

Das Schmelzen von Eisschilden und Gletschern



troutnut - stock.adobe.com

Kernbotschaften

- In den letzten Jahrzehnten hat sich das Schmelzen der Eisschilde, Eiskappen und Gletscher durch die Erwärmung des Ozeans und der Atmosphäre weltweit verstärkt. Mit Hilfe der Schwerefeldmissionen GRACE/GRACE-FO können diese Veränderungen der globalen Eismassen genauestens beobachtet und quantifiziert werden. Seit 2002 wird eine relevante Datenreihe aufgebaut, die auch mit zukünftigen Satellitenmissionen fortgeführt und weiter verbessert werden soll.
- Die Eisschmelze trägt wesentlich zum Anstieg des globalen mittleren Meeresspiegels bei. Durch die GRACE-Satelliten konnte belegt werden, dass über die Hälfte des aktuellen Anstiegs (2003–2017) durch Massenverluste der grönländischen und antarktischen Eisschilde, sowie der Gletscher weltweit verursacht wird.
- Die Eismassen-Verluste in der Arktis und Antarktis sind abhängig von der Höhe der Niederschläge sowie den Luft- und Ozeantemperaturen. In ihren Bilanzen und jahreszeitlichen Schwankungen sind jedoch Unterschiede zu beobachten.

Grönland

Grönland verliert im Mittel ca. 255 Milliarden Tonnen Eis pro Jahr (2002–2022). Besonders niedrige Lagen im Süden und Westen des Eisschildes verlieren stark an Masse. Im Jahr 2019 wurde mit den GRACE-FO-Satelliten ein bisheriger Rekordverlust für den gesamten grönländischen Eisschild von 532 Milliarden Tonnen Eis beobachtet.

Antarktis

Die Eismassenverluste in dem südlichsten Kontinent fallen bisher etwas geringer aus, tragen jedoch ebenfalls wesentlich zum Meeresspiegelanstieg bei. Im Mittel gehen hier jährlich rund 137 Milliarden Tonnen Eis verloren (2002–2022). Der größte Verlust findet im Amundsen-See-Gebiet, im pazifischen Sektor der westlichen Antarktis, statt.

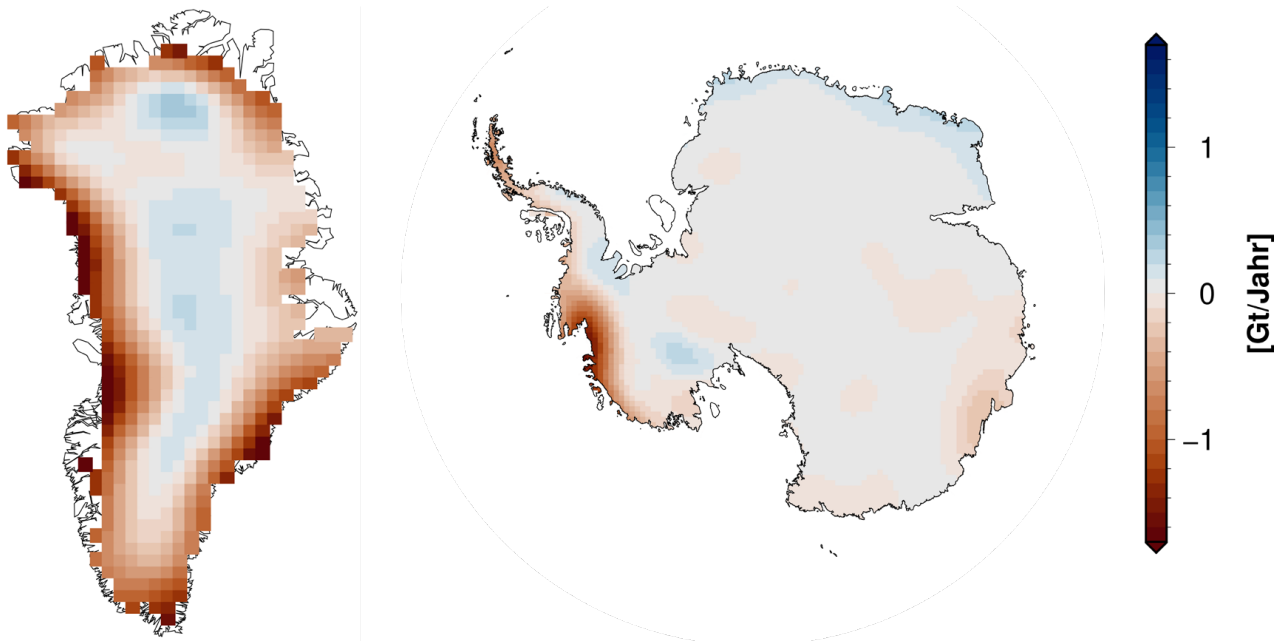
- Auch kleinräumige Massenänderungen, wie die von Gebirgsgletschern außerhalb Grönlands und der Antarktis, werden von den GRACE/GRACE-FO-Satelliten erfasst. Die stärksten Massenverluste sind in Alaska zu verzeichnen, gefolgt von Nordkanada und Svalbard (Norwegen). Der Beitrag der Gletscherschmelze zum Meeresspiegelanstieg kann mit GRACE auf ungefähr 199 Milliarden Tonnen Eis pro Jahr (2002–2016) geschätzt werden¹.

¹ Global Glacier Mass Loss During the GRACE Satellite Mission
(frontiersin.org)

Warum wird das Schmelzen der Eismassen beobachtet?

Bei Eisströmen, die im Meer enden, tritt vermehrt submarines Schmelzen auf, wodurch die Stützwirkung an den Gletscherfronten abnimmt und der Eisabfluss beschleunigt wird. Daneben verstärkt die Erwärmung insbesondere in der Arktis Schmelzwasserabflüsse im Sommer. Die GRACE/GRACE-FO-Daten belegen, dass diese Eismassenverluste mehr als die Hälfte des globalen Meeresspiegelanstiegs verursachen, und geben neue Einblicke in die zugrunde liegenden Prozesse und Antriebe. Dieses Wissen ist von entscheidender Bedeutung, um Klimaprojektionen zum Anstieg des Meeresspiegels zu erstellen bzw. zu verbessern.

Abnahme der Eismassen in der Arktis und Antarktis



Räumliche Verteilung der mittleren jährlichen Eismassenverluste in Grönland (links) und der Antarktis aus Daten der Satellitenmissionen GRACE und GRACE-FO im Zeitraum 2002 bis 2022. Besonders große Massenverluste werden an den Küsten im südlichen Grönland und in der Westantarktis gemessen. (Karte: E. Boergens/GFZ)