

# JAHRESZWISCHENBERICHT

## “Quantifizierung von Ungenauigkeiten regionaler Klima- und Klimaänderungssimulationen” (QUIRCS)

*Zuwendungsempfänger:* Brandenburgische Technische Universität Cottbus  
Projektleiter: Dr. Klaus Keuler, Lehrstuhl für Umweltmeteorologie  
*Förderkennzeichen:* 01 LD 0026  
*Vorhaben:* QUIRCS  
*Laufzeit:* 01.10.2001 – 31.09.2005  
*Berichtszeitraum:* 01.10.2001 – 31.12.2001

### 1. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse

Die ersten drei Monate der Projektlaufzeit dienten im Wesentlichen der Vorbereitung der im Projekt geplanten Modellsimulationen und Modellvergleiche. Da eine Reihe gemeinsamer Modellexperimente durchgeführt, und ihre Ergebnisse anhand eines einheitlichen Satzes von Klimaparametern untereinander und mit Klimabeobachtungen verglichen werden sollen, mussten hierzu grundlegende Absprachen zwischen den Projektpartnern getroffen werden. Diese betrafen in erster Linie die

- Konfiguration der Modellsimulationen und
- Festlegungen zum Evaluierungskonzept.

#### Modellsimulationen

Die verschiedenen Modellsimulationen der einzelnen Projektpartner sollen für ein gemeinsames Kerngebiet in Mitteleuropa durchgeführt werden. Daher wurden die Modellgebiete der eingesetzten Modelle aufeinander abgestimmt. Die Abbildung (Anlage 1) zeigt das Modellgebiet der BTU-Simulationen mit dem regionalen Klimamodell REMO. Es umfasst 161x151 Gitterpunkte in einem rotierten Koordinatensystem mit einer Auflösung von 1/6 Grad (ca. 18 km).

Die ursprüngliche Projektplanung sah 3 gemeinsame Modellsimulationen über einen Zeitraum von jeweils 10 Jahren vor. Zur Verbesserung der statistischen Signifikanz der erzielten Ergebnisse wäre jedoch eine längere Simulationsperiode wünschenswert. Da inzwischen den Projektpartnern leistungsfähigere Großrechner zur Verfügung stehen, sollen nun die Simulationen über einen Zeitraum von mindestens 15 Jahren durchgeführt werden. Für das erste Experiment – Simulation des gegenwärtigen Klimas mit Antriebsdaten aus Wetteranalysen (PDC/Analyse) – bedeutet dies, dass die gesamte Periode der ERA15-Reanalysen (1979-1993) als Referenzzustand für das Gegenwartsklima (PDC) simuliert werden wird.

Für den nachfolgenden Kontrolllauf (PDC/GCM) und den Szenariolauf (FCS/GCM) mit Antriebsdaten aus einer globalen Klimasimulation waren ursprünglich zwei zehnjährige Zeitscheibenexperimente mit ECHAM4 in der Auflösung T106 vorgesehen gewesen, die die Klimaänderungen entsprechend dem Szenario IS92a des IPCC beschreiben. Die IS92-Szenarien entsprechen inzwischen jedoch nicht mehr dem aktuellen Stand der Klimaforschung und sollen daher durch die SRES-Szenarien ersetzt werden. Entsprechend hoch aufgelöste globale Simulationen mit dem Modell ECHAM4/T106 werden derzeit im Rahmen des Teilprojektes IVECC am MPI in Hamburg für zwei jeweils dreißigjährige transiente Zeitscheiben (1961-1990 und 2071-2100) vorbereitet.

## Evaluierungskonzept

In gemeinsamen Absprachen wurden die Grundlagen für ein Evaluierungskonzept zur Auswertung der regionalen Klimasimulationen und zum Vergleich der Simulationsergebnisse mit beobachteten Klimadaten festgelegt. Die Liste der auszuwertenden Klimaparameter umfasst

- klassische bodennahe Klimaparameter: Tagesmittel-, Tagesmaximum-, Tagesminimum- und Taupunkttemperatur, spezifische Feuchte, Gesamtniederschlag, Schneebedeckung, Windstärke, reduzierter Bodendruck.
- Kenngrößen der Wasserbilanz: Verdunstung, Gesamtabfluss, Schneeschmelze.
- Energieflüsse: kurz- und langwellige Strahlungsflüsse am Oberrand der Atmosphäre und am Boden, sensibler und latenter Wärmefluss, Bodenwärmestrom.
- Intensitäten, Häufigkeiten und Persistenzen: Anzahl der Sommer-, Frost- und Eistage, Andauer heißer, kalter und trockener Tage, Zahl der Niederschlagstage und der Tage mit Starkniederschlägen, Intensitätsverteilung der Tagesniederschläge, Häufigkeit von Sturmtagen, Windstärke- und Windrichtungsverteilungen.
- Aerologische Daten: Vertikalprofile der Lufttemperatur, der spezifischen Feuchte und des Windvektors, integrierter Wasserdampfgehalt, Bedeckungsgrad, Höhe der Null-Grad Grenze, Temperaturverteilung in 850 hPa und Geopotential in 500 hPa.

Als statistische Kenngrößen werden für die meisten Parameter zeitliche Mittelwerte und Varianzen sowie absolute Maxima und Minima auf Monatsbasis betrachtet. Die Auswertung der Häufigkeiten erfolgt zum größten Teil auf Jahresbasis. Die Vertikalprofile werden über ausgewählten Teilregionen durch Monatsmittel und Varianz charakterisiert.

Um diese Parameter in den Modellsimulationen entsprechend auswerten zu können, wurden der genaue Datenumfang sowie verschiedene Zeitintervalle für die Abspeicherung der Modelldaten festgelegt. Die für die Aufbereitung der entsprechenden diagnostischen Größen während der Modellsimulationen notwendige Abänderungen und Erweiterungen im Modellcode wurden vorgenommen.

## **2. Aktueller Stand und weiteres Vorgehen**

Derzeit werden die Antriebsdaten für das erste Experiment (PDC/Analyse) aus den ERA-15 Daten aufbereitet. Unmittelbar danach wird mit der Durchführung der 15-jährigen Referenzsimulationen des gegenwärtigen Klimazustands begonnen.

Die detaillierte Analyse des im REMO eingesetzten Bodenmodells in Hinblick auf die geplanten Sensitivitätsstudien hat ebenfalls bereits begonnen.

Auswertungsmethoden und Vergleichsmaße für die Evaluierung und die Modellvergleiche werden in den kommenden Monaten festgelegt.

Die Aufbereitung der ersten Beobachtungsdatensätze hat begonnen. Außerdem wird geprüft, für welche der festgelegten Klimaparameter geeignete Beobachtungsdaten flächendeckend bereitgestellt werden können.

## **3. Aussichten für das Erreichen der Ziele**

Die Aussichten für das Erreichen der Projektziele haben sich gegenüber der ursprünglichen Planung weiter verbessert, da sich durch die nun beabsichtigte Verlängerung der Simulations-

experimente die Datengrundlage für die statistische Auswertung der Modellergebnisse erheblich erweitert. Außerdem werden nun aktuellere Szenarienrechnungen in die Untersuchungen aufgenommen. Der zusätzliche Arbeitsaufwand für die Erstellung der dafür benötigten hoch aufgelösten globalen Klimasimulationen kann im Rahmen der Projektarbeiten erbracht werden, ohne die erfolgreiche Durchführung des Gesamtprojektes entscheidend zu verzögern.

Die große Anzahl auszuwertender Klimaparameter und die zeitliche Auflösung für das Abspeichern dieser Größen – z.T. auf Stundenbasis – sowie die Verlängerung der Simulationsdauer bedingen einen gegenüber der ursprünglichen Planung erheblich vergrößerten Speicherbedarf zum Vorhalten der Modellergebnisse. Durch erweiterte Kapazitäten am DKRZ und reduzierte Festplattenpreise für lokale Workstations wird sich dieser Mehrbedarf jedoch voraussichtlich kompensieren lassen.

#### **4. Ergebnisse Dritter**

Neue Ergebnisse Dritter, die für die Durchführung des Projektes relevant wären, bzw. eine Anpassung der Projektplanung erfordern würden, sind bis jetzt nicht bekannt geworden.

#### **5. Änderungen an der Zielsetzung**

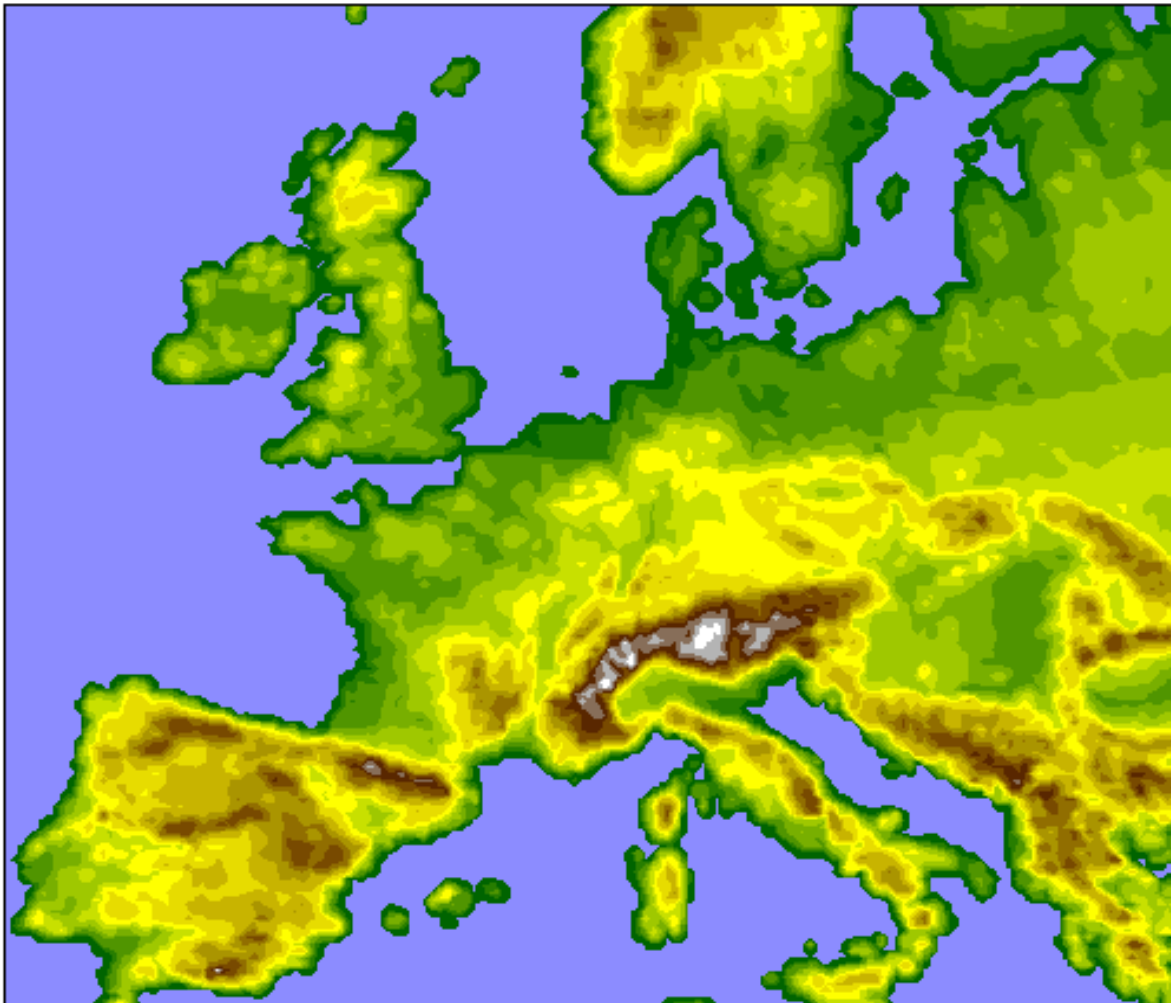
Eine Änderung der Zielsetzung des Gesamtprojektes ist nicht erforderlich.

#### **6. Fortschreibung des Verwertungsplans**

Die im Rahmen von QUIRCS zusätzlich erstellten globalen Klimasimulationen werden auch für andere Projekte genutzt werden.

## **Anlage 1**

*Regionales Modellgebiet mit Orographie für die Klimasimulationen der BTU mit REMO in der Auflösung 1/6 Grad.*



## **Anlage 2**

Jahreszwischenberichte der Projektpartner

- TUD
- DWD
- IMK
- MPI
- DLR