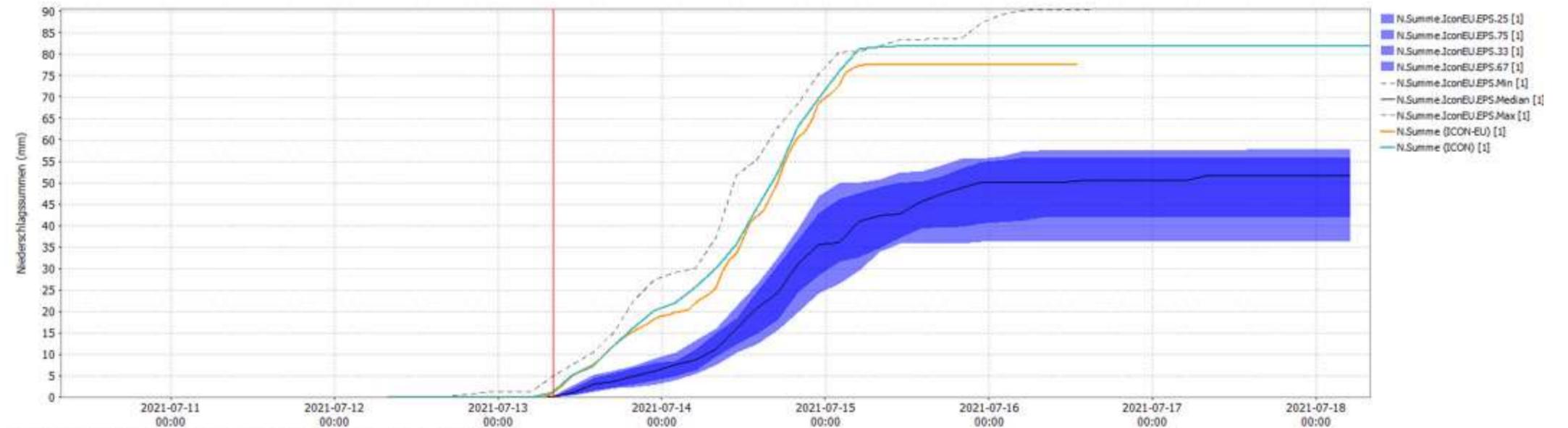
## Chronologie des Niederschlagsgeschehens – Warnlage am 13.07 2021



Zur Anzeige des Warntextes gewünschten Ort über Suchmaske eingeben oder Warnung in Karte selektieren

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| Warnungen vor extremem Unwetter (Stufe 4) | Vorabinformation Unwetter |
| Unwetterwarnungen (Stufe 3)               | Hitzewarnung (extrem)     |
| Warnungen vor markantem Wetter (Stufe 2)  | Hitzewarnung              |
| Wetterwarnungen (Stufe 1)                 | UV-Warnung                |
|   | Keine Warnungen           |

Amtliche DWD-Unwetterwarnung vor ergiebigem Dauerregen am 13. Juli



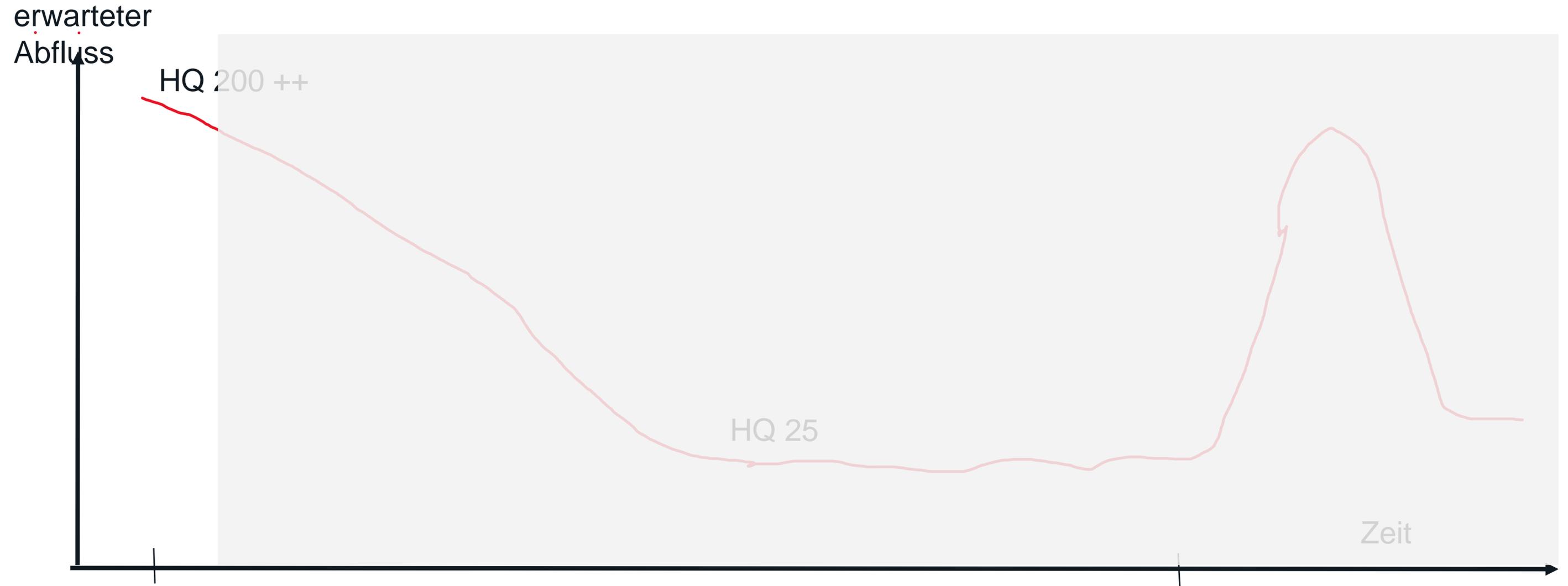
Vorhergesagte Niederschlagssumme für das Emschergebiet auf Basis der DWD-ICON-EU (EPS) Vorhersage

Unsicherheitsbereiche zwischen 40 mm und 77 mm (orange Linie = deterministischer Modelllauf)

Warnung vor Überschreitung der HW-Einsatzschwelle im HOWIS-Portal

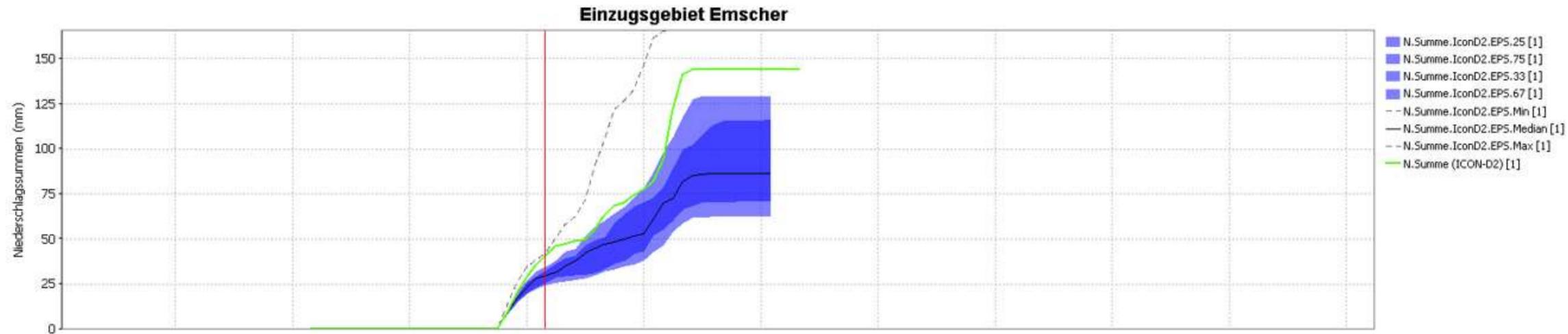
# Auswirkungen der Prognoseungenauigkeiten am 14.7.

**Prognose 14.7. 6.00: Gefallen sind 30 mm, erwartet werden 108,5 mm!**

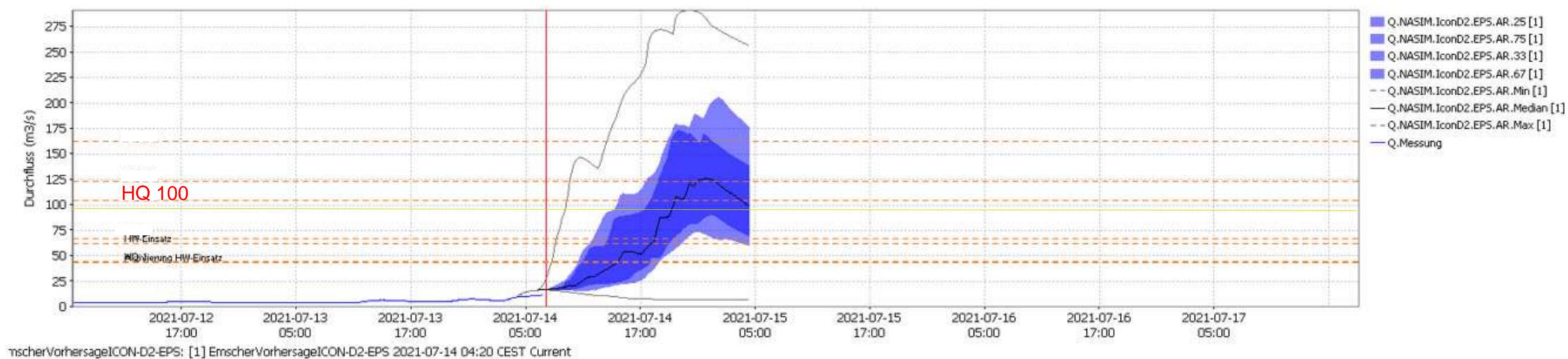


# Extremszenario Pegel Do. Mengede

Situation am 14.07 2021 gefallener 30mm und simulierter Niederschlag



Vorhergesagte Niederschlagssumme für das Emschergebiet auf Basis der 24-Stundenvorhersage (DWD ICON-D2 (EPS) ) Zeitpunkt 06:00 Uhr, Modelllauf von 03:00 Uhr. Zu diesem Zeitpunkt waren punktuell bereits Niederschläge bis 30 mm gefallen. Unsicherheitsbereiche zwischen 65 mm und 140 mm (grüne Linie = deterministischer Modelllauf)



Simulierte Abflüsse am Pegel Do. Mengede auf Basis der Ensemble-Vorhersage die gemessenen Niederschläge im Raum Dortmund lagen in einer Größenordnung von rd. 110 -120 mm und dienen als gute Referenz für die Vorhersage. Am Pegel wurde ein HW 100 überschritten.

# Hochwasserinformationssystem HOWIS

Lagebericht am 14.07. 07:45 Uhr

## Hochwasserlagebericht

### Emscher



### Niederschlag (0-24 Uhr)

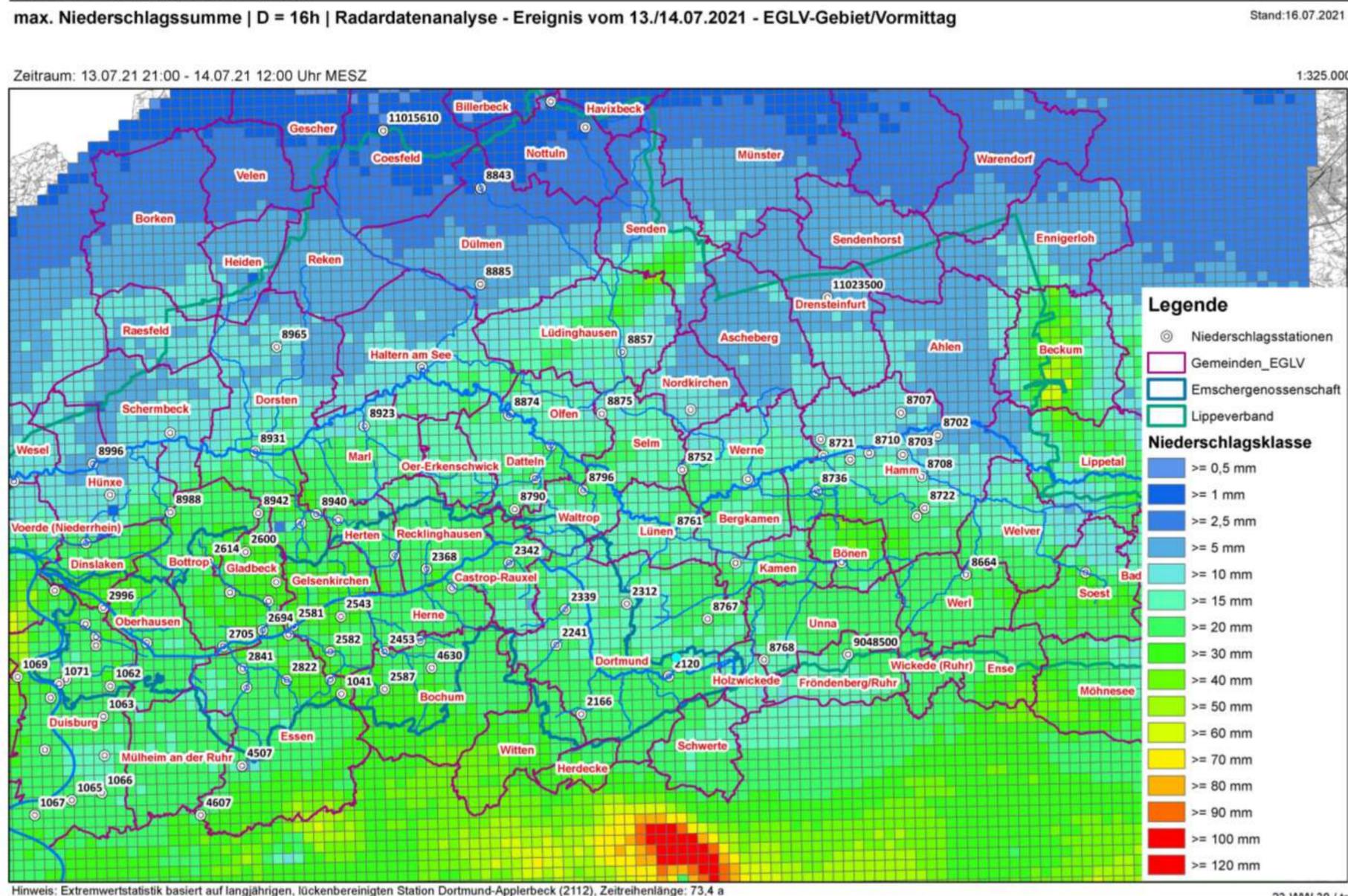
Datum	Messung	Art
10.07.2021	2,1	Messung
11.07.2021	0,6	Messung
12.07.2021	0	Messung
13.07.2021	4,3	Messung
<b>14.07.2021</b>	<b>18,3 + 108,5</b>	<b>Messung + Vorhersage</b>
15.07.2021	4,3	Vorhersage
16.07.2021	0	Vorhersage



EGLV

# EGLV-Gebiet – Starkregen

Kumulierte Niederschlagssumme im EGLV-Gebiet in der Nacht vom 13.07.2021, 21:00 Uhr bis zum 14.07.2021, 12:00 Uhr



**Flächendeckend** sind bereits :

etwa 30 mm im Emscher-Gebiet gefallen, punktuell bis 40 mm.

im Lippe-Gebiet weniger

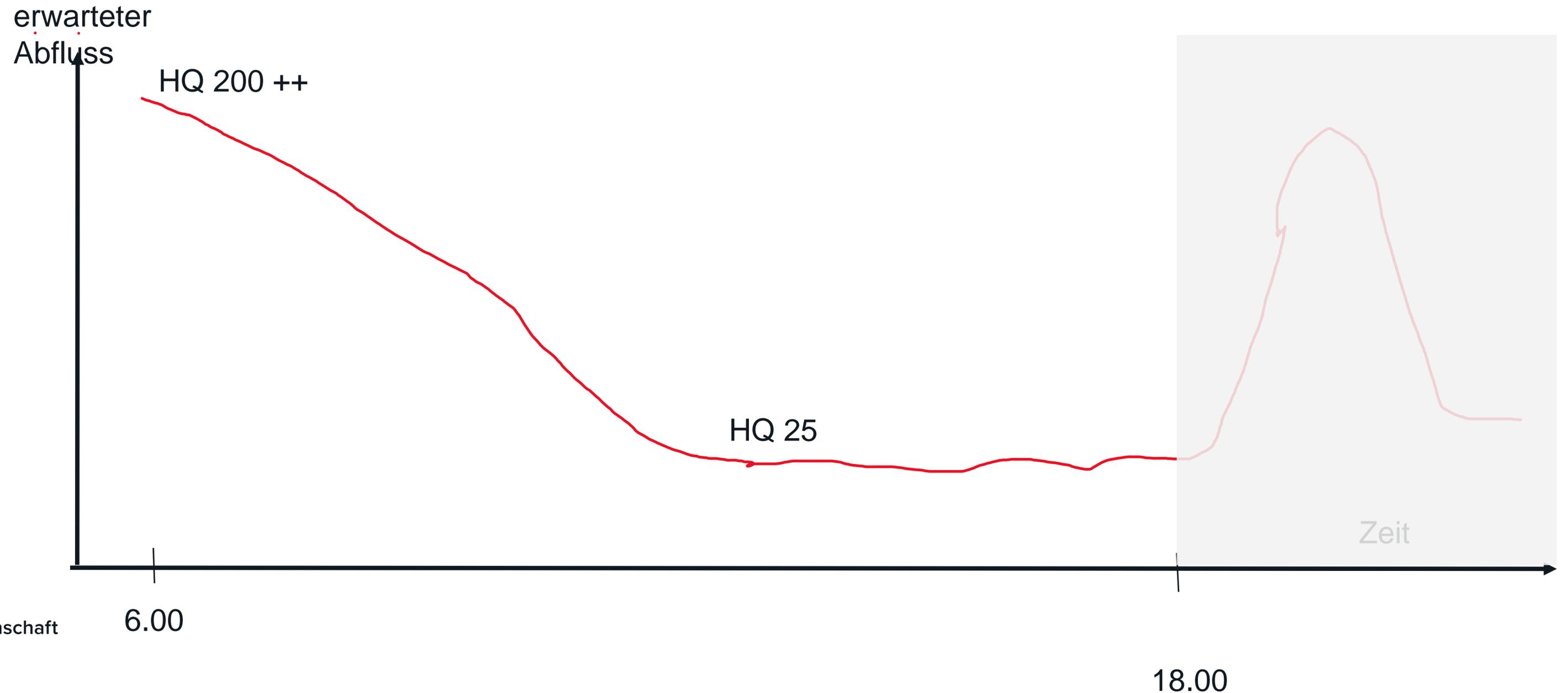
- Pegel Bottrop Süd überschreitet die Warnschwelle zur Aktivierung HW-Einsatz
- Niederschlagspause ab ca. 11:00 Uhr und fallende Wasserstände
- Die Prognosen wurden deutlich nach unten korrigiert: HW 10 – 25 in der Emscher erwartet.



EGLV

# Auswirkungen der Prognoseungenauigkeiten am 14.7.

Situation im Nachmittagsbereich – Gewitter am Abend, Situation überschaubar

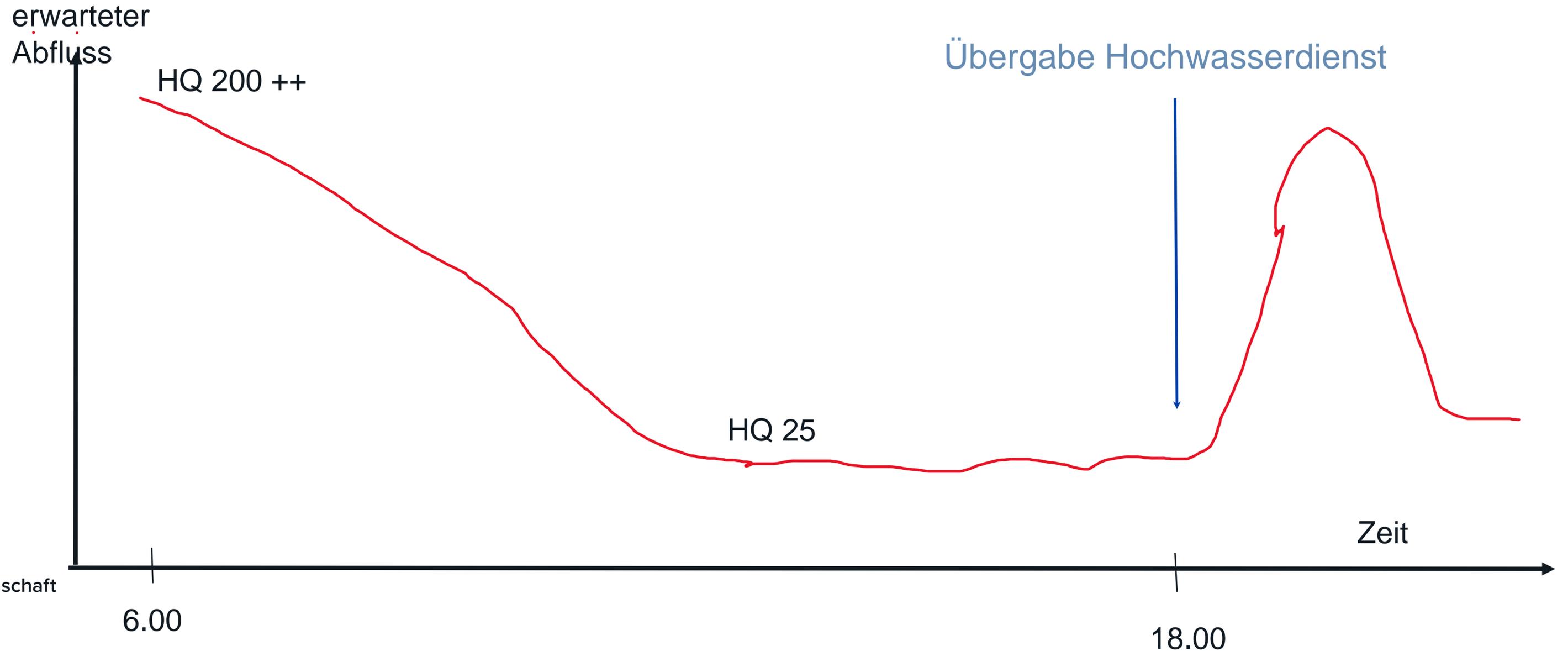




EGLV

# Auswirkungen der Prognoseungenauigkeiten am 14.7.

Situation um 18:00 Uhr Abzug der Front mit heftigen Starkregen





EGLV

# EGLV-Gebiet – Starkregen

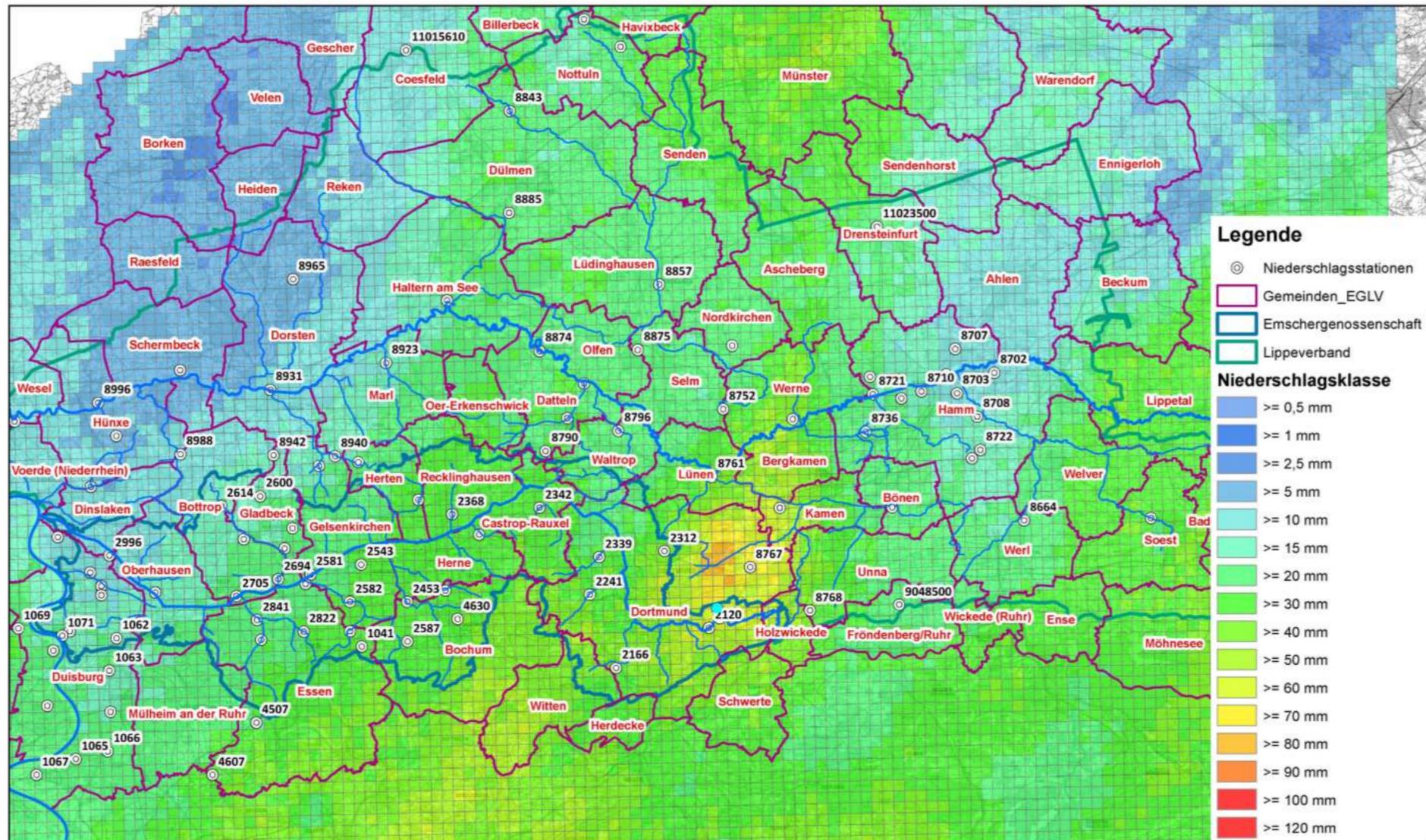
Kumulierte Niederschlagssumme im EGLV-Gebiet in der Nacht vom 14.07.2021, 12:00 Uhr bis zum 14.07.2021, 22:00 Uhr

max. Niederschlagssumme | D = 11h | Radardatenanalyse - Ereignis vom 13./14.07.2021 - EGLV-Gebiet/Nachmittag

Stand:16.07.2021

Zeitraum: 14.07.21 12:00 - 22:00 Uhr MESZ

1:325.000



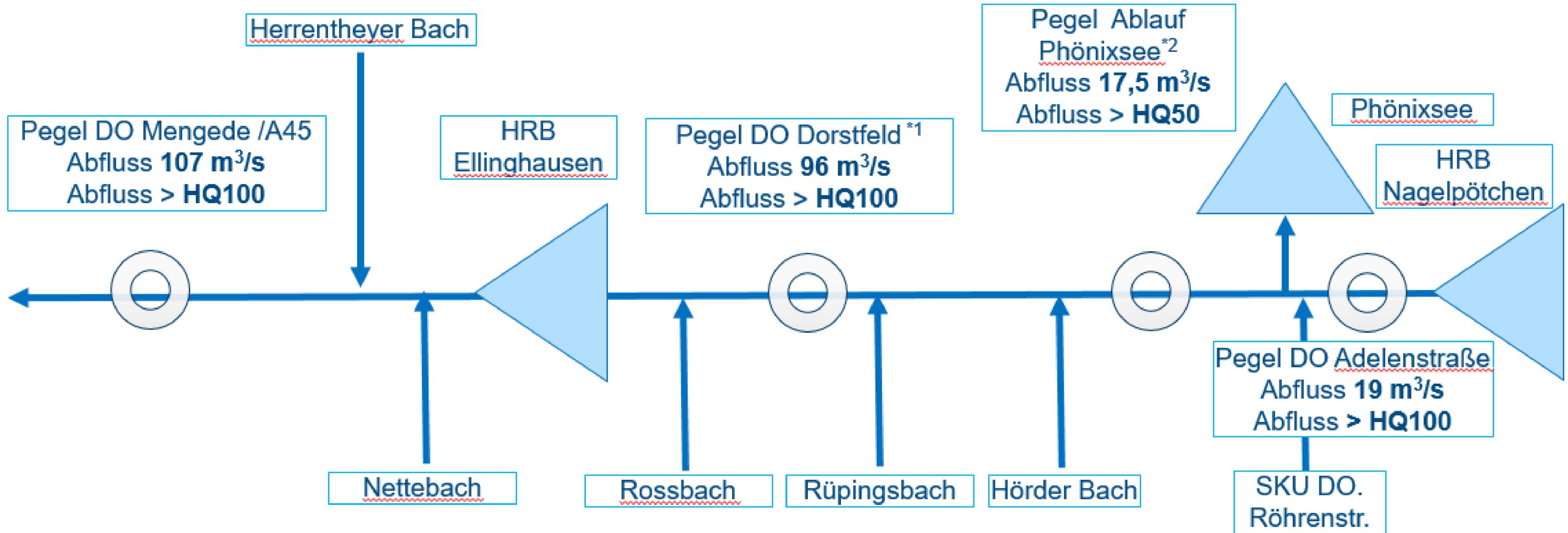
- Am Nachmittag zogen aus nordöstlicher Richtung Starkniederschlagszellen über die Verbandsgebiete.
- Schwerpunkte: östlichen Lippegebiet und Raum Dortmund.
- In Do. Scharnhorst wurden in einer Stunde rd. 56 mm gemessen, dies entspricht dem mittleren März-Niederschlag.
- Extrem schnell steigende Wasserstände zunächst im Seseke- und östlichen Emschergebiet, später im mittleren Emschergebiet.



EGLV

# Hydrologische Einordnung

## Abflussentwicklung am Emscher-Oberlauf



# Auswirkungen der Prognoseungenauigkeiten am 14.7.

## Starkregen in Dortmund-Hörde 14.07.2021



# Erstmalige Flutung Phönixsee

Nutzung als Rückhalteraum



[https://www.dortmund.de/de/leben\\_in\\_dortmund/nachrichtenportal/alle\\_nachrichten/nachricht.jsp?nid=629895](https://www.dortmund.de/de/leben_in_dortmund/nachrichtenportal/alle_nachrichten/nachricht.jsp?nid=629895)

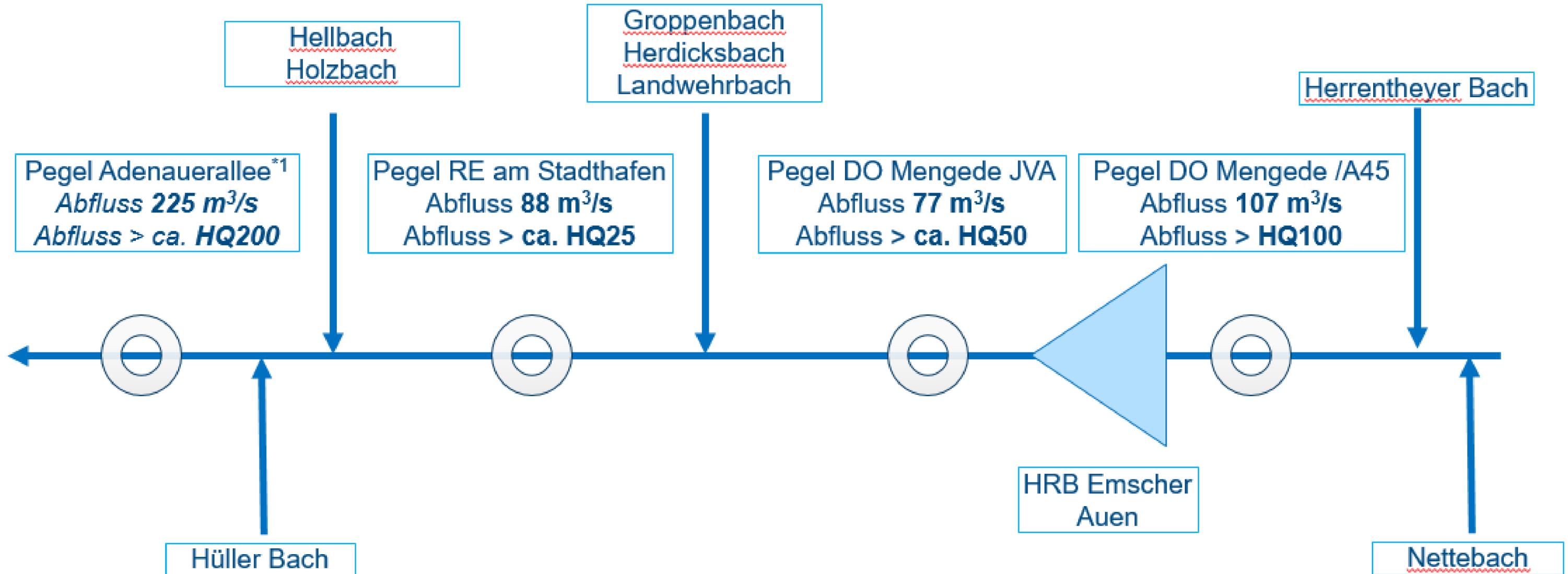
- Erstmalige Nutzung des Phönixsees zur Hochwasserrückhaltung seit Inbetriebnahme vor 10 Jahren
- Mehr als 50% Ausnutzung des vorgesehenen Volumens, rd. 235.000m<sup>3</sup>, aus Oberlauf der Emscher nach Vollstau des dortigen HRB Nagelpöttchen



EGLV

# Hydrologische Einordnung

## Abflussentwicklung im Emscher-Mittellauf



# Hochwassereinsatz GB 21

Hotspot: HRB Mengende (Emscherauen)



- HRB kurz vor erstmaligem Anspringen des Notüberlaufes
- Baubedingte manuelle Drosselung auf  $80 \text{ m}^3/\text{s}$  hat funktioniert



EGLV

# Starkregenereignis auf Baustellen

Beispiel Hüller Bach





EGLV

# Hüller Bach

Blick auf Kolonie Königsgrube

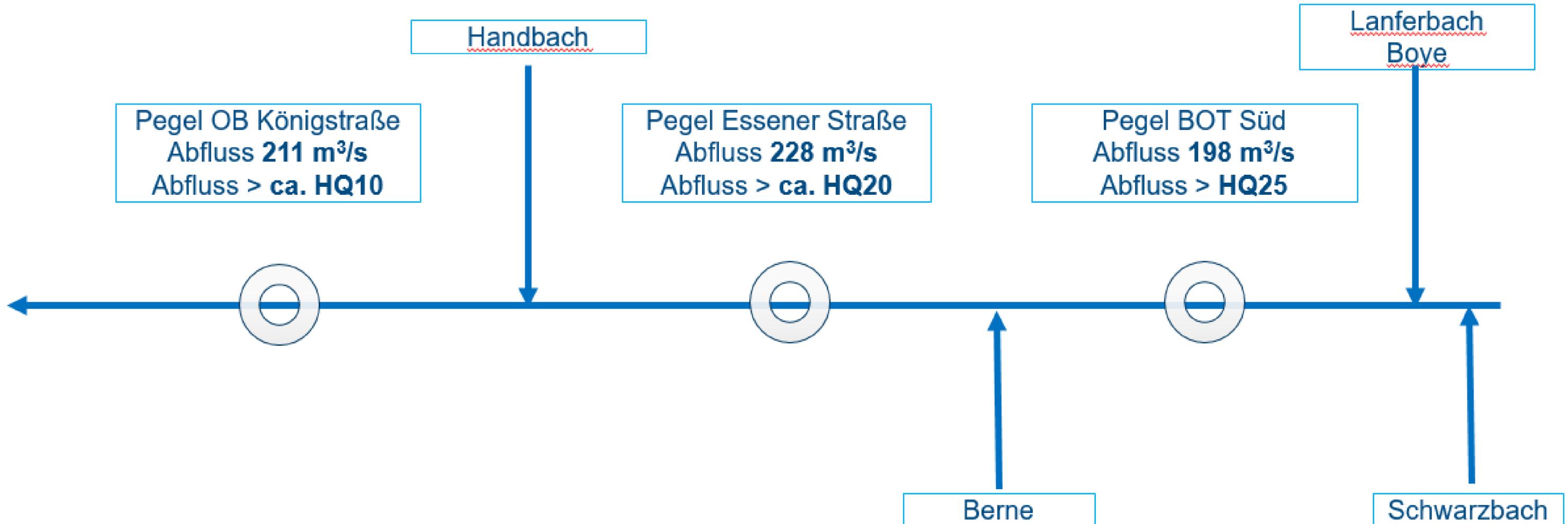


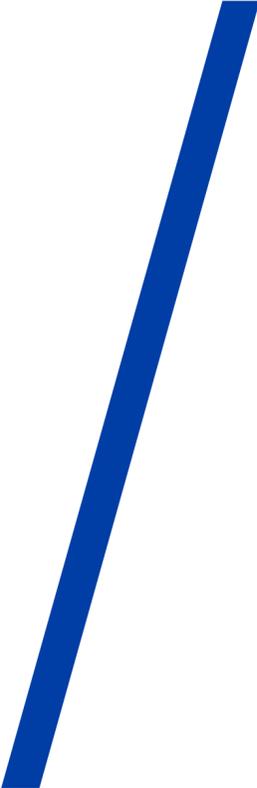


EGLV

# Hydrologische Einordnung

## Abflussentwicklung am Unterlauf der Emscher





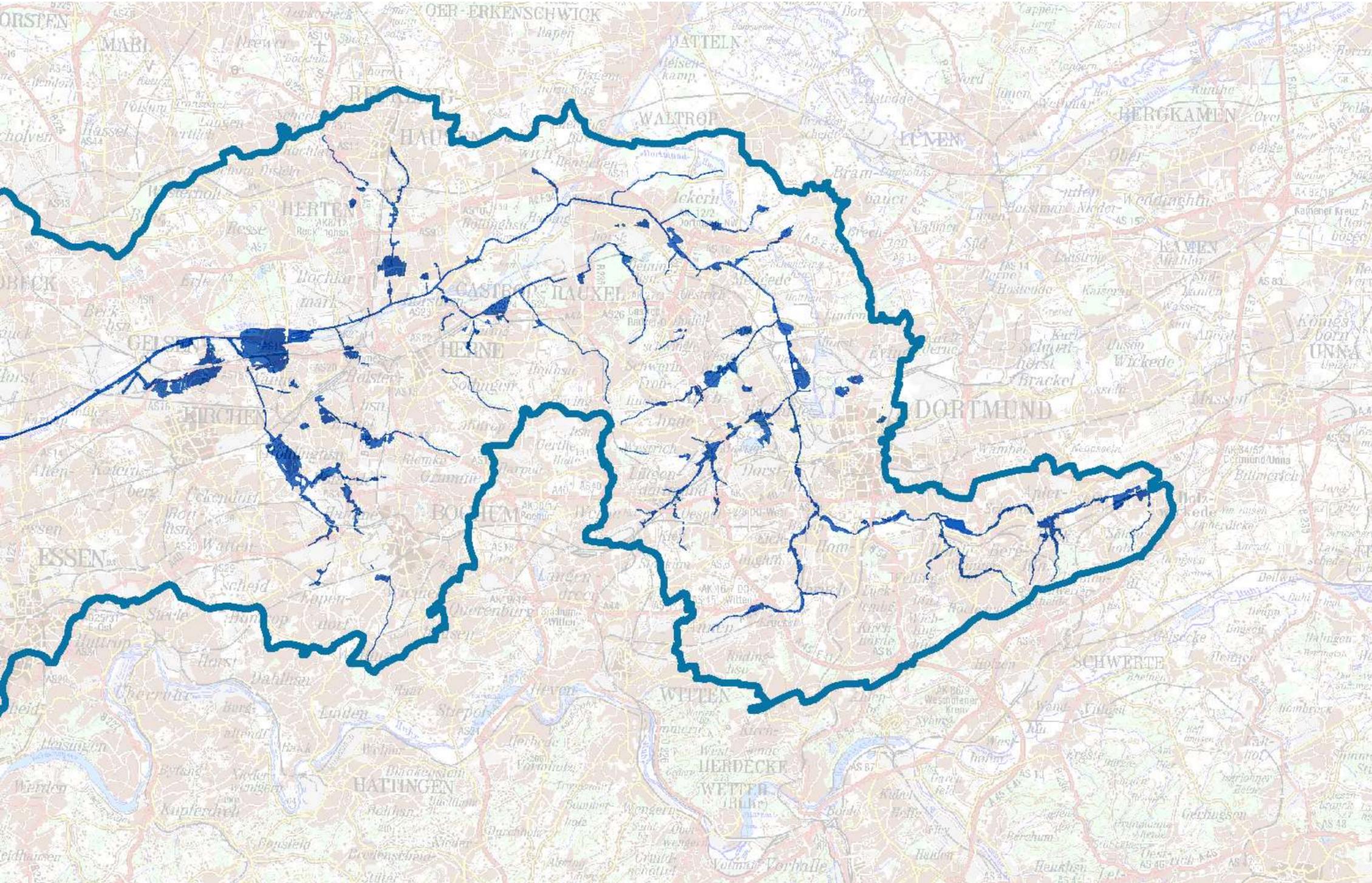
# Was wäre Wenn?



EGLV

# ExtremHochwasser Östliche Emscher<sup>1</sup>

Was wäre bei einem Regen wie in Hagen am 14. Juli 2021 passiert?



**616 Mio. €**

Gebäudeschaden

**18.500**

Menschen leben  
in den Überflutungsgebieten

<sup>1</sup>Nur Schaden durch Flusshochwasser,  
nicht durch Starkregen.



EGLV

# ExtremHochwasser Westliche Emscher<sup>1</sup>

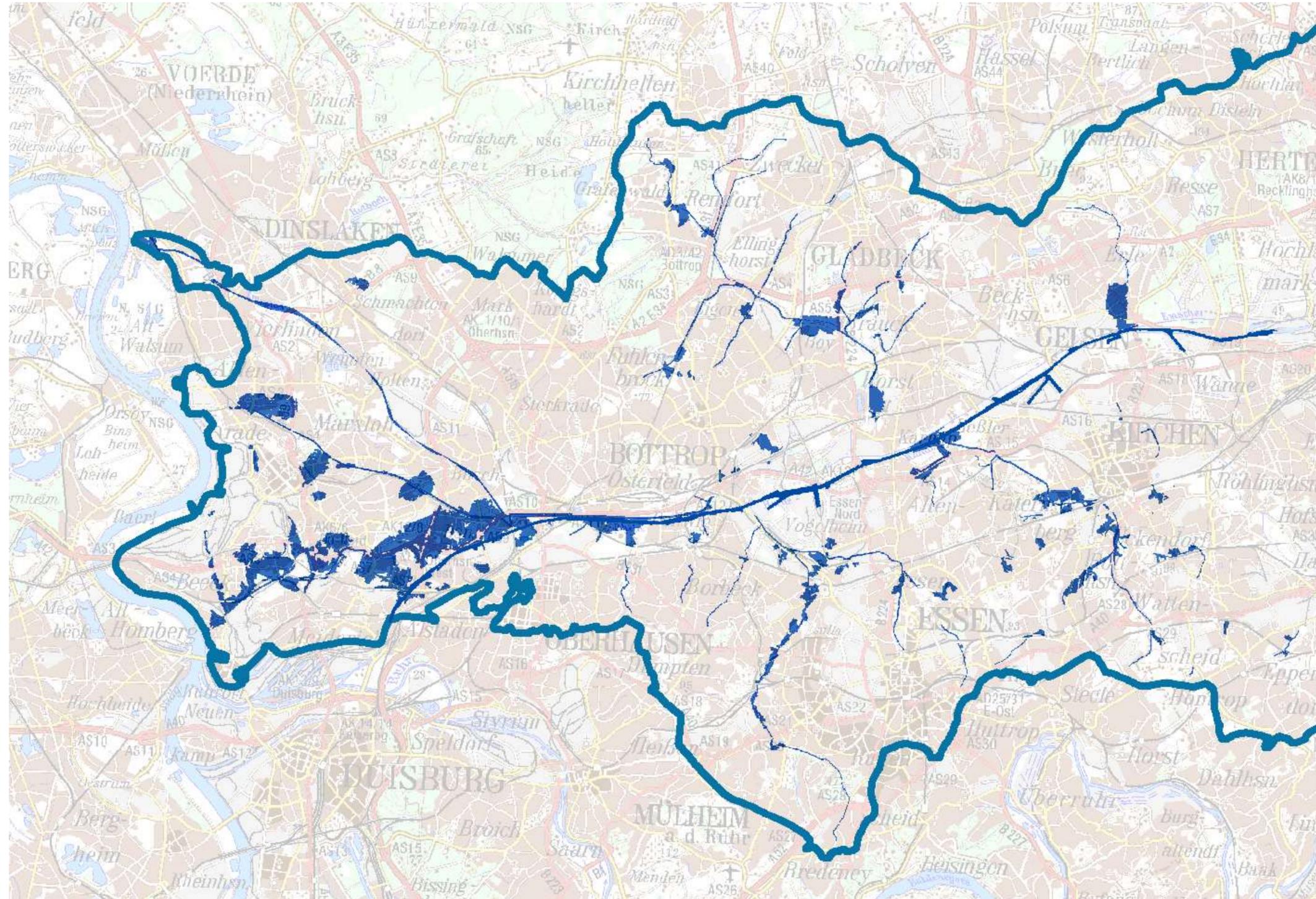
Was wäre bei einem Regen wie in Hagen am 14. Juli 2021 passiert?

**2.980 Mio. €**

Gebäudeschaden

**43.400**

Menschen leben  
in den Überflutungsgebieten



<sup>1</sup>Nur Schaden durch Flusshochwasser, nicht durch Starkregen.



EGLV

# Ausblick - Roadmap Krisenhochwasser

# Die 5 Aktionsfelder der Roadmap

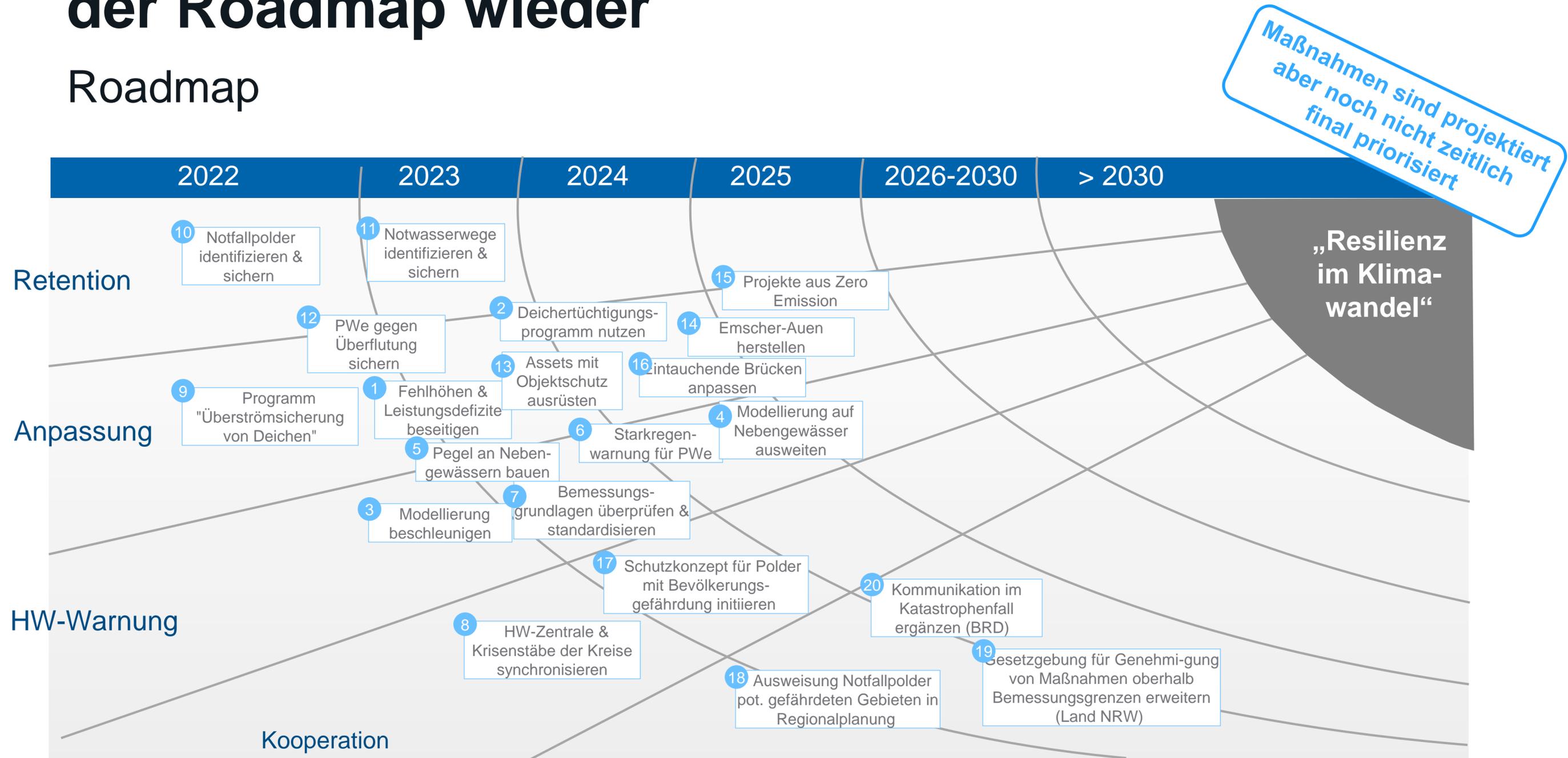
## Maßnahmen für Krisenhochwasser

1. **RETENTION:** Schaffung zusätzlicher Retentionsräume
2. **ANPASSUNG:** Anpassung an Extremereignisse
3. **HW-WARNUNG:** Hochwasserwarnung - Next Level
4. **KOOPERATION:** Stärkung von Kommunikation und Kooperation
5. **GESETZE:** Vorschläge zur Anpassung gesetzlicher Rahmenbedingungen



# Die Steckbriefe finden sich in 5 Aktionsfeldern in der Roadmap wieder

## Roadmap

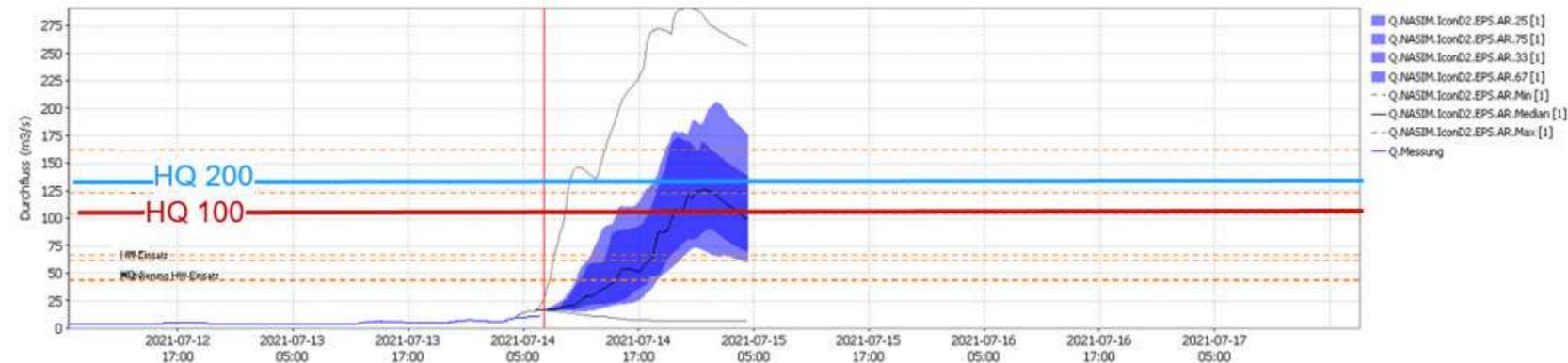


# 3. AKTIONSFELD

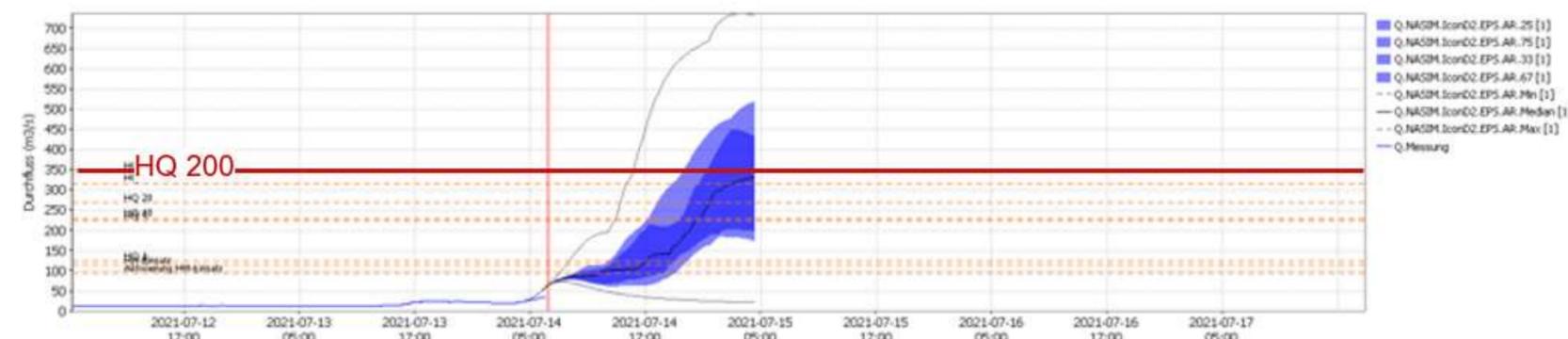
## Hochwasserwarnung – Next Level

### Roadmap Krisenhochwasser

- Modellierung beschleunigen (15 min Intervalle)
- Modellierung auf 15 Nebengewässer\* ausdehnen
- 30 Pegel an Nebengewässern bauen
- Starkregenwarnung für Pumpwerke auf Grundlage der Risikostudien



\*EG: Berne, Boye, Schwarzbach, Holzbach, Hüller Bach, Roßbach



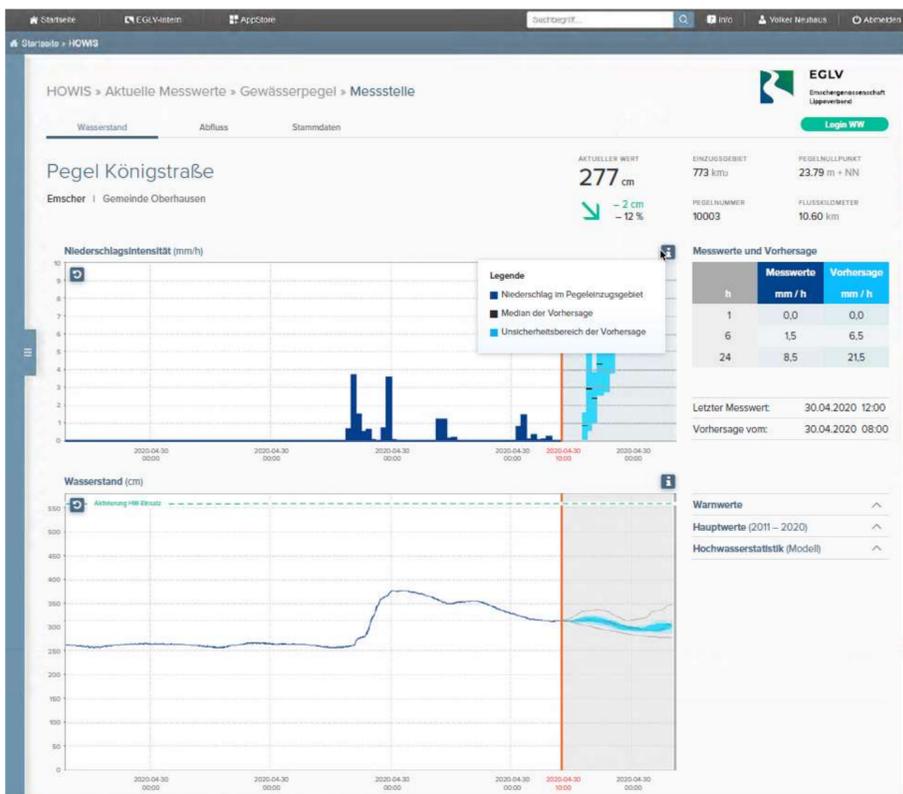
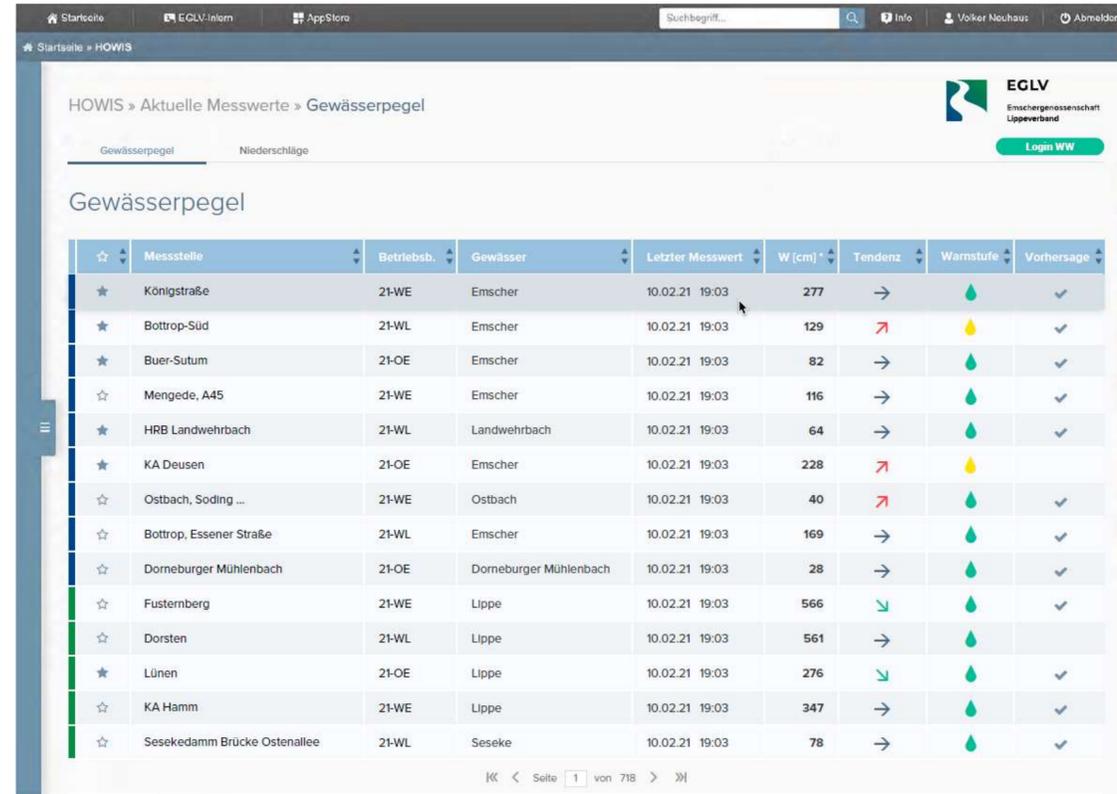
LV: Rapphofs Mühlenbach, Sickingmühlenbach, Dattelner MB, Rotbach, Hammbach, Bruckhauser Mühlenbach; Seseke mit Zuflüssen zu HRB und PW, Herringer Bach

# 4. AKTIONSFELD

## Kommunikation und Kooperation

### HOWIS-Relaunch (Intern und Extern)

- Web-Plattform zur Darstellung der aktuellen hydrometeorologischen Situation

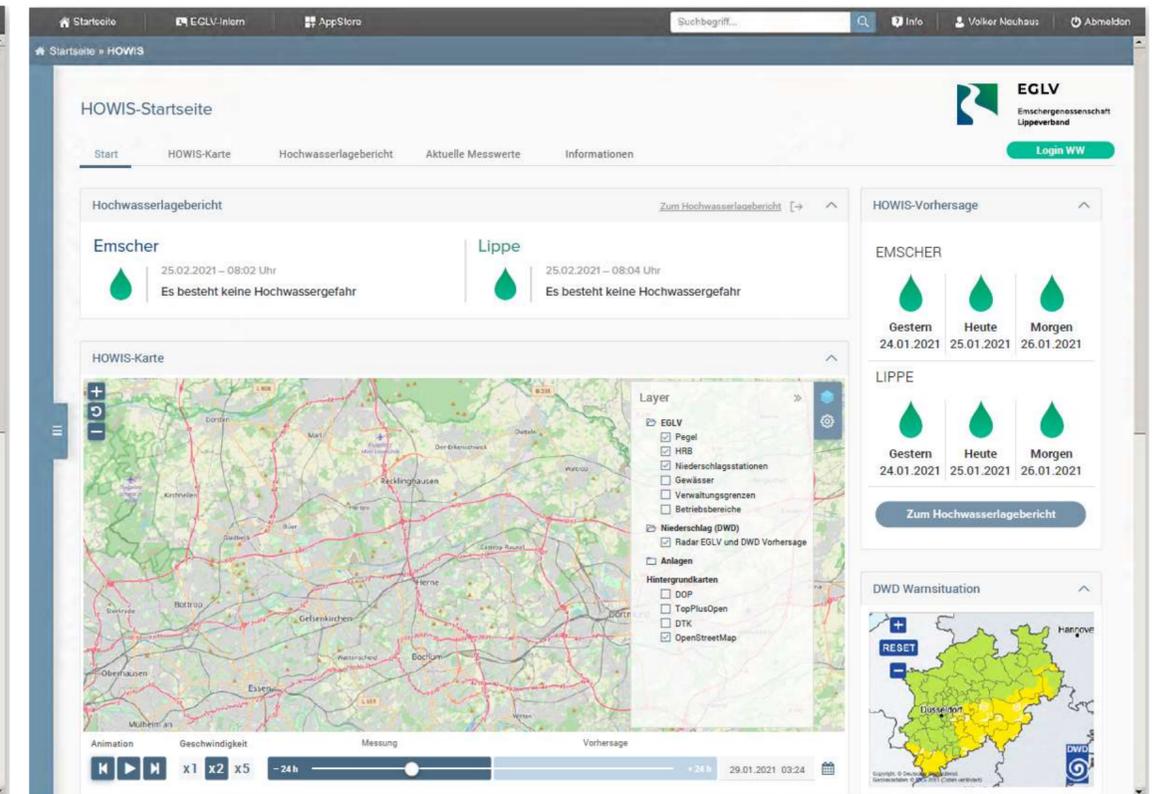



**HOWIS » Aktuelle Messwerte » Gewässerpegel**

**Gewässerpegel**

☆	Messstelle	Betriebsb.	Gewässer	Letzter Messwert	W [cm]	Tendenz	Warnstufe	Vorhersage
☆	Königstraße	21-WE	Emscher	10.02.21 19:03	277	→	🟢	✓
☆	Bottrop-Süd	21-WL	Emscher	10.02.21 19:03	129	↗	🟡	✓
☆	Buer-Sutum	21-OE	Emscher	10.02.21 19:03	82	→	🟢	✓
☆	Mengede, A45	21-WE	Emscher	10.02.21 19:03	116	→	🟢	✓
☆	HRB Landwehrbach	21-WL	Landwehrbach	10.02.21 19:03	64	→	🟢	✓
☆	KA Deusen	21-OE	Emscher	10.02.21 19:03	228	↗	🟡	✓
☆	Ostbach, Soding ...	21-WE	Ostbach	10.02.21 19:03	40	↗	🟢	✓
☆	Bottrop, Essener Straße	21-WL	Emscher	10.02.21 19:03	169	→	🟢	✓
☆	Dorneburger Mühlenbach	21-OE	Dorneburger Mühlenbach	10.02.21 19:03	28	→	🟢	✓
☆	Fustenberg	21-WE	Lippe	10.02.21 19:03	566	↘	🟢	✓
☆	Dorsten	21-WL	Lippe	10.02.21 19:03	561	→	🟢	✓
☆	Lünen	21-OE	Lippe	10.02.21 19:03	276	↘	🟢	✓
☆	KA Hamm	21-WE	Lippe	10.02.21 19:03	347	→	🟢	✓
☆	Sesekedamm Brücke Ostenallee	21-WL	Seseke	10.02.21 19:03	78	→	🟢	✓

Seite 1 von 718





**VIELEN DANK**