

Gletscherveränderungen in Antarktika

Gletscher schmelzen in zunehmendem Maße auf den Kontinenten der Erde. Im Gegensatz zum Meereis tragen die Gletscher zum Meeresspiegelanstieg bei, wenn sie schmelzen. Auch die Antarktis ist durch den Klimawandel von zunehmenden Temperaturen betroffen. Für die Forschung ergibt sich die Frage, in welchem Maße die antarktischen Gletscher abschmelzen und welche Faktoren zur Schmelze beitragen. Gehe mit Hilfe der Ergebnisse aus der Forschung dieser Frage nach.

Thorsten Seehaus studierte Physik an der Universität Würzburg und erlangte den Doktortitel in Geographie an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) im Jahr 2016. Seine berufliche Laufbahn begann mit einer Ausbildung zum Mechatroniker, die er 2003 abschloss. Im Jahr 2012 trat er der Arbeitsgruppe *Geoinformationssysteme (GIS) und Fernerkundung* am Institut für Geographie der FAU bei, wo er derzeit als Leiter einer Nachwuchsforschungsgruppe tätig ist. Er nutzt hauptsächlich Satellitendaten, um Gletscherparameter wie Massenbilanzen, Fließgeschwindigkeiten und Flächenänderungen zu analysieren.



Abbildung 1: Thorsten Seehaus



Abbildung 2: Gourdon Gletscher auf James Ross Island an der nord-westlichen Antarktischen Halbinsel (Foto: Thorsten Seehaus)

Die Lage von Antarktika

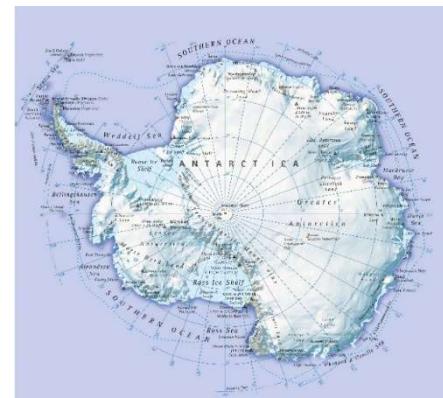


Abbildung 1: stumme Weltkarte/ Antarktika (Quelle: Dorling Kindersley RF/ Thinkstock)

1. Markiere Antarktika auf der Weltkarte. Nutze einen Atlas, einen Globus oder Google Earth zur Unterstützung. Unterscheide West- und Ostantarktis.
- Antarktika liegt
- am Äquator
 - im Bereich des Südpols
 - im Bereich des Nordpols
2. Kennzeichne auf den Karten die Lage der antarktischen Halbinsel. Nutze dafür einen Atlas oder einen Globus.
3. Recherchiere und benenne auf einer Weltkarte Gebiete, in denen es umfangreiche Vergletscherung gibt.
4. Recherchiere im Internet, wo die deutsche Antarktisstation Neumeyer III liegt, und trage die Lage auf den Karten (Abb. 3) ein.

Gletscherveränderungen in Antarktika

Gletscheraufbau

Infobox I Der Aufbau eines Gletschers

Ein Gletscher wird in zwei wesentliche Abschnitte aufgeteilt: das Nährgebiet und das Zehrgebiet. Das Nährgebiet befindet sich oberhalb der spätsommerlichen Schneegrenze, dort bildet sich Eis aus Schnee. Das Eis fließt langsam der Schwerkraft und dem Gefälle folgend hangabwärts. Unterhalb dieser Schneegrenze liegt das Zehrgebiet, in dem das Gletschereis in den Sommermonaten schmilzt. Die Sommermonate sind dort in der Regel schneefrei. Die Grenze zwischen dem Nähr- und Zehrgebiet heißt Gleichgewichtsline. Die **Oberflächenstruktur** des Eises kann geschlossen sein oder Spalten aufweisen. Dies wird von der **Fließgeschwindigkeit** des Eises, der Eisdicke sowie dem **Relief** unter dem Eis beeinflusst. Durch das langsame Schmelzen des Eises wird Schmelzwasser freigesetzt, das den glazialen Abfluss bildet.¹ Das Eis führt Gesteinsschutt mit sich, der an der Gletscherfront ausschmilzt und Endmoränen bildet.

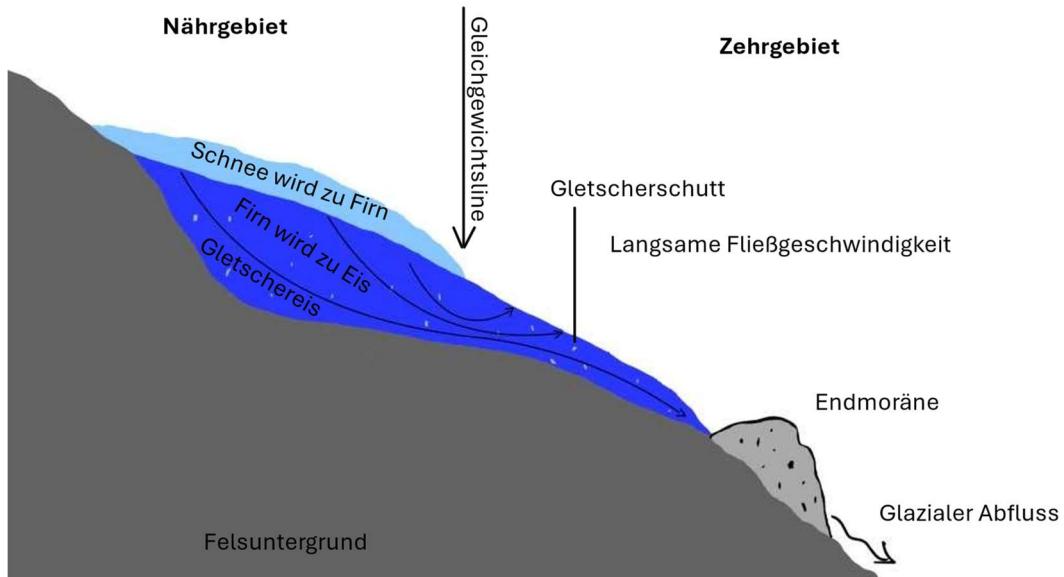


Abbildung 4: Schematischer Schnitt durch einen Gletscher (verändert nach Hagg 2020: 54)

- 1 Aufgabe 1: Markiere wichtige Textstellen in der Infobox.
- 1 Aufgabe 2: Beschreibe den Aufbau eines Gletschers anhand der Abbildung 4.
- 1 Aufgabe 3: Zeichne mit Hilfe der Abbildung 4 das Nähr- und Zehrgebiet, die Lage der Gleichgewichtsline und der Endmoräne in Abbildung 5 ein.

- 1 Aufgabe 4: Baue dir ein Gletscher-Modell

<https://www.ubz-stmk.at/fileadmin/ubz/upload/Gebirge/Gletscher-Modell.pdf>



Abbildung 5: Ein Gletscher im Spätsommer (Foto: Rainer Lehmann)

¹ Fraedrich 2016: 11

Gletscherveränderungen in Antarktika

Gletscherveränderungen auf der antarktischen Halbinsel

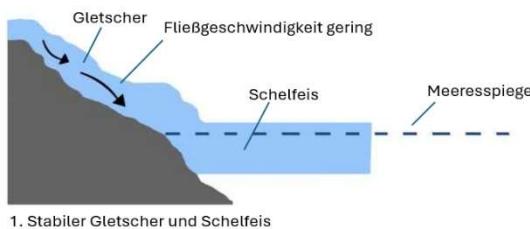
Thorsten Seehaus: Gletscher sind ein zentraler Bestandteil des globalen Klimasystems, da sie langfristige Speicher von Süßwasser sind und durch ihre Massenänderungen den Meeresspiegel beeinflussen. Besonders die Antarktische Halbinsel ist eine wichtige Region für die Klimaforschung, da sie sich zu den am schnellsten erwärmenden Gebieten der Erde gehört, und die dortigen Gletscher sehr starken Veränderungen unterworfen sind.

Infobox I Gletscher auf der nördlichen antarktischen Halbinsel

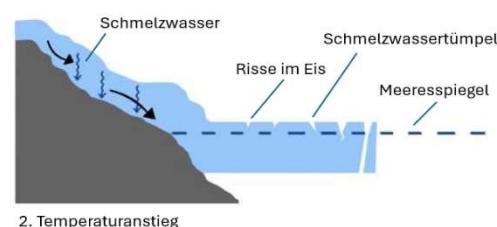
Die Gletscher der Antarktis bewegen sich einige Hundert Meter pro Jahr, die Fließgeschwindigkeit kann aber auch mehrere Kilometer betragen. Befinden sich Gletscherzungen nicht auf dem Festland, sondern schwimmen auf dem Meer auf, wird eine gewaltige Eisplatte gebildet, das sogenannte Schelfeis (s. Abb. 6). Dieses kann die Dicke eines Kilometers annehmen. Das größte Schelfeis Antarktikas ist das Ross-Schelfeis. Es erreicht eine Fläche, die fast so groß ist wie Frankreich.¹

In den letzten fünf Jahrzehnten haben sich die klimatischen Bedingungen auch auf der antarktischen Halbinsel stark verändert.² Das Klima ist wärmer geworden.³ Das hat schwerwiegende Auswirkungen auf die Eisdynamik. An der West- und Ostküste der antarktischen Halbinsel sind diese Veränderungen besonders an den Gletschern zu erkennen. In dem Zeitraum von 1985 bis 2015 konnten Forscherinnen und Forscher der Universität Erlangen-Nürnberg einen Rückgang der Gletscher feststellen und dokumentieren.⁴

- 1. Aufgabe 1: Erläutere mit eigenen Worten in einem kurzen Text den Begriff Schelfeis und was Forschende in der Antarktis dokumentiert haben.
- 2. Aufgabe 2: Recherchiere im Atlas und markiere das Ross-Schelfeis in den Karten der Aufgabe 1.
- 3. Aufgabe 3: Beschreibe Abbildung 6 und erkläre deinem/r Sitzpartner/in den Prozess der Gletscherveränderungen. Stellt eine Hypothese auf, warum dieser Prozess problematisch ist.



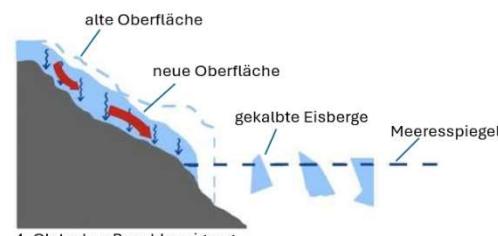
1. Stabiler Gletscher und Schelfeis



2. Temperaturanstieg



3. Instabiler Gletscher nach Zerfall des Schelfeises



4. Gletscher-Beschleunigung

Abbildung 6: Der Prozess der Gletscherveränderung (verändert nach National Snow and Ice Data Center 2008)

¹ Fraedrich 2016: 13, 25

² Seehaus et al. 2018: 577, 591

³ Ding & Steig 2013: 7574

⁴ Seehaus et al. 2018: 577, 591

Gletscherveränderungen in Antarktika

Flächenveränderungen der Gletscher

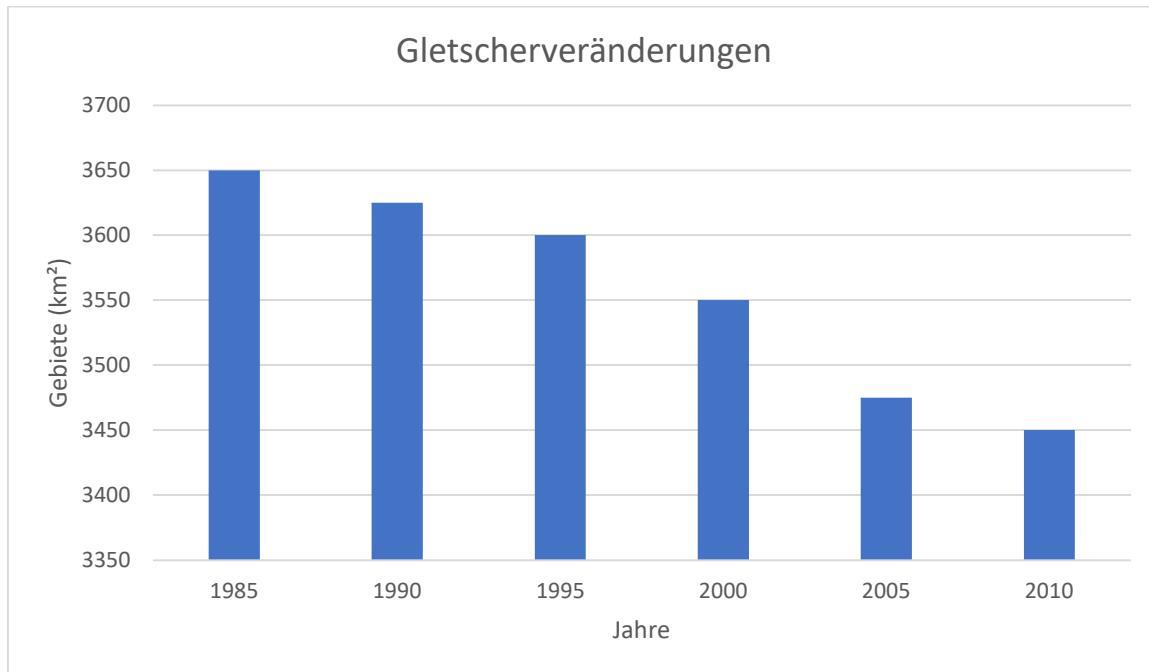


Abbildung 7: Flächenveränderungen der Gletscher im Sektor „Östlicher Schelfeis-Bereich“ der antarktischen Halbinsel (verändert nach Seehaus et al. 2018: 585)

- 1 Aufgabe 1: Beschreibe die Abbildung 7 und drücke den Verlust an Gletscherfläche zwischen 1985 und 2010 in Prozent aus.
- 1 Aufgabe 2: Berechne, wann die Gletscher im östlichen Schelfeisbereich bei den vorliegenden Abschmelzraten vollständig weggeschmolzen sind und bewerte das Ergebnis.
- 1 Aufgabe 3: Diskutiert die Ergebnisse zu zweit und fertigt einen Text für eine Zeitung dazu an. Nutzt dabei auch die Information aus dem vorherigen Arbeitsblatt.
- 1 Aufgabe 4: Vergleiche die verlorene Gletscherfläche mit der Fläche der Stadt, in der deine Schule liegt bzw. einer deutschen Stadt in der Nähe deines Schulortes (z.B. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1233769/umfrage/flaeche-der-grossstaedte-deutschlands/>)



Abbildung 8: Feldlager im Nährgebiet des Dinsmoor-Bombardier-Edgeworth Gletschersystems, einem ehemaligen Zufluss des Larsen-A Schelfeises, welches 1995 aufbrach (Foto: Thorsten Seehaus)

Gletscherveränderungen in Antarktika

Aufgaben zur Selbstüberprüfung

 Aufgabe 1: Wähle die richtige Antwortmöglichkeit.

Ein Gletscher ist....

- a) eine Masse aus verdichtetem Alt-Schnee.
- b) ein Gemisch aus verschiedenen Gesteinsarten.
- c) aus Meerwasser gefrorenes Eis.

Schelfeis ist....

- a) Ein Eisblock im Wasser.
- b) Eine massive Eisplatte, die auf dem Wasser schwimmt.
- c) Eis auf dem Festland.

 Aufgabe 2: Welche Auswirkungen haben die Temperaturveränderung für die Antarktis und das dortige Eis?