

Klimaszenarien für das Unterengadin und die Val Müstair

Analyse der Klimaszenarien Klima CH2025

u^b

MeteoSchweiz

scnat

Was und wie?

Diese Studie analysierte die klimatischen Veränderungen im Unterengadin und in der Val Müstair, basierend auf Beobachtungsdaten und Klimaszenarien¹. Die Ergebnisse liefern eine wissenschaftliche Basis für regionale Anpassungsmassnahmen und zeigen unter anderem, wie der Klimawandel Ökologie, Tourismus und weitere Sektoren in alpinen Gebieten beeinflussen kann².

Klimaprojektionen in einem Hotspot für Biodiversität der Alpen: Unterengadin und Val Müstair

Forschungsregion
(braune Linie)
und die fünf
Forschungsstationen
(rote Punkte)

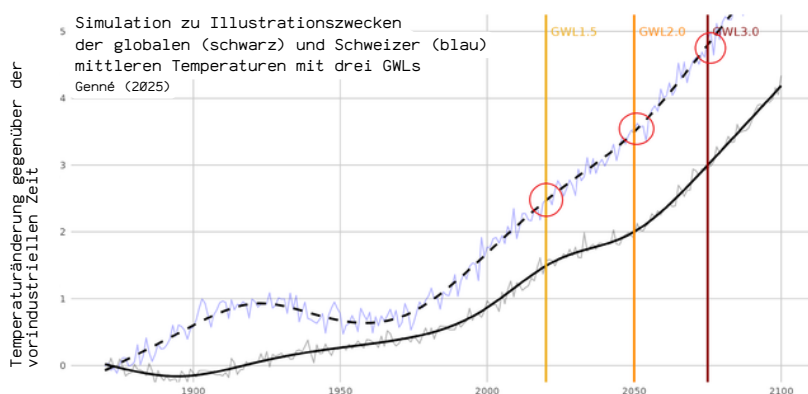


Daten und Methoden

Analyse der 1-km-Gitterdatensätze der Temperatur (TabsD) und des Niederschlags (RhiresD) für den Zeitraum 1961–2020¹. Untersuchung der Klimaentwicklung durch den Vergleich der historischen Periode (1961–1990) mit der heutigen Referenzperiode (1991–2020). Die Analysen für die Zukunft basieren auf den Klima CH2025 Szenarien¹ und sind in Abhängigkeit von globalen Erwärmungsniveaus (Global Warming Levels, GWLs) dargestellt.

Mögliche Entwicklungen des Klimas auf Basis der Klima CH2025 Szenarien¹

GWLs zeigen den Klimazustand in der Schweiz, sobald die globale Durchschnittstemperatur 1,5 °C, 2 °C oder 3 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit (1871–1900) erreicht. Die Änderungssignale sind relativ zur Referenzperiode 1991–2020 dargestellt.



Wie hat sich das Klima im Unterengadin und in der Val Müstair verändert und wie könnte es sich in Zukunft entwickeln?

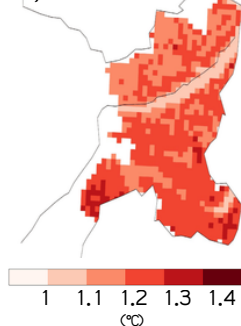
Bisher beobachtete Klimaveränderungen

Der Sommer (JJA) hat sich mit +1,8 °C am stärksten erwärmt, gefolgt vom Frühling (MAM) (+1,6 °C), Winter (DJF) (+0,9 °C) und Herbst (SON) (+0,6 °C)².

Die jährliche Mitteltemperatur hat sich seit der historischen Periode um 1,24 °C erhöht¹.

Änderung der jährlichen Mitteltemperatur (°C) zwischen 1961–1990 und 1991–2020

+1,24 °C wärmer



Mit der Erwärmung geht ein Rückgang der Tage mit Schneefall in allen Höhenstufen einher: Seit 1961–1990 ging die Anzahl der Schneefalltage um 5–12 Tage zurück². Dies steht im Zusammenhang mit der steigenden Nullgradgrenze.

Die winterliche Nullgradgrenze ist um 170 m angestiegen².

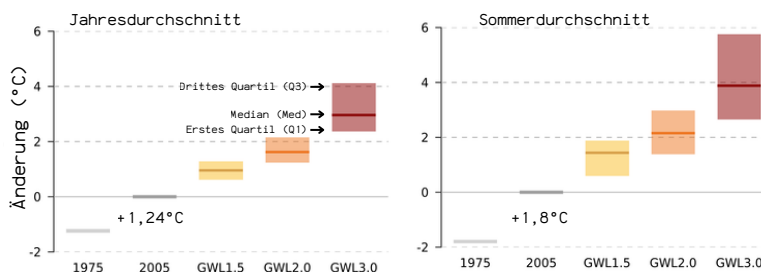
Projizierter Temperaturanstieg

Die Projektionen der Jahresmitteltemperatur im Untersuchungsgebiet zeigen, dass sich die Region um 0,1 °C bis 0,2 °C stärker erwärmen könnte als der Schweizer Durchschnitt.



Die jährliche Mitteltemperatur könnte bis zu +3 °C höher liegen als heute².

Unter GWL 3.0 ist die Region +3 °C wärmer als heute. Das entspricht +6 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit². Der Sommer zeigt den stärksten Temperaturanstieg (bis +3,9 °C), während Frühling und Winter die geringste Erwärmung aufweisen: +2,3 °C bzw. +2,5 °C unter GWL 3.0². Höhere Lagen zeigen die grössten Erwärmungssignale, auch wenn die Täler weiterhin die wärmsten Regionen bleiben.



Was bringt die Zukunft?

Klimaszenarien für das Unterengadin und Val Müstair

Projizierte Frosttage

Die Anzahl der Frosttage (FD; Tage mit Tiefsttemperaturen unter 0 °C) beträgt im Untersuchungsgebiet im Durchschnitt 244 Tage pro Jahr (Spannweite: 130 bis 298 FD) und nimmt mit steigenden GWLs in der gesamten Region ab. Höher gelegene Regionen sind stärker betroffen. Samedan mit heutigen Werten von 227 FD pro Jahr zeigt unter GWL 3.0 mit -46 Frosttagen die grössten Veränderungen². Im Unterengadin und im östlichen Val Müstair ist der Rückgang geringer (-11 Tage pro Jahr unter GWL 1.5) als im übrigen Gebiet (-19 Tage pro Jahr unter GWL 1.5)². Im Durchschnitt über die gesamte Region wird eine Abnahme von -26 Frosttagen pro Jahr unter GWL 2.0 und von -45 Tagen pro Jahr unter GWL 3.0 projiziert².



Bis zu -45 Tagen weniger Frost im Jahr².

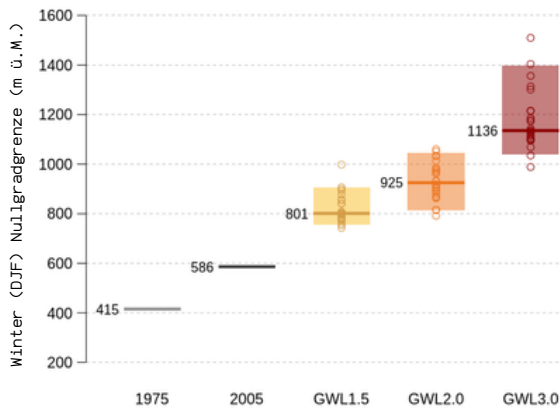
Projizierte Niederschlagsänderungen

Insgesamt wird für die saisonalen Niederschläge erwartet, dass der Sommer im Durchschnitt etwas trockener wird, während Winter, Frühling und Herbst tendenziell feuchter werden. Die winterlichen Niederschläge könnten um bis zu 19 % zunehmen, während die Anzahl der Schneefalltage in allen Höhenstufen abnimmt und sich zunehmend in Regentage umwandelt.

Mehr Winterregen, weniger Schneefalltage.

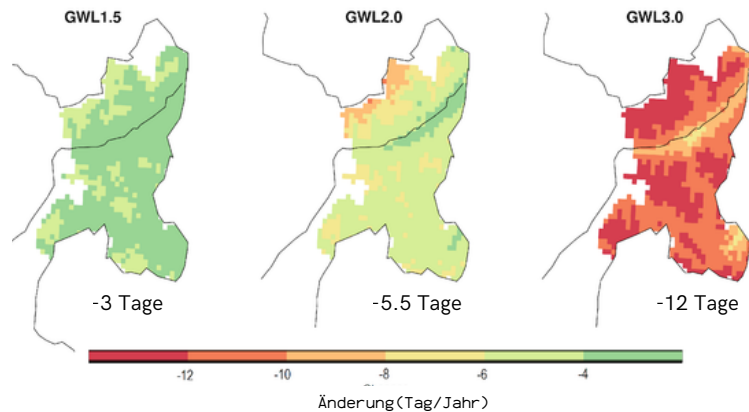
Projizierter Anstieg der Nullgradgrenze

Die winterliche Nullgradgrenze könnte unter GWL 3.0 gegenüber heute um bis zu +550 m steigen. Im Sommer steigt sie am stärksten (bis zu +617 m), im Frühling am geringsten (bis zu +352 m)². Insgesamt verschiebt sie sich mit steigenden GWLs in allen Jahreszeiten nach oben.



Projizierte Tage mit Schneefall

Projizierte Veränderungen der Anzahl der Tage mit Schneefall pro Jahr im Vergleich zu heute (1991-2020)



Im Untersuchungsgebiet treten heute im Durchschnitt 54 Tage mit Schneefall (SNFD) pro Jahr auf (15 bis 95 Tage je nach Lage). Im Flächenmittel nimmt die Anzahl der Schneefalltage gegenüber heute um 3 Tage unter GWL 1.5, um 5,5 Tage unter GWL 2.0 und um 12 Tage unter GWL 3.0 ab.

Bis -15 Tage mit Schneefall pro Jahr oberhalb von 2500 m.

In den Regionen mit bereits heute wenigen SNFD, insbesondere im Talboden des Unterengadins und im östlichen Teil der Val Müstair (durchschnittlich 15 SNFD pro Jahr) ist, in absoluten Zahlen, mit dem schwächsten Rückgang zu rechnen. In höheren Lagen mit heute 55 bis 95 SNFD pro Jahr fällt der Rückgang am stärksten aus und könnte unter GWL 3.0 um durchschnittlich 12 Tage pro Jahr abnehmen. Besonders deutlich zeigt sich dies in den höchsten Lagen des Untersuchungsgebiets, insbesondere am Nordhang des Unterengadins, auf dem Macun-Plateau sowie in den Höhenlagen des Schweizerischen Nationalparks.

Trocken-Wanderwetter Index

Der Trocken-Wanderwetter Index beschreibt ideale klimatische Bedingungen für Wanderungen mit maximalen Temperaturen zwischen 15 °C und 20 °C und einem Niederschlag von weniger als 1 mm pro Tag³.

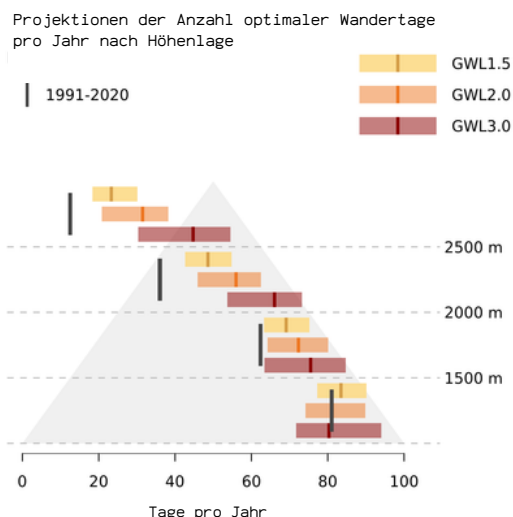
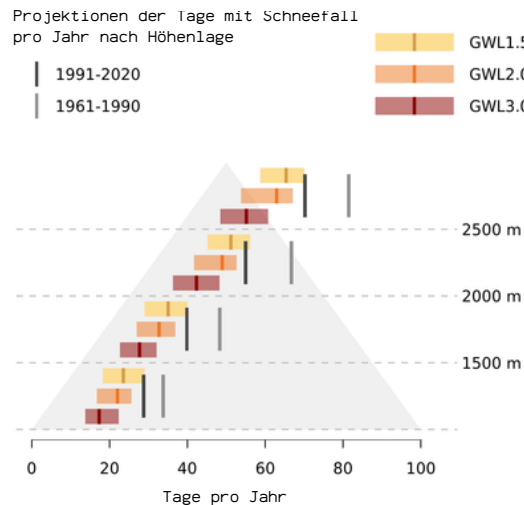
Bis zu 55 geeignete Wandertage oberhalb von 2500 m ü.M.².

Die Zahl der geeigneten Wandertage oberhalb von 2500 m könnte von heute 12,5 Tagen auf 30 bis 55 Tage unter GWL 3.0 ansteigen².



Erwärmung: Potenzial für den Bergtourismus im Sommer

Die Bedingungen für sommerliche Aktivitäten wie Wandern könnten sich teilweise verbessern, insbesondere in höheren Lagen.



[1]: MeteoSwiss & ETH Zurich (2025). Climate CH2025 - Scientific Report. Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss, Zurich.
[2]: Genné, N. (2025). Klima CH2025 Climate Projections for the Lower Engadine and Val Müstair. (Masterarbeit). University of Bern, Deschler Centre for Climate Change Research.
[3]: Mastai, A., Wehrli, K., Fischer, E., & Kotlarski, S. (2022). Storylines of future climate extremes in Switzerland. MeteoSwiss.

