

Masterarbeit

Vergleich von neuronalen Netzen mit aktuellen Ansätzen des Quantile Mapping zur Vorhersage von Grundwasserständen

Starttermin: ab sofort

Ansprechpartner: Tanja Liesch, Benedikt Heudorfer

Für die Modellierung und Vorhersage von Grundwasserständen haben sich Machine Learning Modelle in den letzten Jahren etabliert. Mit grundlegenden Machine Learning Modellen (z.B. ordinäre Neuronale Netze) wird mittlerweile eine recht gute Performance erzielt. Für weitere Performancesteigerungen erfolgt eine immer weitere Ausdifferenzierung von Modellierungsstrategien.

Ein interessanter aktueller Ansatz in der Hydrogeologie ist die Anwendung von Ansätzen des Quantils Mapping auf Grundwasserzeitreihen (Haaf et al. 2022, link siehe unten). Anstatt die gesamte Zeitreihe in einem Stück mit Hilfe von meteorologischen Daten zu modellieren, wird zur Vorhersage einer Zeitreihe B eine möglichst ähnliche Spenderzeitreihe A ausgewählt. Beide Zeitreihen werden in ihre Quantile aufgeteilt und anschließend wird für jeden Quantilsbereich separaten Modellen die Zeitreihe B aus Zeitreihe A vorhergesagt. Nach zusammenfügen der modellierten Quantilsbereiche erhält man die modellierte Zeitreihe B.

Der Ansatz verspricht eine Reihe von Verbesserungen. Zum Beispiel können damit Extrembereiche wesentlich besser getroffen werden, womit ordinäre neuronale Netze gewisse Probleme haben. Direkt verglichen wurden diese Ansätze jedoch noch nicht.

In der Masterarbeit soll daher der Ansatz des Quantile Mapping mit gängigen aktuellen neuronalen Netzen verglichen werden. Hierbei sollen beide Modelltypen in verschiedenen Konfigurationen umgesetzt werden. Anschließend soll die Performance verglichen und ausgewertet werden. Daten und Codes zu beiden Modellen sind bereits verfügbar. Die Modelle sind in Python und R implementiert.

Haaf, E., Giese, M., Reimann, T., Barthel, R. (2022): Data-driven Estimation of Groundwater Level Time-Series Using Comparative Regional Analysis. Available at:

https://www.researchgate.net/publication/362844724_Data-driven_Estimation_of_Groundwater_Level_Time-Series_Using_Comparative_Regional_Analysis

Voraussetzungen:

Vorkenntnisse in Python und/oder R erwünscht

Spaß an Programmierung

Interesse an state-of-the-art Machine Learning und Data Science