

Projekt: 1035**Projekt-Titel:** BMBF-Projekt: ZUWEISS: 1,5°C-Ziel Und der Westantarktische EISSchild**Projekt-Leiter:** Tido Semmler (AWI)**Berichtsperiode:** 2019-01-01 to 2019-12-31

In diesem Projekt geht es darum, mit gekoppelten Atmosphären-Ozean-Meereis-Eisschildsimulationen die positiven Auswirkungen einer Beschränkung der globalen Erwärmung auf 1,5 Grad über präindustriellen Werten auf den antarktischen Eisschild zu bestimmen. Dazu hatte das BMBF einen Aufruf zu Projektvorschlägen veröffentlicht, um Ergebnisse zum Sonderbericht des IPCC zu den positiven Auswirkungen des Einhaltens des 1,5°-Zieles beizutragen. Wir hatten diesen Aufruf beantwortet und erfolgreich Mittel für zwei Postdocs eingeworben, die seit März/April 2017 am Projekt arbeiten.

Ein wesentliches Ergebnis des Projektes ist, dass die globalen Klimamodelle eine recht realistische räumliche Verteilung der Schneefalländerungen in der Antarktis simulieren, die verwendet werden sollte, um zukünftige Entwicklungen des antarktischen Eisschildes und der damit verbundenen Meeresspiegeländerung zu simulieren. Der antarktische Meeresspiegelbeitrag ist der Anteil des globalen Meeresspiegels, der allein durch die Antarktis verursacht wird. Der globale Meeresspiegel steigt wegen des Verlusts von Landeis (z.B. Gletscher) und der wärmebedingten Ausdehnung des Wassers. Schneefall auf die Antarktis führt zu Massenakkumulation auf der Antarktis und wirkt damit dem beobachteten Meeresspiegelanstieg entgegen. In vielen Gebieten, besonders in den mittleren und hohen Breiten, nimmt der Niederschlag mit zunehmender Temperatur zu. In vielen vorangegangenen Studien über die Entwicklung des antarktischen Eisschildes wurde davon ausgegangen, dass der Niederschlag pauschal um 5% pro Grad lokaler Temperaturerhöhung zunimmt (traditionelle Methode). Wir dagegen haben in unserer Studie die Schneefalländerungen direkt aus globalen Klimamodellen an unsere Eisschildmodellsimulationen übergeben, und auf diese Weise die regionale Verteilung der Niederschlagsänderungen realitätsnah berücksichtigt (von uns vorgeschlagene Methode). Hierzu ist derzeit eine Publikation in Arbeit.

Neben der Auswertung der Simulationen mit dem ungekoppelten Parallel Ice Sheet Model (PISM, s. nächster Absatz) haben wir weitere Testsimulationen mit dem voll gekoppelten System AWI-CM-PISM durchgeführt. Insbesondere ist ein wichtiges Ziel erreicht worden, nämlich dass das Finite Element Sea-ice Ocean Model FESOM, die Ozeankomponente von AWI-CM, mit Kavernen im z-System stabil läuft und somit auf langen Zeitskalen voll gekoppelt mit ECHAM6.3 und PISM angewendet werden kann, um der Frage nach der Stabilität des Antarktischen Eisschildes bei Berücksichtigung der komplexen Eis-Atmosphäre-Ozean-Wechselwirkungen nachzugehen.

Ferner wurde FESOM mit Kavernen im z-System verwendet, um die Frage zu beantworten, ob gezielte Geoengineering Maßnahmen durchgeführt werden könnten, um den Beitrag von Eisströmen zum Meeresspiegel abzumildern – in unserer Studie für die Amundsen-See (Gürses et al., 2019). Da das ozeangetriebene Abschmelzen der Schelfeisbasis (basales Schmelzen) den Eisverlust kontrolliert, soll eine untermeerische Mauer den Einstrom warmen Wassers in die Eisschelfkarven unterbinden. Vereinfachte Simulationen der Eisströme und angeschlossener Eisschelfe zeigen, dass dies lokal den Eisverlust reduziert. Jedoch zeigen wir in unserer ZUWEISS Arbeit – basierend auf unserer neuen Ozeanmodellversion, dass das blockierte warme

Ozeanwasser entlang der Mauer strömt und in benachbarten Eisschelfen die Eisschmelze deutlich erhöht. Unsere Ergebnisse lassen vermuten, dass Mauern, die ausschließlich die Zugangsrinnen des einströmenden warmen Wassers blockieren, dieses warme Wasser auf besonders empfindliche Eisschelfe in der Nachbarschaft umlenken und antarktisweit den Eisverlust verstärken könnten.

Publikation

Gürses, Özgür, Vanessa Kolatschek, Qiang Wang, and Christian B Rodehacke. 2019. "Brief Communication: A Submarine Wall Protecting the Amundsen Sea Intensifies Melting of Neighboring Ice Shelves." *The Cryosphere*. <https://doi.org/10.5194/tc-2019-32>