

R-Paket zur Schätzung physikalisch konsistenter IDF-Kurven

Jana Ulrich, Carola Detring, Christoph Ritschel, and Henning Rust

Freie Universität Berlin, Institut für Meteorologie, Statistische Meteorologie, Germany (jana.ulrich@met.fu-berlin.de)

Intensität-Dauer-Frequenz (IDF) -Kurven beschreiben den Zusammenhang zwischen der Überschreitungswahrscheinlichkeit (oder Überschreitungsfrequenz) einer gegebenen Niederschlagsintensität für verschiedene Dauerstufen und sind eine in der Hydrologie sehr verbreitete Methode um die Eigenschaften extremer Niederschlagsereignisse abzuschätzen. Ein typisches Verfahren zur Abschätzung dieser Kurven basiert auf zwei hintereinander geschalteten, separaten statistischen Modellen: zum einen die Beschreibung der Überschreitungswahrscheinlichkeiten für feste Dauerstufen mittels Extremwertstatistik und zum anderen eine nachfolgende statistische Modellierung der Überschreitungswahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von den Dauerstufen. Dabei können physikalisch inkonsistente Ergebnisse auftreten, beispielsweise können mit größerer Wahrscheinlichkeit höhere Intensitäten für längere Dauerstufen überschritten werden ("Kreuzung von Quantilen").

Auf Basis einer simultanen statistischen Modellierung beider Schritte mittels einer dauerstufenabhängigen Verallgemeinerten Extremwertverteilung (GEV, nach Koutsoyannis et al., 1998) kann eine konsistente Schätzung der IDF-Beziehungen erreicht werden. Dieses Verfahren ist im Paket 'IDF' für die statistische Programmierumgebung R implementiert. Um eine einfache Handhabung zu gewährleisten, bietet das Paket eine Funktion zur Berechnung von Ereignissen verschiedener Dauerstufen aus vorhandenen Niederschlagszeitreihen. Die Akkumulation der Zeitreihe lässt sich dabei für beliebige Dauerstufen berechnen. Daraus können Block-Maxima (z.B. Jahresmaxima oder Maxima für ausgewählte Monate) der verschiedenen Dauerstufen ermittelt werden. Die Verteilung der Block-Maxima wird mit Hilfe einer von den Dauerstufen abhängigen GEV modelliert. Darauf basierend können physikalisch konsistente IDF-Kurven für beliebige Wiederkehrzeiten dargestellt werden. Die verwendete Herangehensweise zur Schätzung der IDF-Kurven erlaubt zusätzlich die Integration räumlicher oder zeitlicher Kovariaten für die Parameter der von der Dauer abhängigen GEV. Mit Hilfe einer Plot-Funktion lassen sich die berechneten Größen in einer übersichtlichen Grafik darstellen, um die Analyse zu vereinfachen.

Die Handhabung sowie Anwendungsmöglichkeiten des 'IDF' Pakets sollen vorgestellt werden, mit dem Ziel die Benutzerfreundlichkeit zu diskutieren und zu verbessern.