

Wie funktioniert das glaziologische Modell?

Das glaziologische Modell berechnet mit Hilfe von monatlichen Mitteltemperaturen und monatlichen Niederschlagssummen die Entwicklung der Gletscherflächen und der Gletschervolumina für den Zeitraum 1900 - 2100. Das ist möglich, weil die Entwicklung der meisten Gletscher über längere Zeiträume (Jahre) hauptsächlich von Temperatur (Schmilzt Schnee/Eis? Fällt der Niederschlag als Regen oder Schnee?) und Niederschlag (Wieviel Masse/Volumen erhält der Gletscher?) abhängt. Unsicherheiten, die durch die relativ einfache Modellierung der Gletscherentwicklung oder durch Ungenauigkeiten in den monatlichen Temperatur- und Niederschlagsdaten entstehen, werden durch den Vergleich mit gemessenen Gletscherflächen - und Volumsänderungen erhoben. Die berechneten Unsicherheiten sind in den Abbildungen mittels grauer Flächen, die die Linien umgeben, dargestellt.

Die zukünftige Gletscherentwicklung wird mit Temperatur- und Niederschlagsdaten abgeschätzt, die von Klimamodellen für verschiedene Abschätzungen des zukünftigen Treibhausgasausstoßes berechnet werden (RCP2.6 bedeutet z.B. relativ wenig Treibhausgasemission, RCP8.5 bedeutet relativ viel Treibhausgasemission). Zusätzlich werden mit Hilfe der berechneten Unsicherheiten in der Vergangenheit auch Unsicherheiten für Modellergebnisse in der Zukunft angegeben.

Was zeigen die Ergebnisse?

Nach einem Wachstum der Gletscher in Tirol zu Beginn des 20. Jahrhunderts haben die Gletscher bis ca. 1970 Volumen und Fläche verloren. Nach einigen Jahren mit wenig Änderung beobachten wir seit etwa 1980 einen anhaltend starken Rückgang der Gletscher im Tiroler Alpenraum.

Der Rückgang der Gletscher in Zusammenhang mit einer Erhöhung der Temperatur dürfte sich bis zum Ende des 21. Jahrhunderts fortsetzen. Kommt es weiterhin zu hohen Treibhausgasemissionen und damit zu einem relativ starken Temperaturanstieg (RCP8.5 Szenario), ist es wahrscheinlich, dass alle Gletscher in den nächsten 100 Jahren verschwinden werden.

Im Falle von relativ niedrigen Treibhausgasemissionen (RCP2.8) könnten in den am höchsten gelegenen Gebieten (z.B. Ötztal) noch ca. 20% der Gletscherflächen (relativ zum Zeitraum 1986-2005) erhalten bleiben.

Literatur. Marzeion, B.; Hofer, M.; Jarosch, A.H.; Kaser, G.; Mölg, T., 2012: A minimal model for reconstructing interannual mass balance variability of glaciers in the European Alps, The Cryosphere, 6, 71 - 84

Danksagung. Diese Auswertungen wurden vom "Südtiroler Wissenschaftsfonds" (Project "Eis und Klima in Tirol") und vom "Österreichischen Wissenschaftsfonds FWF" (Projekte P22106-N21, P22443-N21) finanziert.