

Quality of a climate reconstruction for the CADSES regions

UWE BÖHM^{1*}, KLAUS KEULER², HERMANN ÖSTERLE¹, MARTIN KÜCKEN¹ and DETLEF HAUFFE¹

¹Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Potsdam, Germany

²Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Germany

(Manuscript received December 3, 2007; in revised form May 30, 2008; accepted June 11, 2008)

Abstract

We used the regional climate model CCLM 4 to reconstruct the climate over the CADSES regions for the period 1961–2000. This most recent model version is currently still in a test phase. The simulation quality for this part of the entire simulation area is exemplarily analyzed by using a small but representative subset of model variables. Mean sea level pressure is chosen as an indicator for the behavior of the near-surface dynamics. Furthermore, the two regional variables 2 m temperature and precipitation are evaluated, which are of relevance for hydrological applications. For additional analyses to identify sources of uncertainty, we used soil moisture and cloudiness. Altogether, the accuracy of the simulation results can be judged as being in good agreement with the results of similar simulations by other regional climate models over Europe. Area-averaged monthly mean 2 m temperatures during winter show a cold bias of about -2 K. The simulated mean sea level pressure is with a bias of about 2 hPa slightly too high compared to the used reference data set. Although cloud cover evaluation hints at insufficiencies in the corresponding parameterization, further analyses are required to unambiguously identify the causes for this cold bias. During summer, higher 2 m temperatures linked to reduced precipitation are identified in nearly identical regions over southern and southeastern Europe. Further analyses of soil moisture evolution and cloud cover give evidence for a source of uncertainty in the surface hydrological scheme. Altogether, the detected differences do not exceed the typical ranges of uncertainty in comparable regional climate simulations over Europe. For input in hydrological applications, however, the uncertainties produced by the CCLM simulation described here have to be reduced in the medium term.

Zusammenfassung

Das Klima über den CADSES-Regionen wurde mit dem regionalen Klimamodell CCLM, Version 4.0 für den Zeitraum 1961–2000 rekonstruiert. Diese aktuellste Modellversion befindet sich gegenwärtig noch in einer Testphase. Die Qualität der Simulation für diesen Teil des Simulationsgebietes wird beispielhaft anhand einer kleinen, aber repräsentativen Teilmenge von Modellvariablen analysiert. Der Druck auf Meeressniveau wurde ausgewählt als Indikator für das Verhalten der bodennahen Dynamik. Weiterhin wurden die beiden Variablen 2 m Temperatur und Niederschlag als wichtige regionale Variablen für hydrologische Anwendungen bewertet. Für zusätzliche Analysen zur Identifizierung von Ungenauigkeitsquellen verwendeten wir die Bodenfeuchte und die Bewölkung. Insgesamt kann die Genauigkeit dieser Simulationsergebnisse als gut im Vergleich zu Ergebnissen von Simulationsläufen anderer regionaler Klimamodelle für Europa beurteilt werden. Gebietsmittel der monatlichen 2 m Temperaturen im Winter zeigen einen systematischen Fehler von etwa -2 K. Der simulierte Druck auf Meeressniveau ist mit einem systematischen Fehler von etwa 2 hPa etwas zu hoch im Vergleich zum verwendeten Referenzdatensatz. Obwohl die Evaluierung der Wolkendecke auf Unzulänglichkeiten in der entsprechenden Parametrisierung hinweist, sind weitere Analysen nötig, um die Ursachen für das systematische kalte Modellverhalten eindeutig zu identifizieren. Im Sommer treten über nahezu identischen Regionen in Süd- und Südosteuropa höhere 2 m Temperaturen sowie geringere Niederschläge auf. Weitere Analysen der zeitlichen Entwicklung der Bodenfeuchte und der Wolkenbedeckung geben Anhaltspunkte für eine Quelle von Ungenauigkeit im hydrologischen Teil des Bodenmodells. Insgesamt überschreiten die nachgewiesenen Unterschiede nicht die typischen Fehlerbereiche in vergleichbaren Klimasimulationen über Europa. Als Antrieb für hydrologische Anwendungen ist es allerdings mittelfristig erforderlich, die Ungenauigkeiten der hier beschriebenen CCLM-Simulation zu verringern.

1 Introduction

Knowledge about climatic extremes like droughts and floods and their recent trends is an important issue for many European countries seeking to implement measures to reduce the impacts of such events on society and the economy and to set up transboundary collaborations for this purpose. The project

HYDROCARE (**HYDRO**logical Cycle of the **CADSES RE**gions, www.hydrocare-cadses.net/), which is financed by the European Union, addresses such crucial questions and aims at assessing the impact of hydro-meteorological events on the water resources in the CADSES (**C**entral **E**uropean **A**driatic **D**anubian **S**outh-**E**astern **E**uropean **S**pace) regions, shown as dark and light brown-colored areas in Figure 1. Work package 2 of this project concentrates on the reconstruction of the hydrological cycle. Good-quality long time series of daily observations are, however, only available for parts of the area of interest. Compiling a spatially ho-

*Corresponding author: Uwe Böhm, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, Research Domain II - Climate Impacts and Vulnerabilities, Telegrafenberg, PF 60 12 03, 14412 Potsdam, e-mail: boehm@pik-potsdam.de