



Einführung

Neben der Durchführung von Evaluierungsläufen zur Abschätzung der Güte regionaler Klimasimulationen und der entsprechenden Unsicherheitsintervalle (Poster 1 und 3) wird in QUIRCS von jedem teilnehmenden Regionalmodell ein hochaufgelöstes Klimaszenario berechnet...

Methodik

Mithilfe einer Nestungskette (Abb. 1) werden die Ergebnisse einer globalen ECHAM4 Klimasimulation (T106 Auflösung, ca. 100 x 100 km) dynamisch bzw. statistisch-dynamisch auf eine Auflösung von ca. 18 x 18 km herunterskaliert.

Auf jeder Nestungsebene werden jeweils zwei Zeitscheibenexperimente durchgeführt:

- Kontrolllauf für die Periode 1960-1989 mit beobachteten Treibhausgaskonzentrationen
Szenariolauf für die Periode 2070-2099 unter Annahme des SRES B2 Emissionsszenarios

Die globalen ECHAM4 T106-Experimente sind reine Atmosphärensimulationen und verwenden als untere Randbedingung über den Ozeanen (Meeresoberflächentemperatur (SST), Seseisanteil, Seseisdicke) die Ergebnisse einer gekoppelten ECHAM4/OPYC3-Simulation...

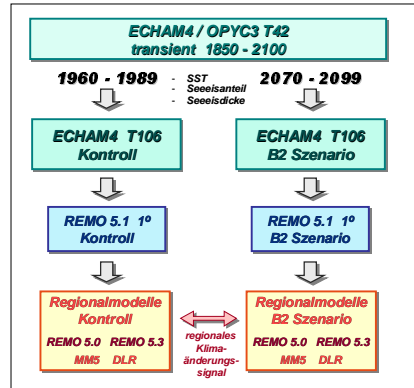


Abb. 1: Nestungshierarchie für Kontroll- und Szenariolaufe

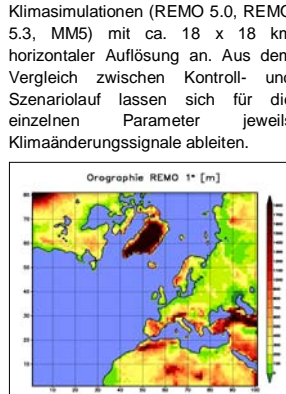


Abb. 2: REMO 1° Modellerographie

Im Folgenden werden erste Auswertungen der Kontroll- und Szenariosimulationen der beiden Regionalmodelle REMO 5.0 und REMO 5.3 präsentiert. Hierbei wird insbesondere auf die abgeleiteten Klimänderungssignale sowie die Güte der Kontrollsimulationen eingegangen.

Ergebnisse

a) Allgemeines

Die Kontroll- und Szenarioexperimente wurden sowohl für REMO 5.0 als auch für REMO 5.3 auf einem rotierten Gitter mit 1/6° horizontaler Auflösung durchgeführt. Die Größe der jeweils verwendeten regionalen Modellgebiete ist jedoch unterschiedlich...



Abb. 3: gemeinsames Auswertgebiet (ALL) und Teilgebiet Deutschland (DTL, braun)

b) Klimaänderungssignal 2m Temperatur

horizontale Verteilung (Jahresmittel, Abb. 4)

- ähnliche Muster in REMO 5.0 und REMO 5.3
positives Klimaänderungssignal im gesamten Auswertgebiet
stärkste Erwärmung in Südeuropa sowie im Ostseegebiet (> + 4 °C)
Landflächen in Südeuropa erwärmen sich stärker als Wasserflächen
geringste Erwärmung im Nordwesten (Nordsee, Großbritannien, Nordatlantik)
mittlerer Temperaturanstieg: + 3.2 °C (REMO 5.0) bzw. + 3.3 °C (REMO 5.3)

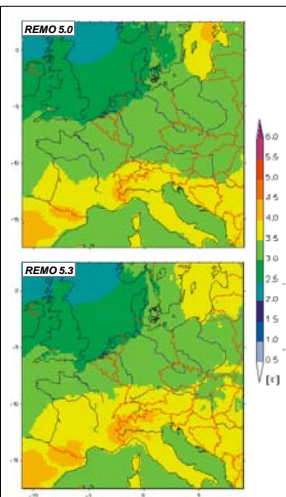


Abb. 4: Klimaänderungssignal 2m Temperatur [K], Jahresmittel, Szenario - Kontroll

mittlerer Jahresgang (Abb. 5)

- stärkste Erwärmung in den Sommermonaten (Juli - September, > +3.5 °C) sowie im Frühjahr (Februar - März, > + 3.2 °C)
sehr ähnlicher Verlauf der Erwärmung in REMO 5.0 und REMO 5.3
in REMO 5.3 leicht stärkere Erwärmungsraten in den Sommermonaten
signifikanter Temperaturanstieg in allen Monaten sowohl im Gesamtgebiet (ALL) als auch in Deutschland (DTL)

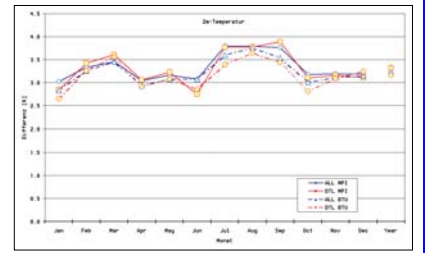


Abb. 5: Klimaänderungssignal 2m Temperatur [K], Gebietsmittel (ALL: Gesamtgebiet, DTL: Deutschland), BTU: REMO 5.0, MPI: REMO 5.3, signifikante Änderungen durch farbige Symbole markiert

c) Klimaänderungssignal Niederschlag

horizontale Verteilung (Jahressummen, Abb. 6)

- ähnliche Muster in REMO 5.0 und REMO 5.3
Niederschlagszunahmen in Nordeuropa um bis zu + 40 %
Niederschlagsrückgang in Südeuropa, v.a. auf der Iberischen Halbinsel (bis zu - 25 %)
nur leichte Änderungen der Niederschlagsjahressummen in Zentraleuropa

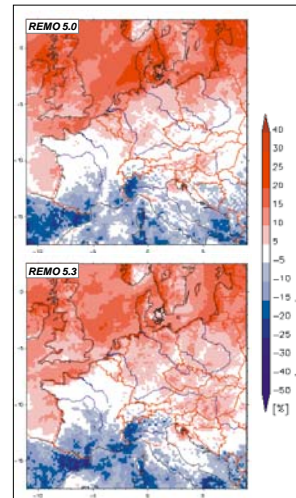
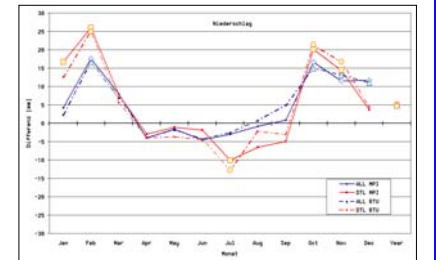


Abb. 6: Klimaänderungssignal Gesamtniederschlag [%], Jahressummen, Szenario - Kontroll

mittlerer Jahresgang (Abb. 7)

- in beiden Auswertebieten deutlicher Niederschlagsrückgang während der Frühjahrs- und Sommermonate (signifikant: Juli) und Anstieg der Niederschlagsmengen in Herbst und Winter (signifikant: Oktober, November, Januar, Februar)
ähnliche Änderungssignale in beiden Modellen
Niederschlagsrückgang während der Sommermonate ist im Auswertebiet DTL wesentlich stärker und reicht bis in den Herbst hinein



d) Güte der REMO 5.3 Kontrollsimulation

- Überschätzung der 2m Temperatur in den ERA15 und DWD Referenzdatensätzen durch das Kontrolleperiment in allen Monaten (Abb. 8)
Überschätzung des Winterniederschlags und Unterschätzung der sommerlichen Niederschlagsmengen (Abb. 9)
Unterschiede zwischen Kontrollsimulation und Beobachtungen liegen z.T. in ähnlicher Größenordnung wie Klimaänderungssignal (z.B. winterliche 2m Temperatur)

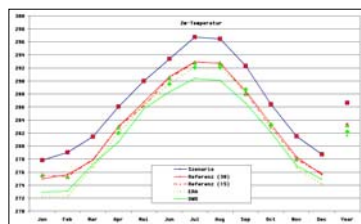


Abb. 8: Vergleich des Jahresgangs der 2m Temperatur in der REMO 5.3 Kontrollsimulation (komplette 30 Jahre und zentrierte 15 Jahre) zu Beobachtungsdatensätzen, Gebietsmittel DTL, signifikante Unterschiede durch farbige Symbole markiert



Abb. 9: Vergleich des Jahresgangs des Gesamtniederschlags in der REMO 5.3 Kontrollsimulation (komplette 30 Jahre und zentrierte 15 Jahre) zu Beobachtungsdatensätzen, Gebietsmittel DTL, signifikante Unterschiede durch farbige Symbole markiert

Schlussfolgerungen

- ähnliche Klimaänderungssignale in REMO 5.0 und REMO 5.3
deutliche Erwärmung im gesamten Auswertebiet (bis zu + 4 °C im Jahresmittel)
stärkste Erwärmung in den Sommermonaten
Rückgang des Gesamtniederschlags in Südeuropa, Anstieg in Nordeuropa
Niederschlagsabnahme v.a. in den Sommermonaten, Zunahmen in Herbst und Winter
Abweichungen des Kontrolleperimentes von Beobachtungen liegen z.T. im Bereich der Änderungssignale

Autoren und Kontaktadresse

Daniela Jacob, Sven Kotlarski, Diana Rechid, Lola Kotova
Max-Planck-Institut für Meteorologie, Bundesstr. 53, 20146 Hamburg
Kontakt: jacob@dkrz.de

