



# Herausforderungen der Ermittlung maßgebender HW-Abflüsse nach der Juli-Flut 2021

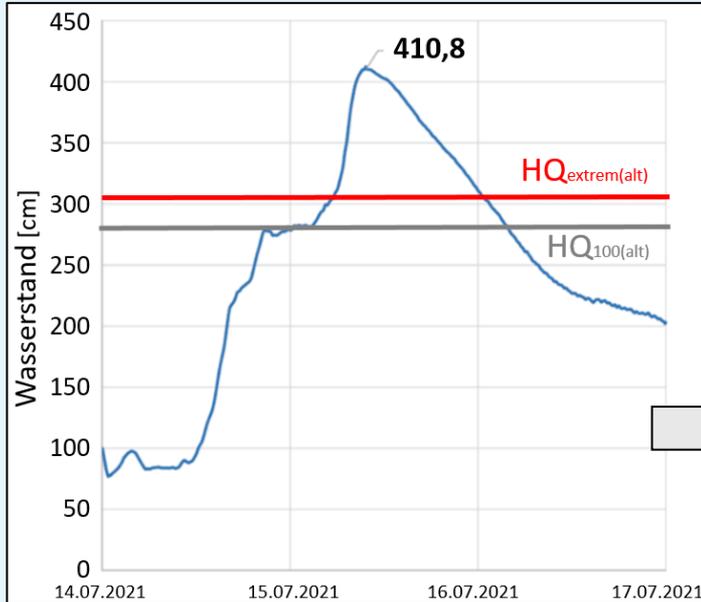
## Bericht aus der Unterarbeitsgruppe Hochwasserstatistik der Hochwasserkommission NRW

Dr. Gerd Demny<sup>1</sup> und Dr. Moritz Kreyenschulte<sup>2</sup>

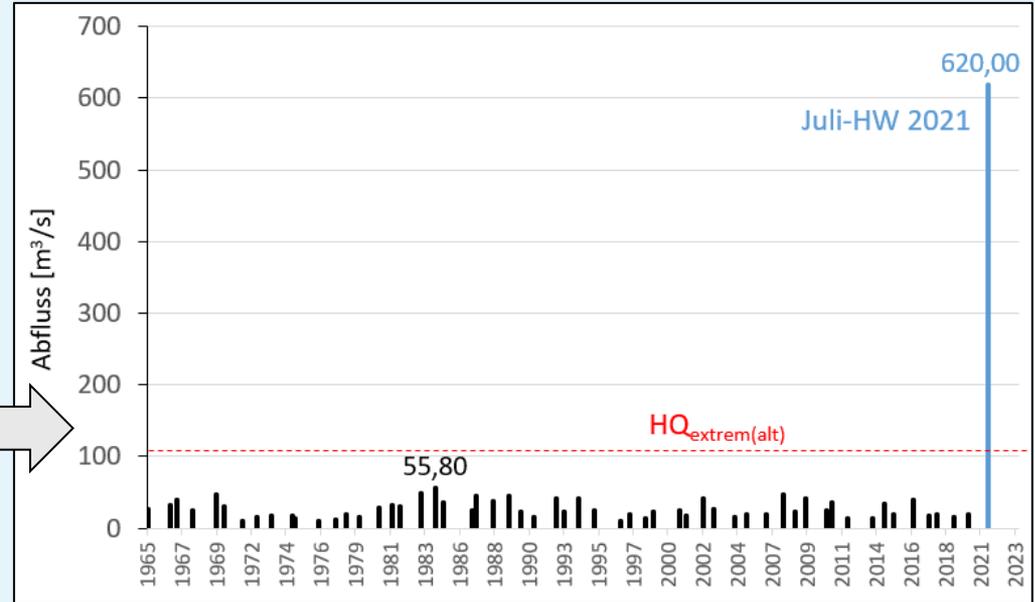
<sup>1</sup>Wasserverband Eifel-Rur; <sup>2</sup>Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW

26. Symposium Flussgebietsmanagement beim Wupperverband  
Gebietsforum Wupper der Bezirksregierung Düsseldorf

# Motivation



Gemessener Wasserstand am  
Pegel Bliesheim (Erft), 14.07. bis 17.07.2021.



Jahreshöchstabflüsse am Pegel Bliesheim (Erft) mit (vorläufig ermitteltem)  
Scheitelabfluss von 620 m³/s für das Juli-Hochwasser 2021.

# Motivation



Aus der Hochwasserstatistik abgeleitete Hochwasserabflüsse werden u.a. verwendet um:

- Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten aufzustellen
  - Überschwemmungsgebiete auszuweisen
  - Hochwasserschutzbauwerke zu bemessen
  - die Hochwassersicherheit von Abwasseranlagen zu beurteilen
  - Stauanlagen und deren Entlastungsbauwerke zu dimensionieren
- Aktualisierung Hochwasserstatistik Grundlage für viele Prozesse des Arbeitsplans „Hochwasserschutz in Zeiten des Klimawandels“ (AP)
- Punkt 10 des AP: Kommission “Hochwasserschutz in Zeiten des Klimawandels”
- Begleitet Umsetzung des AP, Absicherung des Prozesses
  - Gründung UAG Hochwasserstatistik

# Ziele der UAG



## 1. Fachliche Empfehlungen für die Aktualisierung der Hochwasserstatistik nach dem Hochwasser 2021

Darüber hinaus:

2. Empfehlungen zur Übertragung der Erkenntnisse auf Gebiete, die nicht vom Juli-Hochwasser 2021 betroffen waren
3. Empfehlungen zur Berücksichtigung der Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Hochwasserstatistik

# Mitglieder der UAG



Leitung: Hr. Dr. Demny, Hr. Dr. Kreyenschulte

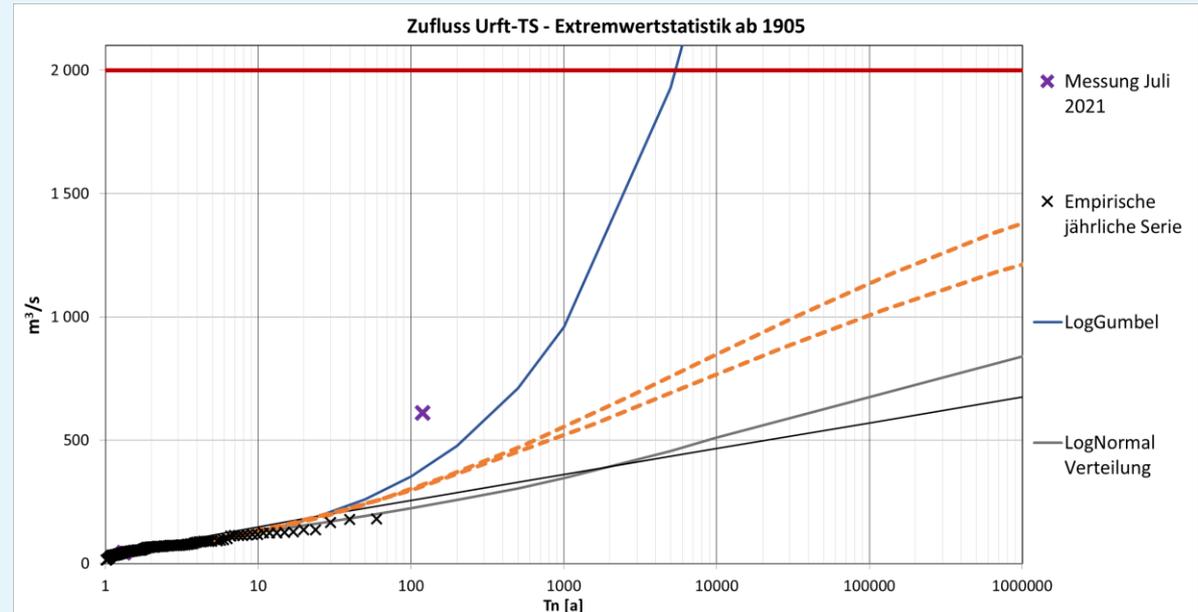
<b>Name</b>	<b>Organisation</b>
Fr. Dr. Fischer	Lehrstuhl für Ingenieurhydrologie und Wasserwirtschaft, Ruhr-Universität Bochum
Hr. Funke	LANUV
Fr. Prof'in Flörke	Lehrstuhl für Ingenieurhydrologie und Wasserwirtschaft, Ruhr-Universität Bochum
Fr. Geschwentner	Bezirksregierung Köln
Hr. Liebert	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Referat 34
Hr. Prof. Merz	Helmholtz-Zentrum Potsdam, Sektionsleiter Sektion Hydrologie
Hr. Meyer	Bezirksregierung Düsseldorf
Hr. Prof. Mudersbach	Lehr- und Forschungsgebiets Wasserbau und Hydromechanik, Hochschule Bochum
Fr. Raschke	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
Fr. Dr. Rauthe	Deutscher Wetterdienst
Hr. Prof. Schüttrumpf	Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, RWTH Aachen University

# Bericht aus der UAG



Problemstellung:

- Einordnung Juli-Hochwasser 2021?
- Welche Verteilungsfunktion?
- Berücksichtigung Auswirkungen Klimaänderungen?





Empfehlungen aus dem DWA-M 552 „Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten“:

- Die Datenbasis sollte größtmöglich gewählt werden; d.h., wenn verfügbar, sollten partielle Serien für die statistische Analyse verwendet werden und historische Hochwasser statistisch berücksichtigt werden.
- Die statistische Analyse sollte durch Prozessverständnis ergänzt werden; d.h., sofern verfügbar, sollten die hochwasserauslösenden Prozesse in der statistischen Auswertung berücksichtigt werden, z.B. durch die saisonale Statistik.
- Die statistischen Ergebnisse sollten räumlich analysiert werden durch Hinzunahme weiterer Hochwasserinformationen in der Region, z.B. durch Regionalisierung oder räumliche Statistik. Geeignete N-A-Modelle können im Falle von unbeobachteten Einzugsgebieten oder bei nicht ausreichenden Beobachtungsreihen von Abflüssen für die Informationserweiterung genutzt werden.

# Bericht aus der UAG

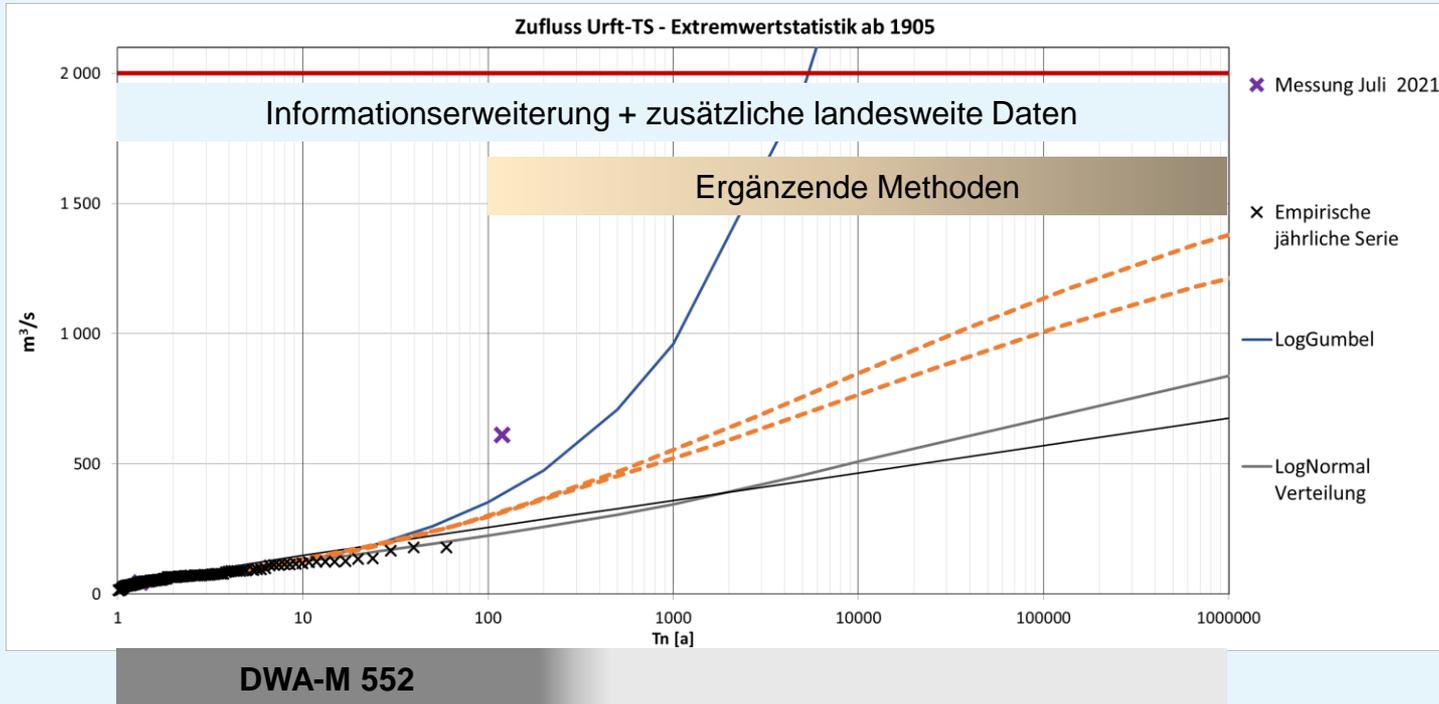


## Empfehlungen aus dem DWA-M 552:

- Die Datenbasis sollte größtmöglich gewählt werden.
  - Die statistische Analyse sollte durch Prozessverständnis ergänzt werden.
  - Die statistischen Ergebnisse sollten räumlich analysiert werden durch Hinzunahme weiterer Hochwasserinformationen in der Region.
- 
- Diese Empfehlungen sind bei der Aktualisierung von Hochwasserstatistiken immer zu berücksichtigen.
  - Merkblatt in Überarbeitung\* => weiterer Einbezug von deterministischer Hydrologie und Informationserweiterung
  - DWA-M 552 fokussiert auf Methoden für **Jährlichkeiten bis 200 Jahre**

\*<https://de.dwa.de/de/regelwerk-news-volltext/%C3%BCberarbeitung-von-merkblatt-dwa-m-552-ermittlung-von-hochwasser-wahrscheinlichkeiten.html>

# Bericht aus der UAG





## Ergänzende Methoden, die diskutiert werden:

- Einordnung Niederschlagsereignis nach PEN-LAWA
- Hüllkurvenverfahren/ obere Grenzen von Hochwasserabflüssen\*
- Berücksichtigung von regionalen Informationen über Rekordhochwasser und einer oberen Grenze\*\*
  
- Vergleich von Bemessungsgrößen am Beispiel der BHQ-Werte von Talsperren
- ...und weitere Methoden zur Plausibilisierung der HW-Statistik

\*(u. a.: Herschy, 2002; Klein et al., 2006)

\*\* (Guse et al., 2010)



## Zusätzliche (landesweite) hydrologische Daten, die diskutiert werden:

- Lange Niederschlagszeitreihen mittels Wettergenerator\*
- Historische Hochwasser
- Regionalisierung von Hochwasserabflüssen und -kennwerten
- ...und weitere Daten

\* („Regional Weather Generator“ des Geoforschungszentrums Potsdam; siehe Nguyen et al., 2021; Ullrich et al., 2021; Sairam et al., 2021; Hundecha & Merz, 2012)



## Zusätzliche (landesweite) hydrologische Daten zur Berücksichtigung der Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Hochwasserstatistik, die diskutiert werden:

- Ergebnisse und Klimafaktoren aus Verfahren analog zu dem der Kooperation „Klimaveränderungen und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“ (KLIWA)
- Lange Niederschlagszeitreihen unter Klimaänderungen mittels Wettergenerator\*
- Statistisches Downscaling für die Ableitung von Starkregenstatistiken (siehe Projekt ESKAPE „Entwicklung städteregionaler Klimaanpassungsprozesse“)

\* („Regional Weather Generator des Geoforschungszentrums Potsdam“; siehe Nguyen et al., 2021; Ullrich et al., 2021; Sairam et al., 2021; Hundecha & Merz, 2012)

# Zusammenfassung und Ausblick



- UAG Hochwasserstatistik erarbeitet landesweite Empfehlungen zur Aktualisierung der Hochwasserstatistik nach dem Juli-Hochwasser 2021
  - Zusätzliche (landesweite) Daten erforderlich
  - Ergänzende Methoden für hohe Jährlichkeiten erforderlich
- Umfangreiche mittel- und langfristige Aufgaben
- Sowohl für Aufbereitung der vorhandenen Daten des Juli-Hochwassers als auch für die zukünftige, erweiterte hydrologische Datenbasis:

**Zusammenarbeit aller wasserwirtschaftlichen Akteure!**

# Quellen



- Guse, B., Hofherr, Th., and Merz, B. (2010): Introducing empirical and probabilistic regional envelope curves into a mixed bounded distribution function. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 14, 2465–2478, 2010. <https://doi.org/10.5194/hess-14-2465-2010>.
- Herschy, R. W. (2002): The world's maximum observed floods. *Flow measurements and Instrumentation*. Volume 13, Issues 5-6. S. 231 – 235.
- Hundecha, Y. and Merz, B. (2012): Exploring the relationship between changes in climate and floods using a model-based analysis. *Water Resources Research*, 48(4), W04512. <https://doi.org/10.1029/2011WR010527>.
- Klein, B., A. Schumann & M. Pahlow (2006): Extreme Hochwasserereignisse an deutschen Talsperren. – *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung* 50 (4), 162–168.
- Nguyen, V. D., Merz, B., Hundecha, Y., Haberlandt, U., & Vorogushyn, S. (2021): Comprehensive evaluation of an improved large-scale multi-site weather generator for Germany. *International Journal of Climatology*. <https://doi.org/10.1002/joc.7107>.
- Sairam, N., Brill, F., Sieg, T., Farrag, M., Kellermann, P., Nguyen, V. D., Kreibich, H. (2021): Process-Based Flood Risk Assessment for Germany. *Earth's Future*, 9(10), e2021EF002259. <https://doi.org/10.1029/2021EF002259>.
- Ullrich, S. L., Hegnauer, M., Nguyen, D. V., Merz, B., Kwadijk, J., & Vorogushyn, S. (2021): Comparative evaluation of two types of stochastic weather generators for synthetic precipitation in the Rhine basin. *Journal of Hydrology*, 601, 126544. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126544>