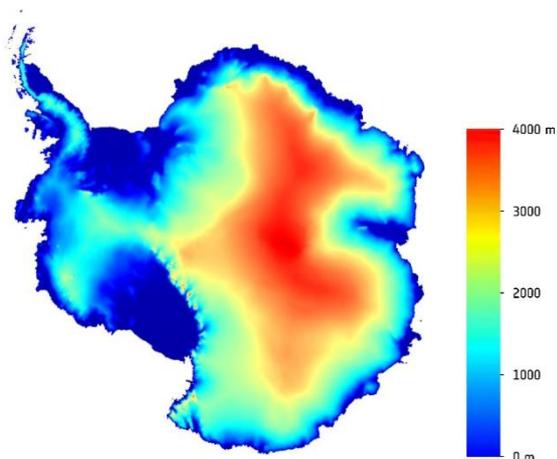


1 Jahreszeitliche Meereisdynamik in der Antarktis (Meereisaußenlinie, cyan: Sept. 2020, hellblau: März 2020).



2 Dicke des antarktischen Eisschildes, abgeleitet aus Daten von CryoSat.

Antarktischer Eisschild und Schelfeis

In den letzten Jahrzehnten hat die Antarktis, die größte Wüste der Erde, in Wissenschaft und Politik zunehmend an Bedeutung gewonnen. Der Grund dafür ist ihre Bedeutung für das Klima der Erde und die Folgen des Klimawandels für die Menschheit.

Der antarktische Eisschild bedeckt eine Fläche von etwa 14 Millionen Quadratkilometern und enthält rund 26,5 Millionen Kubikkilometer Eis, was 60-70 % des weltweiten Süßwassers entspricht. Bei vollständigem Abschmelzen dieses Eisschildes könnte der globale Meeresspiegel um fast 58 Meter ansteigen. Der Eisschild ist in zwei Hauptabschnitte unterteilt: den stabileren Ostantarktischen Eisschild und den kleineren, anfälligeren Westantarktischen Eisschild, der allein durch seinen Zusammenbruch den Meeresspiegel um 3,3 Meter anheben könnte.



Wo die Gletscher der Antarktis auf den Antarktischen Ozean treffen, befinden sich die Schelfeiskörper. Schelfeise sind in der Regel 100 bis mehrere hundert Meter dicke, stabile Eiskörper, die auf dem Wasser schwimmen. Die Erwärmung der Ozeane verringert die Stabilität der Schelfe und führt zum Kalben von großen Eisbergen. Die Schelfeise, wie das Ross- und das Filchner-Ronne-Schelfeis, tragen zur Stabilisierung der Gletscher bei und verhindern, dass diese direkt ins Meer fließen. Durch die Erwärmung der Meeresströmungen schmelzen diese Schelfe jedoch von unten her ab, was ihre Stabilität gefährdet. Der dramatische Zusammenbruch des Larsen-B-Schelfeises im Jahr 2002, bei dem in nur wenigen Wochen 3 250 Quadratkilometer Eis verloren gingen, macht deutlich, wie schnell es zu einem Eisverlust kommen kann.

In der Antarktis gibt es saisonale Schwankungen des Meereises. Während des antarktischen Winters dehnt sich das Meereis dramatisch aus und bedeckt bis zu 18 Millionen Quadratkilometer (etwa doppelt so groß wie die Vereinigten Staaten). Im Sommer zieht sich das Eis auf 3-4 Millionen Quadratkilometer zurück. Dieser jahreszeitliche Zyklus beeinflusst den Wärmeaustausch zwischen dem Ozean und der Atmosphäre.

Satellitenbeobachtungen zeigen aktuelle Trends: Die Antarktis hat in den letzten Jahrzehnten im Durchschnitt 150-200 Milliarden Tonnen Eis pro Jahr verloren, wobei sich der Eisverlust in der westantarktischen Region beschleunigt hat. Altimetrie-Satelliten wie der CryoSat-2 der ESA liefern Daten über die Geschwindigkeit der Eisausdünnung.

Übungen

- Schauen Sie sich die Visualisierung der antarktischen Meereisausdehnung im September und im März an und versuchen Sie, die saisonale Veränderung der Meereisausdehnung abzuschätzen.
- Warum ist im September mehr Eis vorhanden? In welchen Monaten haben wir auf der Südhalbkugel Sommer/Winter?
- Schätzen wir das Eisvolumen ab, das im antarktischen Meereis gespeichert ist. Meereis ist normalerweise 1-2 Meter dick. Legt man die maximale Ausdehnung von 18 Millionen Quadratkilometern zugrunde, ergibt sich ein Gesamtvolumen von etwa 25.000 Kubikkilometern (beachten Sie die verwendeten Einheiten!).
- Vergleichen Sie diesen Wert mit dem im Text angegebenen Volumen des antarktischen Eisschildes (26,5 Millionen Kubikkilometer). Wie viel mehr Eis ist in dem Eisschild gespeichert? Ist dieser Faktor von etwa 1000 plausibel? Überlegen Sie, welche Unterschiede in der Dicke der Eiskörper bestehen.

Links und Quellen

- https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Space_for_our_climate/An_improved_view_of_global_sea_ice - ESA-Bericht über technische Verbesserungen der Meereisdaten von Satelliten.
- https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1/Antarctic_ice_shelf_demise - Entwicklung der antarktischen Schelfeisgebiete.
- https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2019/05/Antarctic_ice_loss_1992_2019 - ESA Applications Animation des antarktischen Eisverlustes, abgeleitet aus CryoSat-Daten (animierte Karte und Diagramm).
- <https://www.resilience.org/stories/2018-06-15/sea-level-rise-due-to-antarctic-ice-melt-has-tripled-over-past-five-years/> - Bericht über den Eisverlust in der Antarktis mit einem Diagramm mit den Beiträgen der wichtigsten Teile der Antarktis.
- https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/FutureEO/CryoSat/Our_world_is_losing_ice_at_record_rate - Einordnung der verschiedenen Beiträge zum globalen Eisverlust.

