

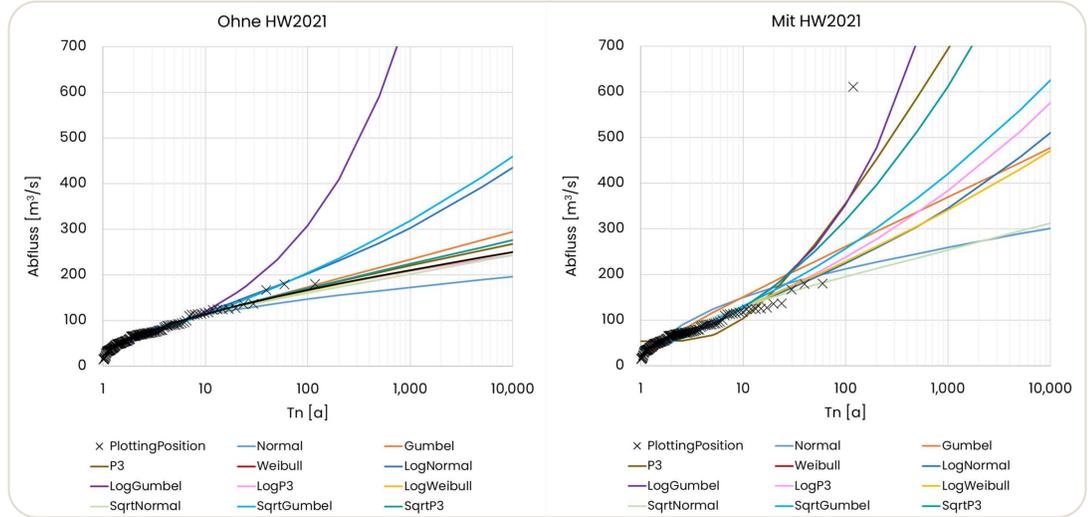
Neue Wege bei der Analyse von Hochwasserereignissen: Innovatives Bemessungsverfahren für Stauanlagen

Lohr, Hubert¹; Huber, Isabelle¹; Demny, Gerd²; Bittner, Daniel³; Richter, Sandra¹
¹Sydro Consult GmbH; ²Wasserverband Eifel-Rur; ³Ertfverband

Hintergrund

Das **Hochwasserereignis im Juli 2021** war extrem, sowohl in Bezug auf Abflussvolumina als auch Abflussspitzen, die teilweise noch nie dagewesene Dimensionen annahmen. Im Nachgang des Ereignisses beauftragten der Wupperverband, Ertfverband und Wasserverband Eifel-Rur SYDRO Consult, um die Einordnung des Ereignisses im Kontext bisheriger Festlegungen zu Bemessungshochwasserereignissen zu untersuchen.

Die **bisher verwendeten Verfahren** zur Einordnung von Extremereignissen (DWA-M 552) benutzen Verteilungsfunktionen, die **nach oben hin unbegrenzt sind**. Wenn neue, extreme Ereignisse der Stichprobe hinzugefügt werden, zeigen diese Verteilungsfunktionen häufig ein unplausibles Verhalten, in dem schon bei relativ geringen Jährlichkeiten physikalisch nicht nachvollziehbare Abflüsse erzeugt werden. Angesichts dieser Problematik wurde eine neuartige Methode entwickelt, die eine **maximale Obergrenze** für Abflüsse als zusätzliche hydrologische Information berücksichtigt.

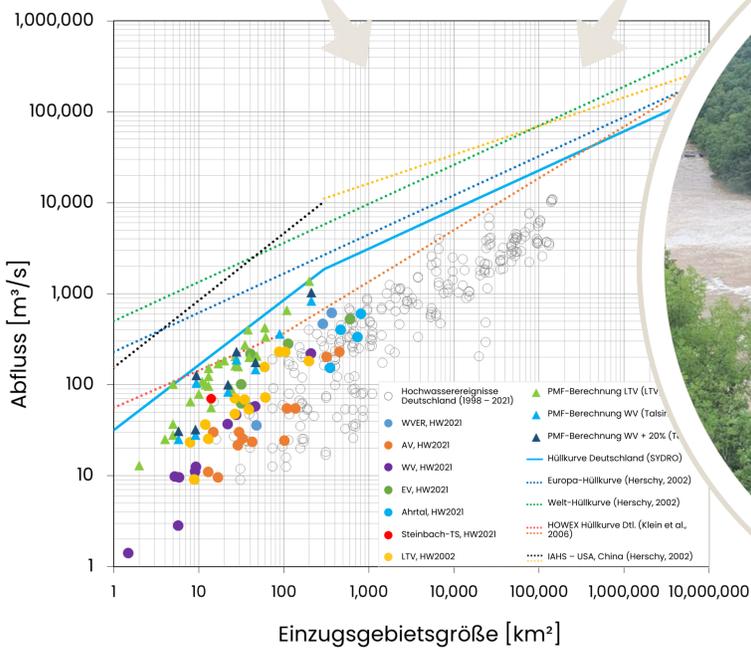


Methode

Die Hüllkurvenanalyse

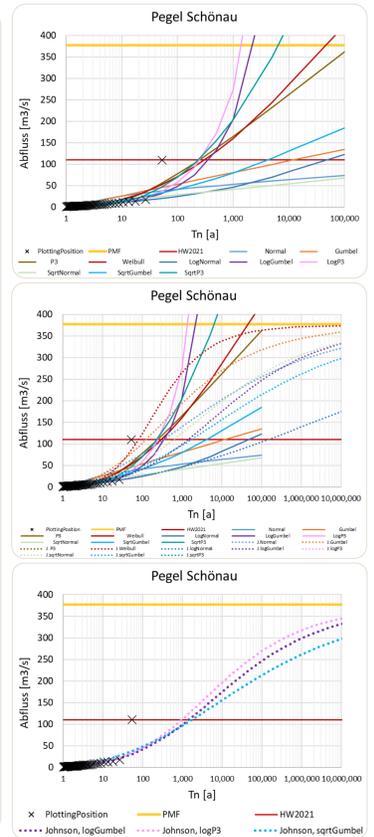
Sammlung von gemessenen Hochwasserereignissen (1993 – 2021)

PMF-Berechnungen auf Basis maximaler Gebietsniederschläge



Extremwertstatistik mit der Johnson-Funktion

- Empirische Einordnung der Abflussscheitelwerte analog zu bekanntem Vorgehen aus DWA-M 552
- Mithilfe eines Parameterschätzverfahrens werden die klassischen Verteilungsfunktionen geschätzt
- Für jede der klassischen VF wird eine Johnson-Funktion gebildet. Diese wird bestimmt durch:
 - Angleichung an zugrundeliegende klassische VF bis 100a
 - Konvergenz gegen das **PMF** in oberen Jährlichkeiten
- Auswahl eines plausiblen Korridors anhand von **Gütekriterien** (Validierung)



Für jedes Einzugsgebiet kann so ein **maximal möglicher Abflusswert** abgeleitet werden. Dieser kann als **PMF** interpretiert werden.
Der PMF-Wert dient in der Extremwertstatistik als Obergrenze.

Ergebnisse & Ausblick

- Das Verfahren baut auf bekannten Verfahren auf
- Sicheres Wissen wird durch eine entsprechende Gewichtung höher bewertet als unsicheres Wissen
- Die Einführung einer oben begrenzten und auf einen Maximalwert konvergierenden Verteilungsfunktion, hier die Johnson-Verteilung, integriert hydrologisches Wissen
- Das Verfahren reagiert weiterhin auf Extremwerte, ist jedoch im Vergleich zum klassischen Verfahren robuster

Gütekriterien zur Auswahl eines Johnson-Korridors

