



Downscaling Kontinuierlicher Niederschläge im Bodeeinzugsgebiet mit Neuro-Fuzzy

S. Sodoudi (1), E. Reimer (1)

(1) Freie Universität Berlin, Institut für Meteorologie, Berlin, Deutschland
(sodoudi@zedat.fu-berlin.de / Phone: 030-83871137)

Ziel des Projektes ist die Erstellung lokaler Klimareihen für hydrologische Modelluntersuchungen im Bodegebiet für die letzten 1000 Jahre im Skalenbereich von 5 km sowie die Abschätzung der räumlichen Verteilungen und zeitlichen Variabilitäten der Niederschlagsaktivität, der Niederschlagsmenge und weiterer meteorologischer Parameter (Temperatur, Strahlung und relative Luftfeuchte) für das Bodegebiet. Methodisch wird ein statistisch-dynamisches Downscaling mit Hilfe von Neuro-Fuzzy Modellen entwickelt, das in der Lage ist den Zusammenhang zwischen Eingangs- und Ausgangsgrößen zu beschreiben.

Für dieses Teilprojekt wurden drei verschiedene Datensätze (ECHO, REMO, Beobachtungen) verwendet. Die Basis bilden die vorhandenen Daten aus dem Langzeitlauf des globalen Klimamodells ECHO. Für bestimmte Zeiträume (20 Jahre) erfolgt ein dynamisches Downscaling mit dem REMO Modell und lokalen Beobachtungen. Durch Betrachtung des mittleren Jahresgangs der beobachteten Niederschläge wurden die Stationen in 4 Gruppen unterteilt, deren Niederschlagsmaximum jeweils im Sommer (Gruppe1, Flachland), im Winter (Gruppe2, Hochland), in Sommer und Winter (Gruppe3, um den Harz herum) oder verteilt in allen Jahreszeiten (Gruppe 4, im Harz mit Stauniederschläge) auftaucht. Das GCM-Modell (ECHO) hat eine Auflösung von 300 km. Im Gegensatz dazu hat das regionale Klimamodell REMO eine Gitterauflösung von nur 10 km. Um kontinuierliche 1000-jährige Reihen räumlich hoch aufgelöster Niederschläge zu erhalten, werden die REMO Zeitreihen mit Hilfe eines Neurofuzzy-Ansatzes in Beziehung zum ECHO-Output gebracht (ECHO/REMO Fuzzy-Modell). Für die lokalen Neurofuzzy-Modelle werden zusätzlich zu REMO die beobachteten Niederschläge, die Temperatur und die

Feuchte verwendet (REMO/Beobachtung Fuzzy Modell). Da die ECHO Zeitreihen keine Wetterzuordnung haben, wurden sie zunächst über einen bestimmten Zeitraum (1950-2000) mit NCEP-NCAR Reanalysen verglichen und anschließend über den gesamten Zeitraum korrigiert. Die in dieser Arbeit verwendete Neuro-Fuzzy Methode ist die 'Active Learning Method(ALM)', die mittels eines heuristischen Verfahrens die besten lokalen Zusammenhänge zwischen Prädiktoren und Prädiktanten liefert. Die REMO/Beobachtung ALM-Modelle wurden für jede Stationsgruppe anhand von Lern-Daten (15 Jahre) erstellt und wurden anschließend anhand der Test-Daten (5 Jahre) verifiziert. Die mit Hilfe der ALM Modellierung erstellten Zeitreihen stimmen gut mit den Original-Zeitreihen überein. Auch die Peaks wurden gut wiedergegeben. Die Fluktuationen sowie die Maxima der Zeitreihen wurden im Vergleich zu den Ergebnissen, die aus den anderen Fuzzy Verfahren (Takagi-Sugeno) resultierten, gut wiedergegeben.

Im nächsten Arbeitsschritt des Projektes werden mittels Prädiktoren aus den ECHO-Zeitreihen und Prädiktanten vom REMO-Modell, für jeden Prädiktant 77 (Anzahl der Gitterpunkte vom REMO-Modell im Bodegebiet) ALM Modelle entwickelt, die anschließend anhand der Test-Daten verifiziert werden. Nach der Erstellung der ECHO/REMO Modelle und anhand der zu Verfügung stehenden 1000-jährigen ECHO Zeitreihen werden 1000 Jahre REMO sowie die Beobachtungen simuliert. Zunächst werden mit Hilfe der ALM Modellierung von simulierten 1000-jährigen Beobachtungs-Tageswerten (Niederschlag, Global Strahlung, Temperatur und relative Feuchte) die stündlichen Werte erstellt. Die erhaltenen Stundenwerte werden als Input für ein hydrologisches Modell verwendet.