

Inhalt

Vorwort	3
Verfasserinnen und Verfasser	5
Bilderverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	10
Hinweis für die Benutzung	11
1 Anwendungsbereich	11
2 Symbole und Abkürzungen	12
3 Grundlagen	15
3.1 Problemstellung	15
3.2 Einflussgrößen auf Niedrigwasser	16
3.2.1 Natürliche Einflussgrößen	16
3.2.2 Anthropogene Einflussgrößen	17
3.3 Niedrigwasser und wasserwirtschaftliche Nutzung	18
4 Verwendbarkeit der Abflussdaten für die Niedrigwasseranalyse	20
4.1 Grundlegendes	20
4.2 Umgang mit Fehlwerten	21
4.3 Konsistenz	22
4.4 Stationarität und Homogenität	23
5 Niedrigwasserkenngrößen	25
5.1 Wahl des Zeitabschnitts	25
5.2 Niedrigwasserabfluss	25
5.3 Unterschreitungsdauer und Abflussdefizit	27
5.4 Dauerlinien und daraus abgeleitete Quantile	28
6 Wahrscheinlichkeitsanalyse von Niedrigwasserabflüssen	34
6.1 Verfahrensablauf	34
6.2 Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsanalyse	35
6.3 Bildung und Bewertung von Extremwertserien	37
6.3.1 Bildung von Extremwertserien	37
6.3.2 Bewertung von Extremwertserien im Hinblick auf die Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsanalyse	38
6.4 Verteilungsfunktionen	42
6.5 Schätzung der Parameter der Verteilungsfunktion	43
6.6 Ermittlung von Quantilen und Konfidenzgrenzen	46
6.6.1 Quantile	46
6.6.2 Konfidenzgrenzen	47
6.7 Sonderfälle der stationären Wahrscheinlichkeitsanalyse	50
6.7.1 Bedingter Wahrscheinlichkeitsansatz für Serien mit Nullwerten	50
6.7.2 Gemischte Wahrscheinlichkeitsverteilung	51

7	Wahrscheinlichkeitsanalyse von Unterschreitungsdauern und Abflussdefiziten ...	53
7.1	Verfahrensablauf	53
7.2	<i>Pooling</i>	56
7.2.1	Grundlegendes zum <i>Pooling</i>	56
7.2.2	<i>Pooling</i> durch gleitende Mittelwerte (MA)	57
7.2.3	<i>Pooling</i> mit dem imaginären Speicher-Ansatz (SPA)	58
7.3	Hinweise zur Bildung von Serien	59
7.4	Bewertung von Serien der Unterschreitungsdauer und des Abflussdefizits im Hinblick auf die Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsanalyse	60
7.5	Anpassung von Verteilungsfunktionen, Ermittlung von Quantilen und Konfidenzgrenzen	60
8	Instationäre Wahrscheinlichkeitsanalyse	61
8.1	Einleitung	61
8.2	Trendtests bei extremwertverteilten Daten	61
8.3	Instationäre Wahrscheinlichkeitsanalyse	64
8.4	Segmentierte instationäre Wahrscheinlichkeitsanalyse	65
8.5	Zeitlich gleitende Extremwertanalyse	66
8.6	Anwendungsbeispiele	66
Anhang A	Beispiele	69
A.1	Erkennung und Quantifizierung menschlicher und klimatischer Einflüsse auf das Niedrigwasser durch Mehrfachregression der Zeitreihen	69
A.2	Betrachtungen zu L-Momenten am Beispiel der NM7Q-Serie des Pegels Donauwörth/Donau	72
A.3	Ermittlung von Quantilen der Niedrigwasserkenngrößen $\sum D$ und $\sum V$ für den Pegel Donauwörth 1963-2013	74
A.4	Ermittlung von Quantilen der Niedrigwasserkenngrößen $\max D$ und $\max V$ für den Pegel Donauwörth 1963-2013	76
A.5	Aspekte der Serienbildung für Untersuchungen zur Niedrigwasserdauer und zum Niedrigwasserdefizit	83
Anhang B	Statistische Kenngrößen und Verteilungsfunktionen	96
B.1	Stichprobenmomente	97
B.2	Statistische Kennwerte	98
B.3	Allgemeine Extremwertverteilung	99
B.4	Gumbel-Verteilung	100
B.5	Dreiparametrische Weibull-Verteilung	101
B.6	Verallgemeinerte Paretoverteilung	103
B.7	Exponentialverteilung	104
B.8	Dreiparametrische logarithmische Normalverteilung	105
B.9	Dreiparametrische Pearson-III-Verteilung	106
Anhang C	Software	107
Quellen und Literaturhinweise		108