

Ein Klassifizierungsalgorithmus zum selektiven dynamischen Herunterskalieren von Extremniederschlag

Edmund Meredith, Henning Rust, and Uwe Ulbrich

Freie Universität Berlin, Institut für Meteorologie, Berlin, Germany (edmund.meredith@met.fu-berlin.de)

Hochauflösende Klimadaten O (1 km) auf der Einzugsgebietskala können sowohl für hydrologische Modellierer als auch für Endnutzer von großem Wert sein, insbesondere für die Untersuchung extremer Niederschläge. Während das dynamische Herunterskalieren mit konvektionszulassenden Modellen ein wertvolles Werkzeug für die Erstellung von hochqualitativen Klimadaten O (1 km) ist, kann der Mehrwert aufgrund des hohen Rechenaufwands oft nicht geleistet werden. Hier präsentieren wir einen neuen und flexiblen Klassifizierungsalgorithmus zur Unterscheidung zwischen Tagen mit einem erhöhten Niederschlagswahrscheinlichkeitspotential in einem Einzugsgebiet und Tagen ohne, so dass dynamische Herunterskalieren auf konvektionszulassende Auflösung nur an Tagen mit einem hohen Extremniederschlagsrisiko selektiv durchgeführt werden kann, was den Rechenaufwand im Vergleich zu kontinuierlichen Simulationen drastisch reduziert; die Klassifizierungsmethode kann auf Klimamodelldaten oder Reanalysen angewendet werden. Mit Hilfe des beobachteten Niederschlags und der entsprechenden Zirkulationsmuster auf der Synoptischenskala aus Reanalyse werden charakteristische Extremalzirkulationsmuster für das Einzugsgebiet durch einen Clustering-Algorithmus identifiziert. Diese extreme Muster dienen als Referenzmuster, an denen Tage als potenziell extrem eingestuft werden können, vorbehaltlich zusätzlicher Tests relevanter meteorologischer Prädiktoren in der Nähe des Einzugsgebiets. Durch das Auswahlverfahren enthält die Menge der potentieller extremer Tage („PEDs“, „Potential Extreme Days“) weniger als 10% aller Tage, obwohl er mehr oder weniger alle Extremtage beinhaltet. Die Anwendung des Algorithmus auf Reanalyse-getriebene regionale Klimasimulationen über Europa (12 km Auflösung) zeigt eine ähnliche Leistung, und weiter herunterskalierte Simulationen (2 km Auflösung) machen die beobachteten Niederschlagsstatistiken der PEDs aus der Trainingsperiode gut nach. Zusätzliche Tests mit kontinuierlichen historischen und zukünftigen (RCP8.5) 12 km Auflösung Klimasimulationen, die in 2 km Auflösung Zeitscheiben herunterskaliert wurden, zeigen dass der Algorithmus erneut die Anzahl der zu simulierenden Tage um über 90% reduziert und eine konsistente Leistung unter den zwei Klimaregime schafft. Das Auswahlverfahren und Herunterskalierungskonzept, die wir vorschlagen, bieten eine rechnerisch billige Methode um hochaufgelöste Klimadaten mit Schwerpunkt auf Extremniederschlag auf der Einzugsgebietskala zu erzeugen, ohne die Vorteile der konvektionszulassenden dynamischen Herunterskalierung zu verlieren.