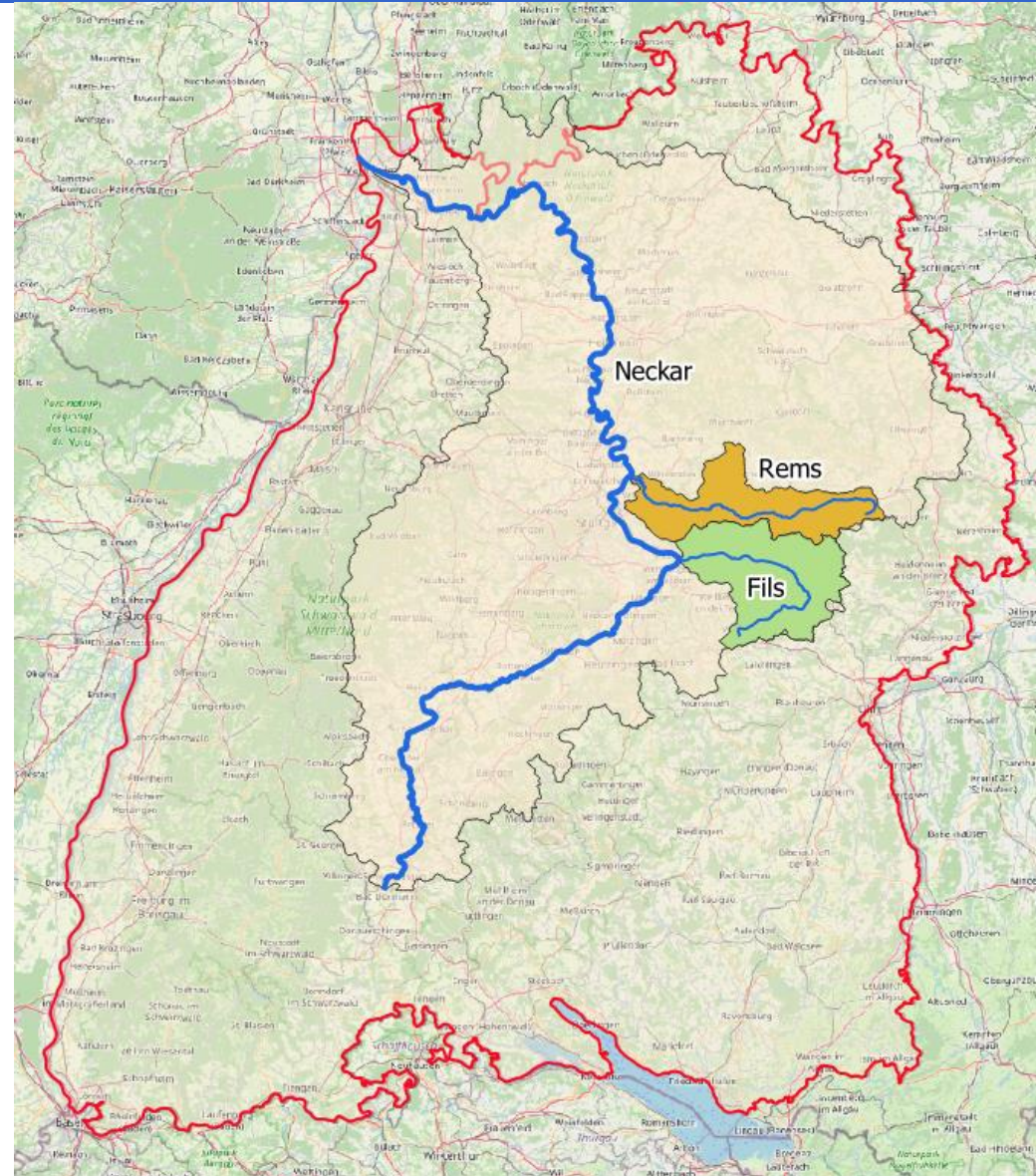


# Simulation und Analyse der extremen Hochwasser in den Einzugsgebieten von Fils und Rems im Sommer 2024

Dirk Aigner, Josef Lier (HYDRON GmbH)  
Markus Moser (RP Stuttgart)  
Ute Badde (LUBW)

Internationaler LARSIM-Anwenderworkshop  
13./14. Mai 2025

# Hochwasser Juni 2024 an Rems und Fils



# Hochwasser Juni 2024 an Rems und Fils

## Einordnung der max. Abflussscheitel

- Schwäbisch Gmünd/Rems: 113 m<sup>3</sup>/s → ca. HQ20
- Schorndorf/Rems: 238 m<sup>3</sup>/s → etwas unter HQ50
- Neustadt/Rems: 203 m<sup>3</sup>/s → etwas über HQ10
- Haubersbronn/Wieslauf: 154 m<sup>3</sup>/s → über HQ5000 !!!

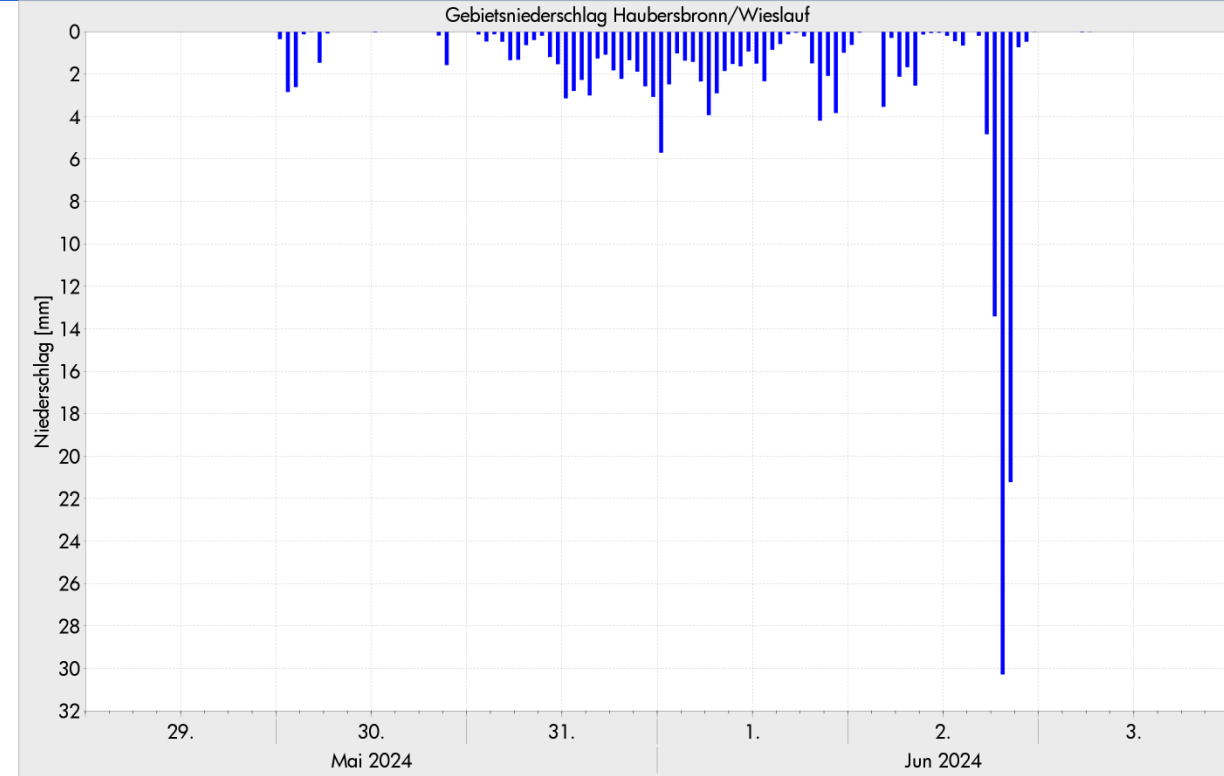
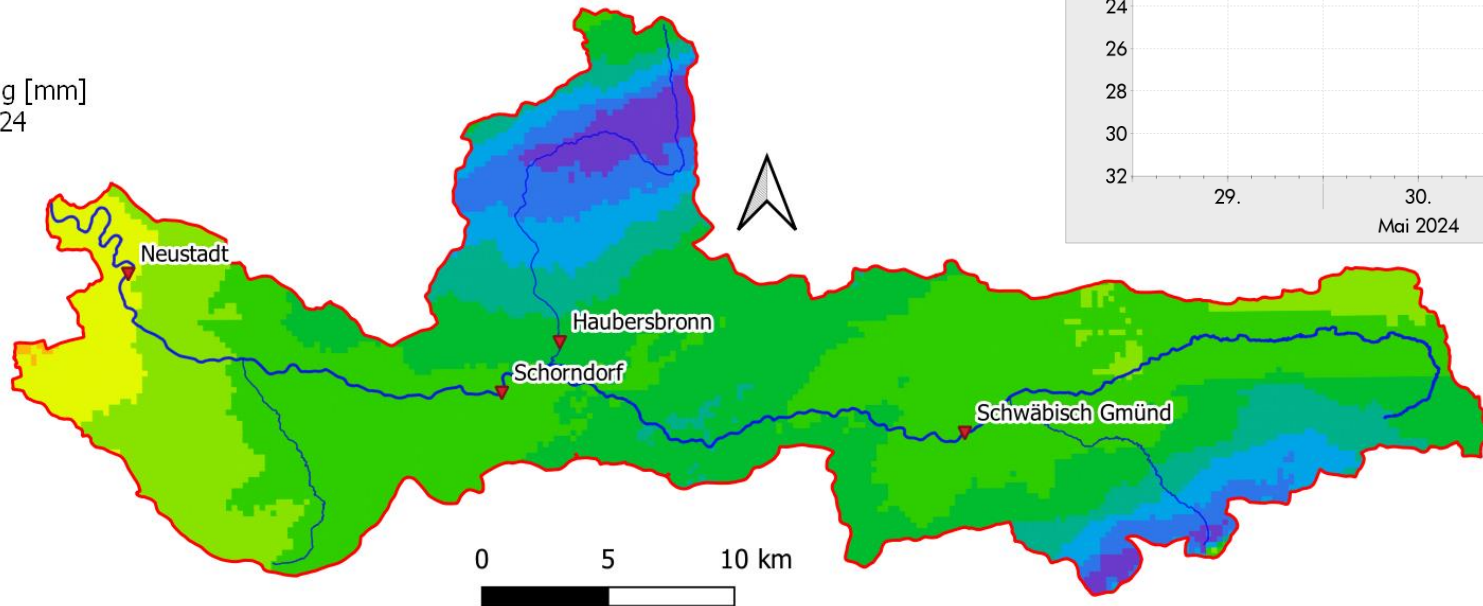
Einzugsgebiet Rems

▼ Pegel

— Rems

Summe Niederschlag [mm]  
30.05.24 bis 04.06.24

- < 20
- 20 - 40
- 40 - 60
- 60 - 80
- 80 - 100
- 100 - 120
- 120 - 140
- 140 - 160
- 160 - 180
- 180 - 200
- 200 - 232

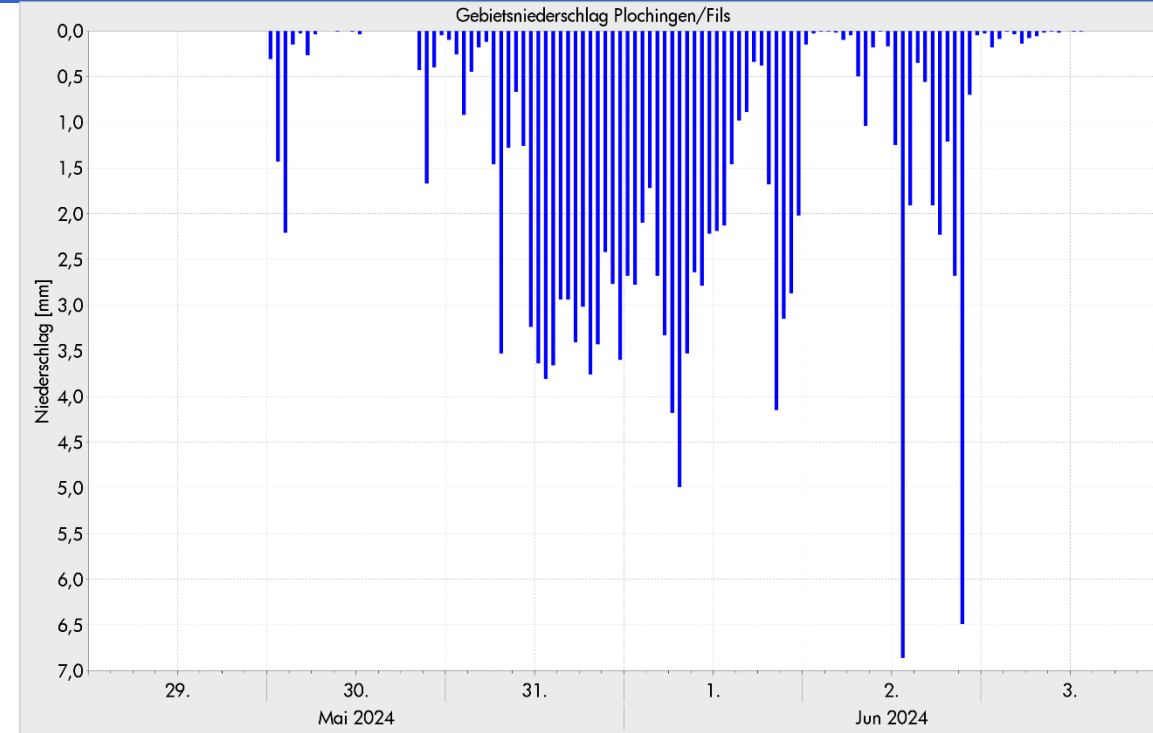
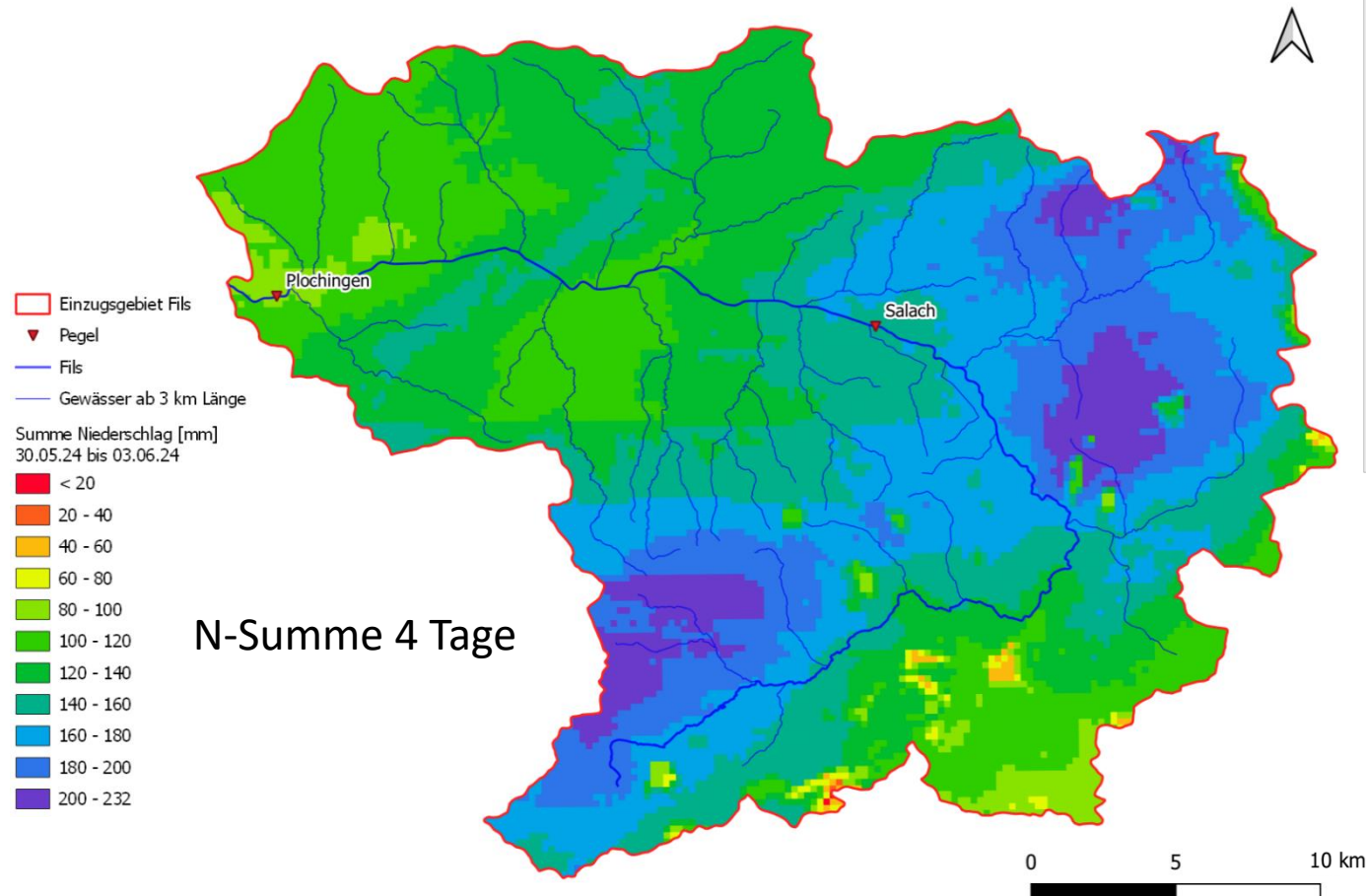


# Hochwasser Juni 2024 an Rems und Fils

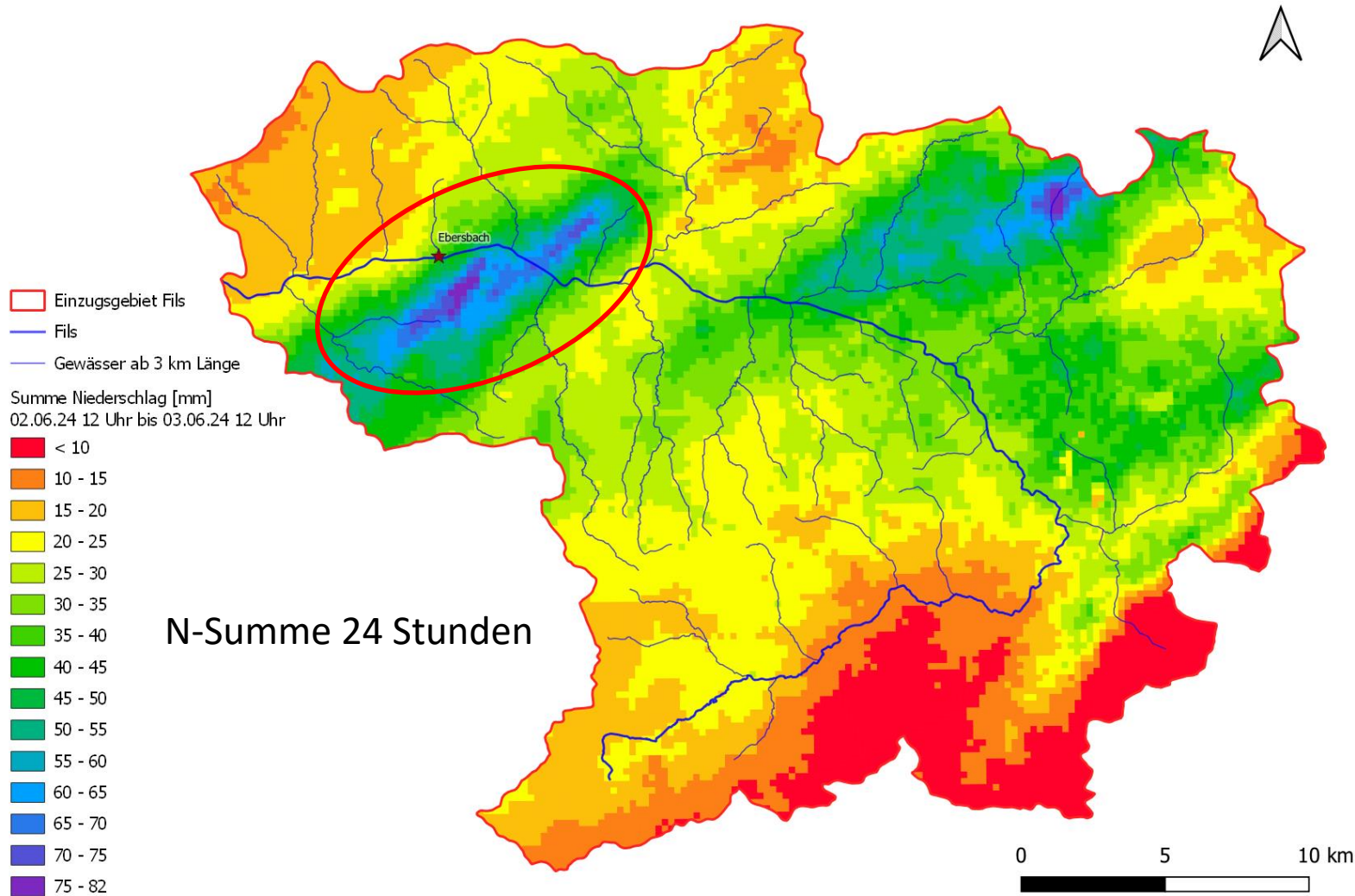
## Einordnung der max. Abflussscheitel

Salach/Fils: 155 m<sup>3</sup>/s → ca. HQ50

Plochingen/Fils: 388 m<sup>3</sup>/s → zwischen HQ50 und HQ100



# Hochwasser Juni 2024 an Rems und Fils

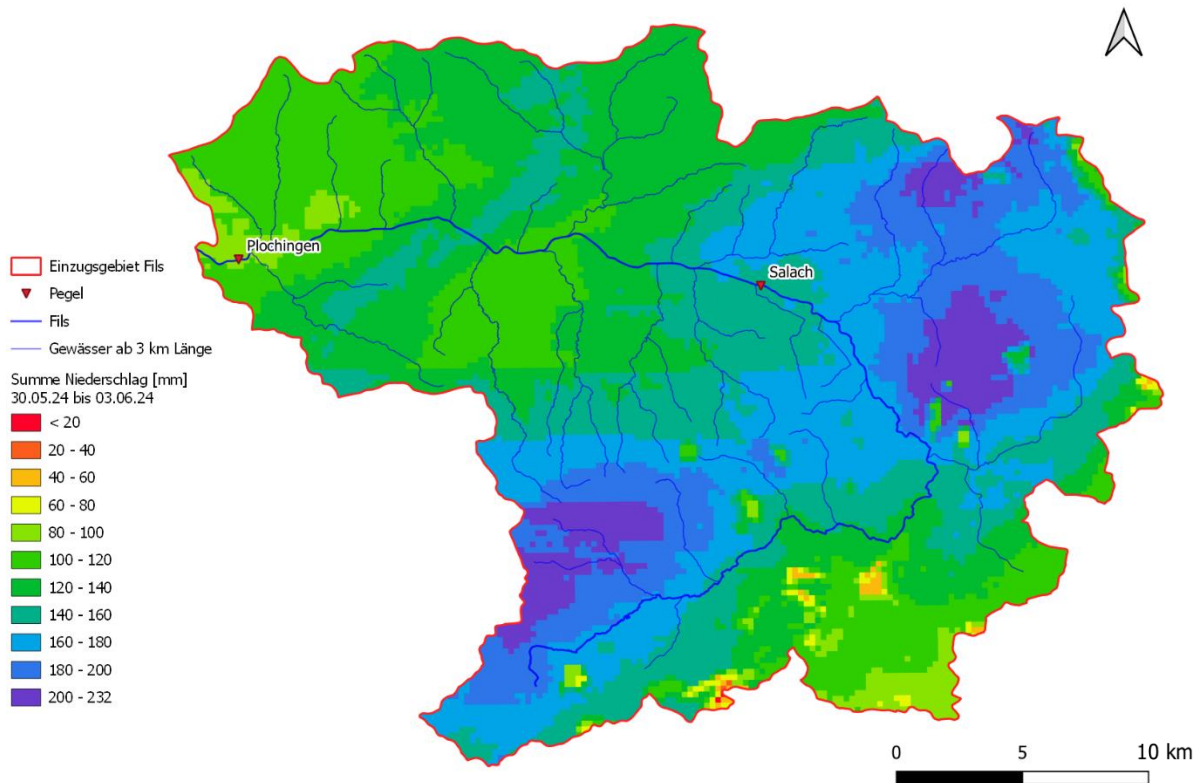


Starkregen bei Ebersbach mit knapp 50 mm in einer Stunde (ca. 80 mm in 24 Stunden)

# Nachrechnung Hochwasser 2024 mit LARSIM

## Setup der Nachrechnung:

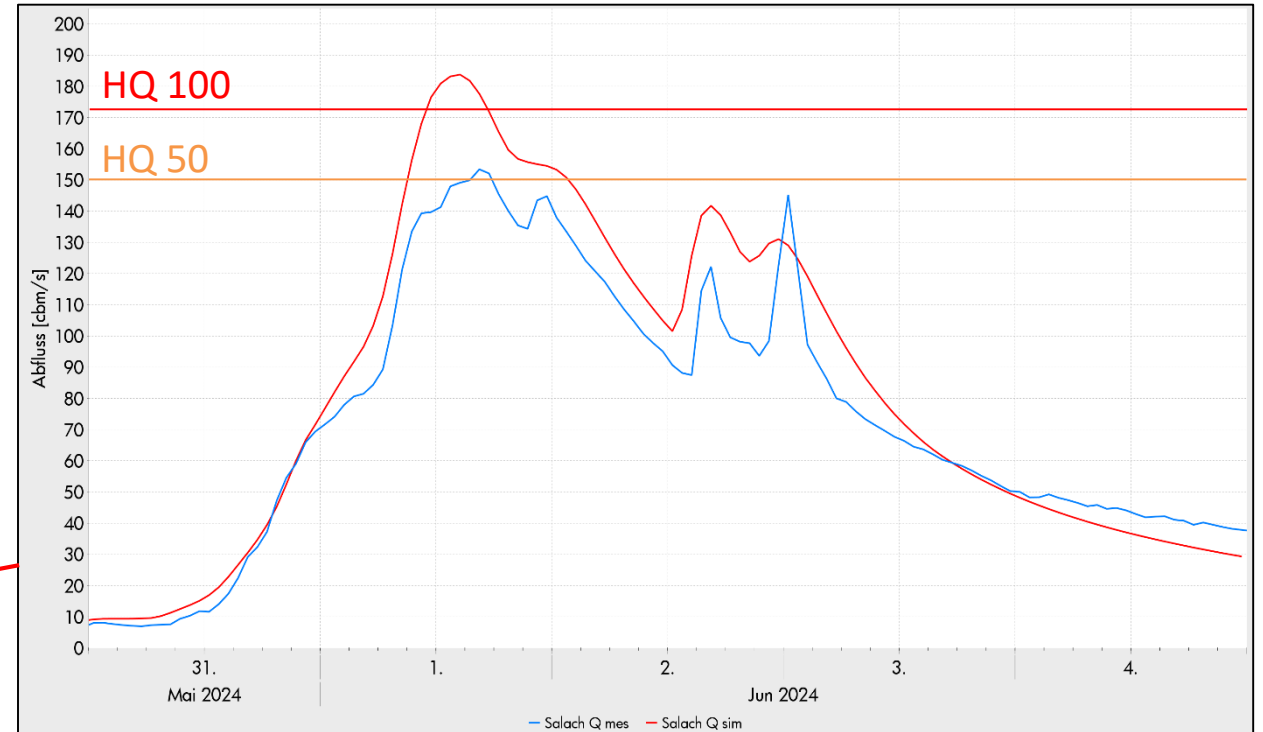
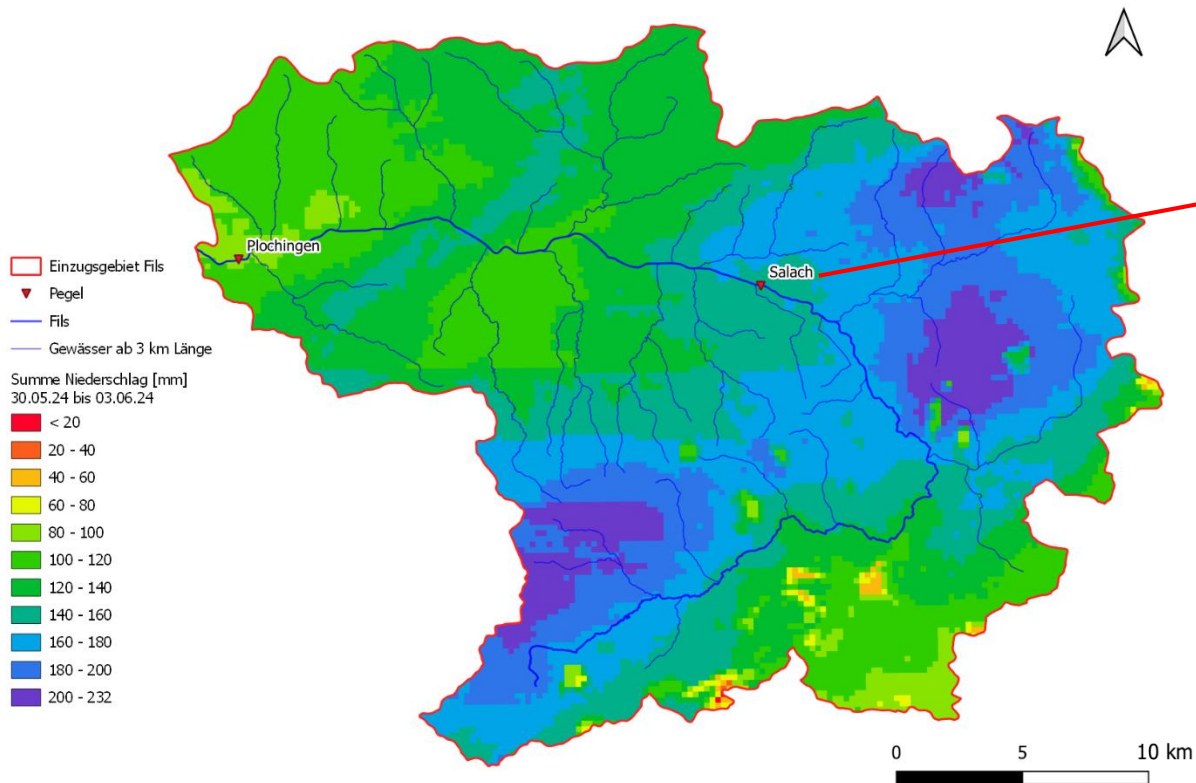
- Operationelles LARSIM (WHM Neckar der HVZ/LUBW)
- Stundenwertmodell ohne dynamische Infiltration
- Niederschlag aus Radardaten (Kachelmann GmbH)
- Weitergabe  $Q_{\text{mes}}$  stromabwärts



# Nachrechnung Hochwasser 2024 mit LARSIM

## Setup der Nachrechnung:

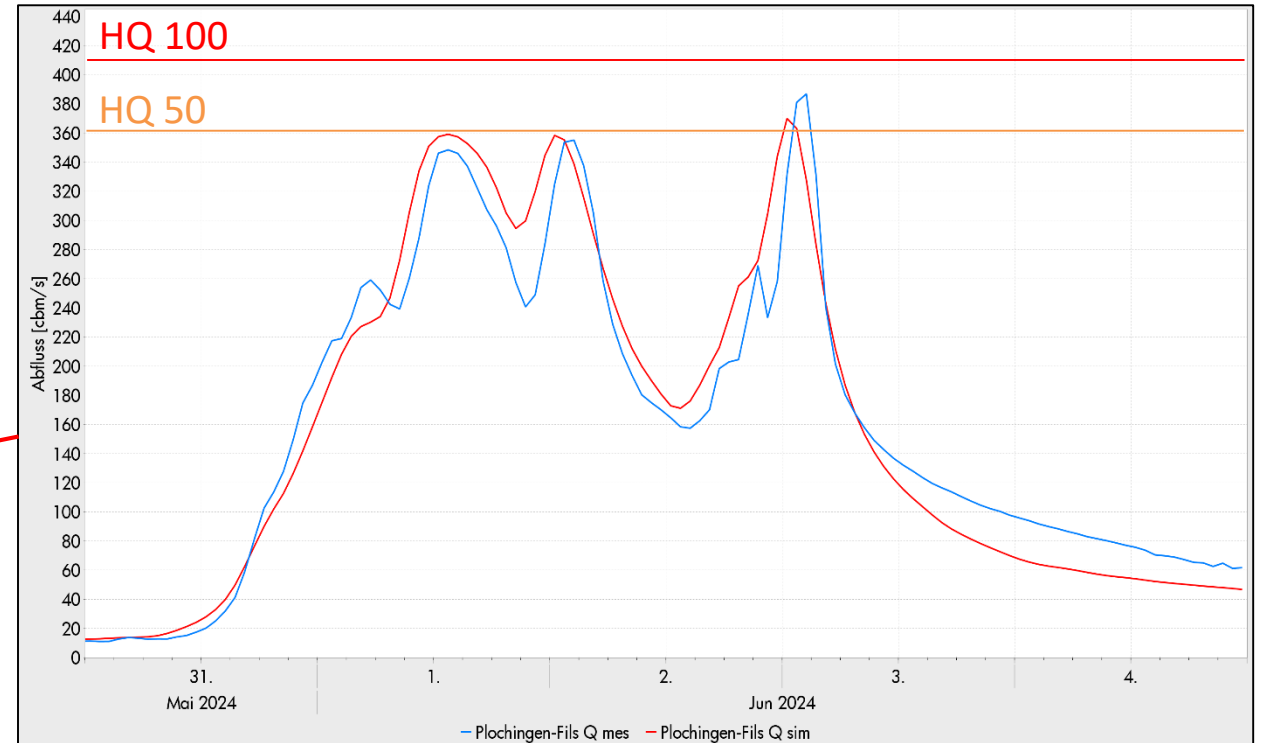
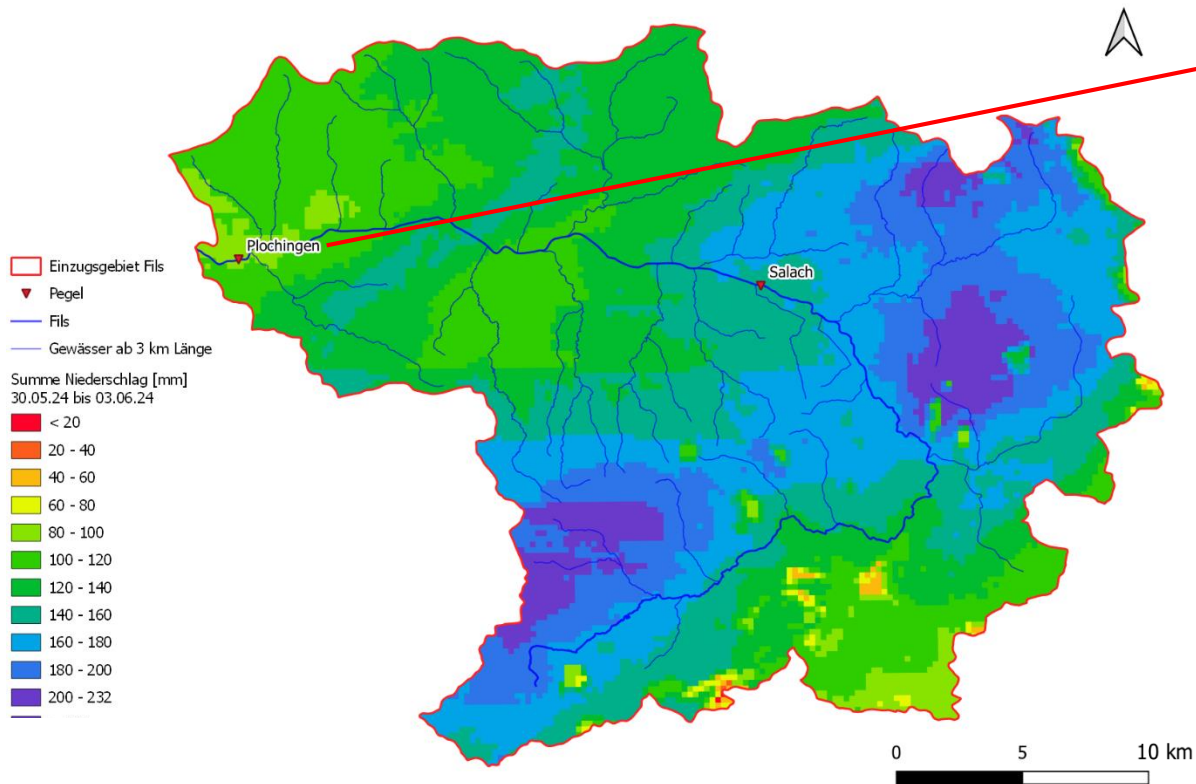
- Operationelles LARSIM (WHM Neckar der HVZ/LUBW)
- Stundenwertmodell ohne dynamische Infiltration
- Niederschlag aus Radardaten (Kachelmann GmbH)
- Weitergabe  $Q_{mes}$  stromabwärts



# Nachrechnung Hochwasser 2024 mit LARSIM

## Setup der Nachrechnung:

- Operationelles LARSIM (WHM Neckar der HVZ/LUBW)
- Stundenwertmodell ohne dynamische Infiltration
- Niederschlag aus Radardaten (Kachelmann GmbH)
- Weitergabe  $Q_{mes}$  stromabwärts



# Nachrechnung Hochwasser 2024 mit LARSIM

## Setup der Nachrechnung:

- Operationelles LARSIM (WHM Neckar der HVZ/LUBW)
- Stundenwertmodell ohne dynamische Infiltration
- Niederschlag aus Radardaten (Kachelmann GmbH)
- Weitergabe  $Q_{mes}$  stromabwärts

Einzugsgebiet Rems

▼ Pegel

— Rems

Summe Niederschlag [mm]  
30.05.24 bis 04.06.24

< 20

20 - 40

40 - 60

60 - 80

80 - 100

100 - 120

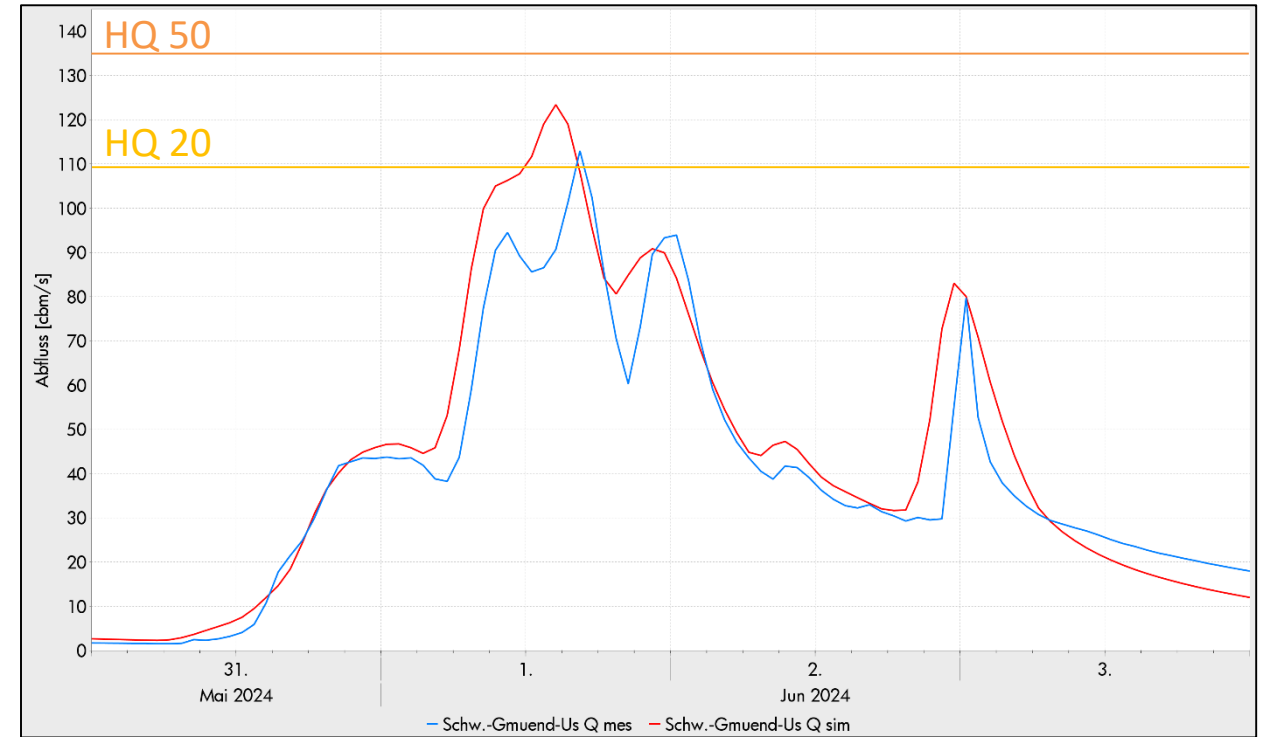
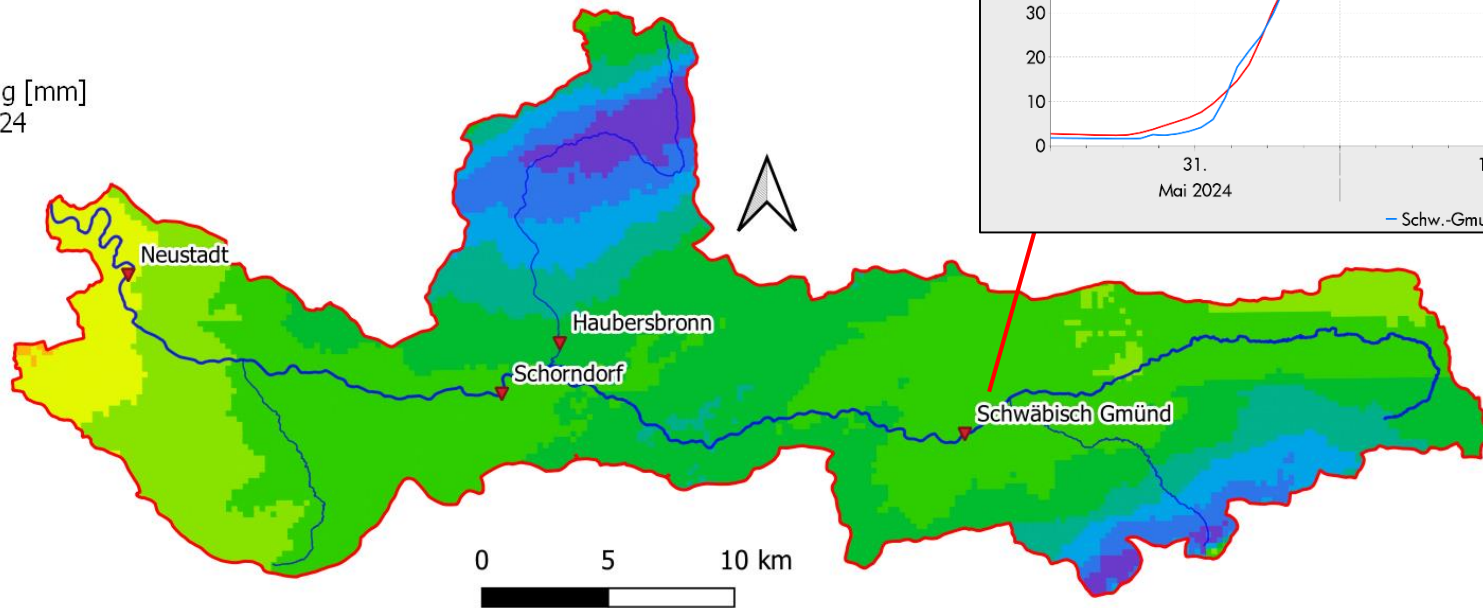
120 - 140

140 - 160

160 - 180

180 - 200

200 - 232



# Nachrechnung Hochwasser 2024 mit LARSIM

## Setup der Nachrechnung:

- Operationelles LARSIM (WHM Neckar der HVZ/LUBW)
- Stundenwertmodell ohne dynamische Infiltration
- Niederschlag aus Radardaten (Kachelmann GmbH)
- Weitergabe  $Q_{mes}$  stromabwärts

Einzugsgebiet Rems

▼ Pegel

— Rems

Summe Niederschlag [mm]  
30.05.24 bis 04.06.24

< 20

20 - 40

40 - 60

60 - 80

80 - 100

100 - 120

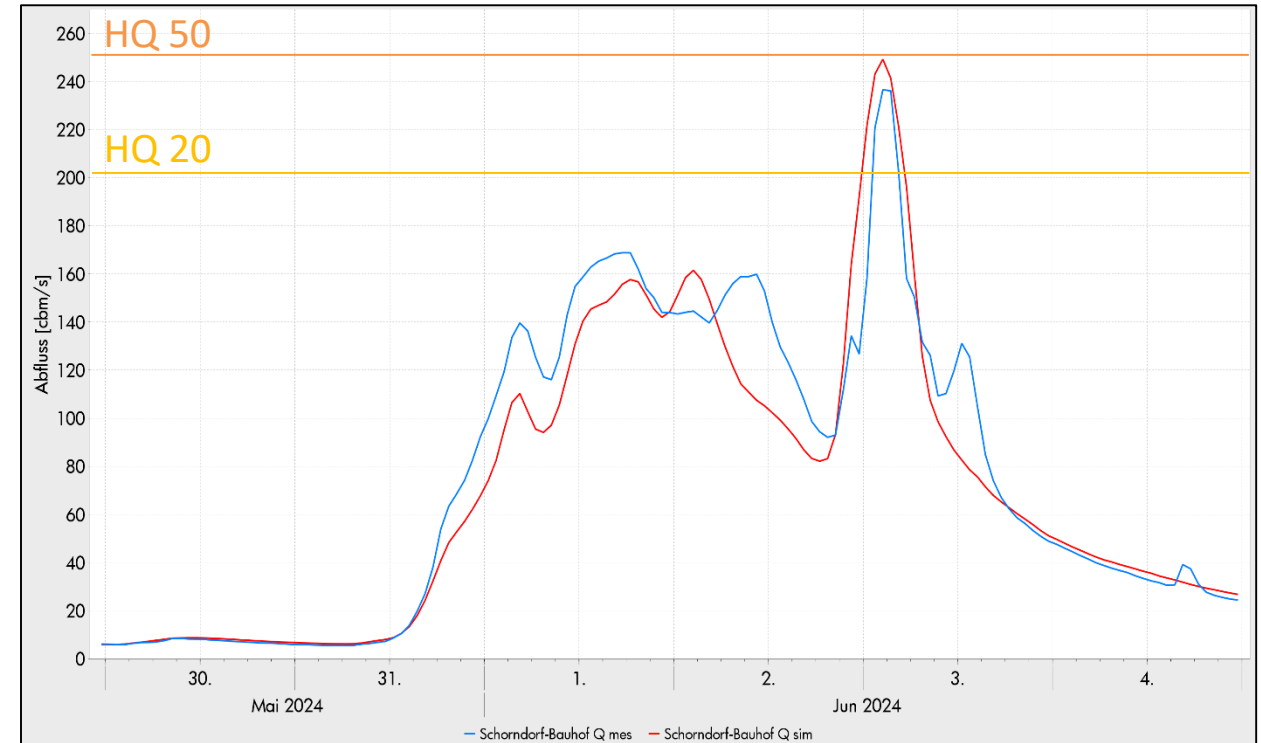
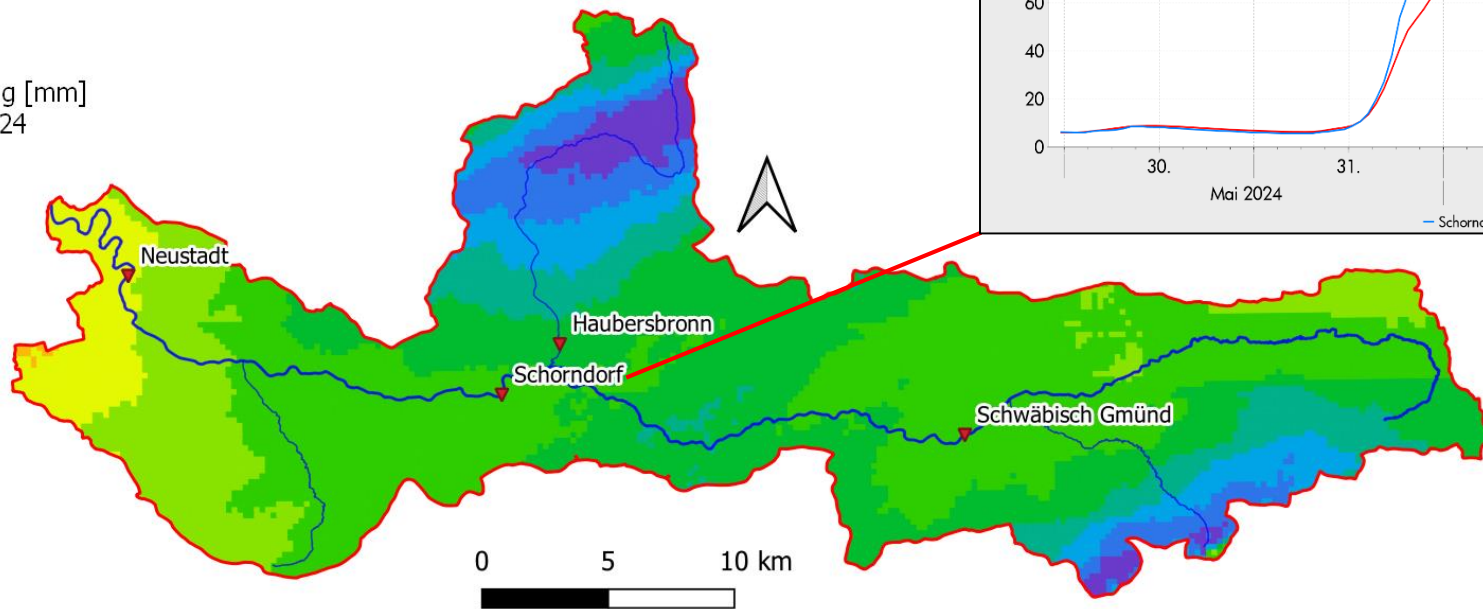
120 - 140

140 - 160

160 - 180

180 - 200

200 - 232



# Nachrechnung Hochwasser 2024 mit LARSIM

## Setup der Nachrechnung:

- Operationelles LARSIM (WHM Neckar der HVZ/LUBW)
- Stundenwertmodell ohne dynamische Infiltration
- Niederschlag aus Radardaten (Kachelmann GmbH)
- Weitergabe  $Q_{mes}$  stromabwärts

Einzugsgebiet Rems

▼ Pegel

— Rems

Summe Niederschlag [mm]  
30.05.24 bis 04.06.24

< 20

20 - 40

40 - 60

60 - 80

80 - 100

100 - 120

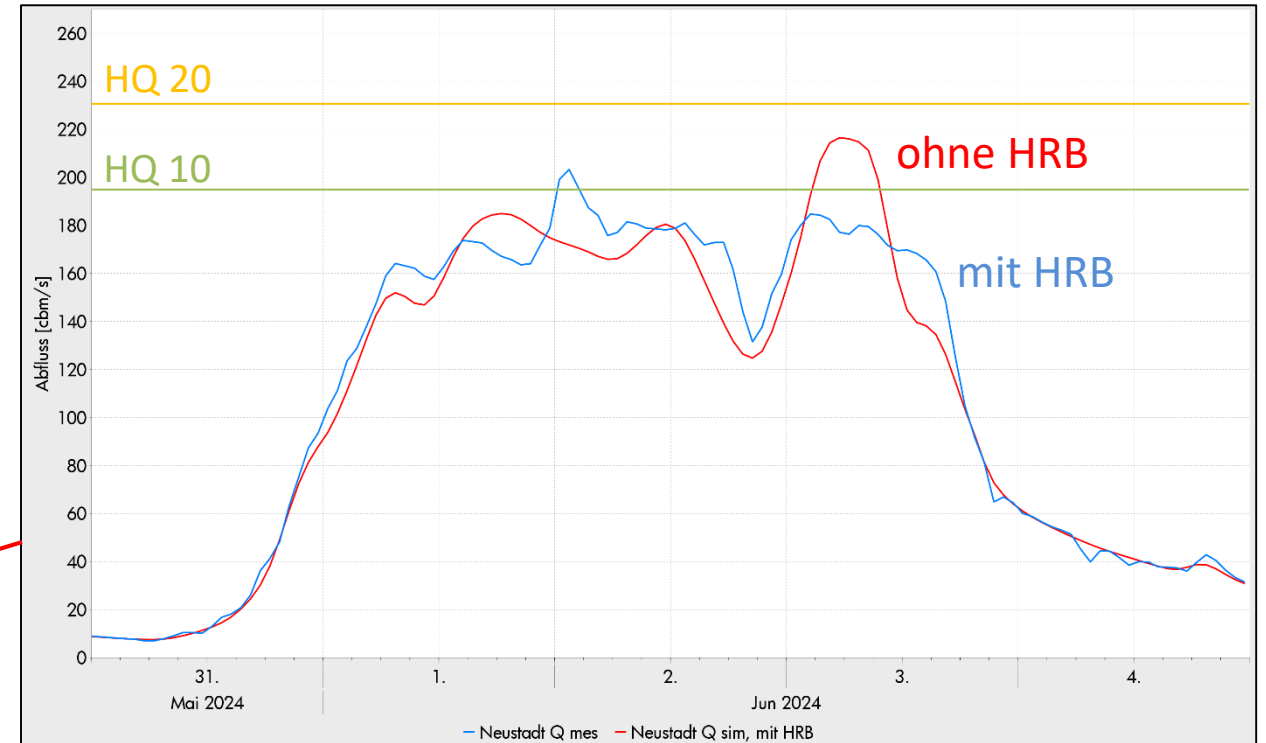
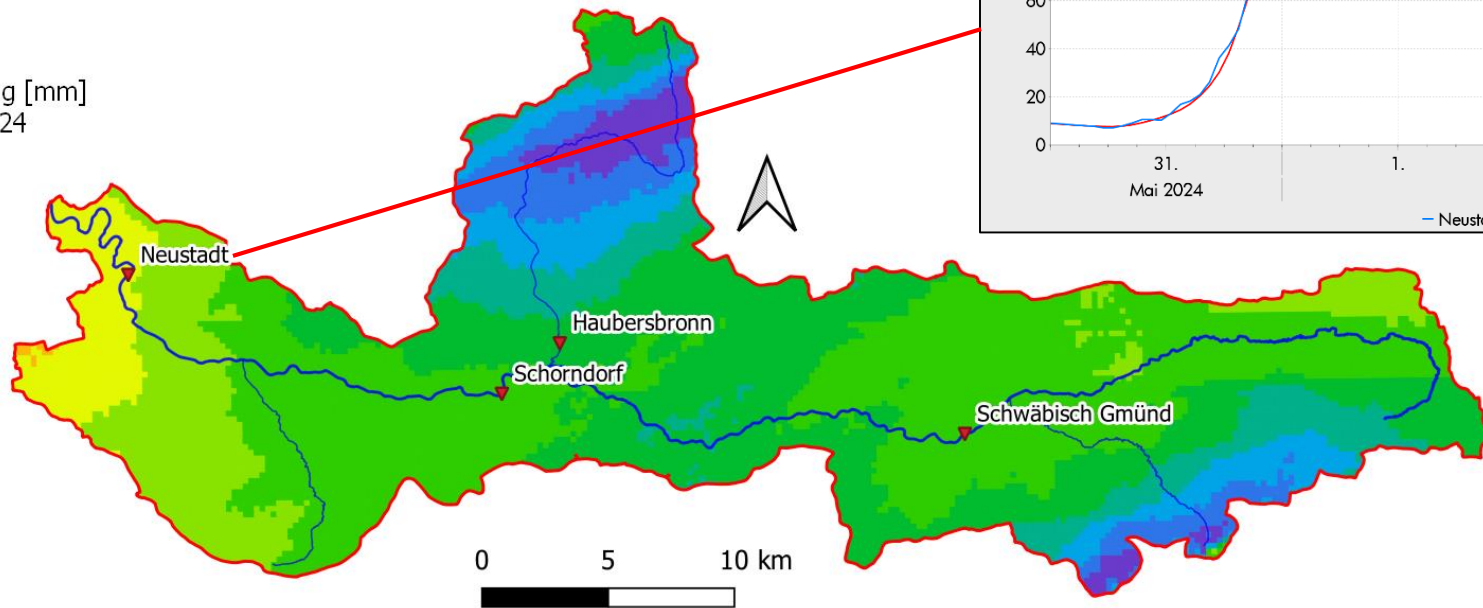
120 - 140

140 - 160

160 - 180

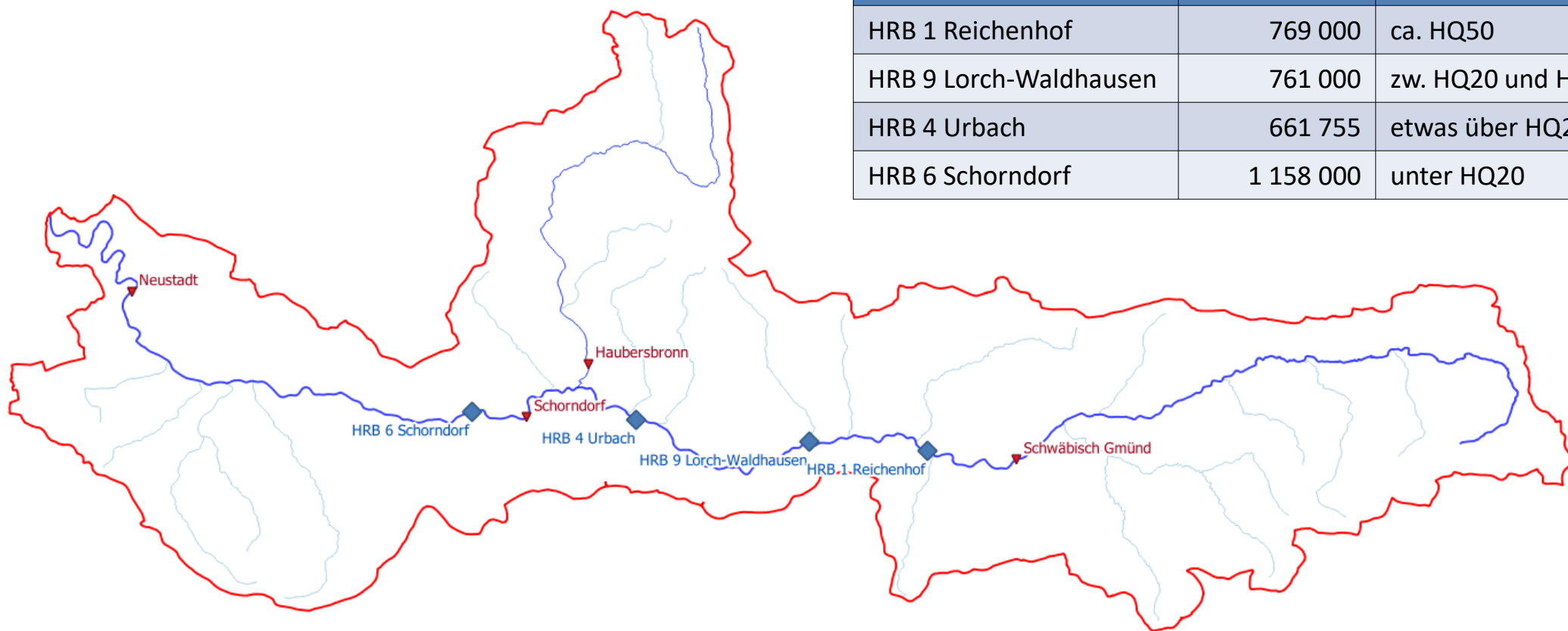
180 - 200

200 - 232



## Vier größere Hochwasserrückhaltebecken (HRB) im Hauptschluss der Rems

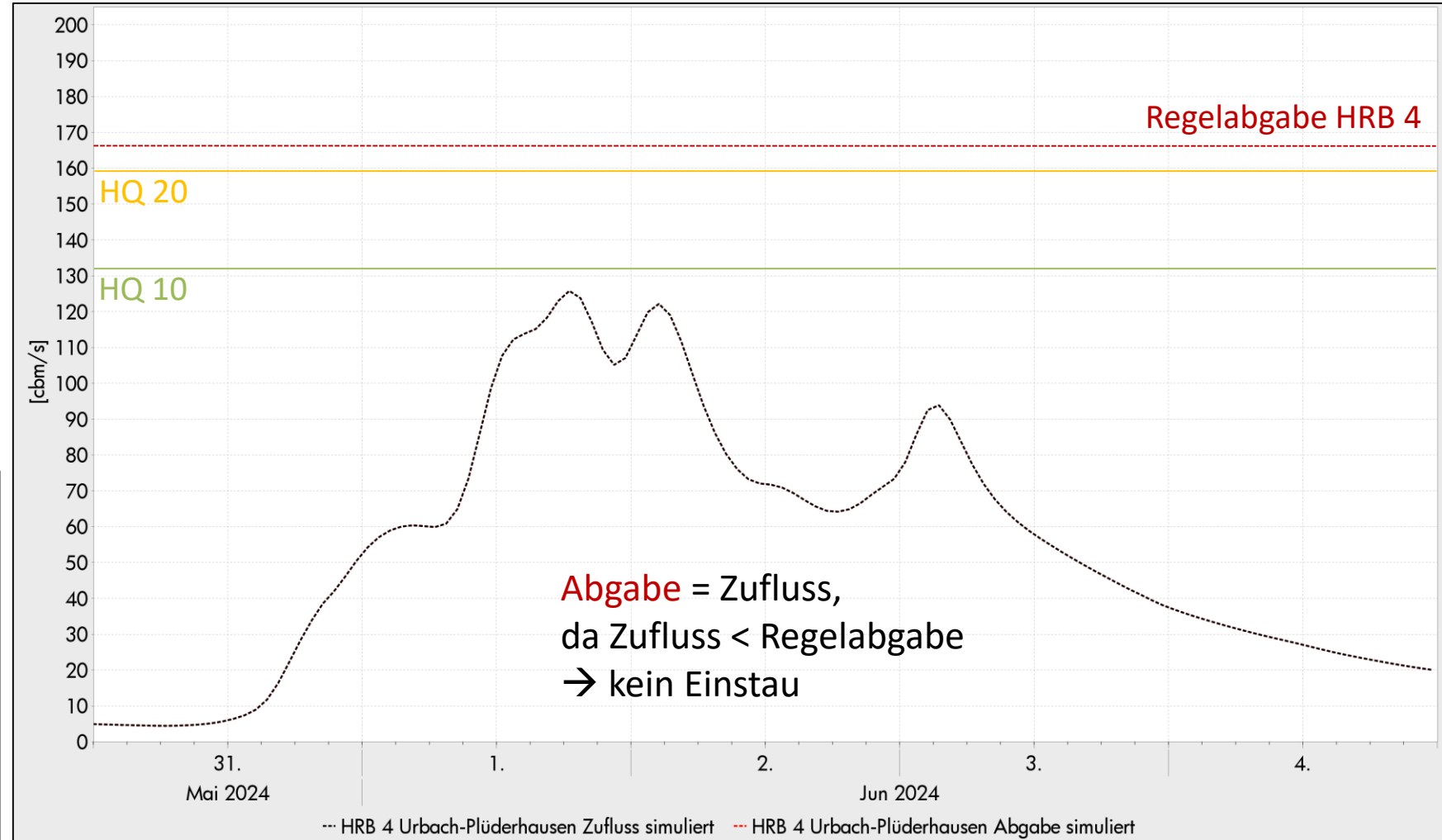
Standort	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Regelabgabe
HRB 1 Reichenhof	769 000	ca. HQ50
HRB 9 Lorch-Waldhausen	761 000	zw. HQ20 und HQ50
HRB 4 Urbach	661 755	etwas über HQ20
HRB 6 Schorndorf	1 158 000	unter HQ20



# Exkurs: Hochwasserrückhaltebecken Rems

## Simulation der HRB mit Steuerung nach Betriebsvorschrift

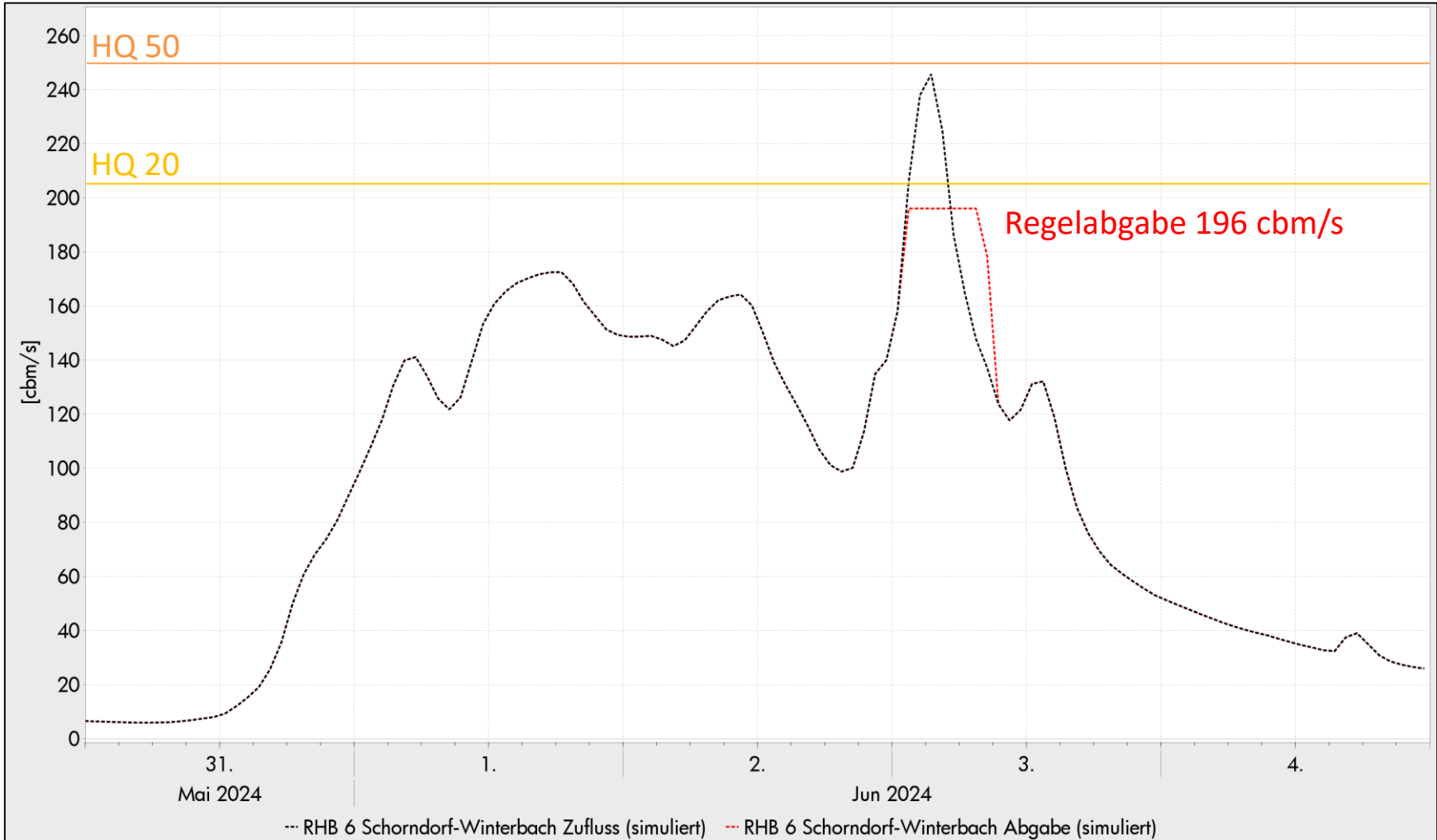
- Keine Einstau HRB 1, 9 und 4, da Zuflüsse < Regelabgaben



# Exkurs: Hochwasserrückhaltebecken Rems

## Simulation der HRB mit Steuerung nach Betriebsvorschrift

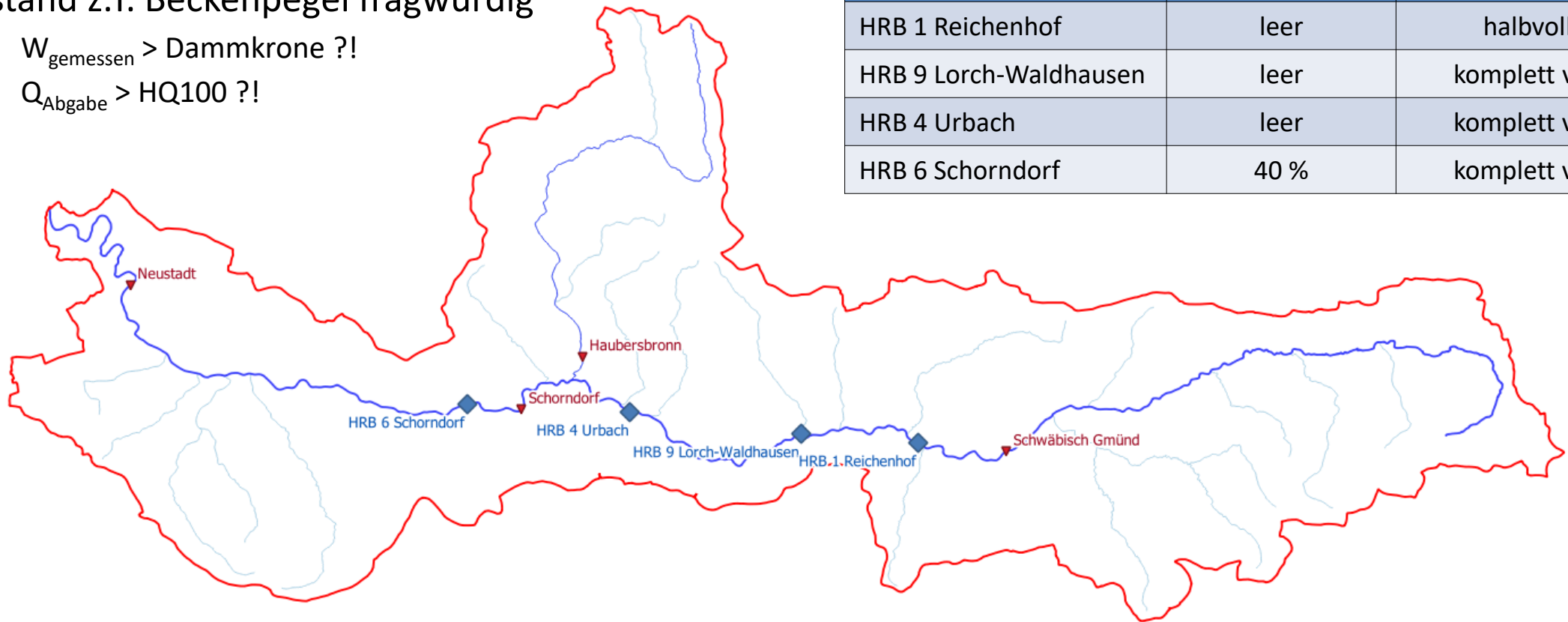
- Wirkung HRB 6 Schorndorf (uh. Wieslauf-Mündung)
- Scheitel verringert von ca. HQ50 unter HQ20 (= Regelabgabe)
- Beckenfüllung ca. 40%



## Theorie ≠ Praxis

- Erhebliche Abweichungen von theoretischer und tatsächlicher Beckensteuerung
- Tatsächlich deutlich vor Regelabfluss eingestaut
- Zustand z.T. Beckenpegel fragwürdig
  - $W_{\text{gemessen}} > \text{Dammkrone ?!}$
  - $Q_{\text{Abgabe}} > \text{HQ}_{100} \text{ ?!}$

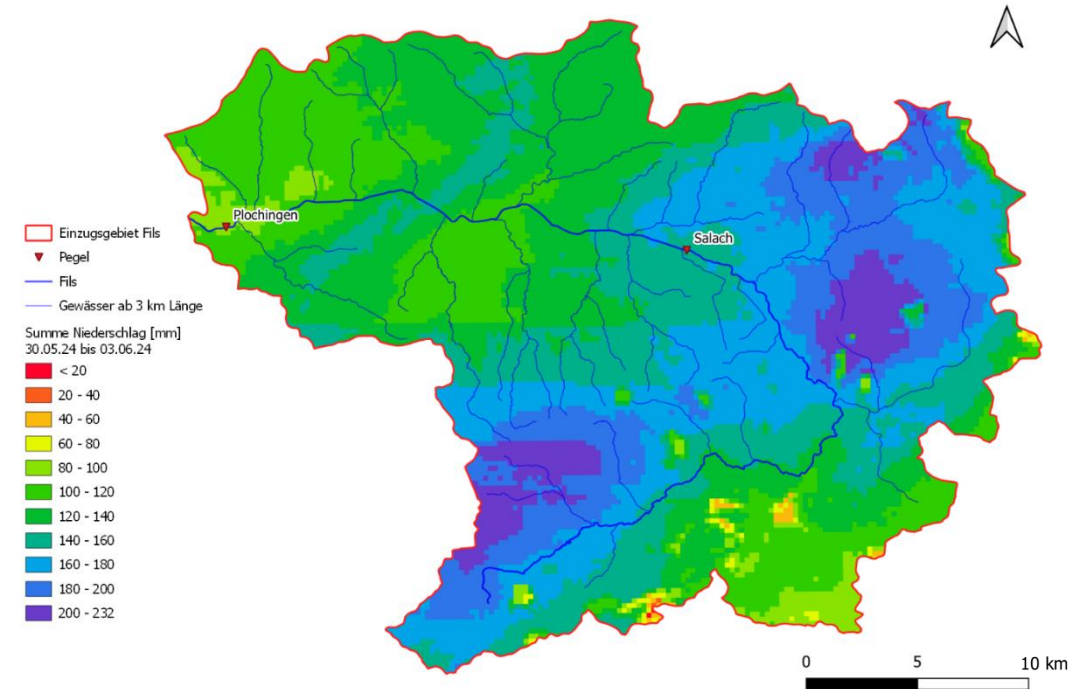
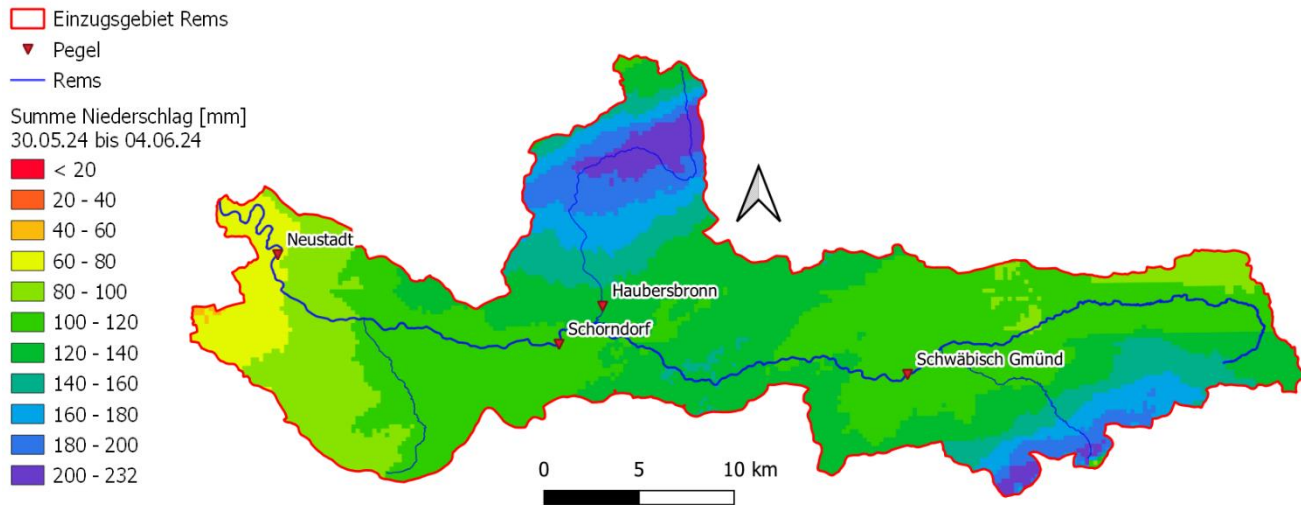
Standort	Füllstand Modell	Füllstand Realität
HRB 1 Reichenhof	leer	halbvoll
HRB 9 Lorch-Waldhausen	leer	komplett voll
HRB 4 Urbach	leer	komplett voll
HRB 6 Schorndorf	40 %	komplett voll



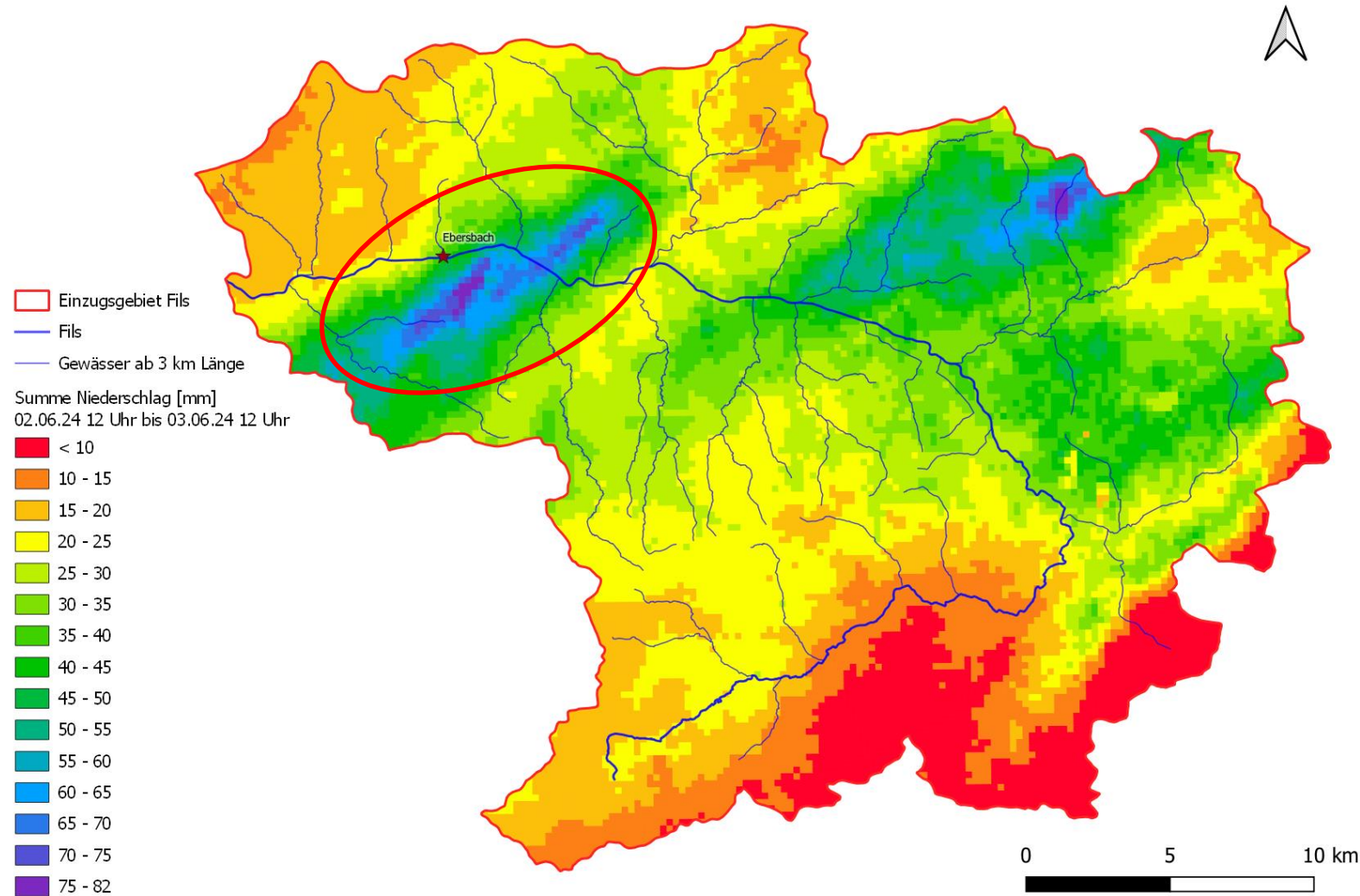
# Nachrechnung Hochwasser 2024 mit LARSIM

## Zwischenfazit:

- Mehrtägige, kräftige Niederschläge mit Starkregen zum Ende des Ereignisses führten an Rems und Fils zu Hochwasser im Bereich von HQ 50
- Die Flusshochwasser an Rems und Fils werden mit geeigneten Niederschlagsdaten von LARSIM gut simuliert
- HRB können deutlichen Einfluss auf HQ haben, allerdings Unsicherheiten durch Abweichung von Praxis und Theorie
- **FRAGE:** Wie gut simuliert LARSIM die lokalen Extremereignisse?



# Hochwasser Juni 2024 an Rems und Fils



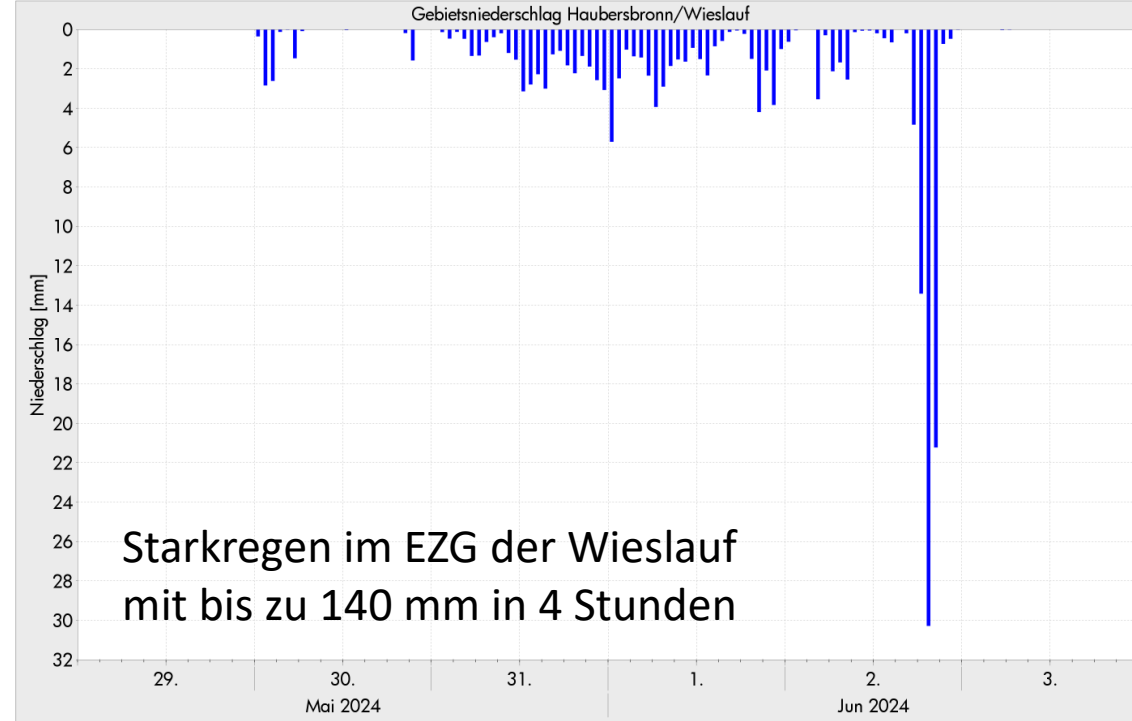
Starkregen bei Ebersbach mit knapp 50 mm in einer Stunde (ca. 80 mm in 24 Stunden)



Allerdings keine Messwerte oder Regionalisierungspunkte zur Validierung...

# Extremereignis Juni 2024 an Wieslauf

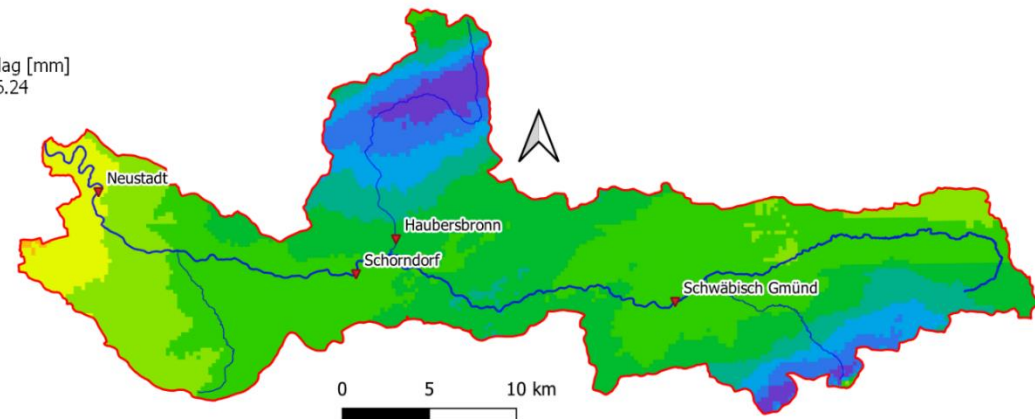
- Extremes Hochwasser an der Wieslauf infolge Starkregen
- Schaden auf > 120 Millionen Euro geschätzt



- Einzugsgebiet Rems
- ▼ Pegel
- Rems

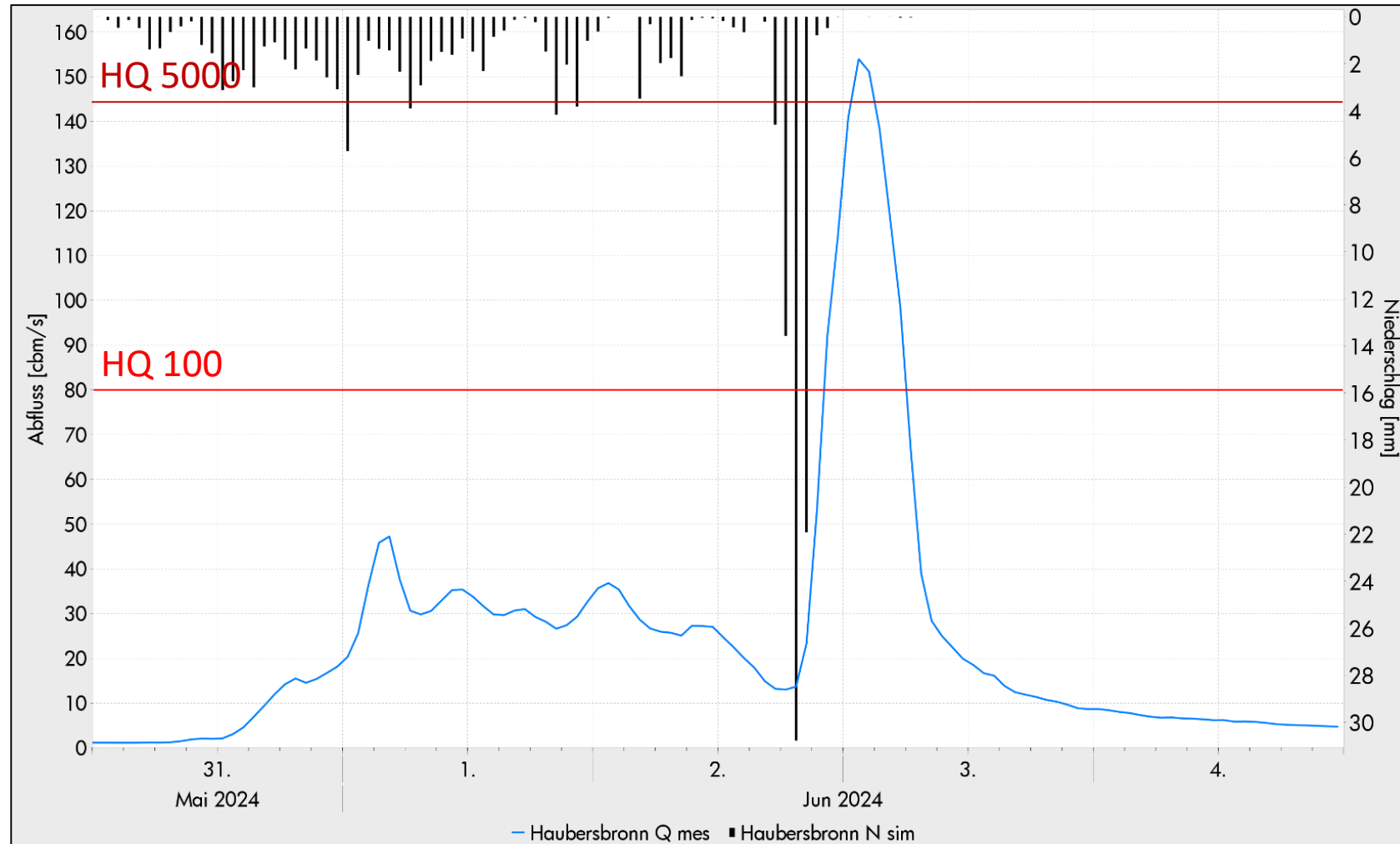
Summe Niederschlag [mm]  
30.05.24 bis 04.06.24

- < 20
- 20 - 40
- 40 - 60
- 60 - 80
- 80 - 100
- 100 - 120
- 120 - 140
- 140 - 160
- 160 - 180
- 180 - 200
- 200 - 232



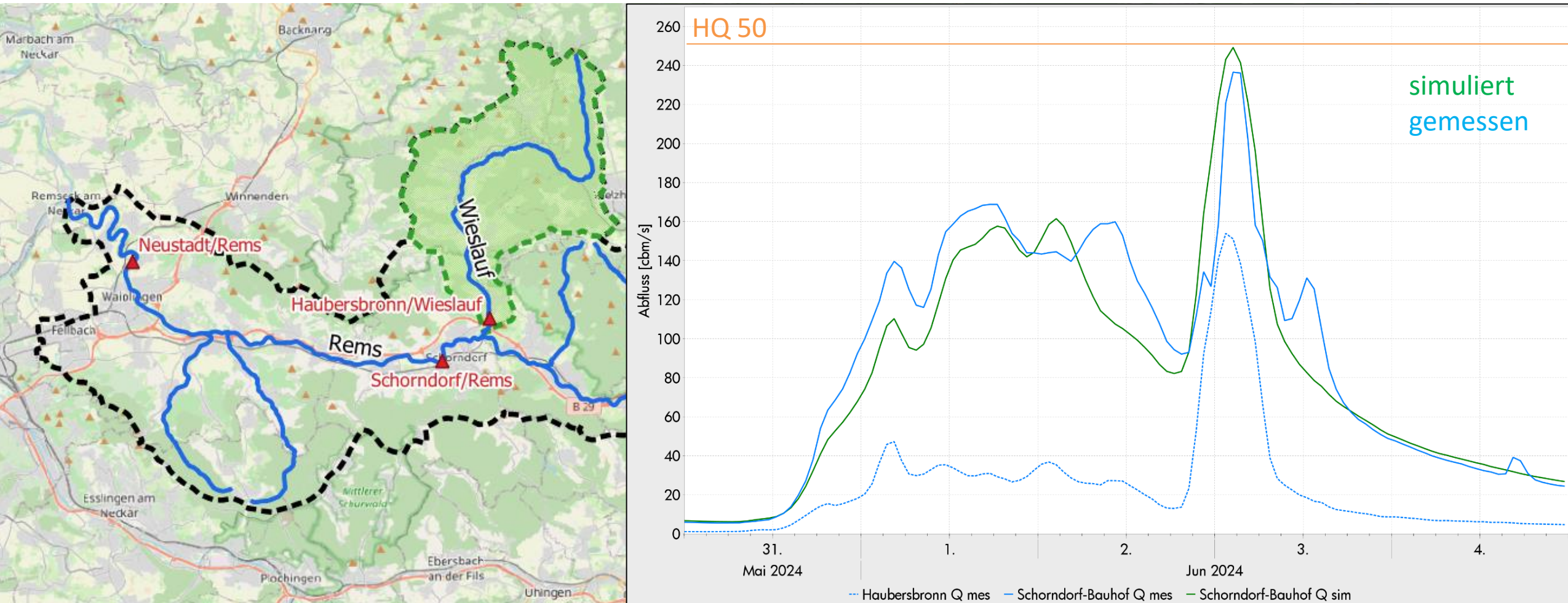
# Extremereignis Juni 2024 an Wieslauf

Genaue Höhe des HW unklar; Abflusskurve am Pegel Haubersbronn/Wieslauf extrapoliert → unsicher



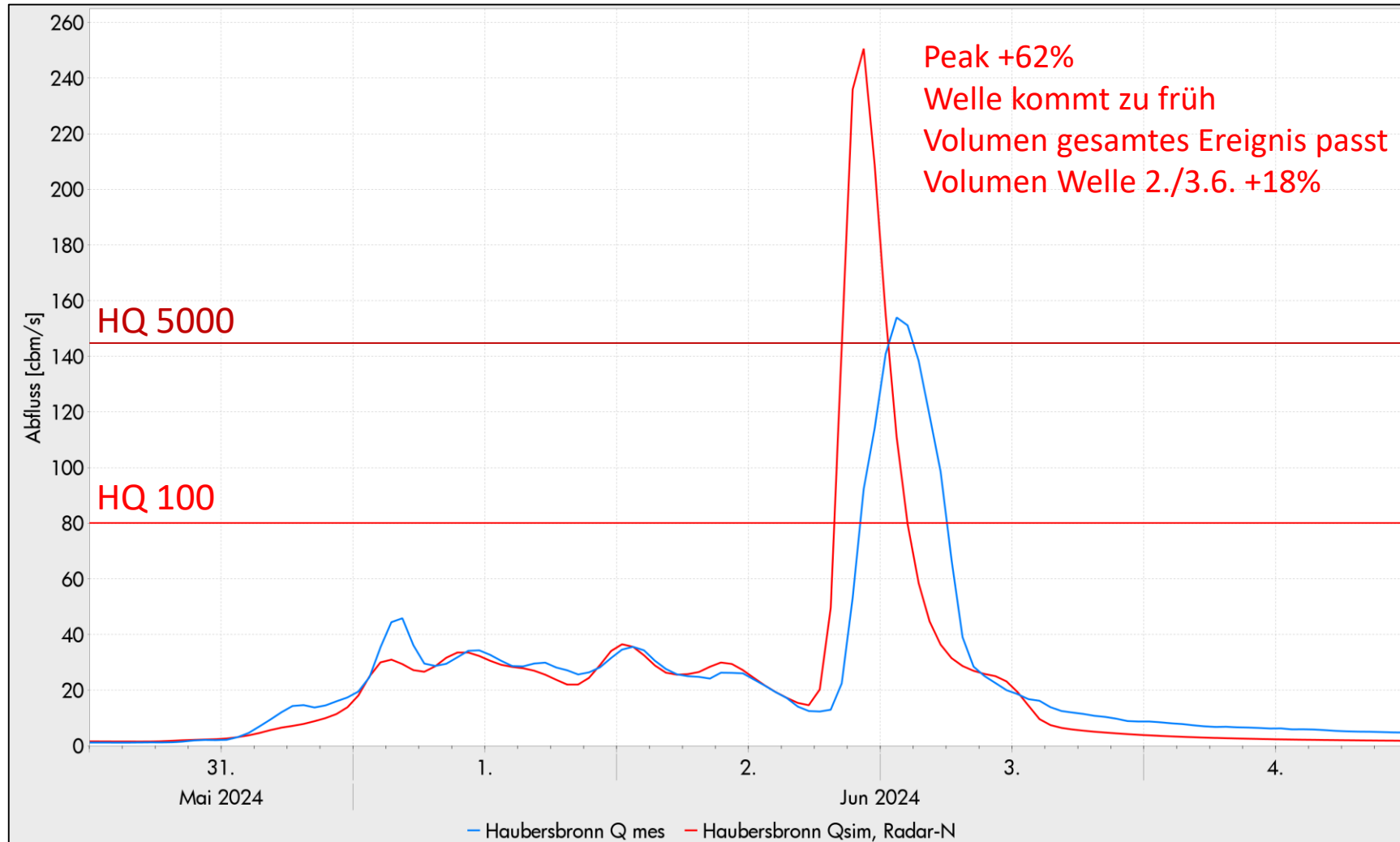
# Extremereignis Juni 2024 an Wieslauf

- Simulation für Pegel Schorndorf mit Berücksichtigung gemessener HQ5000-Abflüsse Haubersbronn sieht plausibel aus
- Dies spricht dafür, dass Größenordnung des gemessenen Abflusses an Wieslauf realistisch ist.



# Extremereignis Juni 2024 an Wieslauf

Simulation Haubersbronn/Wieslauf mit Radar-Niederschlägen (1h, ohne Infiltrationsmodul) → deutliche Überschätzung!

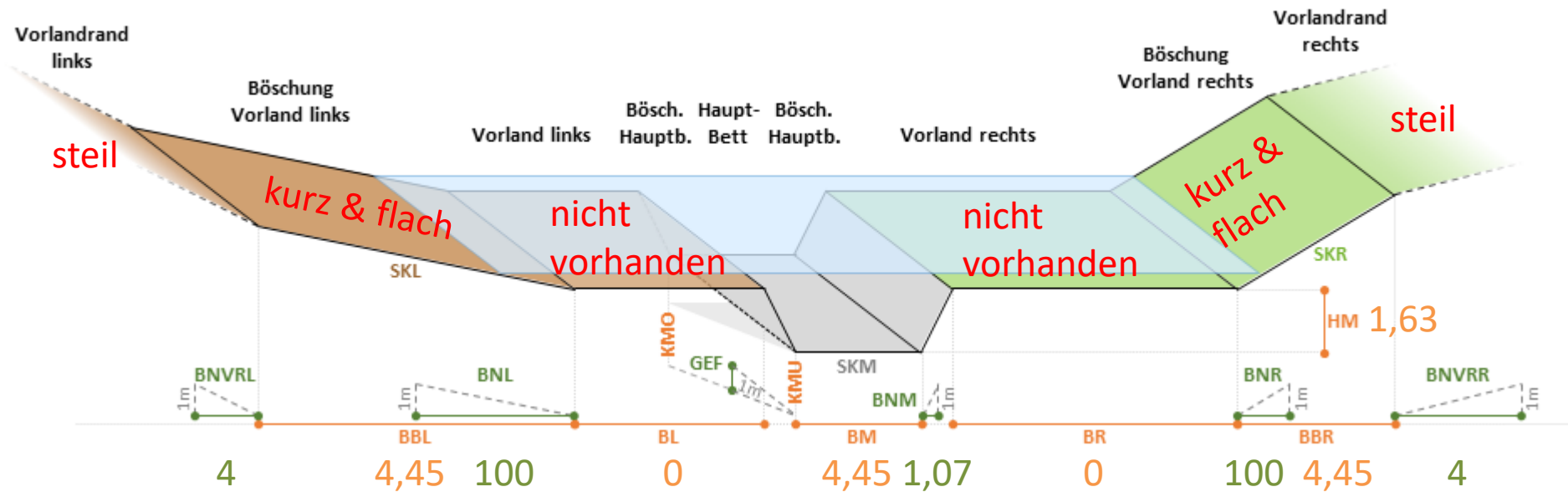


# Extremereignis Juni 2024 an Wieslauf

Simulation Haubersbronn/Wieslauf mit Radar-Niederschlägen (1h, ohne Infiltrationsmodul) → deutliche Überschätzung!

## Ursache?

Überschätzung ist wahrscheinlich auf Gerinnegeometrien in LARSIM zurückzuführen.



# Extremereignis Juni 2024 an Wieslauf

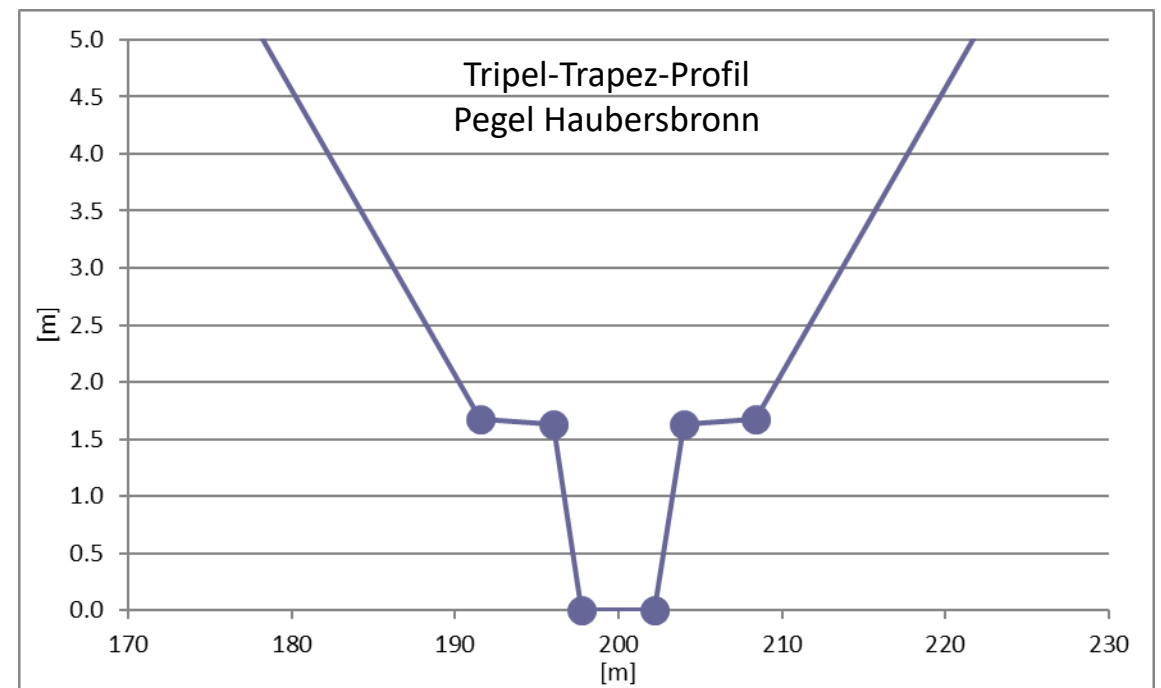
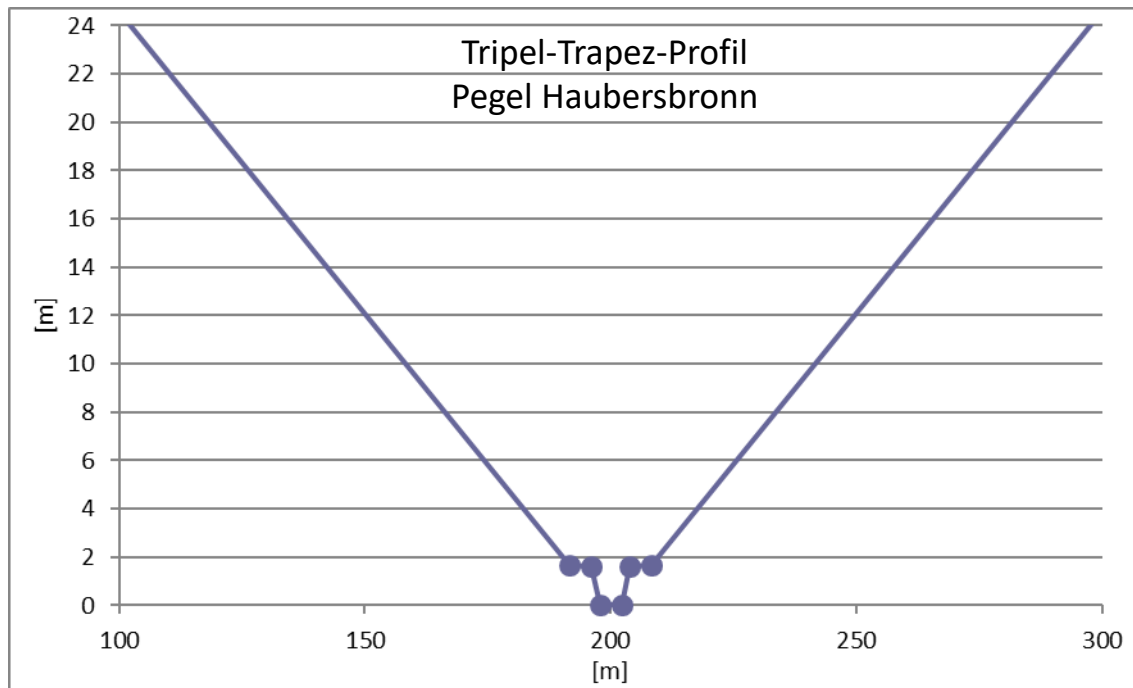
Simulation Haubersbronn/Wieslauf mit Radar-Niederschlägen (1h, ohne Infiltrationsmodul) → deutliche Überschätzung!

## Ursache?

Überschätzung ist wahrscheinlich auf Gerinnegeometrien in LARSIM zurückzuführen.

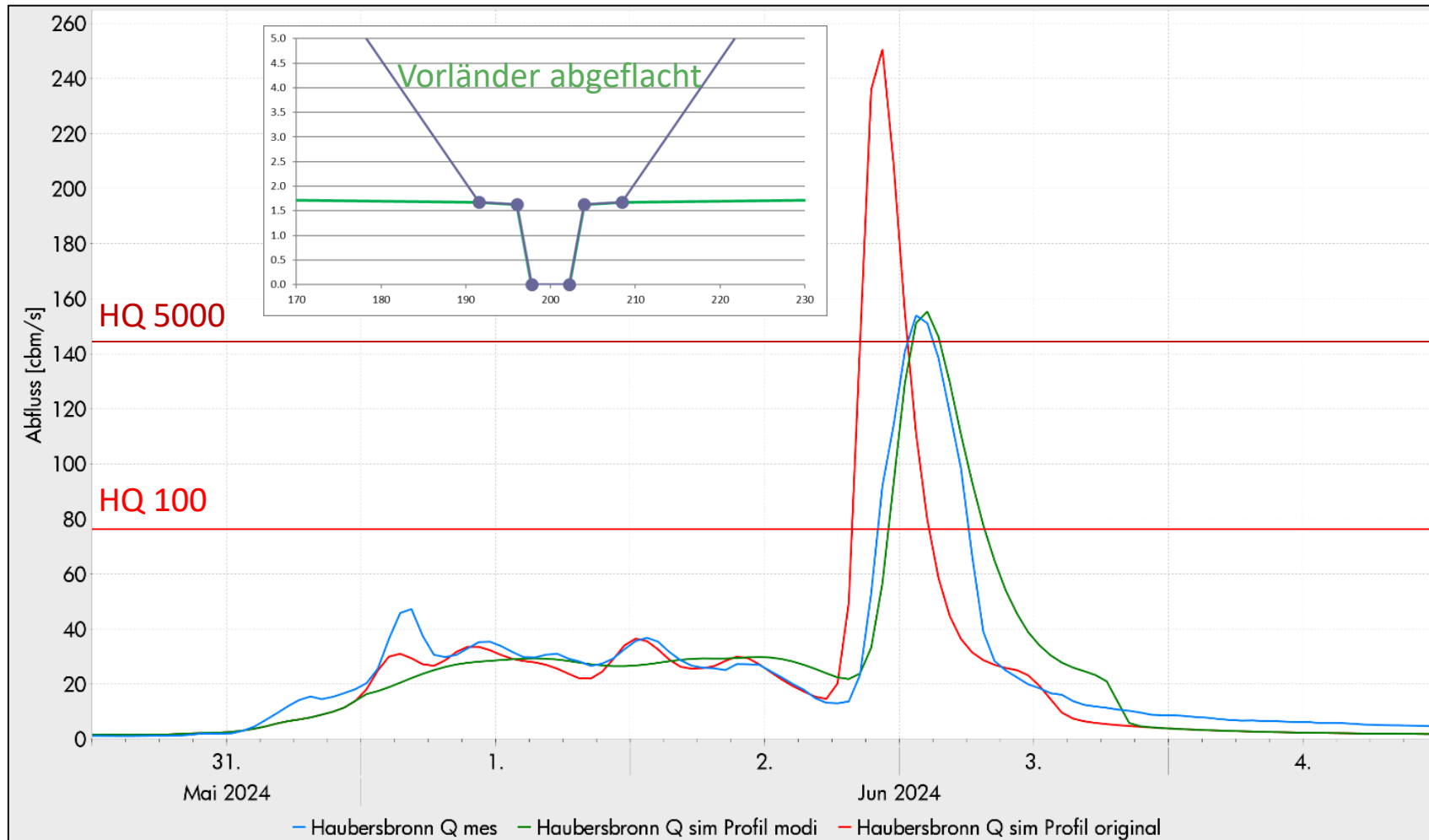
**Tripel-Trapez-Profile aus Gerinneschätzer bilden die Ausuferung bei extremen Abflüssen nicht ab!**

→ fehlende Retention → Überschätzung des Abflussscheitels



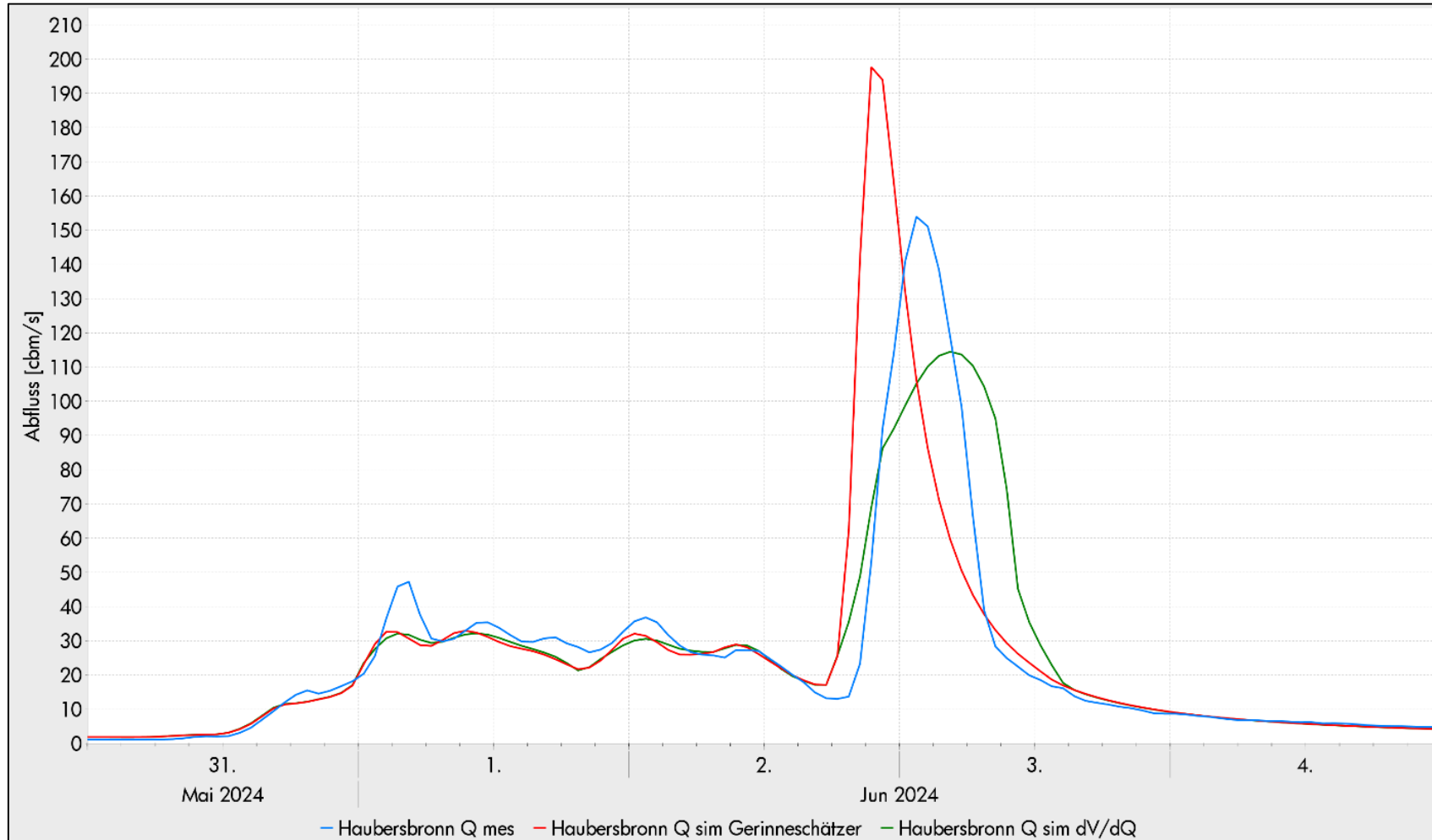
# Extremereignis Juni 2024 an Wieslauf

Simulation mit abgeflachten Vorländern → Ereignis (Hauptwelle) kann korrekt simuliert werden



# Extremereignis Juni 2024 an Wieslauf

Simulation mit  $dV/dQ$ , *abgeschätzt* aus stationärer Hydraulik (unkalibriertes Modell)



## Fazit

- Tripel-Trapez-Profile aus dem Gerinneschätzer können zur Überschätzung großer Ereignisse mit starker Ausuferung führen (Retention wird unterschätzt)
- Problem ist potentiell lösbar durch...
  - a) Anpassung der Tripel-Trapez-Profile
  - b) Nutzung vermessener Profile (Option PROFILE EXTERN)
  - c) Nutzung externer  $dV/dQ$ -Beziehungen (Option V/Q-BEZIEHUNG EXTERN)
- ...aber Nachkalibrierung erforderlich

