

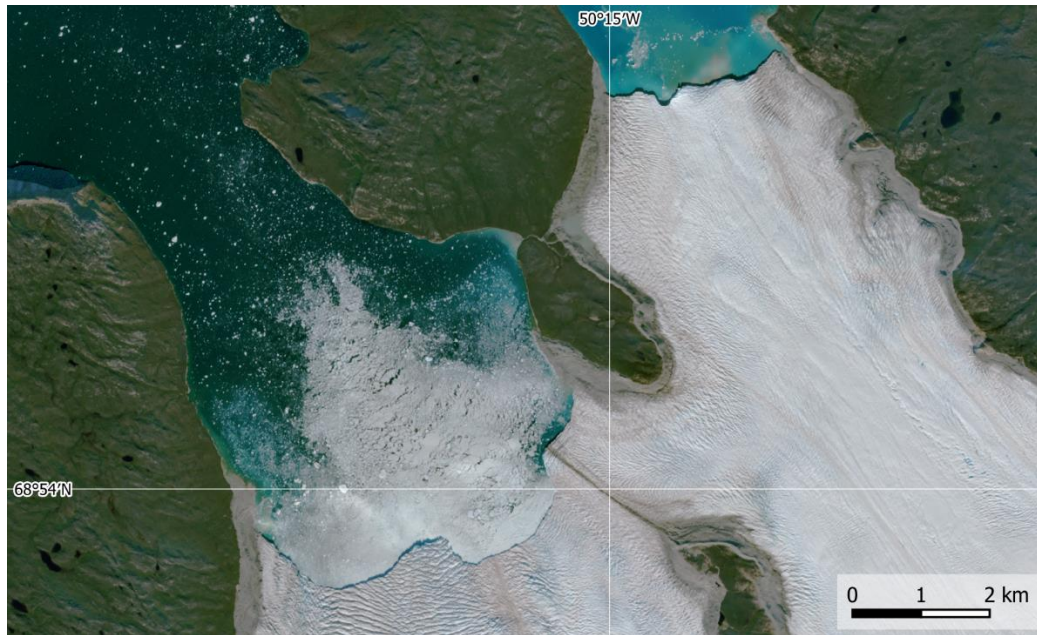
*Falschfarben-Infrarotbild des Gletschers Jakobshavn Isbrae, Grönland.
Die überlagerten Linien zeigen den Rückzug des Gletscherrandes seit 1850 [Sentinel-2, 2023-09-01].*

Als Teil der arktischen Region ist der grönländische Eisschild der zweitgrößte der Welt. Mit einer Fläche von 1,7 Millionen Quadratkilometern, was 80 % der Inselfläche entspricht, ist er einer der größten Süßwassereisvorräte und spielt eine wichtige Rolle für das globale Klima und den Meeresspiegel. Der grönländische Eisschild erreicht eine Dicke von mehr als 3 Kilometern und beherbergt eine Eismenge, die schätzungsweise einem globalen Meeresspiegelanstieg von etwa 7,2 Metern entspricht. Seine schiere Masse übt einen erheblichen Einfluss auf regionale Wettermuster und Meeresströmungen aus.

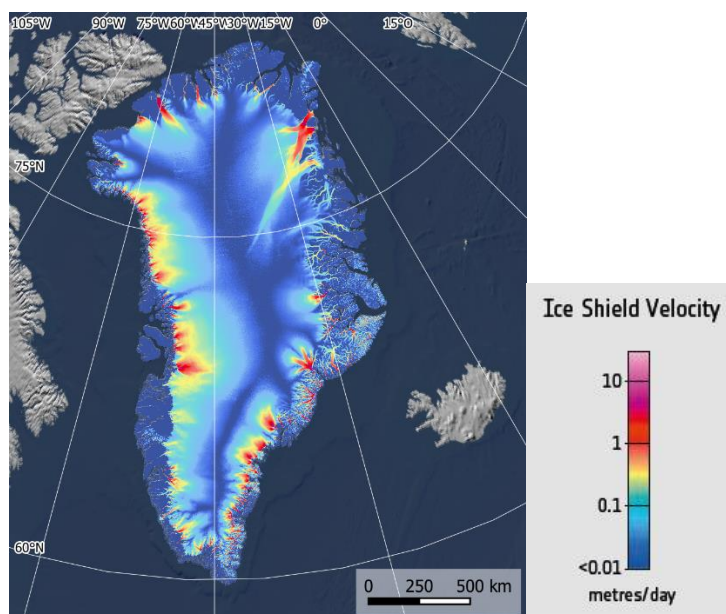
Wissenschaftliche Untersuchungen mit Hilfe von Satellitenbeobachtungen, Eiskernproben und Klimamodellen haben klare Trends in der Dynamik des grönländischen Eisschildes aufgezeigt. Das beschleunigte Abschmelzen aufgrund steigender Temperaturen hat zu verstärktem Abfluss und dem Kalben von Eisbergen geführt und damit zum weltweiten Anstieg des Meeresspiegels beigetragen. Der Verlust an Eismasse in Grönland wurde als eine der Hauptursachen für den globalen Meeresspiegelanstieg identifiziert. Rückkopplungsmechanismen verschlimmern die Anfälligkeit des Eisschildes für den Klimawandel. Wenn das Eis schmilzt und dunklere Oberflächen wie nacktes Gestein oder Wasser freilegt, verstärkt sich der Albedo-Effekt, wodurch mehr Sonnenstrahlung absorbiert und das weitere Schmelzen in einer so genannten positiven Rückkopplungsschleife beschleunigt wird..

Satelliten-Altimetrie-Messungen geben Aufschluss über die Höhenveränderungen des Eisschildes und ermöglichen die Überwachung von Schwankungen der Eisdicke. Diese Daten zeigen die Ausdünnung und den Massenverlust vor allem an der Peripherie Grönlands, wo wärmeres Meereswasser die Eisschmelze von unten beschleunigt. Satellitenbilder liefern Informationen über Oberflächenmerkmale und Schmelzmuster des gesamten Eisschildes. Hochauflösende optische und Radarbilder erfassen Details wie Gletscherspalten, Schmelztümpel und supraglaziale Seen, die die Entwicklung des Eisschildes beeinflussen. Die satellitengestützte Radar-Fernerkundung ermöglicht die Überwachung der Bewegung des Eisschildes mit Techniken wie dem interferometrischen Radar mit synthetischer Apertur (InSAR). Durch die Messung präziser Änderungen der Oberflächenhöhe gibt InSAR Aufschluss über die Fließgeschwindigkeiten des Eises.





Echtfarbenbild des Gletscherrandes südlich von Jakobshavn Isbrae, Grönland, mit kalbenden Eisbergen (Sentinel-2, 2023-09-01).



Grönland, Fließgeschwindigkeit des Eisschildes im Jahr 2020, abgeleitet aus Radarsatellitendaten (Sentinel-1).

Übungen

- Sehen Sie sich das Falschfarben-Infrarot-Satellitenbild (FIR) vom September 2023 an. Welche verschiedenen Arten der Bodenbedeckung können Sie erkennen?
- FIR-Bilder zeigen die Vegetation normalerweise in roten Farben. Vergleichen Sie das FIR-Bild mit dem Echtfarbenbild. Hier ist die Vegetation in einer grünlichen Farbe dargestellt. Was denken Sie über die Intensität der auf den Bildern gezeigten Vegetation?
- Auf den Satellitenbildern erscheint das Wasser in verschiedenen Formen. Versuchen Sie, diese anhand ihrer Farben zu identifizieren (tiefes Meerwasser, seichtes Meerwasser, Wasser auf dem Eisschild, Eis, Schnee).
- Eis fließt, und die Karte der Eisgeschwindigkeit zeigt verschiedene Eisgeschwindigkeiten. Wo findet man die niedrigsten, wo die höchsten Geschwindigkeiten? Was könnte der Grund für diese Unterschiede sein? Denke über die Lufttemperatur in verschiedenen Höhenlagen nach.



Zusatzmaterial

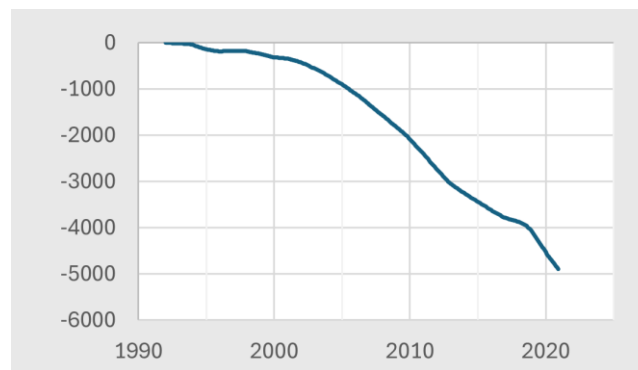


Diagramm: Kumulativer Eisverlust des grönländischen Eisschildes in Gt (109 Tonnen) (Quelle: IMBIE)

Links und Quellen

- ESA-Bericht über die Verwendung von Satellitendaten zur Bestimmung des Eisverlustes:
https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1/International_effort_reveals_Greenland_ice_loss
- ESA-Video über den Einsatz von Satelliten zur Überwachung der Dicke des grönländischen Eisschildes:
https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2019/12/Cumulative_change_in_Greenland_s_ice_sheet_thickness
- ESA Climate Change Initiative Bericht über Jakobshavn Isbrae:
<https://cfs.climate.esa.int/index.html#/stories/story-35/0>

