

Projekt: 958

Antragszeitraum: 01.01.2017 – 31.12.2017

Projekttitle: **Weddell Sea Ice** (Quantification of sea ice production in the Weddell Sea)

Günther Heinemann, Umweltmeteorologie Uni Trier

In vorletztem Jahr wurden mit dem regionalen Klimamodell COSMO-CLM (CCLM) auf Mistral Simulationen für das Weddellmeer durchgeführt. Mit einer horizontalen Auflösung von 15 km (C15) wurde die kompletten Jahre 2002 bis 2015 gerechnet und mit einer Auflösung von 5 km (C05) nur die Winterhalbjahre 2002-2015. Diese Läufe wurden jetzt noch um 2016 erweitert.

In diesem Jahr wurden in einem ersten Schritt Simulationen mit dem Meereis-Ozean-Modell FESOM durch die C15 Daten angetrieben (DKRZ-extern). Die simulierten Eiskonzentrationen, Eisdicken und Eistemperaturen wurden dann als Randdaten für erneute Simulationen (F15) mit C15 genutzt. Diese wurden nur für die Winterzeiträume (Apr.-Sept.) gerechnet. Des Weiteren wurden für vier Jahre Simulationen mit einer anderen Turbulenz-Parametrisierung (T15) wiederholt, um den Temperatur-Bias von C15 für die stabile Grenzschicht über dem antarktischen Plateau zu untersuchen.

C15 zeigte im Vergleich zu ERA-Interim höhere 2m-Temperaturen in den Wintermonaten (April bis September) über dem Plateau der Ost-Antarktis (vgl. letzten Bericht). Dieses wurde weiter untersucht. Ein Vergleich mit Messungen (Radiosonden, Bodenstationen) bestätigte diesen Bias. Eine Veränderung der Turbulenzparameter nach Cerenzia et al. (2014) verbesserte die Fähigkeit des Modells, die sehr stabile Grenzschicht in den Wintermonaten auf dem Plateau zu simulieren. Diese Verbesserung (T15) sieht man in Abb.1 im rechten Bild (die Amundsen-Scott-Station liegt in 2800m Höhe auf dem Plateau).

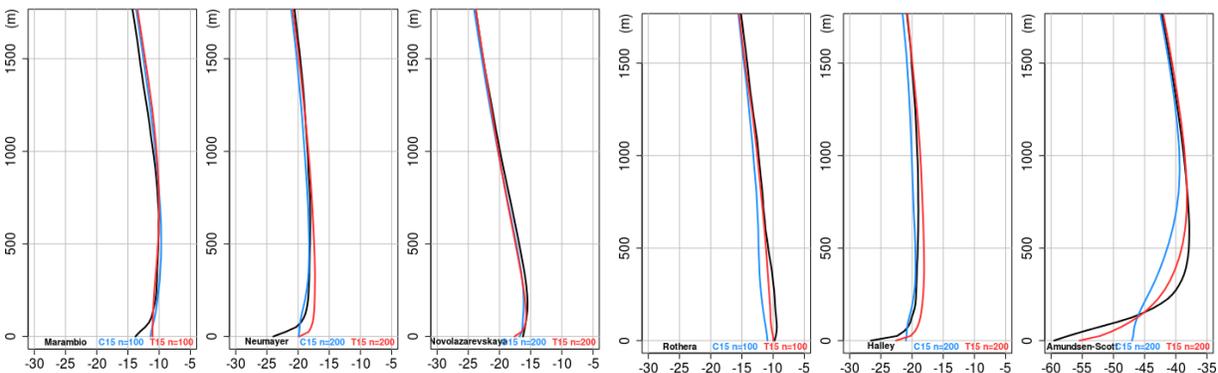


Abb.1: Temperaturprofile für C15 (blau) und T15 (rot) aller Stationen mit regelmäßigen Radiosondenaufstiegen (schwarz) im Modellgebiet (Mittelwert über die Wintermonate Apr-Sep 2015).

Die neue Turbulenzparametrisierung hat den Effekt, dass für sehr stabile Bedingungen und homogene Oberflächen die TKE und der vertikale Austausch geringer werden. Daher ist der Einfluss der geänderten Turbulenzparametrisierung für die Grenzschicht über dem Plateau groß, über dem Weddellmeer dagegen sehr gering. Deswegen konnten die C15 Daten weiterhin als Antrieb von FESOM genutzt werden.

Die Auswertung der Daten fokussiert sich auf die Bestimmung der Eisproduktionsraten durch Polynien im Weddellmeer. Hierfür betrachten wir nur die Wintermonate (April bis September), in welchen das Meereiswachstum stattfindet. Die Küstengebiete im Weddellmeer werden unterteilt

in sechs Polynja-Regionen, die in anderen Studien schon zur Untersuchung der Eisproduktion verwendet wurden (Abb. 2).

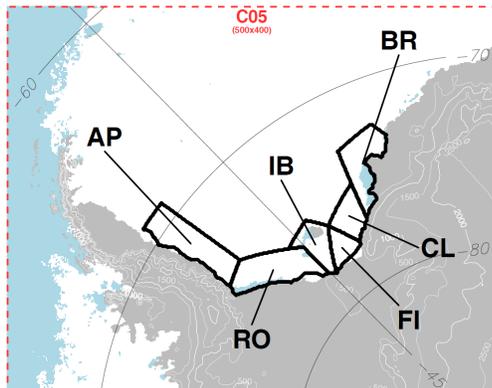


Abb.2: Darstellung der sechs Regionen für welche Meereisproduktion durch Polynien und Polynienfläche berechnet wurde im Modellgebiet der C05 Simulation. Die Regionen Antarctic Peninsula (AP), Ronne Ice Shelf (RO), Iceberg A23a (IB), Filchner Ice Shelf (FI), Coats Land (CL) and Brunt Ice Shelf (BR) sind die gleichen wie in Paul et al. 2015. Die Topographie ist in Konturen alle 500 m und die Meereiskonzentration >70% für den 1 Juni 2015 ist in weiß dargestellt.

Verglichen werden Abschätzungen aus den CCLM-Simulationen (C15, C05, T15, F15) mit den Ergebnissen der FESOM-Simulation sowie Abschätzungen aus Fernerkundungsdaten (Paul et al. 2015). In Abb. 3 sieht man, dass C05, C15 und T15 (für die Jahre 2012-2015) die gleichen Ergebnisse zeigen. FESOM scheint in der Region des Brunt-Schelfeises öfter/größere Polynien zu simulieren und damit die Meereisproduktion zu überschätzen. Für die anderen Regionen stimmen die verschiedenen Varianten gut überein.

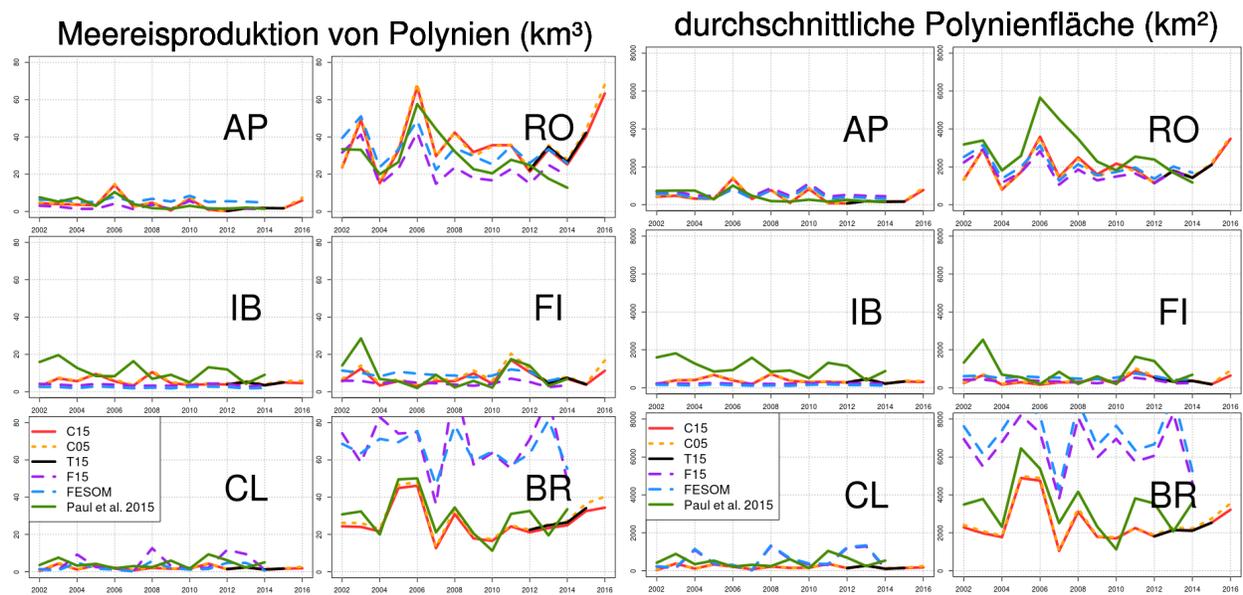


Abb.3: Meereisproduktion von Polynien (links) und durchschnittliche Polynienfläche (rechts) für die sechs Regionen aus Abb.2 (Legende siehe Text).

Referenzen

Cerenzia et al.: Diagnosis of Turbulence Schema in Stable Atmospheric Conditions and Sensitivity Tests. COSMO News Letter No. 14, 2014

Paul, S., Willmes, S., and Heinemann, G.: Long-term coastal-polynya dynamics in the southern Weddell Sea from MODIS thermal-infrared imagery, The Cryosphere, 9, 2027-2041, doi:10.5194/tc-9-2027-2015, 2015.