



HQ-EX 4.0

Software zur Berechnung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten

HQ-EX dient der Berechnung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten. Es entstand in Übereinstimmung mit dem DVWK-Merkblatt 251, das mittlerweile durch das Merkblatt DWA-M 552 ersetzt wurde.

Ausgehend von Zeitreihen von Jahreshöchstabflüssen werden mit HQ-EX die folgenden Aufgaben gelöst:

- Trendanalyse und -bereinigung sowie Identifizierung von Ausreißern
- Ermittlung der empirischen Verteilung der Jahreshöchstabflüsse
- Approximation der empirischen Verteilung durch sieben analytische Verteilungsfunktionen, wobei in der Regel drei verschiedene Parameterschätzverfahren angewendet werden
- Quantifizierung der Stichprobenunsicherheit mit Hilfe von Konfidenzbereichen
- Bestimmung der Hochwasserabflüsse $HQ(T)$ für frei wählbare Wiederkehrintervalle T .

Mit der aktuellen Softwareversion 4.0 werden folgende der im Merkblatt DWA-M 552 empfohlenen Erweiterungen bei der Berechnung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten unterstützt:

- Berechnung von Mischverteilungen
- Ermittlung von asymmetrischen Konfidenzbereichen
- Verbesserte Berücksichtigung von historischen Hochwassern.



Kenntnisse über Hochwasserabflüsse und -wahrscheinlichkeiten sind eine wesentliche Voraussetzung für eine effektive Hochwasservorsorge

KUNDEN

Jeder Interessent mit Bezug zum Hochwasserrisikomanagement, z. B.

- Wasserwirtschafts- und Umweltämter
- Betreiber von Talsperren und Wasserkraftwerken
- Ingenieurbüros
- Universitäten und Hochschulen

HERAUSFORDERUNG

Kenntnisse über Hochwasserabflüsse und die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens sind die Voraussetzung für die Bemessung von wasserbaulichen Anlagen in und an Flüssen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie eine wichtige fachliche Grundlage für die Ermittlung von Überschwemmungsgebieten und ihre Darstellung in Hochwassergefahrenkarten.

LÖSUNG

Die Analyse von Abflusszeitreihen mit extremwertstatistischen Verfahren ermöglicht die Ermittlung von Hochwasserabflüssen mit Wahrscheinlichkeitsaussage, z. B. des hundertjährigen Hochwasserabflusses.

MEHRWERT

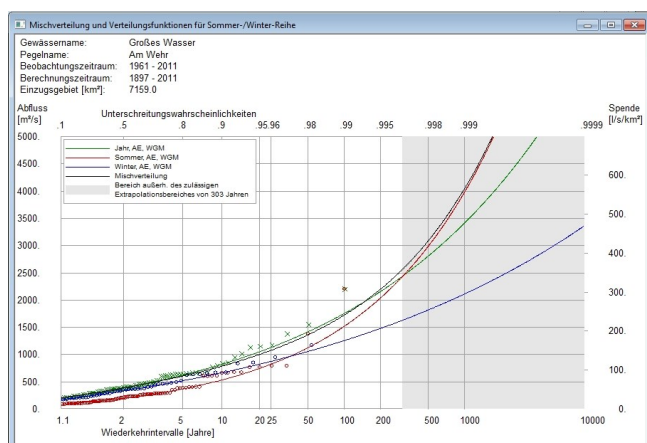
- Klarheit und Transparenz bei der Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten durch einen weitgehend standardisierten Verfahrensablauf
- Konfidenzbereiche ermöglichen die begründete Berücksichtigung von Sicherheitsüberlegungen bei der Weiterverwendung der Ergebnisse
- und helfen somit unnötige Kosten, z. B. durch eine Überbemessung, zu vermeiden

DATENGRUNDLAGE:

Datengrundlage sind Zeitreihen von Jahreshöchstabflüssen an Pegeln, wobei eine saisonale Differenzierung zwischen Winter- und Sommerhalbjahr vorgenommen werden kann. Die saisonale Differenzierung ist erforderlich, falls eine Mischverteilung gemäß DWA-M 552 berechnet werden soll. Außerdem können historische Hochwasser in die Wahrscheinlichkeitsanalyse einbezogen werden.

ANALYSEWERKZEUGE IN HQ-EX:

- Trendanalyse und -bereinigung der Reihen sowie Identifizierung von statistischen Ausreißern
- Anpassung von sieben verschiedenen analytischen Verteilungsfunktionen an die zuvor ermittelte empirische Verteilung der Jahreshöchstabflüsse, wahlweise ohne oder mit Berücksichtigung von historischen Hochwassern
- Ermittlung von asymmetrischen und symmetrischen Konfidenzgrenzen zu den Verteilungsfunktionen
- Berechnung von Mischverteilungen gemäß DWA-M 552



Mischverteilung und saisonale Verteilungsfunktionen Winter / Sommer

VERFÜGBARE VERTEILUNGSFUNKTIONEN:

- Extremwertverteilung Typ I (Gumbel-Verteilung)
- Allgemeine Extremwertverteilung
- Rossi-Verteilung (gemischte Extremwertverteilung)
- Logarithmische Normalverteilung
- Pearson-Typ 3-Verteilung
- Logarithmische Pearson-Typ 3-Verteilung
- Weibull-Verteilung

Für jede Verteilungsfunktion können in der Regel drei unterschiedliche Parameterschätzverfahren angewendet werden.

- Momentenmethode
- Maximum-Likelihood-Methode
- Methode der wahrscheinlichkeitsgewichteten Momente

Kontakt: Dr. Jörg Walther / hq-ex@dhi-wasy.de

Weitere Informationen finden Sie unter: www.dhi-wasy.de / www.dhigroup.com

Für jede Kombination Verteilungsfunktion / Schätzmethode kann die Anpassung an die empirische Verteilung mit Hilfe von drei Anpassungsmaßen bewertet werden.

ERGEBNISDARSTELLUNG:

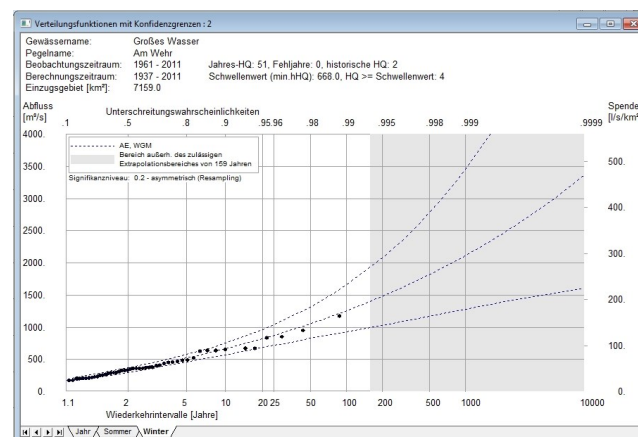
Die Analyseergebnisse werden von HQ-EX in tabellarischer oder grafischer Form aufbereitet.

Folgende Tabellen können erstellt und ausgegeben werden:

- Statistische Momente
- Parameter der Verteilungsfunktionen und Anpassungsmaße
- Mit den Verteilungsfunktionen berechnete Quantile HQ(T) für frei wählbare Wiederkehrintervalle T von 1,1 bis 10.000 Jahre
- Quantile HQ(T) einer Mischverteilung (Winter – Sommer) gemäß DWA-M 552

Für die grafische Ausgabe stehen folgende Diagramme zur Verfügung:

- Zeitreihe mit Trendgerade und Ausreißern
- Verteilungsfunktionen und empirische Wahrscheinlichkeiten
- Eine ausgewählte Verteilungsfunktion mit Konfidenzbereichen für ein wählbares Signifikanzniveau
- Zu den Verteilungsfunktionen gehörende Dichtefunktionen
- Mischverteilung (Winter – Sommer) gemäß DWA-M 552



Verteilungsfunktion mit asymmetrischen Konfidenzbereichen

HQ-EX bietet diverse Import / Exportfunktionen und erlaubt die automatisierte Bearbeitung von Pegelgruppen in einem Stapel.

Die Bedienung des Programms erfolgt über eine komfortable Windows-Oberfläche. Zur Anwenderunterstützung stehen das digitale HQ-EX-Handbuch und eine ausführliche Programmhilfe zur Verfügung.