

Project: **374**

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

Principal investigator: **Klaus Keuler**

Report period: **2018-01-01 to 2018-12-31**

1. Sensitivitätsstudien zur Wirkungsweise neuer bzw. modifizierter Modellkomponenten

Die ursprünglich für 2018 geplante Bereitstellung einer neuen vereinheitlichten Modellversion des COSMO-CLM (CCLM) konnte auf Grund von nicht vorhersehbaren Verzögerungen bei der Erstellung der neuen Hauptversion COSMO_6.0 beim DWD nicht erfolgen und muss daher von der CLM-Community auf 2019 verschoben werden. Daher konnten auch die Rahmen dieses Rechenzeitprojektes vorgesehenen Sensitivitätsstudien zu neuen Modellkonfigurationen nicht durchgeführt werden.

2. Standardevaluierungen der neuen Modellversion

Auf Grund der bereits unter Punkt 1 erwähnten Verzögerung bei der Bereitstellung der neuen Standardversion COSMO_6,0, in die auch alle von der CLM-Community seit der Version 5.0 entwickelten Erweiterungen integriert werden sollten, konnte keine neue Version des regionalen Klimamodells evaluiert werden. Stattdessen wurde mit der aktuellsten Version des CCLM, das noch auf einer COSMO 5.0 Version basiert, ein Evaluierungslauf auf dem Euro-CORDEX Gebiet mit einer horizontalen Auflösung von $0,11^\circ$ durchgeführt. Simuliert wurde der gesamte Zeitraum vom 1.1.1979 bis zum 30.4.2018. Die Simulation wird kontinuierlich fortgesetzt, um so einen möglichst langen und homogenen Evaluierungsdatensatz zur Verfügung zu haben. Die Simulation stellt einen neuen Evaluierungsstandard des CCLM für zukünftige Euro-CORDEX Simulationen dar, da der bisherige für Euro-CORDEX durchgeführte Evaluierungslauf noch mit der Vorgängerversion CCLM_4.8 durchgeführt worden war. Die Ausgabe der dreidimensionalen Felder erfolgt in dreistündigen statt den ansonsten üblichen sechsständigen Intervallen. Dadurch sind die Daten besser geeignet, um hieraus Antriebsdaten für konvektionsauflösende Simulationen auf kleineren Modellgebieten zu generieren, wie sie z.B. im Rahmen der Flagship Pilot Study FPS-Convection (siehe nachfolgenden Berichtspunkt) durchgeführt werden.

3. Konvektionsauflösende Langzeitsimulationen

Im Rahmen der Euro- und Med-CORDEX Flagship Pilot Study (FPS) "Convective Phenomena at High Resolution over Europe and the Mediterranean" wird eine Anzahl von Simulationen mit verschiedenen regionalen Klimamodellen auf der konvektionsauflösenden Skala koordiniert und ausgewertet. Alle Simulationen behandeln das gleiche Modellgebiet, das den gesamten Alpenraum und Teile des angrenzenden Mittelmeers bis Süditalien umfasst, mit einer Auflösung von $0,0275^\circ$ (ca. 3 km). Die CLM-Community beteiligt sich mit einer Reihe von aufeinander abgestimmten Simulationen mit dem CCLM in unterschiedlichen Konfigurationen an dieser Vergleichsstudie. Die BTU hat hierzu für das Basisjahr 1999 des Evaluationszeitraumes drei Läufe mit verschiedenen Konfigurationen durchgeführt. Die Antriebsdaten stammen aus dem unter Punkt 2 erwähnten Evaluierungslauf auf dem Euro-CORDEX Gebiet mit $0,11^\circ$ Auflösung. Die Ergebnisse werden auf einem Workshop in Lissabon im November präsentiert und diskutiert. Dabei wird auch die weitere Vorgehensweise in der FPS festgelegt werden.

Auch bei der Umsetzung der FPS Convection haben sich Verzögerungen ergeben. So wurde das Experimentprotokoll mehrfach abgeändert. Da dies auch die auszugebenden Variablen und Ausgabeintervalle betraf, mussten alle bis dahin von uns bereits durchgeführten Simulationen wiederholt werden. Diese werden nun beginnend mit dem Jahr 1999 auf den gesamten Evaluierungszeitraum 2000-2014 ausgedehnt.

4. Testsimulationen mit ICON-LAM

Seit letztem Jahr befasst sich die Projektgruppe ICON der CLM-Community mit der Umsetzung einer limited area (LAM) Version in ein regionales Klimamodell. Zunächst wurden die im Rahmen eines Trainingskurses beim DWD zur Verfügung gestellten Versionen und Konfigurationen ans DKRZ portiert. Dabei traten Probleme auf, die insbesondere die Verarbeitung von netCDF-Formaten durch die auf grib-Formate ausgelegte NWP Version bedingt waren. Auch im neuen Release, der im April dieses Jahres an die Nutzer herausgegeben wurde, sind nach wie vor Probleme enthalten, die eine störungsfreie Durchführung der Tutorial-Simulationen auf Mistral verhindern.

Durch personelle Unterstützung beim DWD konnte aber inzwischen eine erste LAM-Version des ICON erstellt werden, mit der kontinuierliche Langzeitsimulationen prinzipiell durchgeführt werden können. Dazu waren aber einige Erweiterungen bzw. Anpassungen des Modellcodes und der Datenaufbereitung erforderlich, um z.B. zeitabhängige SSTs in die Simulation einzuspeisen, was bei der Anwendung im NWP Bereich nicht erforderlich ist. Aus dem ICON-LAM entwickelt sich derzeit eine eigene Modellvariante der CLM-Community unter der Bezeichnung ICON-CLM bzw. ICLM. Diese Version ist inzwischen auch erfolgreich auf Mistral portiert worden. Hier wurde mit Unterstützung der HZG die Skriptsteuerung der CCLM-Simulationen auf das ICLM übertragen und angepasst. Erste Testsimulationen über mehrere Monate mit noch verbesserungswürdiger restart Option lassen sich auf Mistral bereits durchführen. Als Antrieb wurden dabei operationelle IFS Analysen verwendet, für deren Format das ICON eine bereits implementierte Schnittstelle hat. Probleme mit der Verarbeitung von grib-Dateien konnten Dank Unterstützung durch das DKRZ behoben werden. Bei der Analyse der Ergebnisse hat sich jedoch herausgestellt, dass die remapping Funktion, die die SST-Daten vom geografischen Gitter der IFS-Analyse auf das Dreiecksgitter des ICON überträgt, die Interpolation der auf Wasserflächen des globalen Modells beschränkten Daten in Küstennähe offenbar nicht korrekt durchführt. An der Lösung des Problems wird derzeit mit Unterstützung des DWD gearbeitet.

Die aktuellen Arbeiten befassen sich jetzt mit der Bereitstellung von Antriebsdaten aus anderen Quellen als der IFS oder DWD Analyse. So ist es das Ziel, die gleichen Input-Dateien, die bisher für Klimasimulationen des CCLM genutzt wurden und die nicht den drei bisher möglichen Eingabeformaten des ICON entsprechen, ebenfalls für eine ICON-LAM Simulation nutzbar zu machen. Dazu werden aktuell entsprechende Programme entwickelt und verschiedene Testsimulationen durchgeführt. Insgesamt ist geplant, gegen Ende des Jahres eine erste Langzeitevaluierung des ICLM sowohl auf den Rechnern des DWD als auch auf Mistral zu starten.