

Generierung von synthetischen Niederschlagszeitreihen mit NiedSim3

Thomas Müller¹⁾, Tobias Mosthaf, András Bárdossy

Überblick

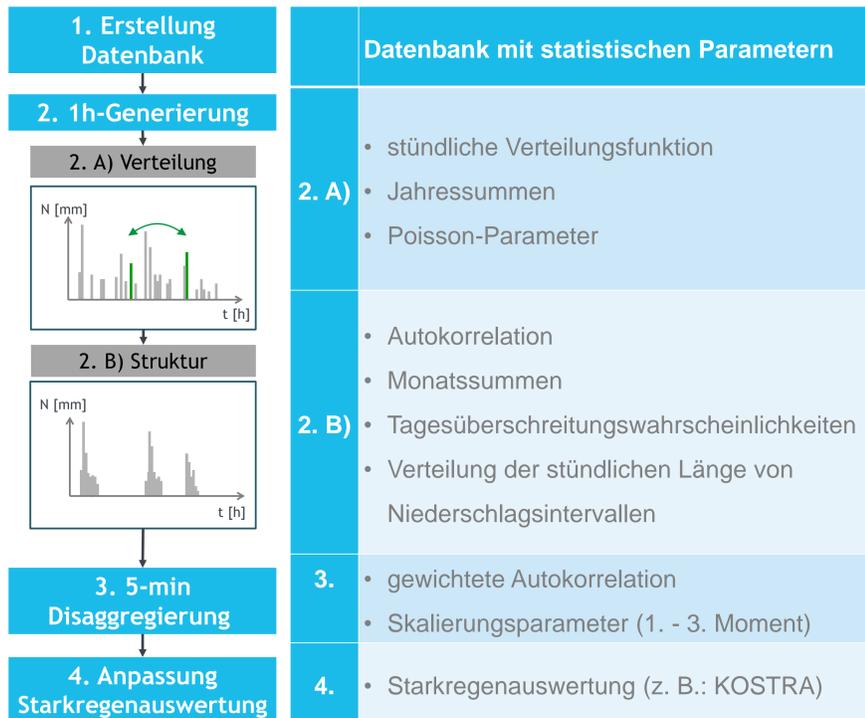
Niederschlagszeitreihen sind ein entscheidender Eingangsparameter für Kanalnetzsimulationen in der Siedlungswasserwirtschaft. Langjährige, kontinuierliche, hochaufgelöste Niederschlagszeitreihen stehen jedoch nur an wenigen Orten in Deutschland zur Verfügung. Die Möglichkeit einer Ersatzbelastung besteht in der Verwendung synthetischer Niederschlagsreihen.

An der Universität Stuttgart wurde um das Jahr 2000 ein stochastischer nicht-parametrischer, Niederschlagssimulator (*NiedSim*) entwickelt. Dieser steht seit einigen Jahren für die Bundesländer Baden-Württemberg (BW), Bayern (BY), Hessen (HE) und Rheinland-Pfalz (RP) operationell zur Verfügung.

In diesem Poster wird die neueste Version (*NiedSim3*) vorgestellt, die im Rahmen der SYNOPSIS/SAMUWA-Projekte mit einem Anwendungsfokus für die Kanalnetz- und Schmutzfrachtsimulationen weiterentwickelt wurde. Hierbei erfolgt eine Validierung direkt über Statistiken sowie indirekt über eine Schmutzfrachtsimulation. Für die Bewertung wird nicht nur die Bandbreite der generierten Zeitreihen dargestellt, sondern auch die der gemessenen Niederschlagszeitreihen. Diese Bandbreite gibt die Stichprobenunsicherheit aufgrund der relativ kurzen Messzeiträume wieder.

Niederschlagsgenerierung

Die Optimierung der Struktur (2.B) und die Disaggregation (3.) erfolgt jeweils über einen Simulated-Annealing-Algorithmus.



Datengrundlage

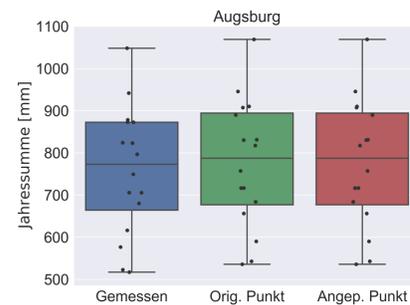
Berechnung der Datenbank für die Bundesländer BW, BY, HE und RP basierend auf Tagesstationen (5.468), Stundenstationen (1.551) und Stationen in fünfminütiger Auflösung (1.034).

Folgende Varianten sind beispielhaft für die Station Augsburg berechnet:

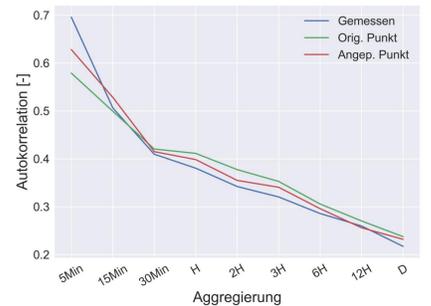
1. *Orig. Punkt*: Messwerte ohne Starkregenanpassung (StA)
2. *Angep. Punkt*: Messwerte mit StA
3. *Orig. Interp.*: Räumlich interpolierte Werte ohne StA
4. *Angep. Interp.*: Räumlich Interpolierte Werte mit StA

Direkte Validierung

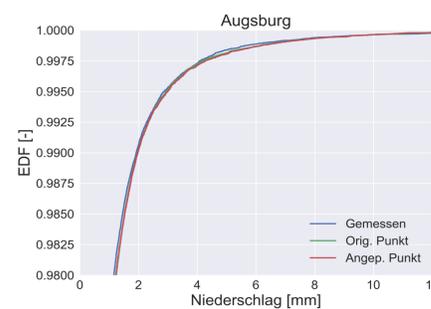
a) Jahressumme



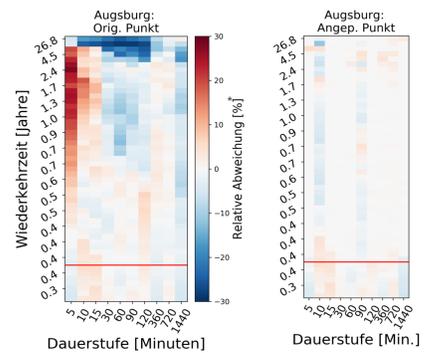
b) Autokorrelation



c) Stündliche Verteilungsfunktion



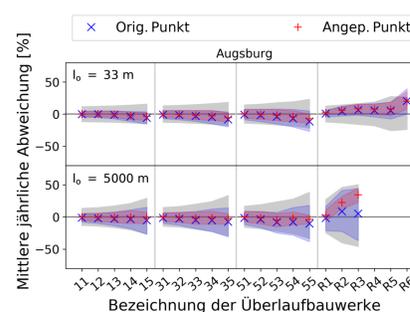
d) Partielle Serie



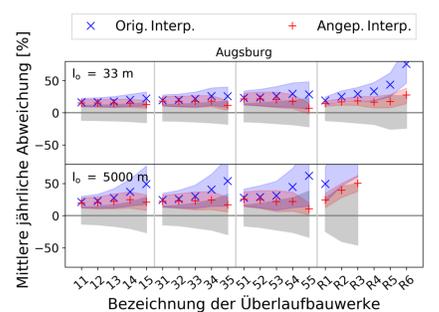
$$* \text{rel. Abweichung} = \frac{\text{synth.} - \text{gemessen}}{\text{gemessen}}$$

Indirekte Validierung

Schmutzfrachtsimulation eines fiktives Kanalnetz aus 21 parallelgeschalteten Überlaufbauwerken.



X-Achse:
 R1 - R6: Überläufe mit $q_s = \{5; 10; 15; 30; 50; 75\}$ l/(s-ha)
 XY: Überlaufbecken mit Kombination aus Volumina X und Abflussspenden Y.
 • X: $V_s = \{15; 30; 50\} \text{ m}^3/\text{ha}$
 • Y: $q_s = \{0,3; 0,5; 1; 2; 5\} \text{ l/(s-ha)}$



Y-Achse:
 Mittlere jährliche Abweichungen der Überlaufvolumina zwischen synthetischen und gemessenen Zeitreihen.
 In grau ist das 90 %ige Konfidenzintervall der Messunsicherheit angegeben.

Schlussfolgerung

Mit *NiedSim3* können Niederschlagszeitreihen generiert werden, die mit gemessenen Reihen vergleichbar sind. In orografisch heterogenen Lagen kann es jedoch zu Abweichungen kommen.

Literatur

Eingereicht und akzeptiert bei Hydrologie & Wasserbewirtschaftung



¹⁾ Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung
Pfaffenwaldring 61
70569 Stuttgart
Thomas.Mueller@iws.uni-stuttgart.de