



29. Symposium Flussgebietsmanagement beim Wupperverband 19. - 20. Mai 2026

Blick in die Werkstatt - Das neue HQ100 an der Wupper

Bezirksregierung Düsseldorf
Dezernat 54B, Bruno Meyer





Blick in die Werkstatt - Das neue HQ100 an der Wupper Gliederung

Die Werkstatt

- Materialien
- Werkzeuge
- Normen und Anleitungen

Die Arbeiten zur Ermittlung neuer HQ_T - Werte an der Wupper

- Veranlassung, Bearbeitungsabschnitt und Pegel
- Abflussganglinien und Jahresserien
- Datenprüfung
- räumliche / zeitliche / kausale Informationserweiterung
- Pegelstatistik und neue HQ_T – Werte
- Zusammenfassung / Fazit

Ausblick



Die Werkstatt

Materialien

- Pegelstammdaten (LANUK)
- Abflussmessungen (LANUK)
- Abflusstafeln (LANUK)
- **Abflussganglinien** (LANUK)
- Infos zum Einzugsgebiet (WV)

Werkzeuge

- TimeView
- Exanto \equiv HQ-Statistik-Expert

Normen und Anleitungen

- DWA-M 552 (2025)
- weitere im Anhang



Die Arbeiten zur Ermittlung neuer HQ_T - Werte

Veranlassung

- Hochwasserereignis Juli 2021

Bearbeitungsabschnitt

- von der Wuppertalsperre bis zur Mündung

4 Landespegel an der Wupper

- Pegel **Kluserbrücke** / Wupper (LANUK)
- Pegel **Buchenhofen** / Wupper (LANUK)
- Pegel **Glüder** / Wupper (LANUK)
- Pegel **Opladen** / Wupper (LANUK)

Zeitreihen (LANUK) → (Jahres-) Serien

- 72 Wasserwirtschaftsjahre (WWJ)



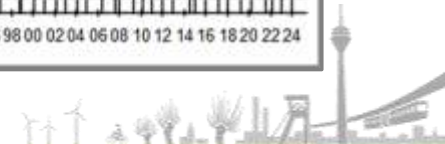
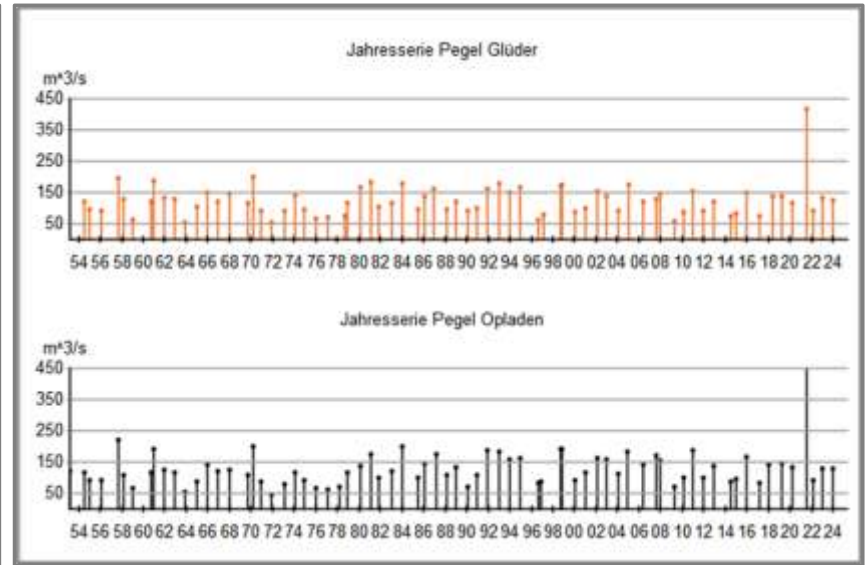
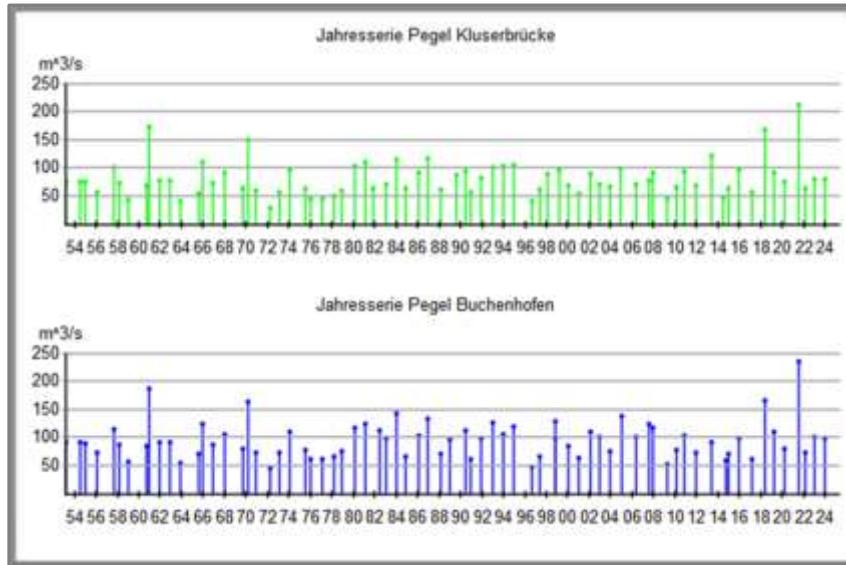
Quelle: LANUK (23.04.2026) HYWIS, WTS ergänzt





Die Arbeiten zur Ermittlung neuer HQ_T - Werte

Jahresserien 1953 – 2024 (72 WWJ)

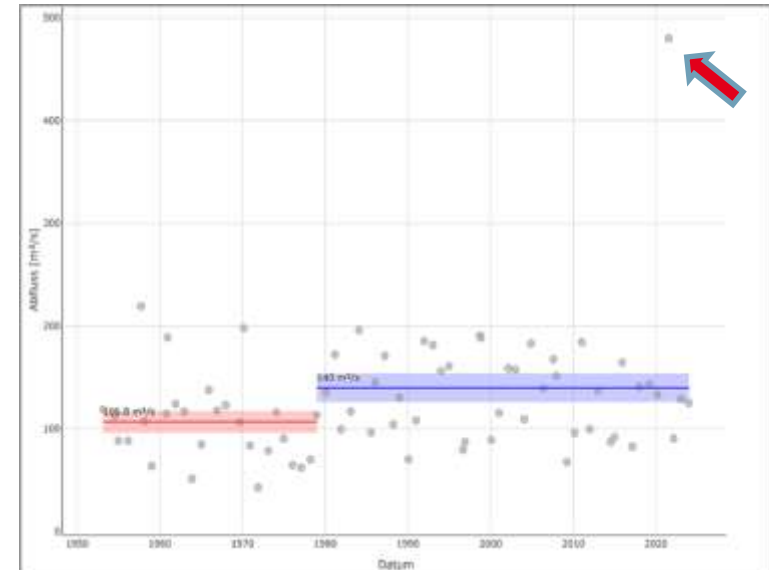




Die Arbeiten zur Ermittlung neuer HQ_T - Werte

Datenprüfung

- **Konsistenz**
keine Fehler bei der Messung
- **Homogenität**
alle Stichprobenelemente stammen aus derselben Grundgesamtheit (HW-Genese)
- **Stationarität**
zeitlich unveränderter Verteilungsfunktion
 - kein signifikanter Trend
 - Sprungstelle 1978
 - Wuppertalsperre ab 1987 in Betrieb
- **Repräsentativität**
die Stichprobe beschreibt den Prozesses hinreichend genau



Sprungstelle im Mittelwert am Pegel Opladen





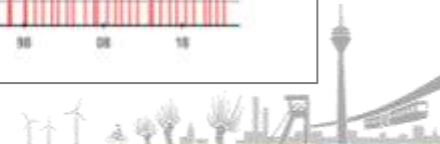
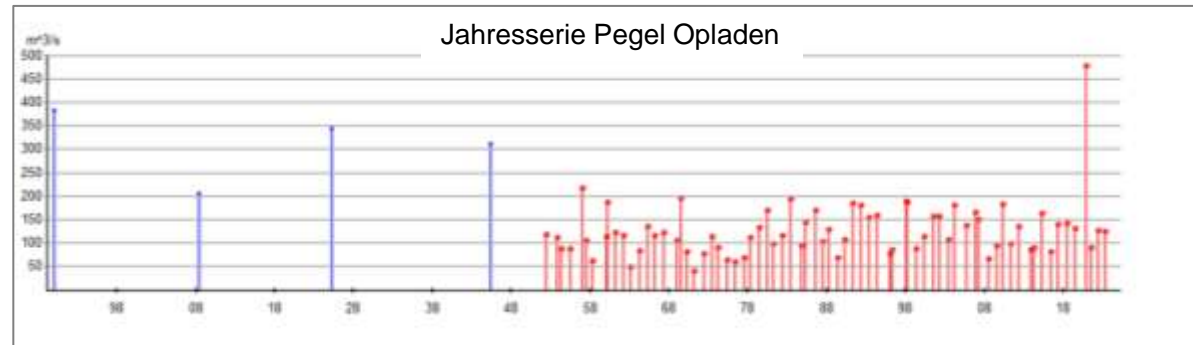
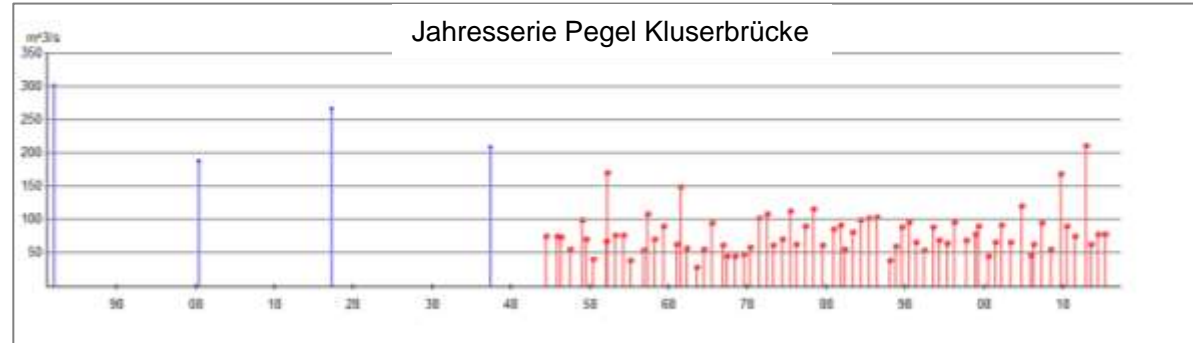
Die Arbeiten zur Ermittlung neuer HQ_T - Werte

zeitliche Informations- erweiterung

- 4 historische Ereignisse:
1890, 1909, 1926, 1946
Messung Kabelstraße
Umrechnung über Spenden
- Winterereignisse
- Messzeitraum: 72 WWJ
- Gesamtzeitraum: 134 WWJ

Talsperreneinfluss

- 3 Ereignisse ohne TSP
- 1946 erste TSP im Oberlauf
- 1987 Wupper-TS





Die Arbeiten zur Ermittlung neuer HQ_T - Werte

räumliche Informationserweiterung

- Gemeinsame Betrachtung und Berechnung der 4 Wupperpegel
- Vergleich mit Statistik von Nachbareinzugsgebieten: Volme, Lenne, Agger, Sieg

kausale Informationserweiterung

- Berücksichtigung der hochwasserauslösenden Prozesse (meteorologische, einzugsgebietsabhängige)
 - Typbasierte / saisonale Hochwasserstatistik
- Niederschlag-Abfluss-Simulation mit deterministischen Modellen
 - Modellregen / Stations- / Radardaten / Wettergenerator

➤ Statistik ohne historische Ereignisse

➤ Statistik mit den 4 Wupperpegeln

➤ Statistik mit den Jahresserien

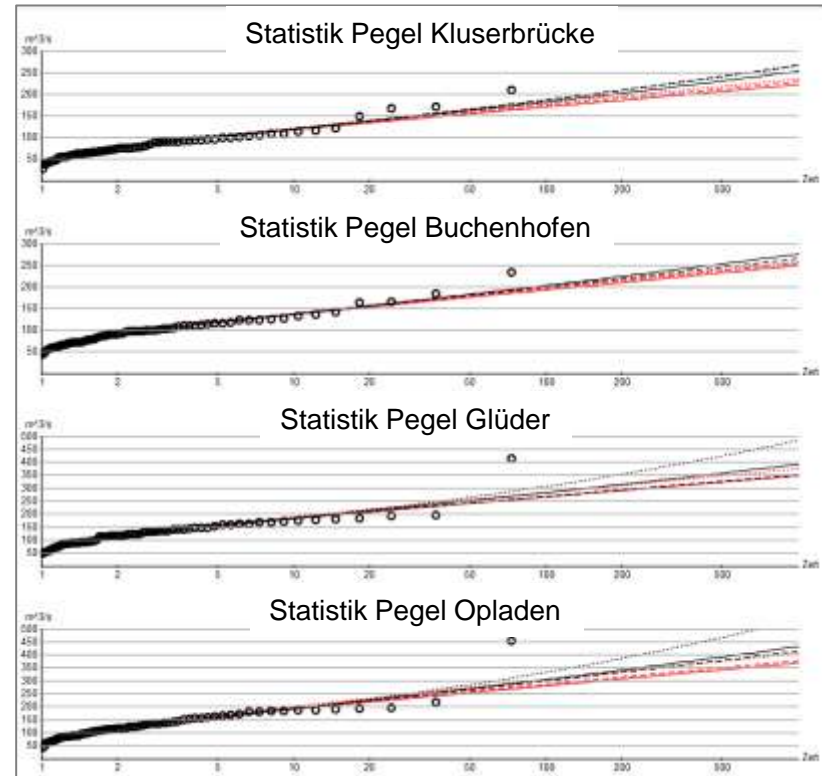




Die Arbeiten zur Ermittlung neuer HQ_T - Werte

Pegelstatistik: Verteilungsfunktionen

- Verteilungen
 - GEV (schwarz)
 - Gumbel (rot)
- Parameterschätzverfahren
 - Linear-Momente (LM, gestrichelt)
 - Maximum Likelihood (ML, durchgezogen)
 - Produktmomente (MM, gepunktet)
- Tests und Kriterien
 - Anpassungstests (Cramer-von-Mises-Test / Anderson-Darling-Test)
abgelehnte Verteilungen nicht berücksichtigt
- Anwendungsbereich mit $HQ1000$ überschritten!
- Qk-Verfahren für $HQ1000$
- Software: TimeView und Exanto





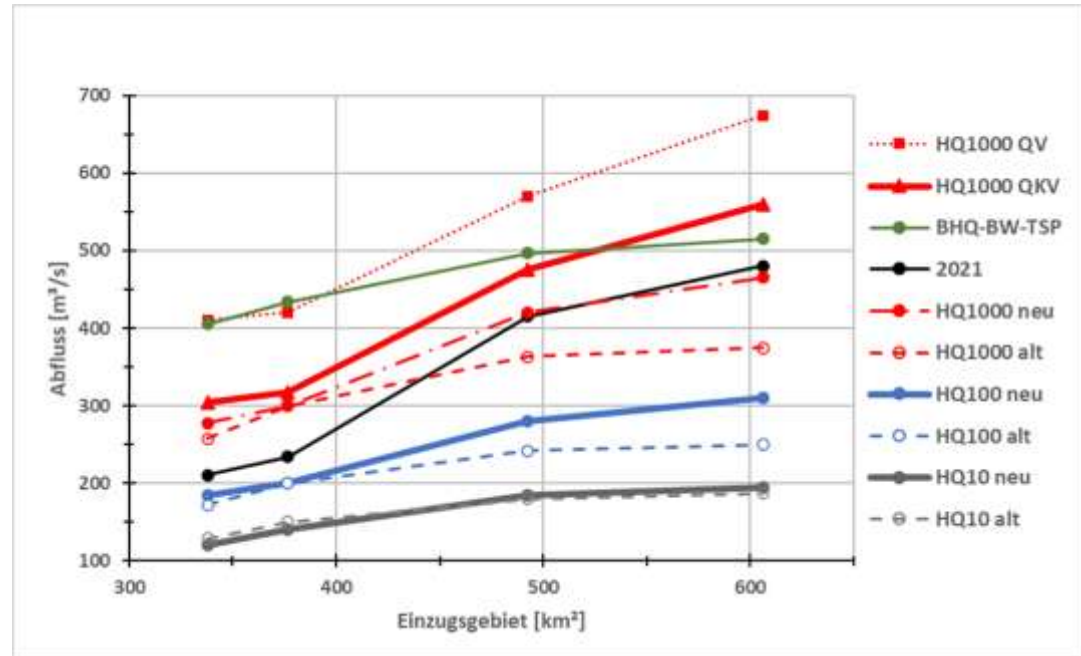
Die Arbeiten zur Ermittlung neuer HQ_T - Werte

Pegelstatistik: Abflusslängsschnitt

- HQ10, HQ100, HQ1000 (grau, blau, rot)
- HW 2021 (schwarz)
- BHQ-BW-TSP (grün)

neue HQ_T-Werte: (breite, durchgezogene Linien)

- HQ10 neu (grau)
- HQ100 neu (blau)
- HQ1000 QKV (rot)





Die Arbeiten zur Ermittlung neuer HQ_T - Werte

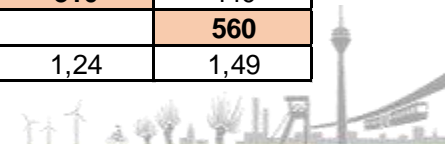
Pegelstatistik: Ergebnistabellen

Pegel Kluserbrücke / Wupper			
	Quantile [m³/s]		
Verfahren	T=10	T=100	T=1000
Ereignis 2021			211
alte Werte	129	172	258
neue Werte GEV LM/ML	120	185	260
neue Werte QK(2)-V			305
<i>neuer W/alter W</i>	0,93	1,08	1,18

Pegel Glüder / Wupper			
	Quantile [m³/s]		
Verfahren	T=10	T=100	T=1000
Ereignis 2021			415
alte Werte	180	242	363
neue Werte GEV LM/ML	185	275	380
neue Werte QK(3)-V			475
<i>neuer W/alter W</i>	1,03	1,14	1,31

Pegel Buchenhofen / Wupper			
	Quantile [m³/s]		
Verfahren	T=10	T=100	T=1000
Ereignis 2021			234
alte Werte	150	200	300
neue Werte GEV LM/ML	140	200	270
neue Werte QK(2)-V			320
<i>neuer W/alter W</i>	0,93	1,00	1,07

Pegel Opladen / Wupper			
	Quantile [m³/s]		
Verfahren	T=10	T=100	T=1000
Ereignis 2021			480
alte Werte	187	250	375
neue Werte GEV LM/ML	195	310	440
neue Werte QK(3)-V			560
<i>neuer W/alter W</i>	1,04	1,24	1,49

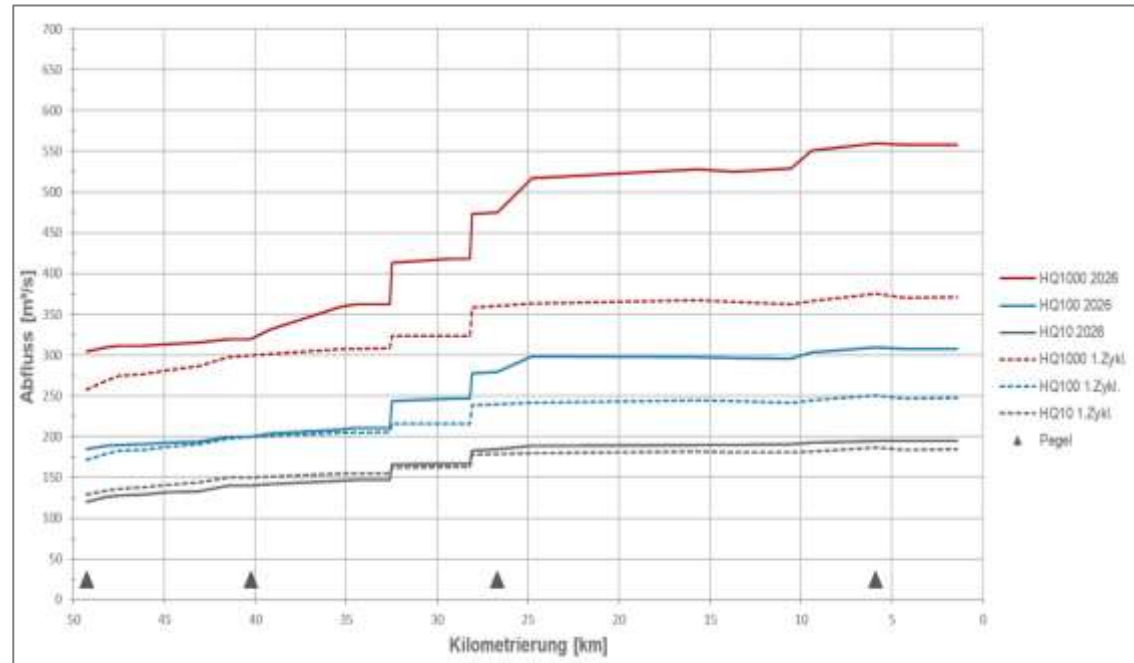




Die Arbeiten zur Ermittlung neuer HQ_T - Werte

Pegelstatistik: Hydrologischer Längsschnitt

- räumliche Interpolation
 - Statistik 1. Zyklus HWRM
 - Ereignissimulation 2. Zyklus
- neue Abflüsse (durchgezogene Linien)
- alte Abflüsse (Statistik 1. Zykl.) (gestrichelte Linien)
- HQ1000 (rot)
- HQ100 (blau)
- HQ10 (grau)

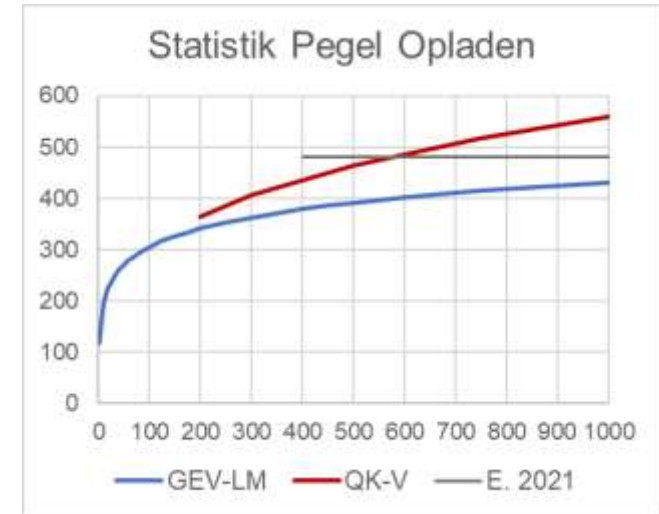




Die Arbeiten zur Ermittlung neuer HQ_T - Werte an der Wupper

Pegelstatistik: Zusammenfassung / Fazit

- Statistik GEV mit LM und ML
 - plausible Werte für HQ10 und HQ100
- QK-Verfahren HQ1000 (Basis GEV mit LM)
 - plausible Werte für HQ1000
- HQ_T - Werte sind zeitvariant (Ereignis 2021)



aber auch die

Durchflussleistung (Erosion, Akkumulation, Sukzession in den Vorländern, Maßnahmen)





Ausblick

HQ_T-Werte mit Ereignis 2021

- Diskussion und Abstimmung mit BR Köln und Wupperverband

Wuppertalsperre

- NA-Modell Wupper mit Daten des Wettergenerators (Wupperverband)
- Validierung von Drossel und Entlastung (Pegel Krebsöge) für HQ100 und HQ1000 in 2026

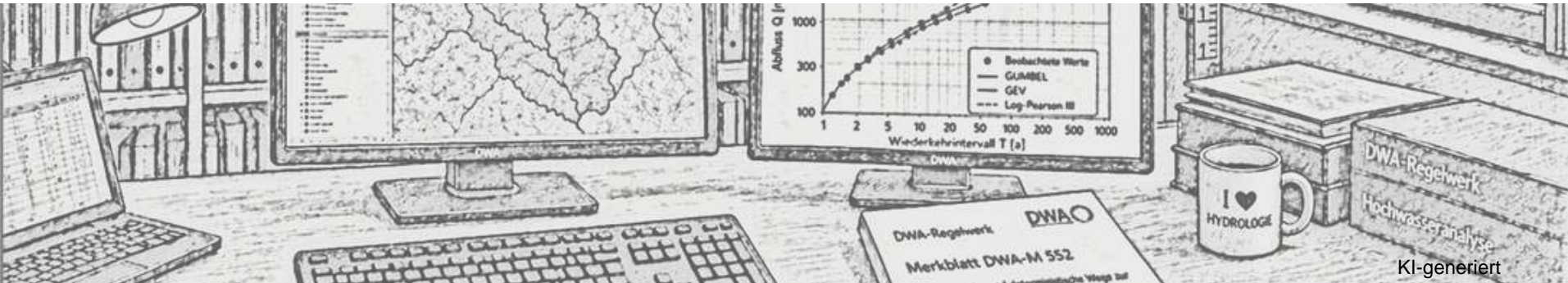
Hydraulik Wupper unterhalb der Wupper-TS

- 2026/2027 (BR Düsseldorf)
- neue Überflutungsflächen für HWRM und ÜSG

Hydrologie Wupper

- Gesamtmodell in Arbeit (Wupperverband)
- Validierung der Pegelstatistik





KI-generiert

Vielen Dank für Ihren Besuch der HQ₁₀₀ Werkstatt Fragen ?





Materialien / Werkzeuge / Normen / Anleitungen, Literatur

Materialien:

- LANUK (2025): Wasserstands-, **Abflusszeitreihen**, Abflussmessungen, Abflusstafeln der Landespegel an der Wupper. Duisburg

Werkzeuge:

- Hydrotec GmbH (01/2026): **TimeView** 3.3.2 - Benutzerdokumentation. Aachen.
- IAWG (2018). **HyStat** Benutzerhandbuch. Ottobrunn.
- Okeanos GmbH (07/2025): **EXANTO** 1.5: Extreme Value Analysis Tool. Bochum

Normen:

- DWA (Hrsg.) (03/2025): **DWA-M 552** - Stochastische und deterministische Wege zur Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten. Hennef





Materialien / Werkzeuge / Normen / Anleitungen, Literatur

Anleitungen, Literatur:

- DWA (Hrsg.) (10/2023): DWA-Themen T3/2023 – Hochwasservorsorge – Zeitvariante Hochwasserrisikofaktoren. Hennef
- Fischer, S.; Schumann, A.; Winkler, U. (2025): Ermittlung von Hochwasserscheiteln und -füllen für große Jährlichkeiten. In: WasserWirtschaft (2025), Heft 2-3
- Grundmann, N.; Fischer, S.; Oppel, H. (2025): Konsistenz in der Ermittlung von Hochwasserscheitelabflüssen. In: Korrespondenz Wasserwirtschaft (2025), Heft 11
- Lohr, H.; Huber, I.; Demny, G.; Bittner, D.; Richter, S. (2025): Innovatives Bemessungsverfahren für Stauanlagen unter Anwendung von Johnson-Verteilungen. In: WasserWirtschaft (2025), Heft 2-3
- Oppel, H.; Fischer, S.; Grundmann, N. (2025): Neue Ansätze führen zu neuen Bemessungshochwasserereignissen? Ein Blick auf die neuen Methoden des DWA-Merkblatts M 552. In: WasserWirtschaft (2025), Heft 2-3
- Schumann, A.; Fischer, S.; Winkler, U. (2025): Schätzung von Hochwasserabflüssen sehr hoher Jährlichkeiten. In: WasserWirtschaft (2025), Heft 4

