

Pressemitteilung

Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

Sebastian Grote

17.09.2020

<http://idw-online.de/de/news754175>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Geowissenschaften, Meer / Klima
überregional



Modellvergleich: Forscher berechnen künftige Eisverluste und Meeresspiegelbeiträge Grönlands und der Antarktis

Internationales Großprojekt ISMIP6 liefert neue Schätzungen, in welchem zusätzlichen Maße die Eisschilde bis zum Jahr 2100 zum globalen Meeresspiegelanstieg beitragen werden

Eisschildmodelle sind ein unverzichtbares Werkzeug, um Vorhersagen zur Zukunft des grönländischen und antarktischen Eisschildes zu treffen. Gleichzeitig weisen die Modelle noch viele Schwächen auf. In einem internationalen Modellvergleich haben 14 Forschergruppen ihre Eisschildmodelle jetzt mit denselben Atmosphären- und Ozeandaten angetrieben und berechnet, in welchem zusätzlichen Maße Grönland und die Antarktis bis zum Jahr 2100 zum Meeresspiegelanstieg beitragen werden. Für Grönland fallen die Ergebnisse einheitlich aus. Bei anhaltend hohen Treibhausgasemissionen wird die Insel so viel Eis verlieren, dass dieses zusätzliche 9 Zentimeter zum globalen Meeresspiegelanstieg beisteuert. In der Antarktis dagegen gehen die Modellergebnisse auseinander. Einige sagen einen Beitrag zum weiteren Ansteigen des Meeresspiegels von bis zu 30 Zentimetern voraus; andere gehen von einer geringen Zahl aus. Die Ergebnisse des Leistungsvergleiches erscheinen heute in einer Sonderausgabe des Online-Fachmagazins The Cryosphere.

Computersimulationen gehören heutzutage in vielen Wissenschafts- und Industriebereichen zum Forschungsalltag. Eisschildmodellierer aber haben es im Vergleich zu Strömungsmechanikern oder Maschinenbau-Ingenieuren aus zwei Gründen besonders schwer, ein realistisches ComputermodeLL ihres Forschungsgegenstandes zu entwickeln. Zum einen können sie keine ihrer Computersimulationen im Labor nachstellen und mal eben wichtige Parameter an einem echten Eisschild messen und überprüfen. Zum anderen fehlen ihnen noch immer wichtige Kenngrößen ihres Forschungsobjektes. Nahezu unbekannt ist zum Beispiel, wie der Untergrund Grönlands und der Antarktis das Gleiten und Fließen der Eismassen beeinflusst oder aber wie warm das Wasser unter jeder der schwimmenden Eiszungen in der Antarktis ist. Wollen Eisschildmodellierer die Qualität ihrer Modelle überprüfen, bleibt ihnen nur der direkte Leistungsvergleich mit anderen Eisschildmodellen.

Vor sechs Jahren haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 36 Forschungseinrichtungen einen solchen großangelegten Vergleich ihrer Simulationen des grönländischen und antarktischen Eisschildes gestartet und im sogenannten ISMIP6-Projekt für zwei Klimaszenarien berechnet, in welchem Ausmaß die Entwicklung der Eisschilde im Zeitraum 2015 bis 2100 den globalen Meeresspiegelanstieg beeinflussen wird. Angetrieben wurden die Eisschildmodelle dabei alle mit Atmosphären- und Meeresdaten ausgewählter Klimamodelle aus dem Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5). Dabei handelt es sich um jene Klimamodelle, die dem 5. Weltklimabericht zugrunde lagen.

Grönland-Modelle unterschätzen Auswirkungen des Klimawandels

Was die Zukunft des grönländischen Eisschildes betrifft, zeigen die Modellergebnisse alle in dieselbe Richtung: Der Eispanzer wird weiter an Masse verlieren und zum globalen Meeresspiegelanstieg beitragen. Erwärmt sich die Welt bis 2100 um 4,3 Grad Celsius (RCP8.5 Szenario), prognostizieren die Eisschildmodelle einen zusätzlichen

Meeresspiegelbeitrag Grönlands in Höhe von durchschnittlich 9,0 Zentimetern. Fällt die Erwärmung geringer aus (RCP2.6-Szenario) werden es etwa 3,2 Zentimeter sein.

„Die 14 beteiligten Eisschildmodelle bestätigen somit unsere aktuellen Beobachtungen, wonach der grönländische Eisschild zunehmend Eis verliert, vor allem in seinen Randbereichen“, sagt Dr. Martin Rückamp, Glaziologe und an der Studie beteiligter Eisschildmodellierer am Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) in Bremerhaven. „Insgesamt betrachtet aber liegen die von den Modellen berechneten Massenverluste für den Zeitraum von 2015 bis heute deutlich unter den beobachteten Massenverlusten. Das heißt im Klartext: Die Eisschildmodelle für Grönland unterschätzen die aktuellen Veränderungen des Eisschildes im Zuge des Klimawandels“, sagt der Wissenschaftler.

In einer wärmeren Welt würden die Eismassen der Ostantarktis wachsen

Im Hinblick auf die Antarktis fallen die Modellergebnisse deutlich unterschiedlicher aus. Bei anhaltend hohen Treibhausgasemissionen (RCP8.5) würde die Antarktis zusätzliche -7,8 bis 30,0 Zentimeter zum globalen Meeresspiegelanstieg beitragen. Das Minuszeichen bedeutet, einige der Modelle projizieren einen starken Rückgang im Beitrag der Antarktis zum Meeresspiegelanstieg, selbst wenn die Eisfläche und das Eisvolumen in der Antarktis schrumpfen. „Diese Simulationen zeigen, dass in einer wärmeren Welt in der Ostantarktis so viel Schnee fällt, dass sich dort mehr neues Eis bildet als in der Westantarktis durch das wärmer werdende Meerwasser verloren gehen würde“, sagt AWI-Eisschildmodellierer Dr. Thomas Kleiner, der ebenfalls an der Studie beteiligt war.

Für die Westantarktis projizieren die Modelle Eisverluste, die bis zum Jahr 2100 einen zusätzlichen Meeresspiegelanstieg von bis zu 18,0 Zentimetern verursachen würden. Gelänge es der Menschheit aber, das Pariser Klimaziel einzuhalten und die globale Erwärmung auf weit unter 2 Grad Celsius zu begrenzen (RCP2.6), würden die Eisverluste der Antarktis deutlich kleiner ausfallen und einen zusätzlichen Meeresspiegelanstieg von -1,4 bis 15,5 Zentimeter hervorrufen.

Wie aber sind diese Ergebnisse zu interpretieren? „Wir beobachten seit 40 Jahren einen klaren Abwärtstrend in der Antarktis. Der Eisschild verliert immer mehr Eis, vor allem in der Westantarktis, für die auch unsere Modelle große Eisverluste vorausberechnen. Allerdings ist die von den Modellen simulierte Beschleunigung der Gletscher viel geringer als jene, die wir beobachteten“, sagt Prof. Angelika Humbert, Ko-Autorin der Studie und Leiterin der AWI-Eismodellierungsgruppe. Außerdem sehen die Wissenschaftler Anhaltspunkte dafür, dass die Modelle den Eismassenzuwachs in der Ostantarktis überschätzen. „Sollte sich dieser Verdacht bestätigen, würde dies im Umkehrschluss bedeuten, dass die Modelle den Beitrag der Gesamtantarktis zum künftigen Meeresspiegelanstieg unterschätzen“, betont die Wissenschaftlerin.

Vertrauen gestiegen, aber Unsicherheiten bleiben

Im Vergleich zu vorhergehenden Studien hat das ISMIP6-Projekt deutliche Fortschritte gebracht. „Die Bandbreite der Modellergebnisse ist kleiner geworden. Das heißt, unser Vertrauen in die Modellergebnisse steigt“, sagt Thomas Kleiner. Gleichzeitig habe der Vergleich aber auch konzeptionelle Schwächen offengelegt. Ein Beispiel: Um die Antarktis-Simulationen rechnen zu können, wurden die Auswirkungen des Ozeans auf die Schelfeise und Gletscher nicht etwa durch komplexe Ansätze für jede Eiszunge einzeln dargestellt. Die Modelle rechneten stattdessen mit stark vereinfachten Formeln, was eine erhebliche Unsicherheit nach sich zieht. „Auf diese Weise konnten die Modelle weder die unterschiedlichen Schmelzraten an der Unterseite der Schelfeise berücksichtigen, noch waren sie in der Lage, die beobachtete Beschleunigung der Gletscher zu simulieren, was mich persönlich sehr beunruhigt“, sagt Angelika Humbert.

Eine weitere Schwachstelle in den Antarktis-Simulationen war die Darstellung der Niederschläge. Für genaue Projektionen hätten diese in einem hochaufgelösten regionalen Klimamodell berechnet werden müssen. Der Machbarkeit wegen aber wurden vergleichsweise niedrig aufgelöste Atmosphärendaten globaler Modelle verwendet.

Alle diese Schwächen gilt es bei der nächsten Vergleichsrechnung auszuräumen. „Unser Ziel ist es dann, möglichst realistische Simulationen der Eisschildentwicklung zu erzeugen. Dafür sollen die Simulationszeiträume so geplant werden, dass sich die Modellergebnisse mit echten Beobachtungsdaten vergleichen lassen“, sagt Angelika Humbert. Unter diesen Bedingungen könnten die Eismodellierer dann nämlich wie die Strömungsmechaniker arbeiten und ihre Computersimulationen mithilfe echter Messdaten validieren.

Sperrfrist: Donnerstag, 17. September 2020; 15 Uhr deutscher Zeit – 13 Uhr UTC – 9 Uhr Eastern Time

Hinweise für Redaktionen

Die Ergebnisse der ISMIP6-Modellvergleiche für Grönland und die Antarktis sind in mehreren Fachartikeln veröffentlicht worden. Diese lauten:

- Heiko Goelzer et al.: The future sea-level contribution of the Greenland ice sheet: a multi-model ensemble study of ISMIP6. The Cryosphere. DOI: 10.5194/tc-2019-319
- Hélène Seroussi et al.: ISMIP6 Antarctica: a multi-model ensemble of the Antarctic ice sheet evolution over the 21st century. The Cryosphere, DOI: 10.5194/tc-2019-324

Einen Überblick über alle Inhalte der ISMIP6-Sonderausgabe von The Cryosphere finden Sie hier:

<https://tc.copernicus.org/articles/specialIssue1019.html>

Druckbare Fotos zu dieser Pressemitteilung finden Sie nach Ablauf der Sperrfrist in der Online-Version unter: <https://www.awi.de/ueber-uns/service/presse.html>

Ihre Ansprechpartner am Alfred-Wegener-Institut sind:

- Prof. Dr. Angelika Humbert; E-Mail: Angelika.Humbert@awi.de
- Dr. Thomas Kleiner, Tel. 0471 4831 1699; E-Mail: Thomas.Kleiner@awi.de
- Dr. Martin Rückamp, Tel. 0471 4831 1956; E-Mail: Martin.Rueckamp@awi.de

Für weitere Rückfragen steht Ihnen in der Pressestelle des Alfred-Wegener-Institutes Ulrike Windhövel, Tel. 0471 4831 2008 (E-Mail: medien@awi.de) zur Verfügung.

Das Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) forscht in der Arktis, Antarktis und den Ozeanen der gemäßigten sowie hohen Breiten. Es koordiniert die Polarforschung in Deutschland und stellt wichtige Infrastruktur wie den Forschungseisbrecher Polarstern und Stationen in der Arktis und Antarktis für die internationale Wissenschaft zur Verfügung. Das Alfred-Wegener-Institut ist eines der 19 Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft, der größten Wissenschaftsorganisation Deutschlands.

Originalpublikation:

<https://doi.org/10.5194/tc-2019-319>

<https://doi.org/10.5194/tc-2019-324>

URL zur Pressemitteilung: <https://www.awi.de/ueber-uns/service/presse.html>

D