

Project: **374**

Project title: **Evaluierung neuer Modellversionen des CLM**

Project lead: **Klaus Keuler**

Report period: **2017-01-01 to 2017-12-31**

1. Sensitivitätsstudien zur Wirkungsweise neuer bzw. modifizierter Modellkomponenten

Hierzu wurden mehrere Testsimulationen über jeweils 12 Jahre mit veränderten Parameterkonfigurationen (Bodenparameter, Advektionsordnung, neuer FastWave Solver) mit der aktuellen Standardversion COMSO-CLM_5.0_clm9 bei einer räumlichen Auflösung von $0,44^\circ$ über jeweils 12 Jahre durchgeführt. Aus der klimatologischen Auswertung und dem Vergleich der letzten 10 Jahre dieser Simulationen mit einer Simulation, die mit der von der CLM-Community zuletzt festgelegten Standardkonfiguration für Europa durchgeführt wurde, haben sich keine neuen Erkenntnisse hinsichtlich einer Verbesserung der Modellperformance ergeben. Diese Art der Modellüberprüfung wird kontinuierlich fortgesetzt.

2. Langzeitevaluierung für das EURO-CORDEX Gebiet

Mit der aktuellen Modellversion COMSO-CLM_5.0_clm9 und der von der CLM-Community empfohlenen Standardkonfiguration für regionale Klimasimulationen über Europa wurde eine neue Langzeitevaluierung auf dem EURO-CORDEX Gebiet mit einer horizontalen Auflösung von $0,11^\circ$ durchgeführt. Die Simulation umfasst den Zeitraum von 1979-2016 und enthält damit auch den im Rahmen von EURO-CORDEX vereinbarten Evaluierungszeitraum von 1989 – 2008. Außerdem stellt sie Antriebsdaten für weiterführende konvektionsauflösende Simulationen mit einer dreistündigen Auflösung bereit (siehe nachfolgenden Punkt 3. und Bericht zum Projekt bb0124)

Der Vergleich dieser Simulation mit Ergebnissen der bisherigen EURO-CORDEX Evaluierungssimulation mit der Modellversion CCLM_4.8_clm17, die die Basissimulation für die bisherigen Aktivitäten der CLM-Community in EURO-CORDEX darstellt, zeigt die Veränderungen und Verbesserungen der neuen Version und der angepassten Konfiguration für regionale Langzeitsimulationen über Europa. Sie stellt die Referenz für zukünftige Klimaprojektionen in EURO-CORDEX dar, die mit der aktuellen Modellversion durchgeführt werden, und soll nach entsprechender Anpassung an die ESGF-Standards in die CORDEX-Datenbank zur allgemeinen Nutzung eingespeist werden.

Die Simulation reduziert die wesentlichen Defizite der Vorgänger-Version indem sie systematisch weniger Niederschlag produziert, die zu niedrigen Tagesmaximum-Temperaturen anhebt, die zu geringen Tagesminimumtemperaturen absenkt und den teilweise überhöhten Jahresgang der Mitteltemperatur glättet. Wie der Vergleich in Abb. 1 zeigt, bleiben wesentliche regionale Defizite bei der Wiedergabe des Jahresniederschlags bestehen. Aber der bisher in allen Simulationen zu hohe Niederschlag im Osten Deutschlands und angrenzenden Osteuropas reduziert sich, so dass nun im gesamten Mitteleuropa die Niederschlagsmengen adäquat erfasst werden.

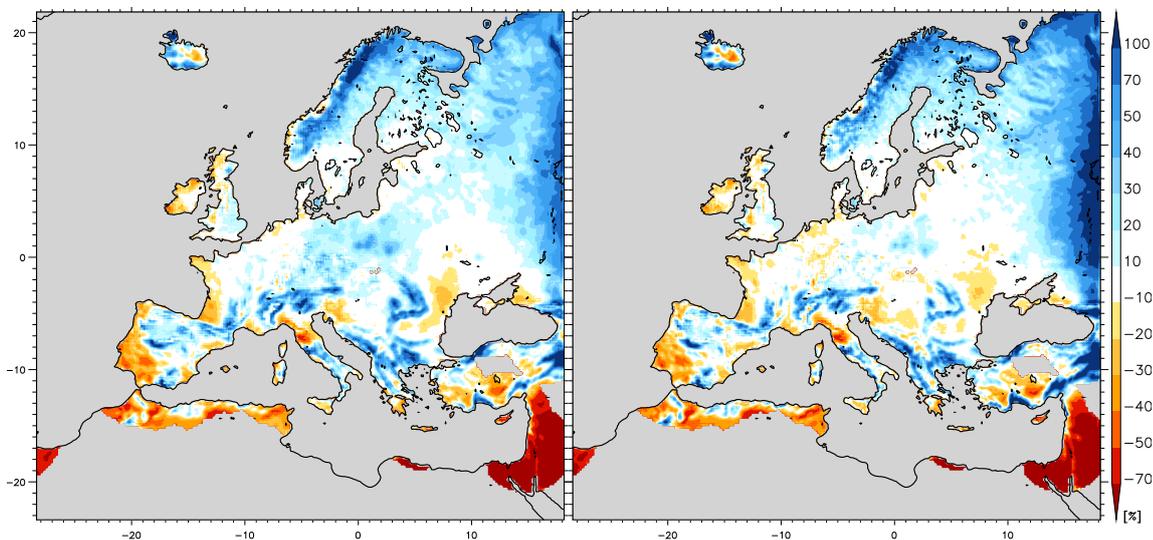


Abbildung 1: Relative Abweichung des Jahresniederschlags (20-jähriges Klimamittel) von E-OBS Referenzdaten für CCLM_4.8 (links) und CCLM_5.0 (rechts).

In Abb.2 ist die Verbesserung des Jahresganges der Temperatur zu erkennen, die für das Teilgebiet Spanien besonders auffällig ist. Auch Höhe und Verlauf der Tagesmaximum-Temperatur verbessern sich, wie das Beispiel für die Teilregion Westeuropa in Abb. 2 zeigt.

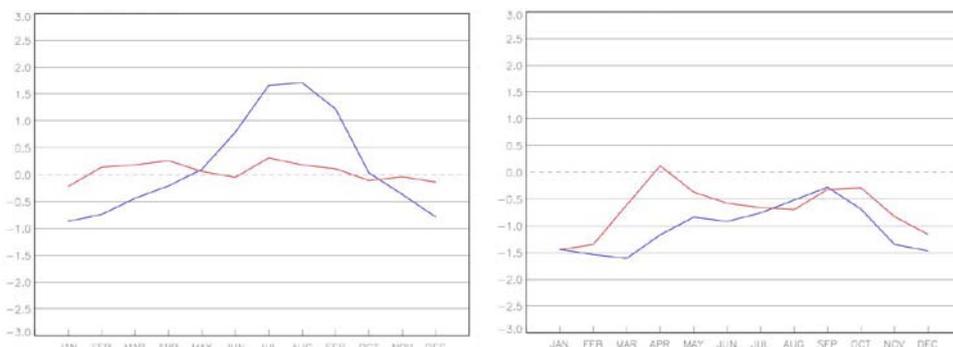


Abbildung 2: Abweichung des Jahresganges der Mitteltemperatur (links) und der Tagesmaximumtemperatur (rechts) von E-OBS Referenzdaten für CCLM_4.8 (blau) und CCLM_5.0 (rot).

3. Konvektionsauflösende Simulationen

Im Rahmen der EURO- und Med-CORDEX Flagship Pilot Study “Convective phenomena at high resolution over Europe and the Mediterranean” (FPS-Convection) sollen zunächst vergleichbare Evaluierungssimulationen mit unterschiedlichen regionalen Klimamodellen auf der konvektionsauflösenden Skala durchgeführt werden. Dazu ist mit allen Modell ein gemeinsamer Lauf des Basisjahres 1999 mit einem zusätzlichen Monat Vorlauf vorgesehen, der anschließend von den beteiligten Gruppen bis 2015 fortgesetzt werden soll. Modellgebiet (siehe Abb.3), Auflösung (2,8 km) und auszugebende Felder sind einheitlich vorgegeben. Die Konfiguration der Simulationen bleibt den beteiligten Gruppen überlassen. Die CLM-Community beteiligt sich an dieser Initiative mit verschiedenen Konfigurationen der aktuellen Modellversion CCLM_5.0_clm9. Für das alpine und mediterrane Modellgebiet GAR (Greater Alpine Region) wird von der BTU eine Konfiguration verwendet, die an das MeteoSwiss Setup für hochaufgelöste Alpensimulationen mit 60 Modellniveaus angepasst ist. Die Simulation des Basisjahres ist abgeschlossen und wird kontinuierlich (bis in das kommende Jahr) fortgesetzt. Die Ergebnisse werden verteilt analysiert, sobald die Simulationen der verschiedenen Gruppen abgeschlossen sind und in einem einheitlichen Format vorliegen.

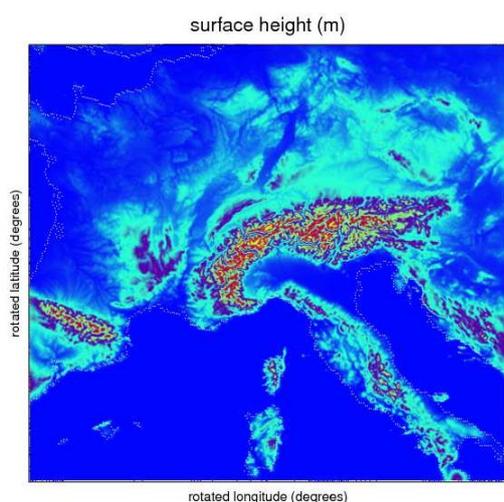


Abbildung 3: Modellgebiet für konvektionsauflösende Simulationen mit CCLM im Rahmen der EURO-Med-CORDEX FPS-Convection Initiative.

4. ICON Simulationen

Die geplanten Testsimulationen mit ICON zur Vorbereitung längerer Klimasimulationen mit der LAM-Version konnten bisher nicht begonnen werden, da die vom DWD zur Verfügung gestellte limited area Version am DKRZ nicht fehlerfrei läuft. Der Gründe hierfür liegen aktuell in inkompatiblen grib-Code Tabellen und Fehlern bei der Verarbeitung von netCDF-Dateien. Vorschläge zur Lösung des Problems wurden kürzlich auf der letzten CLM-Assembly in der Arbeitsgruppe ICON entwickelt. Ihre Umsetzung und Testläufe konnten bisher aber noch nicht realisiert werden, sind aber für 2017 noch vorgesehen.