



Erfahrungen zur Bemessung von Rückhaltebauwerken mit LARSIM-NA

LARSIM-Anwendertreffen
Augsburg, 13.05.2025

Elena Weber, Nicolas Dalla Valle, Simon Seibert,
Simone Kress, Romy Arnold, Natalie Stahl-van Rooijen



Annahmen der Hydrologischen Bemessung

- Gleichsetzung der Jährlichkeiten von N und Q
- Bemessungsniederschläge (z. B. KOSTRA, PEN-LAWA)
- Normierte Niederschlagsverläufe
- Vollflächige Überregnung
- „Mittlere“ Bedingungen

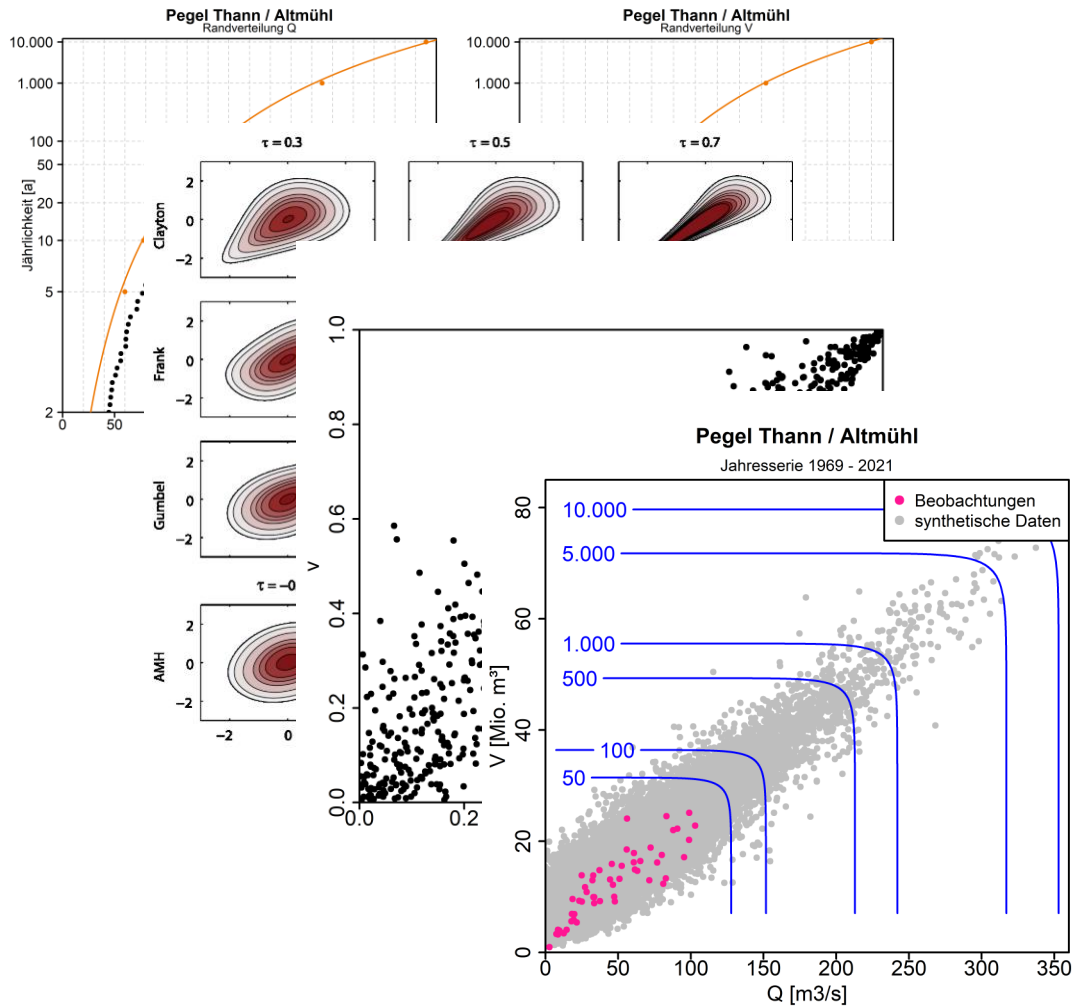
Alternativ: beobachtete historische Ganglinien

→ Wie repräsentativ sind die resultierenden Ganglinien?

→ Bilden Sie den möglichen Ereignisraum ausreichend ab?



Bivariate Statistik mit Copulas

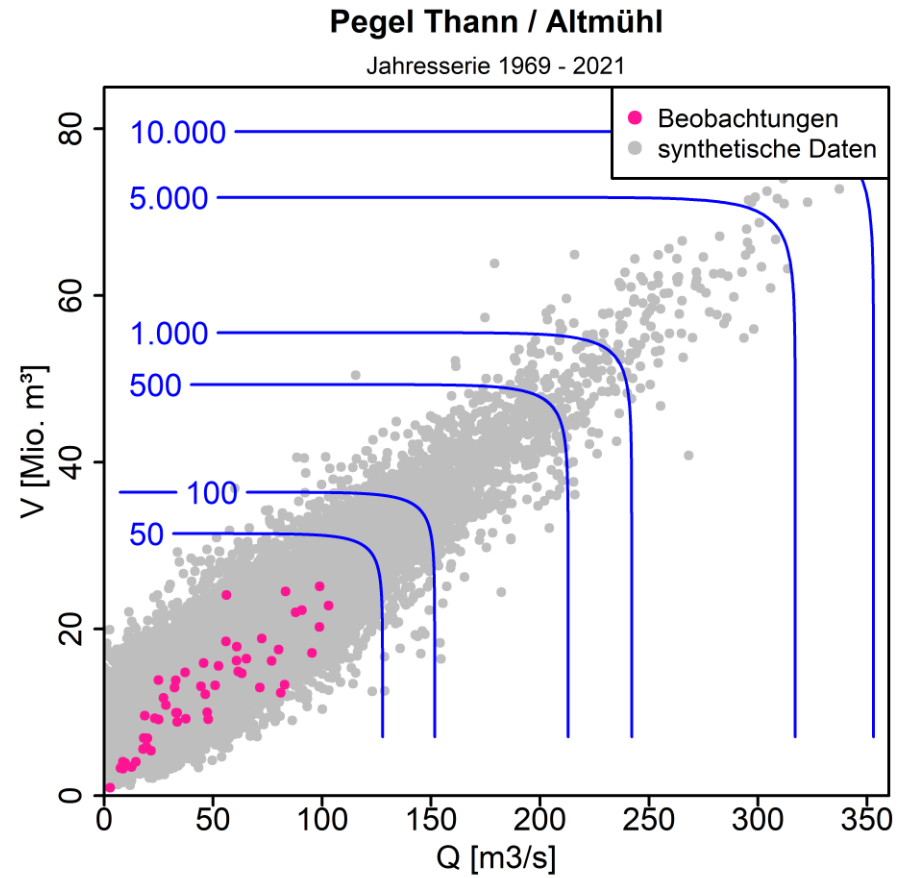


1. Univariate Extremwertstatistik für $Q + V$
2. Copulamodell auswählen
3. Zufällige Datenpaare erzeugen
4. Umrechnung über Randverteilungen

→ Dalla Valle & Seibert (2024): Praxistransfer: Abflusscheitel-Füllen-Copulas für die Bemessung von Rückhaltebauwerken, Hydrologie & Wasserbewirtschaftung 68(3), 146-165.

→ DWA-M 552 (2025)

Bivariate Statistik mit Copulas



PSI GEGEBEN vs. Abflussbeiwertfunktion

- Abflussbeiwertverfahren (PSI GEGEBEN)

$$N_{\text{eff}} = N \cdot \text{PSI} \quad (7-1)$$

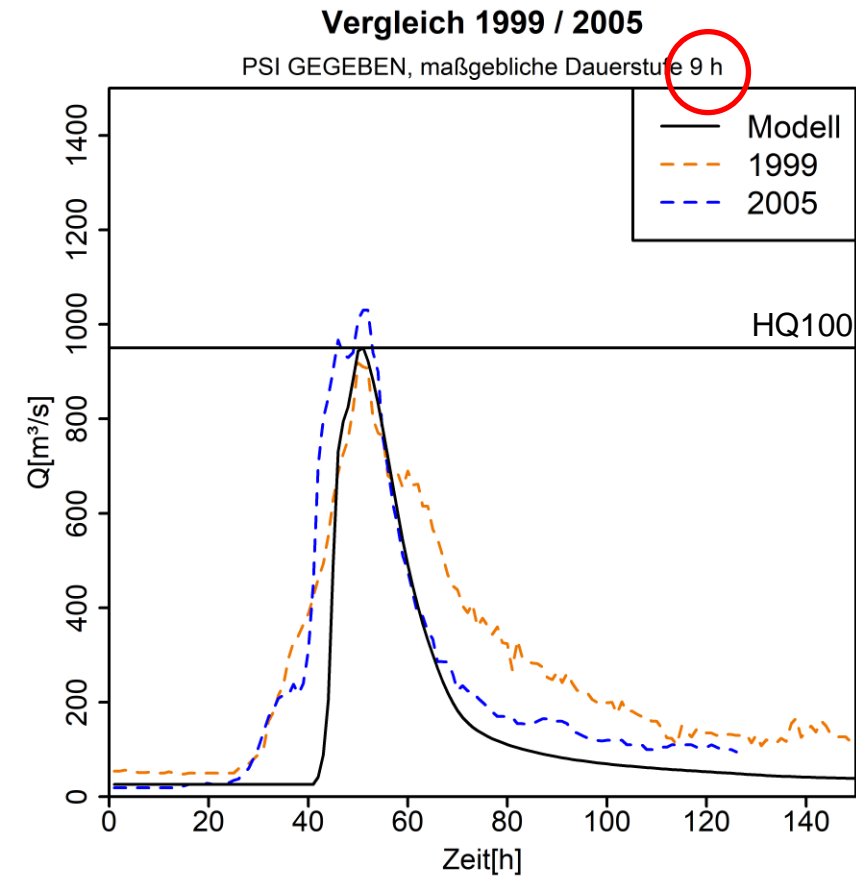
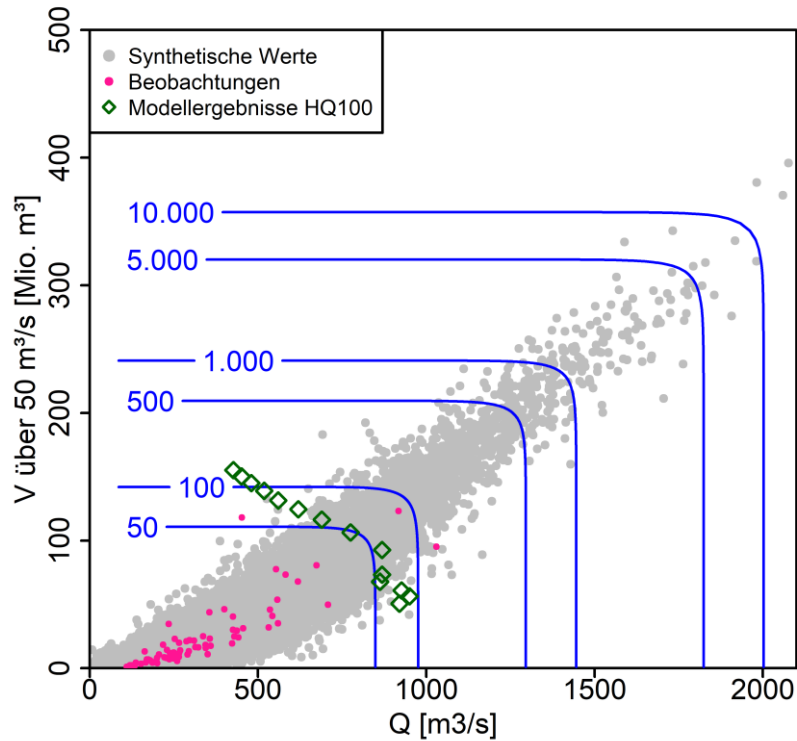
- Abflussbeiwertfunktion

$$N_{\text{eff}} = N \cdot \text{PSII} \quad (7-20)$$

$$\text{PSII} = \text{PSIMIN} + \text{PSI} \cdot \text{BAF} \cdot \left(\frac{100 \cdot Q_{1t-1}}{3.6 \cdot F_{\text{TGB}} \cdot \text{ta}} \right)^{\text{CAF}} \quad (7-21)$$

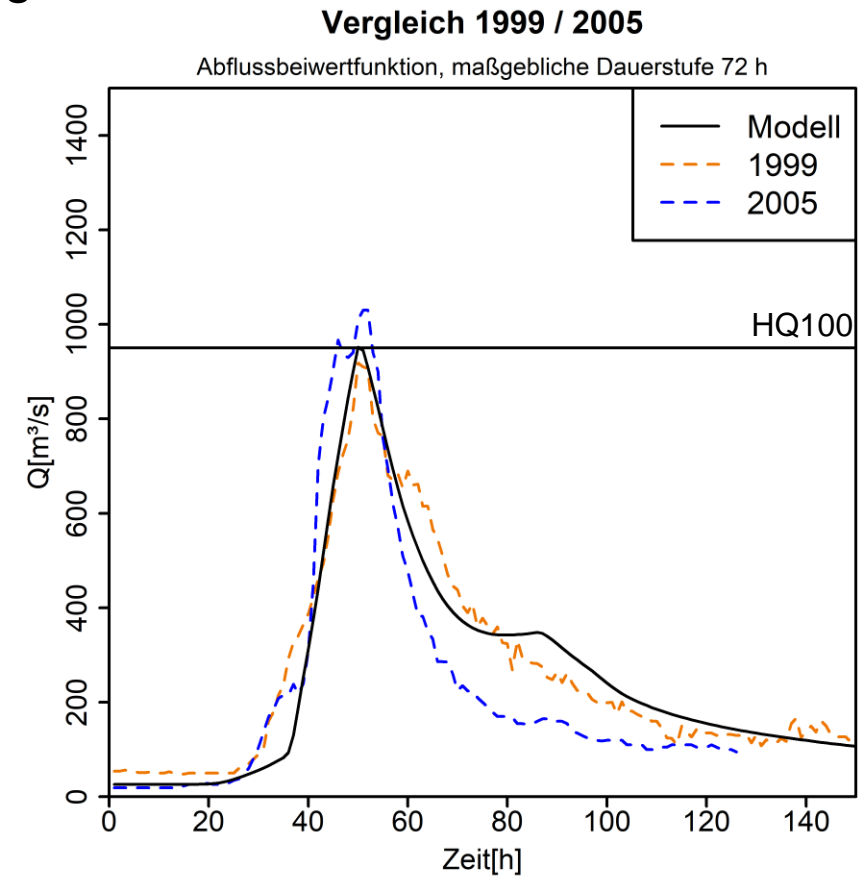
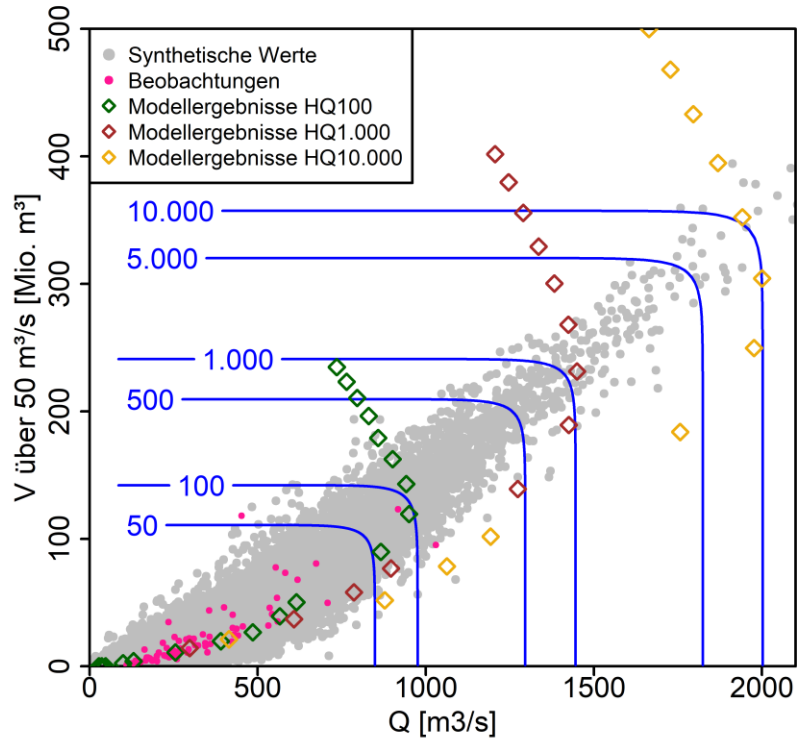
PSI GEGEBEN vs. Abflussbeiwertfunktion

Mit PSI GEGEBEN und KOSTRA-Niederschlag
Alpines Einzugsgebiet, 1156 km²



PSI GEGEBEN vs. Abflussbeiwertfunktion

Mit Abflussbeiwertfunktion und KOSTRA-Niederschlag
Alpines Einzugsgebiet, 1156 km²



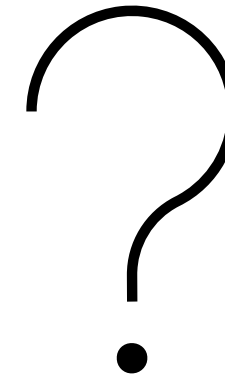
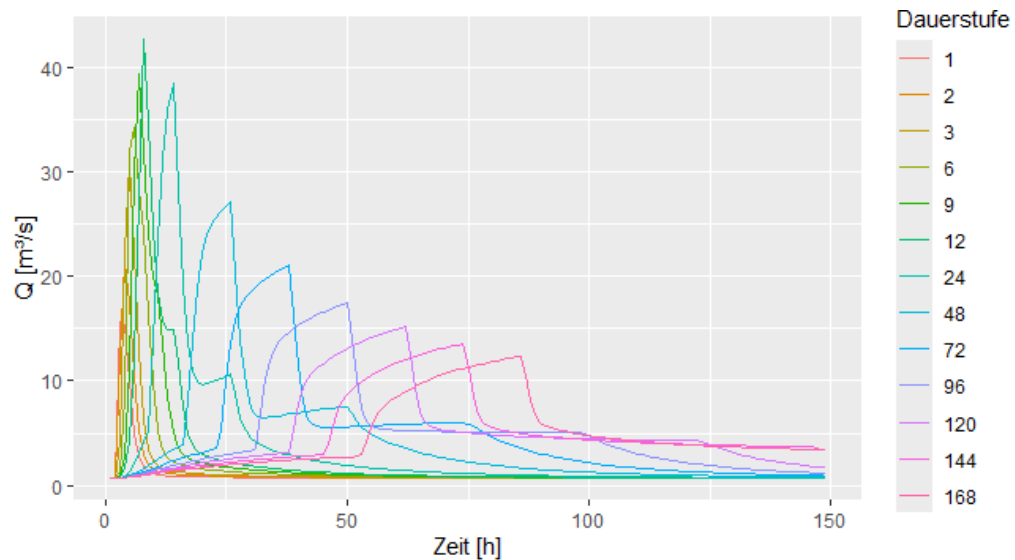
Bemessung mit Wettergenerator und LARSIM

Motivation:

Aktuell vereinfachte Annahmen:



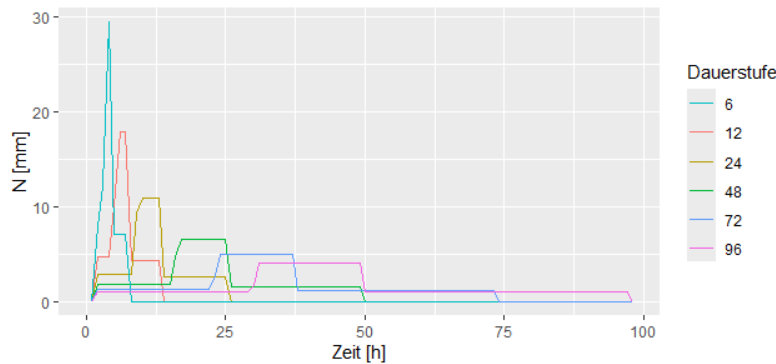
wie können realistischere Verläufe aussehen?



Vergleich der Vorgehensweisen – Ermittlung des Bemessungsniederschlags

Standardverfahren

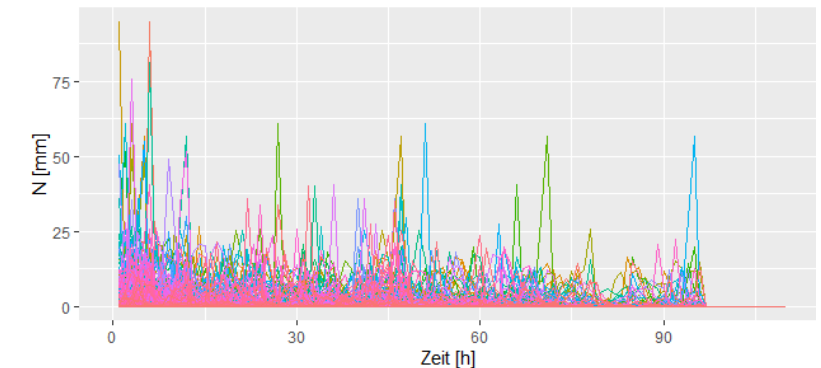
- KOSTRA
(niederschlagsdauerstufen.dat)
- mittenbetonte Verteilung



Interpolation mit LARSIM (Inverse Distanz Verfahren)

Bemessung mit Wettergenerator

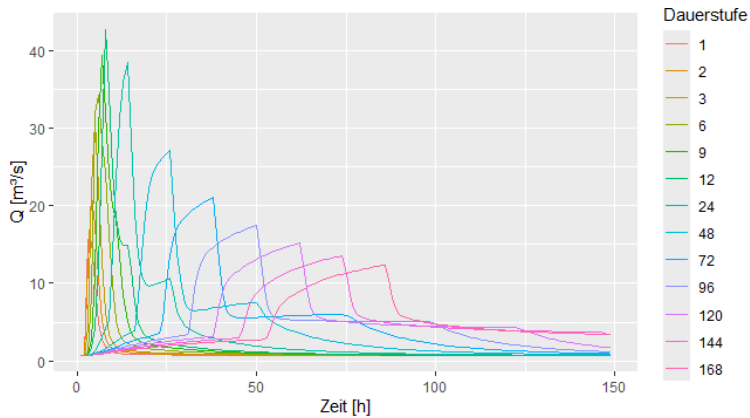
- Selektion der 10 größten Niederschlagsereignisse pro Station (7 Stationen) für 6 Dauerstufen („station-n.lila“)



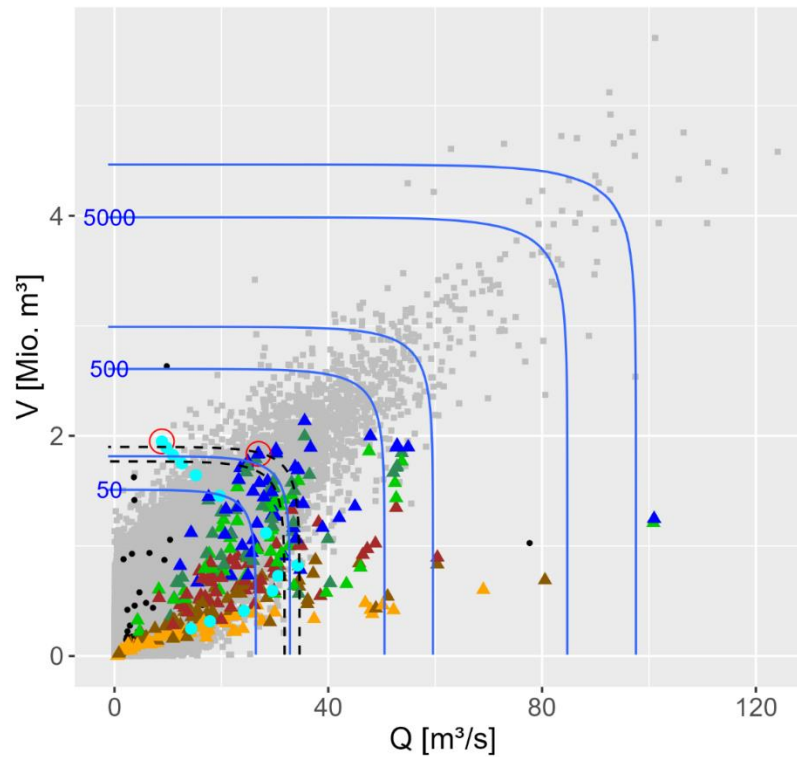
Vergleich der Vorgehensweisen – Modellierung mit LARSIM

Modellierung mit LARSIM für alle Niederschlagsereignisse

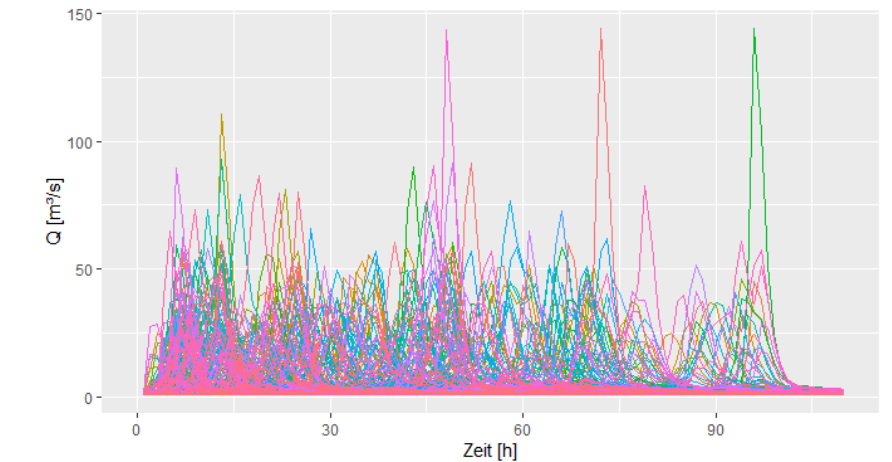
Standardverfahren



Gumbel-Copula - Modellierung BHQ3



Bemessung mit Wettergenerator



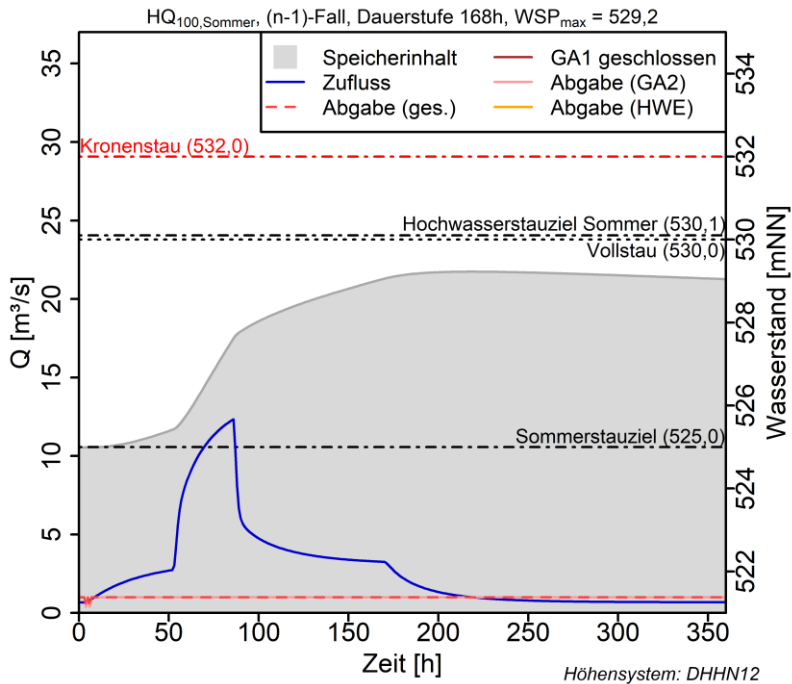
- synthetische Daten
- Beobachtungen
- HQ100 mit KOSTRA2020
- ▲ WETRAX+ 6 h
- ▲ WETRAX+ 12 h
- ▲ WETRAX+ 24 h
- ▲ WETRAX+ 48 h
- ▲ WETRAX+ 72 h
- ▲ WETRAX+ 96 h
- WETRAX+ Auswahl nach Copula



Vergleich der Vorgehensweisen – Bemessungsszenarien HWBF3 (HQ₁₀₀)

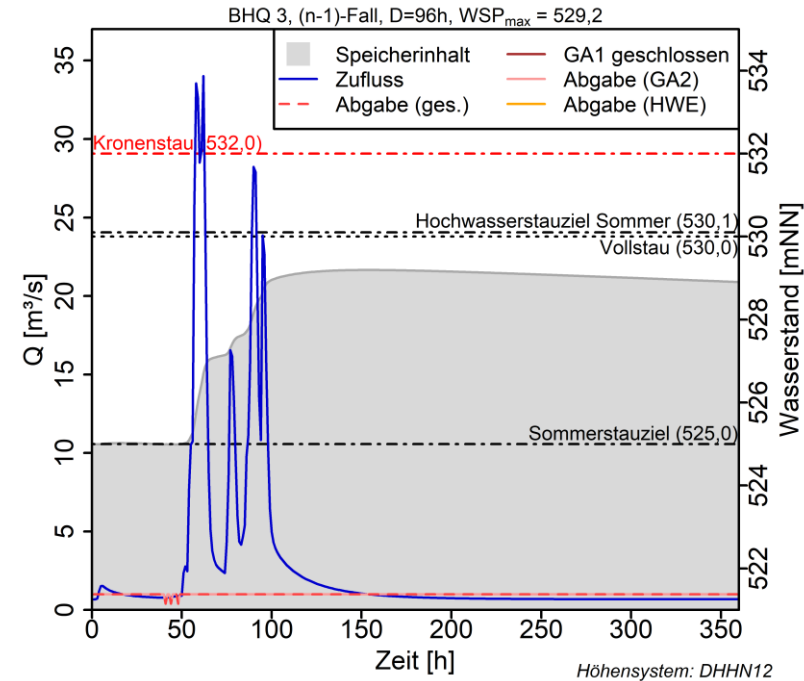
Standardverfahren

Bemessung des gewöhnlichen Hochwasserrückhaltereaumes



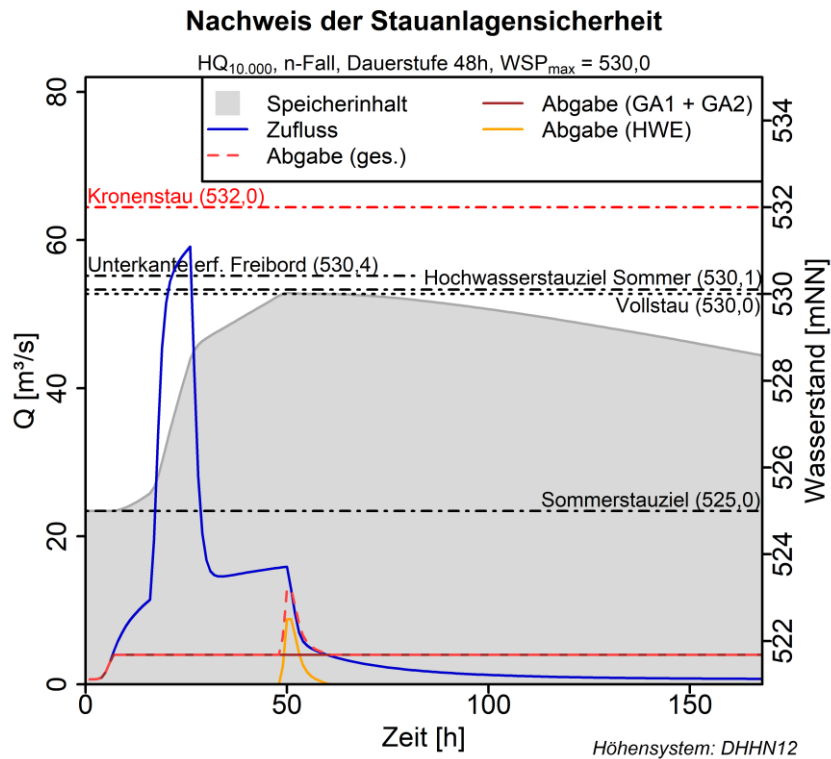
Bemessung mit Wettergenerator

Bemessung des gewöhnlichen Hochwasserrückhaltereaumes

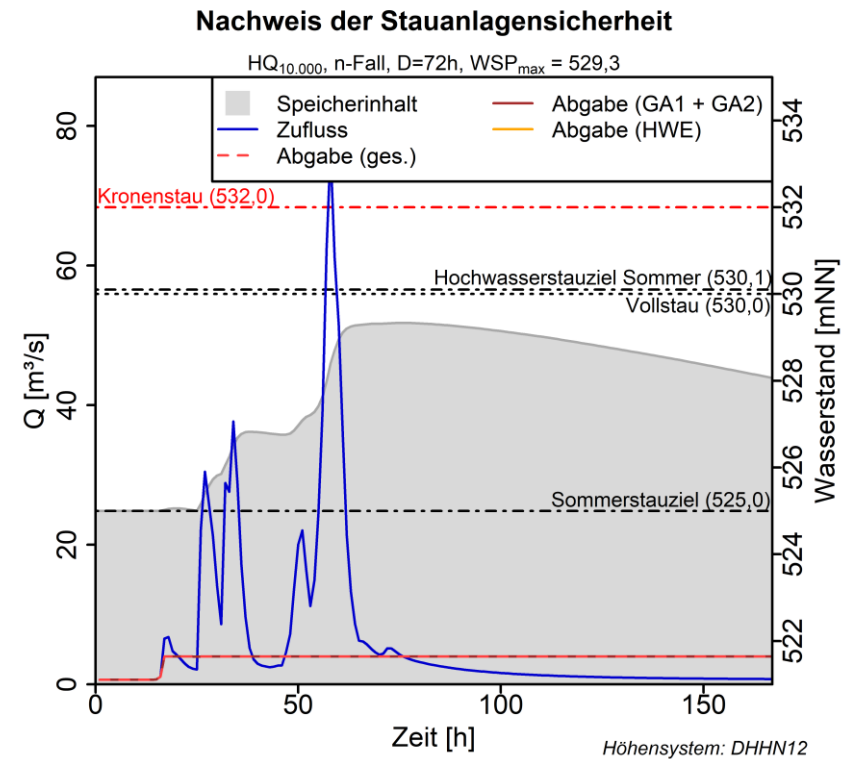


Vergleich der Vorgehensweisen – Bemessungsszenarien HWBF2 (HQ_{10.000})

Standardverfahren



Bemessung mit Wettergenerator





Zusammenfassung und Ausblick

Vergleich der Abflussbildungsverfahren:

- Abflussbeiwertfunktion liefert realistischere Volumina (Ausnahme sehr hohe Dauerstufen)
- Untersuchung weiterer Abflussbildungsverfahren: CN-Wert
 - ➡ Möglichkeit heterogene Gebietseigenschaften besser zu berücksichtigen

Bemessung mit Wettergenerator:

- Standardverfahren liefert ungünstigere Ereignisse
- Weitere Untersuchungen:
 - ➡ Test unterschiedlicher (ungünstigerer) Vorfeuchten