

## Projekt: 739

# Projekttitle: BioEnergy regions STrengthening (BEST), Ökologische Landschaftsfunktionen 1 (ÖL 1)

Projektleiter: Merja Töle (geb. Schlüter), Abteilung für Bioklimatologie, Büsgen Institut, Georg-August Universität Göttingen, email: mschlue@gwdg.de

### Ziel des Projektes

Ziel dieses vom BMBF geförderten interdisziplinären Teilprojektes ÖL1 in BEST (BioenergieRegionen Stärken) ist die **Auswirkung von Landnutzungsänderungen auf das regionale und lokale Klima mit Schwerpunkt der zukünftigen Auswirkung der Änderungen**. Dieses wird basierend auf Simulationen mit dem COSMO-CLM (CCLM) und COSMO-CLM<sup>2</sup> (gekoppelt mit dem Community Land Model CLM) untersucht. Der Fokus liegt dabei auf dem Zeitraum von 1975 bis 2100. Die existierenden Klimasimulationen (Konsortialläufe) werden auf ~ 1 km herunterskaliert. Anhand von Modellexperimenten sollen die Änderungen der Landoberfläche durch Energiepflanzen (z.B. Pappel, Mais) und der Einfluss auf das Klima quantifiziert werden, siehe Abb. 1. Desweiteren werden die hochaufgelösten Simulationen den anderen Teilprojekten von BEST als klimatische Randbedingungen zur Verfügung gestellt und auch als Input für die „Klimaimpactmodelle“. Die Ergebnisse des regionalen Klimamodells unterscheiden sich systematisch von Beobachtungen, d.h. haben einen Bias. Dieses erschwert die Weiterverwendung in „Impactmodellen“. Viele Biaskorrekturen werden vorgeschlagen ohne zufriedenstellenden Erfolg. Die beste aussichtsvollste Methode ist die höhere Modellauflösung der RCMs in Kombination mit einem „Ensemble“, siehe hierzu Ehret et al. (2012). In diesem Projekt machen wir einen Schritt vorwärts in diese Richtung. Ein von uns eingereicherter Artikel verweist auf die kleinskalige lokale Variabilität, welche von „Impactmodellen“ erfasst werden soll. Dieses erfordert zusätzlich eine Simulation mit feinerer horizontaler Auflösung.

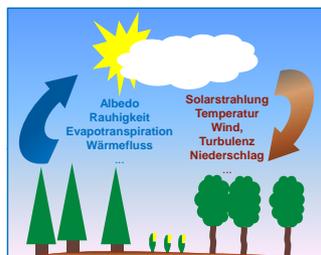


Abb. 1: Vegetation-Atmosphären-Interaktionen, biogeophysikalische Rückkopplungen.

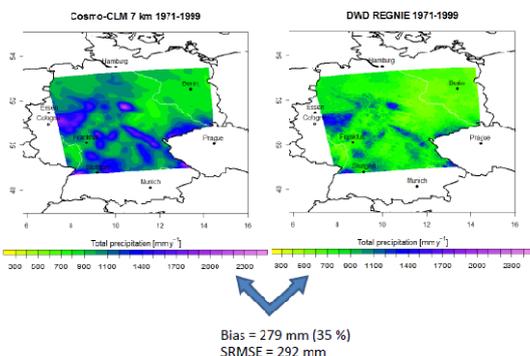


Abb. 2: Jahresniederschlagssummen von CCLM mit 7 km (gemittelt über 1971-1999) links im Vergleich zu Beobachtungen (rechts).

### Bisherige Ergebnisse

Die Simulationen mit einer horizontalen Auflösung von 7 km wurden erfolgreich mit dem regionalen Klimamodell CCLM (v4.8.17) für Mitteldeutschland über den Zeitraum 1970 bis 2000 (C20) und 2070 bis 2100 (A1B) durchgeführt. Als Antrieb dienten die CCLM18km-Konsortialläufe. Die Modellläufe zeigen einen Niederschlagsbias von ca. 30 – 40 % (Abb. 2) über dem Zeitraum 1971 bis 1999 im Vergleich zu Beobachtungsdaten, welcher zum Teil durch die CCLM18km-Konsortialläufe zustande kommt. Weitere „Nestingläufe“ und Experimente mit einer horizontalen Auflösung von ca. 1.3 km wurden durchgeführt. Dabei konnten bislang nur die ersten paar Jahre simuliert werden. Erste Ergebnisse im Vergleich zu Beobachtungsdaten zeigen eine Verbesserung der Niederschlagsverteilung und eine Reduktion des Bias (Abb. 3) mit höherer Auflösung. Experimente mit unterschiedlicher Landnutzung für 1970 zeigen einen deutlichen nichtlinearen Zusammenhang zwischen Änderung und Effekt (Abb. 4). Das COSMO-CLM<sup>2</sup> wurde erfolgreich von Version 4.8.11 auf Version 4.8.17 gebracht. Die Konfiguration der CORDEX-Läufe wurde übernommen. Erste Ergebnisse, wobei die Koppelung mit dem CLM ausgeschaltet wurde, ergaben dieselben Werte wie die von CORDEX.

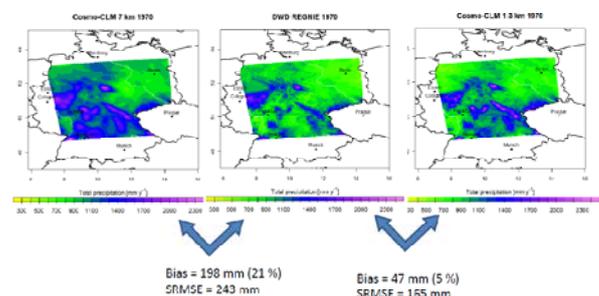


Abb. 3: Jahresniederschlagssummen von CCLM mit 7 km (links) im Vergleich zu Beobachtungen (mittig) und CCLM mit 1.3 km (rechts) für 1970.

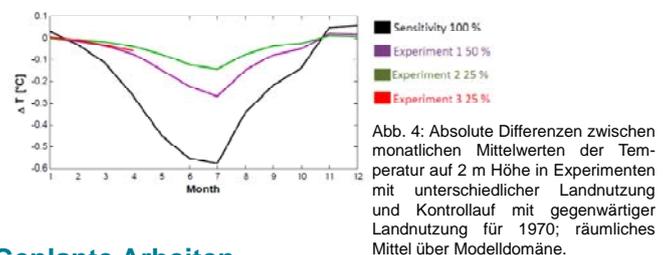


Abb. 4: Absolute Differenzen zwischen monatlichen Mittelwerten der Temperatur auf 2 m Höhe in Experimenten mit unterschiedlicher Landnutzung und Kontrolllauf mit gegenwärtiger Landnutzung für 1970; räumliches Mittel über Modelldomäne.

### Geplante Arbeiten

Die hochaufgelösten Simulationen und Modellexperimente von etwa 1.3 km sollen zu Ende geführt werden. Diese beinhalten eine Landnutzungscontrollsimulation für die Zeitperioden 1970-2000 und 2070-2100 und Simulationen mit Landnutzungsänderungen ebenfalls für dieselben Zeitperioden. Dann kann auch ein Vergleich der Modelle mit verschiedenen horizontalen Auflösungen erfolgen. Simulationen mit dem COSMO-CLM<sup>2</sup> sollen nun mit der eingeschalteten Koppelung durchgeführt werden. Diese Ergebnisse werden mit denen von CORDEX verglichen und Änderungen durch das unterschiedliche Landoberflächenmodell (CLM im Vergleich zu Terra) können bestimmt werden.