

alpen klima

Klimazustand in den
Zentral- und Ostalpen

Sommerbulletin
2022

alpen klima

Klimazustand in den
Zentral- und Ostalpen

Sommerbulletin
2022

Herausgeber

Deutscher Wetterdienst München
 Helene-Weber-Allee 21
 D-80637 München
klima.muenchen@dwd.de
 ↗ dwd.de
 ↗ twitter.com/DWD_presse
 ↗ twitter.com/DWD_klima

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie
 MeteoSchweiz
 Operation Center 1
 Postfach
 CH-8058 Zürich-Flughafen
klimainformation@meteoschweiz.ch
 ↗ meteoschweiz.admin.ch
 ↗ twitter.com/meteoschweiz

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik
 Hohe Warte 38
 A-1190 Wien
presse@zamg.ac.at
 ↗ zamg.ac.at
 ↗ twitter.com/ZAMG_AT

Redaktion

A. Orlik, K. Sedlmeier, E. Zubler

Autoren

A. Orlik, K. Sedlmeier, E. Zubler

Bitte Quelle wie folgt zitieren: DWD, MeteoSchweiz, ZAMG, 2022; Alpenklima Sommerbulletin 2022: Klimazustand in den Zentral- und Ostalpen.

Editorial	4
Besonderheiten im Sommerhalbjahr	6
Sommerhalbjahr in Kürze	8
Sehr warmes Sommerhalbjahr	10
Anhaltende Trockenheit	12
Frühe Schneeschmelze	16
Rekordverlust für Alpengletscher	18



Weiterführende Links

- ↗ [Klimaüberwachung Deutschland \[DWD\]](#)
- ↗ [MeteoSchweiz Klima](#)
- ↗ [Klimamonitoring Österreich \[ZAMG\]](#)

Editorial

Der Alpenraum ist vom menschengemachten Klimawandel besonders betroffen. «Alpenklima» zeigt halbjährlich den aktuellen Klimazustand in den zentralen und östlichen Alpen.

Liebe Leserinnen, liebe Leser

Der Alpenraum ist von den Folgen des menschlichen Treibhausgasausstoßes stärker betroffen als andere Regionen oder Naturräume. In diesem hochsensiblen Gebiet sind die Auswirkungen des Klimawandels deutlich sichtbar: Es gibt immer weniger Schnee, die Gletscher verlieren deutlich an Masse und im Sommer wird Hitze zu einem immer größeren Problem, auch in höheren Lagen. Diese Veränderungen machen nicht an den Landesgrenzen halt und betreffen die gesamte Alpenregion gleichermaßen. Umso wichtiger sind deswegen grenzübergreifende Informationen über die klimatologische Entwicklung im Alpenraum.

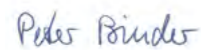
Wir freuen uns sehr, Ihnen hiermit die erste Ausgabe aus der neuen Berichtreihe «Alpenklima» zu präsentieren, die im Rahmen der engen Kooperation der drei Wetterdienste aus Deutschland, Österreich und der Schweiz entstanden ist. Der Bericht wird in Zukunft zweimal pro Jahr für die Monate Mai bis Oktober (Sommerhalbjahr) sowie für den Zeitraum November bis April (Winterhalbjahr) erstellt.

«Alpenklima» zeigt den aktuellen Klimazustand und die wichtigsten klimatologischen Ereignisse der vergangenen sechs Monate in der Alpenregion der drei Länder (Zentral- und Ostalpen) grenzübergreifend auf und ordnet sie in die langjährige Entwicklung ein. Zusätzlich werden ausgewählte klimatologische Ereignisse des Halbjahres in den Fokus gerückt und detaillierter dargestellt. Für das Sommerhalbjahr 2022 stehen die hohen Temperaturen, die Trockenheit und das sehr frühe Abschmelzen der Schneedecke im hochalpinen Gelände im Fokus.

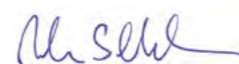
In jedem Bulletin wird zudem ein aktuelles klimatologisches Thema besonders beleuchtet und der aktuelle Wissensstand dazu beschrieben. In dieser Ausgabe dreht sich alles um den rekordhohen Gletscherrückgang in den Alpen. Wir laden Sie ein, sich über die klimatologischen Ereignisse des vergangenen Sommerhalbjahres 2022 in den Zentral- und Ostalpen zu informieren und wünschen eine spannende Lektüre.



Prof. Dr. Gerhard Adrian
Deutscher Wetterdienst



Dr. Peter Binder
Bundesamt für Meteorologie
und Klimatologie MeteoSchweiz



Dr. Andreas Schaffhauser
Zentralanstalt für Meteorologie
und Geodynamik



Abbildung 1:

«Alpenklima» behandelt die Alpen innerhalb der Landesgrenzen von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Die grüne Linie umschließt den gesamten Alpenanteil Deutschlands, Österreichs und der Schweiz wie er in der Alpenkonvention festgehalten ist. Die gestrichelte Linie trennt die Nordalpen von den Südalpen.

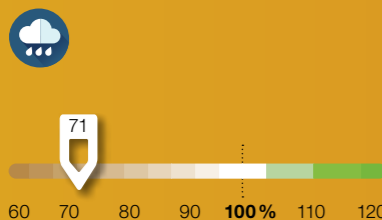
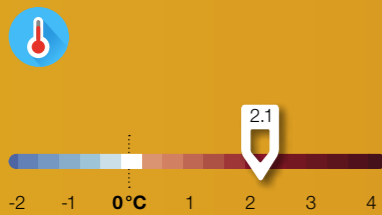
Fotos: U. Graf, MeteoSchweiz

Besonderheiten im Sommerhalbjahr 2022

Mai



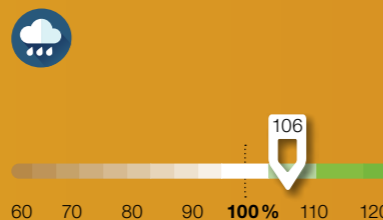
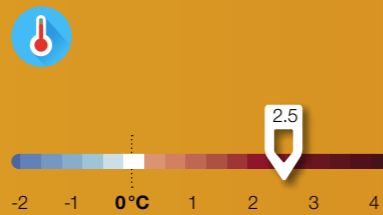
Neue Temperaturrekorde an vielen Messstationen und regional weniger als 30% des Niederschlags in der Referenzperiode.



Juni



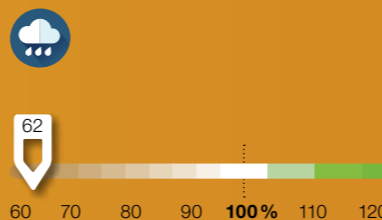
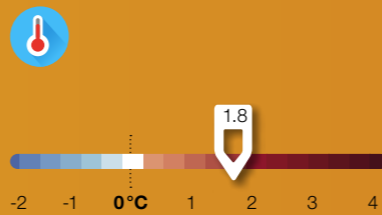
Hitzetage in einigen Alpentälern ab Monatsmitte, danach lokal starke Gewitterniederschläge mit Hagel.



Juli



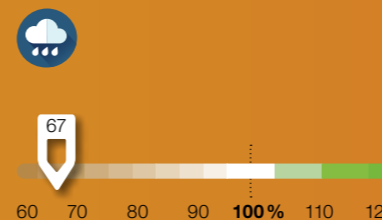
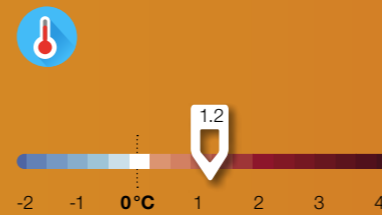
Heiße Bedingungen bis in große Höhen bei langandauernder Trockenheit und viel Sonne.



August



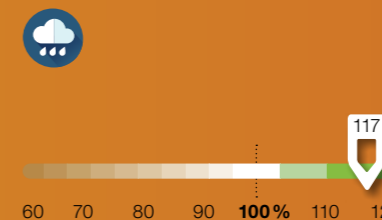
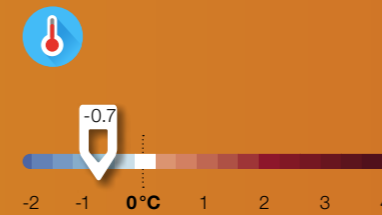
Der vierte Monat in Folge mit deutlich überdurchschnittlichen Monatstemperaturen. Zusätzlich Niederschlagsarmut in vielen Regionen.



September



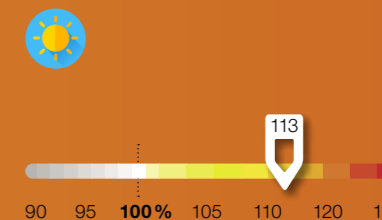
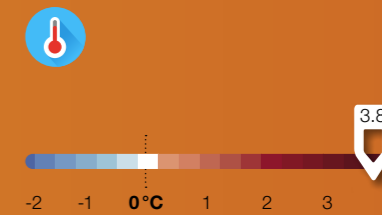
Regional nasse Verhältnisse und eher kühl im Monatsdurchschnitt.



Oktober



Der Oktober war in den Alpen um bis zu 5 °C zu warm und in großen Teilen der wärmste seit Messbeginn.



Der Slider bezieht sich auf Abweichungen zur Referenzperiode 1991–2020.

Sommerhalbjahr in Kürze

Rekordwärme, viel Sonnenschein und langandauernde Regenarmut prägten das Klima im Sommerhalbjahr im gesamten zentralen und östlichen Alpenraum.

Der Zeitraum über die vergangenen sechs Monate von Mai bis Oktober 2022 war an vielen Messstandorten in den Alpen einer der sonnigsten und wärmsten seit Messbeginn. In einigen Gebieten und auch im alpenweiten Mittel der drei Länder wurde die Rekordwärme der Jahre 2003 und 2018 deutlich übertroffen.

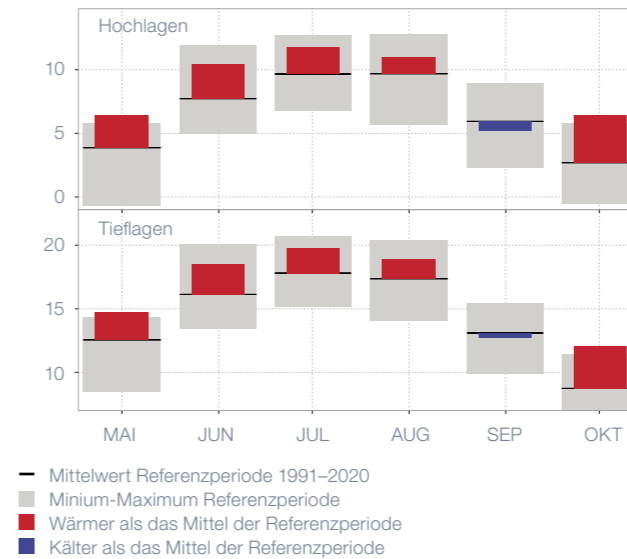
Zwischen Mai und August und besonders im Oktober herrschten flächendeckend überdurchschnittliche Temperaturen mit Abweichungen von 2–5°C zur Referenzperiode 1991–2020. In den Alpentälern brachten Juni, Juli und August auch verbreitet Hitzetage. Im Juli kletterte die Nullgradgrenze an einzelnen Tagen über 5000 m ü. M. Der Oktober war in großen Teilen des Alpenraumes der wärmste seit Messbeginn.

Die Sonnenscheindauer war in den Monaten Mai bis August in den meisten Regionen der zentralen und östlichen Alpen stark überdurchschnittlich. Zwischen Juni und August verzeichneten manche Regionen bis zu 30% mehr Sonnenschein als üblich.

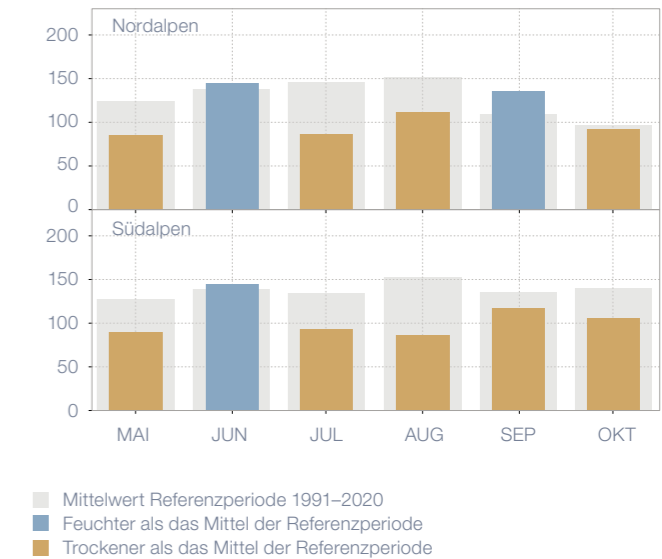
Als Folge des weitgehend schönen Wetters war der Sommer auch geprägt durch eine langandauernde Phase der Regenarmut. Mittlerweile fehlen in einigen Regionen des Alpenraums 200–300 mm Niederschlag, was etwa zwei durchschnittlichen Monatsniederschlägen entspricht. Der regional überdurchschnittliche Niederschlag im Juni und September vermochte auch in diesen Gebieten das Niederschlagsdefizit nicht zu kompensieren.

Auch die Anzahl Tage mit einer geschlossenen Schneedecke in den Hochlagen der Alpen lag durch die frühe Schneeschmelze im gesamten Halbjahr unterhalb des vieljährigen Durchschnitts der Jahre 1991–2020.

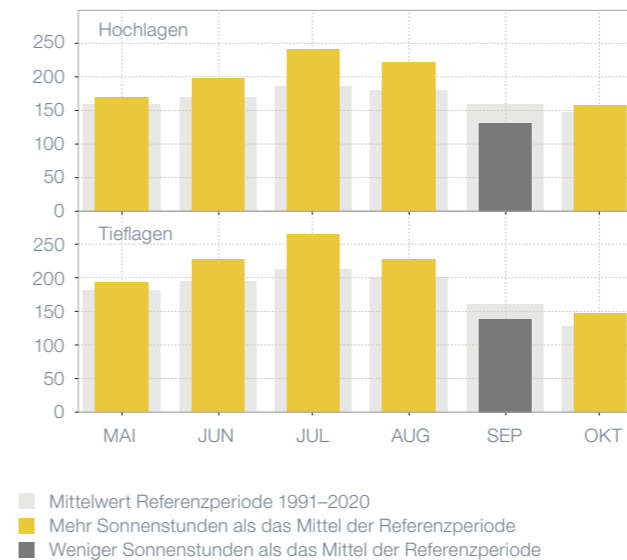
Temperaturmittel [°C]



Niederschlagssumme [mm]



Sonnenstunden [h]



Schneedeckentage [d]

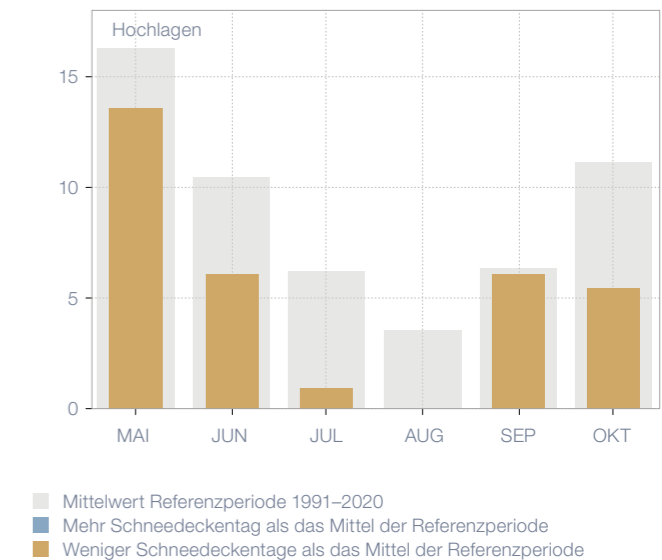


Abbildung 2:

Monatliche Abweichungen im Sommerhalbjahr 2022 im Vergleich zur Referenzperiode 1991–2020 für Temperatur und Sonnenschein (beide für Hoch- und Tieflagen), Niederschlag (Nord- und Südalpen) und Schneedeckentage (Tage mit einer Schneehöhe von mehr als 10 mm) in den Hochlagen. Als Berechnungsgrundlage dienen Mittelwerte über Stationsdaten unterhalb resp. oberhalb von 1500 m ü. M für Tief- resp. Hochlagen und Stationsdaten nördlich resp. südlich des Alpenhauptkamms für Nord- resp. Südalpen.

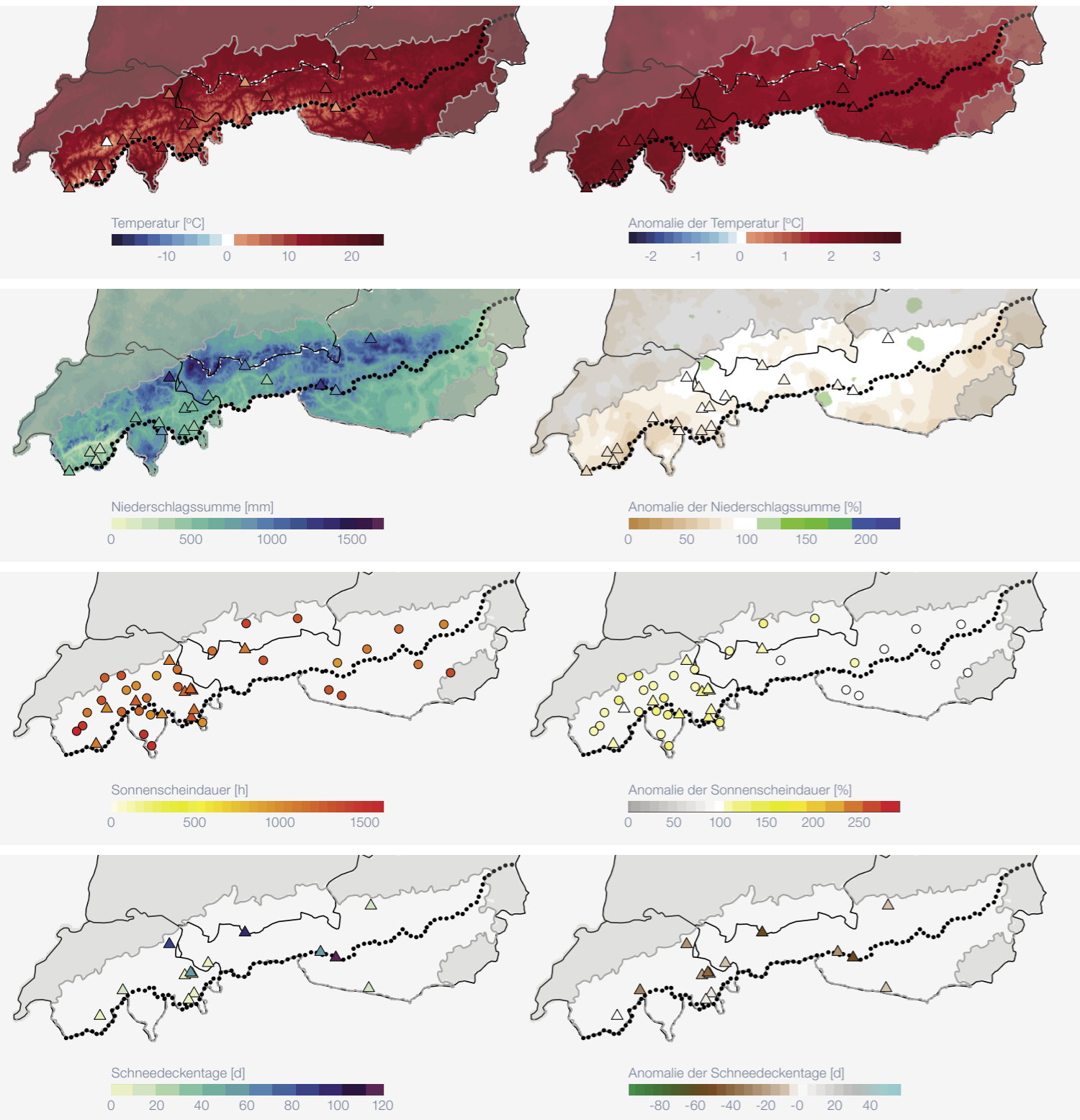


Abbildung 3: Temperaturmittel, Niederschlagssumme, Sonnenscheindauer und Neuschneesumme im Sommerhalbjahr 2022 (Monate Mai bis Oktober, links) und die entsprechenden Abweichungen zur Referenzperiode 1991–2020 im Sommerhalbjahr 2022 (rechts). Die graue Linie umschließt den gesamten Alpenanteil Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, nicht-alpine Gebiete sind grau maskiert. Die gestrichelte Linie trennt die Nordalpen von den Südalpen.



Val da Camp. Foto: U. Graf, MeteoSchweiz

Sehr warmes Sommerhalbjahr

Das Sommerhalbjahr war eines der wärmsten seit Messbeginn. Die extreme Wärme betraf nicht nur die Niederungen nördlich und südlich der Alpen, sondern auch das Hochgebirge.

Im Mai registrierten die alpinen Messstationen in Deutschland, der Schweiz und Österreich flächendeckend weit überdurchschnittliche und teilweise auch rekordhohe Monatsdurchschnittstemperaturen mit Abweichungen von etwa 1,3–3,3°C zum Referenzzeitraum 1991–2020 (Abb. 2). An mehreren Messstandorten in der Schweiz und Österreich wurden neue Mairekord registriert. Dazu gehören sowohl neue absolute Tageshöchstwerte als auch neue Stationsrekorde der mittleren Maitemperatur. In Château d'Oex (CH), am Großen St. Bernhard (CH) oder Bludenz (AT) wurden mit 29,8°C, 16,4°C, bzw. 33,7°C neue absolute Monatsrekorde erzielt. Der Bludener Wert führte zudem noch zu einem neuen Bundeslandrekord für Vorarlberg. Am Hohen Sonnblick (AT, 3106 m ü. M.) gab es mit 0°C erstmals in der Stationsgeschichte ein nicht negatives Maimittel der Lufttemperatur. Andere Wetterstationen, wie jene in Bregenz, Feldkirch, Lienz oder Obergurgl (alle AT) verzeichneten ebenfalls neue monatliche Maimaxima. Der Großteil der hier aufgezählten Stationen haben ihren Aufzeichnungsbeginn Mitte bis Ende des neunzehnten Jahrhunderts.

Auch der Juni war flächendeckend gut 2–3°C wärmer als der vieljährige Durchschnitt und gehörte im Alpenraum zu den zwei bis fünf wärmsten Junimonaten seit Messbeginn. Er brachte nicht nur in tiefen Lagen viele Hitzetage, auch um und oberhalb von 1000 m ü. M. Seehöhe kletterte die Temperatur um die Monatsmitte vereinzelt über 30°C. Darunter waren Messstationen

wie St. Anton am Arlberg (AT), Hohenpeißenberg (DE) und Château d'Oex (CH). Die Zahl der Hitzetage hat sich im Juni in den letzten Jahrzehnten in den tiefen Lagen verdoppelt bis vervierfacht.

Im Durchschnitt lagen die Temperaturen in den Alpen im Juli etwa 0,4–3,4°C über denen des Referenzzeitraums (verbreitet Rang 2–9), wobei die höchsten Anomalien in den Walliser Alpen und im Tessin anzutreffen waren. Weiter Richtung der Ostalpen nahmen die Anomalien ab und lagen von den Bayrischen Alpen bis zum Alpenostrand zwischen 1,0 und 1,5°C. Die Hitze reichte im Juli aber auch bis weit hinauf in die Gipfelnagen. Am 21. Juli wurde auf dem 3294 m ü. M. hohen Piz Corvatsch (CH, Graubünden) mit 14,0°C die höchste Temperatur seit Beginn der Messungen im Jahr 1979 gemessen.

Am 25. Juli um 2.00 Uhr wurde mittels Wetterballon von Payerne (CH) die Nullgradgrenze auf einer Höhe von 5184 m ü. M. bestimmt. Dies war der höchste Wert seit Beginn der Messungen mit Wetterballons im Jahr 1954. Der bisherige Rekord datiert vom 20. Juli 1995, als die Nullgradgrenze auf 5117 m ü. M. gemessen wurde.

Mittlere Temperatur in den Hochlagen 1901–2022

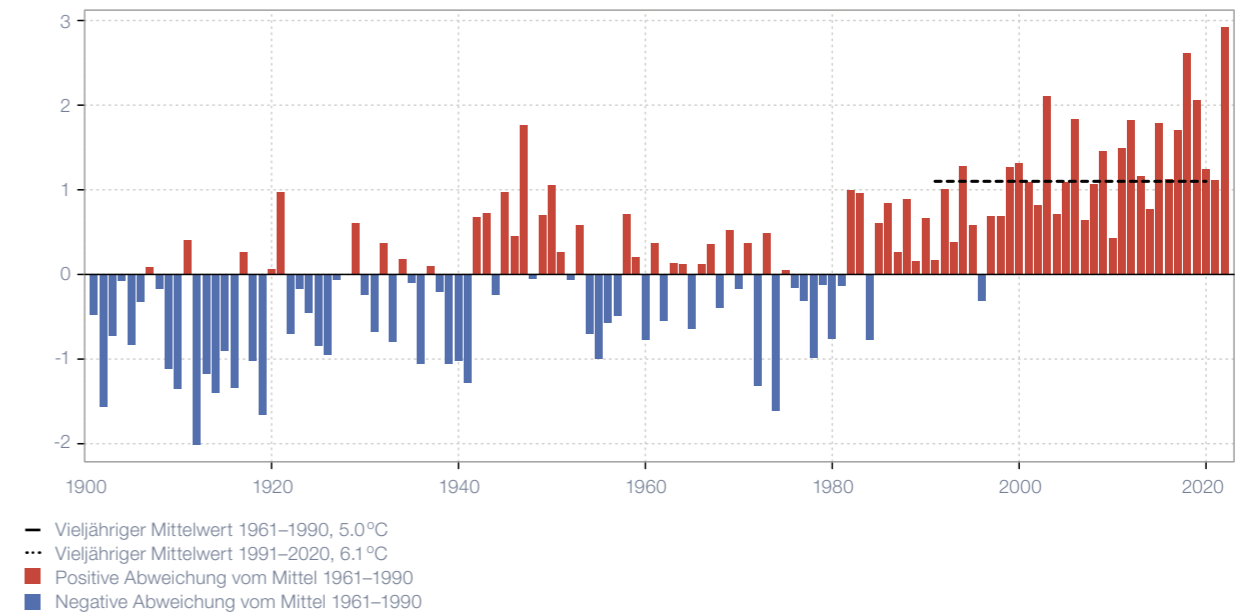


Abbildung 4:

Abweichung der Halbjahrestemperatur in den Hochlagen (Stationen Davos, Säntis, Samedan, S. Bernardino (alle CH), Obergurgl, Schmittenhöhe, Sonnblick, Villacher Alpe (alle AT), Zugspitze (DE)) vom vieljährigen Mittelwert der Referenzperiode 1991–2020. Die Abweichung von 2,9°C im Sommerhalbjahr 2022 ist die höchste im betrachteten Zeitraum 1901–2022.

Der August war der vierte Monat in Folge mit Temperaturen deutlich über dem Mittel des Referenzzeitraums 1991–2020: Im zentralen und östlichen Alpenraum lag die Temperatur zwischen 0,4°C und 2,6°C oberhalb der Referenz, was vor allem im Wallis und der Schweizer Alpensüdseite wiederum für den zweiten Rang seit Messbeginn reichte. Nach Osten zu verlief der August nicht ganz so extrem heiß und vor allem in den höheren Lagen der Südostschweiz und in den Bayrischen und Österreichischen Alpen war der August um 1,0–1,5°C wärmer als das Mittel des Bezugszeitraumes.

Auch der September begann warm. Besonders in den Bergen herrschten außergewöhnlich milde Bedingungen. In der zweiten Monatshälfte kippte jedoch das Wetter in den Alpen, so dass die Monatstemperatur am Ende leicht unterdurchschnittlich war.

So ungewöhnlich warm das alpine Sommerhalbjahr begonnen hatte, so endete es auch. Beständige Wetterlagen, die vorwiegend milde Luft aus südlichen Richtungen in den Alpenraum transportierten, machten den Oktober in großen Teilen des Alpenraums zum wärmsten seit Messbeginn. Vom Wallis im Westen bis zum Schneeberg im Osten wurden im Alpenraum zahlreiche alte Oktoberrekorde gebrochen. In Grächen (CH) lag die Oktobermitteltemperatur mit 10,3°C erstmals in der Geschichte über 10°C. Am Sonnblick (AT) wurde das erste Mal in der 137-jährigen Stationsgeschichte mit 0,1°C eine positive Monatsmitteltemperatur für den Oktober gemessen. Der bisher wärmste Oktober war der aus dem Jahr 1995 mit 0,0°C. Auf der Zugspitze (DE) reichte es nur für Platz zwei, jedoch wurde am Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg (DE) mit 13,4°C der alte Oktoberrekord der 242-jährigen Messreihe um 0,6°C aus dem Jahr 2001 überboten.

Anhaltende Trockenheit

Mehrheitlich schönes Sommerwetter im Sommerhalbjahr 2022 verschärfte die Regenarmut über die letzten zwölf Monate.

Im vergangenen Sommerhalbjahr und auch schon in allen vorangehenden Monaten in diesem Jahr dominierte die Sonne den Himmel über dem zentralen und östlichen Alpenraum.

Als Folge des weitgehend schönen Wetters war der Sommer auch geprägt durch eine langandauernde Phase der Regenarmut.

Diese langanhaltende Niederschlagsarmut führte dazu, dass, aufsummiert über die letzten 12 Monate, im Alpenraum regional 200–300 mm Niederschlag zum Mittel der Referenzperiode 1991–2020 fehlen, was je nach Region etwa zwei durchschnittlichen Monatsniederschlägen entspricht.

Besonders trocken blieb es in den Alpen in den Monaten Mai, Juli und August, sowie im Oktober. Etwas mehr Niederschlag brachte der Juni mit Werten nur leicht über oder unter der Referenzperiode 1991–2020, wobei in den Bayerischen Alpen und in Unterkärnten auch in diesen Monat um 10–30% weniger Regen fiel als in der Referenzperiode. Im September konzentrierte sich der Niederschlag hauptsächlich auf die nördlichen Voralpen und den Alpennordrand, wo regional mehr als 180% des Normniederschlags für September registriert wurde. In der Schweiz blieb es entlang und teils südlich des Alpenhauptkammes jedoch auch im September meist trocken. Im österreichischen Teil der Südalpen waren die Niederschlagsmengen dagegen weitgehend ausgeglichen.

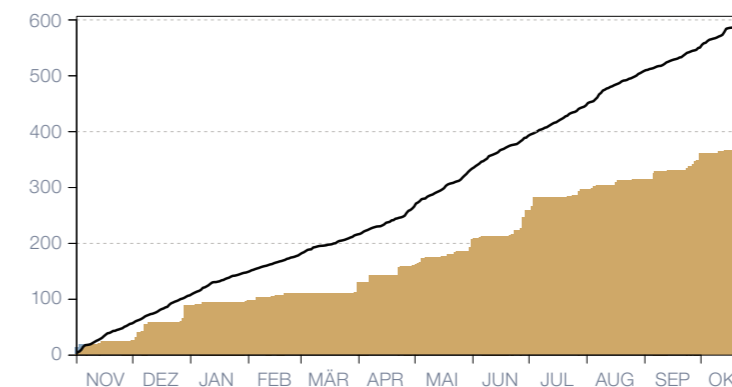
Tendenziell waren die Niederschlagsdefizite von Mai bis Oktober in den West- und Südalpen höher als in den zentralen alpinen Gebieten der Ostschweiz und Österreichs. In den Walliser- und Tessiner Alpen in der Schweiz sowie in den Gailtaler Alpen und Karawanken in Österreich blieben die Sommerniederschläge um 30–50% hinter den Erwartungswerten zurück und waren damit die trockensten Regionen des Alpenraumes.

Grosse Niederschlagsdefizite zeigen zum Beispiel die Stationen an der Villacher Alpe (AT) mit 41% und Grächen (CH) mit 35% (Abb. 5).

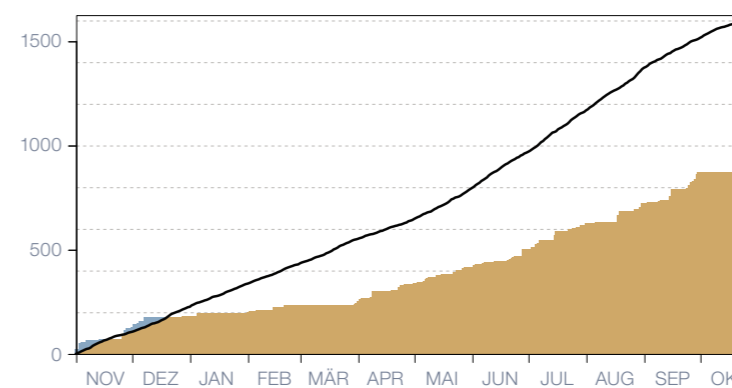
Niederschlagsdefizite gibt es zwar auch nördlich des Alpenhauptkammes in den Ostalpen. Diese fallen jedoch bei weitem nicht so extrem aus wie in Teilen der Schweiz oder Südösterreichs. Auf der Zugspitze (DE, Abb. 5) und am Sonnblick (AT) betragen die Niederschlagsdefizite nur 7% bzw. 10% Ende Oktober, am Säntis (CH) wird der Wert der Referenzperiode sogar erreicht. Auch am Hohenpeißenberg (DE) fiel das Defizit mit 7% moderat aus.

Infolge des Klimawandels ist davon auszugehen, dass trockenere Sommer im Alpenraum in Zukunft häufiger werden. Dazu trägt sowohl eine Abnahme der Sommerniederschläge als auch eine Zunahme der Verdunstung bei.

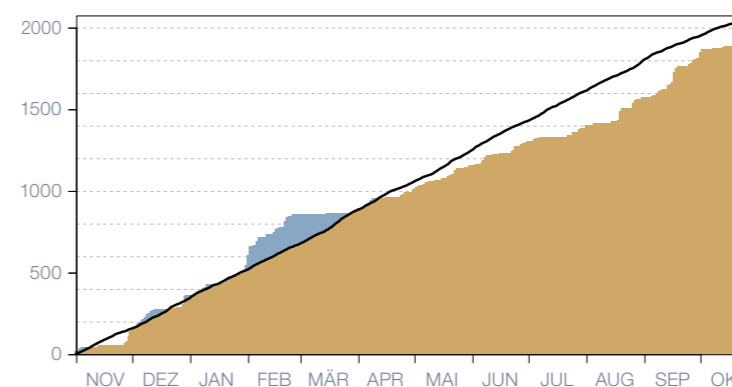
Grächen (1605 m ü. M.)



Villacher Alpe (2117 m ü. M.)



Zugspitze (2965 m ü. M.)



— Referenzperiode 1991–2020
 ■ Unter Referenzperiode im Jahr 2022
 ■ Über Referenzperiode im Jahr 2022

Abbildung 5:

Akkumulierter Niederschlag von 1.11.2021–31.10.2022 für drei Stationen in den Alpen im Vergleich zum Mittel des Referenzzeitraums 1991–2020. Niederschlagssummen an Tagen, die unter der des Referenzzeitraums liegen sind in braun eingezeichnet, höhere Niederschlagsmengen in türkis. Zur besseren Veranschaulichung sind hier, abweichend zur Berichtsperiode, die vergangenen 12 Monate gezeigt.

Frühe Schneeschmelze

So rasch wie in diesem Sommer schmolz der Schnee nur sehr selten. Auf über 2500 m ü. M. verschwand die Schneedecke bereits Anfang Juni im zentralen und östlichen Alpenraum.



Ausaperung bezeichnet das komplette Abschmelzen der Schnee- und Eisdecke. Der erste Tag ohne Schnee nach der längsten Phase mit durchgehender Schneedecke wird in dieser Analyse als Ausaperungsdatum bezeichnet.

Am 6. Juni 2022 war es soweit: Die Messstation am Weissfluhjoch auf 2540 m ü. M. oberhalb von Davos (CH) zeigte erstmals im laufenden Jahr eine Schneehöhe von 0 cm an. In der langen Geschichte der Messreihe am Weissfluhjoch war dies das zweitfrüheste Datum der Ausaperung. Nur im Jahr 1947, einem Jahr mit einem ebenfalls sehr trockenen und heißen Sommer, war die Ausaperung am Weissfluhjoch noch etwas früher, nämlich am 3. Juni.

In den letzten 60 Jahren schmolz der Schnee am Weissfluhjoch infolge des Klimawandels immer früher weg. Während das mittlere Ausaperungsdatum in den 60er-Jahren noch am 17. Juli war, verschob es sich ab der Jahrtausendwende in den Juni. Heute apert das Messfeld am Weissfluhjoch um den 30. Juni herum aus. Zwar sind die Schwankungen von Jahr zu Jahr groß, dennoch gab es seit 1980 kein einziges Jahr mehr, in dem bis in den August hinein auf dieser Höhe noch Schnee lag. Zuletzt gab es 2013 noch bis Mitte Juli Schnee.

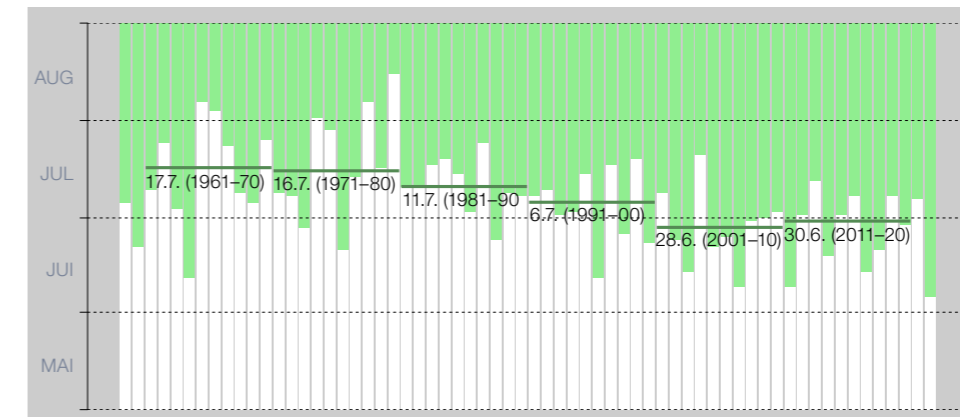
Die Verfrühung der Ausaperung ist dementsprechend eine Folge der deutlich verkürzten Dauer der zusammenhängenden Schneesaison. Am Weissfluhjoch wurden im Zeitraum 1971–1980 im Mittel noch 40 Wochen mit

einer durchgehenden Schneedecke registriert, im vergangenen Jahrzehnt 2011–2020 war die Saison fast fünf Wochen kürzer.

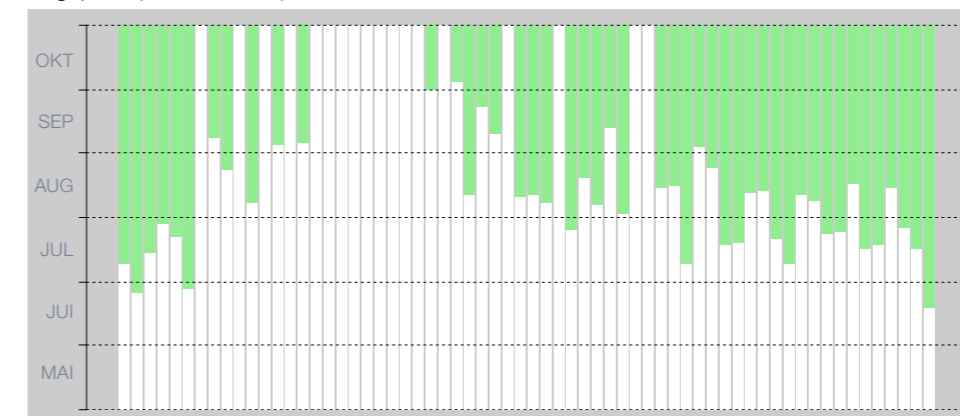
Auch auf dem Zugspitzplatt DE (ca. 2600 m ü. M.) unterhalb des Gipfels der Zugspitze war die Schneedecke seit Messbeginn noch nie so früh verschwunden wie im Sommer 2022. Bei der höchsten Messstation Deutschlands war der Untergrund ab dem 19. Juni 2022 erstmalig schneefrei, etwa einen Monat früher als üblich in den bisherigen Jahren ab 2000. Zuletzt gab es im Jahr 2000 eine ganzjährig durchgehende Schneedecke. Der bisherige Ausaperungsrekord stammte aus dem Jahr 1960. Damals war der Schnee ab dem 26. Juni geschmolzen.

Beim Sonnblick-Observatorium (AT), am Alpenhauptkamm auf rund 3100 m ü. M., wurde mit dem 6. Juli 2022 die früheste Ausaperung seit Schnee-Messbeginn im Jahr 1938 verzeichnet. Von 1938–1959 gab es nur fünf Jahre, in denen der Schnee komplett abschmolz. Seit 1938 gab es insgesamt 26 Jahre in denen zumindest einmal im Jahr die Messstation am Sonnblick ausaperte. Die Hälfte all dieser Ereignisse trat von 1938–1995, also etwa alle vier Jahre auf. Danach häuften sich die Fälle deutlich und es gab ab 1996 etwa alle zwei Jahre zumindest einen Tag ohne Schneedecke. Aber nicht nur die Häufigkeit der Ausaperung hat am Sonnblick zugenommen, auch das Eintrittsdatum verschob sich immer weiter nach vorne. Vergleicht man die neue Klimaperiode 1991–2020 mit der alten Klimaperiode 1961–1990, beginnt die Ausaperung an diesem Standort rund eine Woche früher im Jahr.

Weissfluhjoch (2540 m ü. M.)



Zugspitze (2666 m ü. M.)



Sonnblick (3106 m ü. M.)

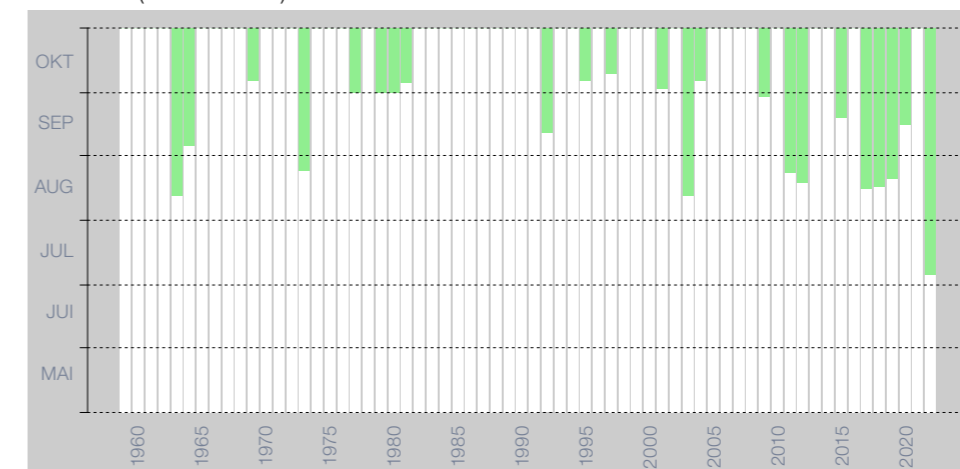


Abbildung 6:

Jährliches Datum der Ausaperung an drei Gebirgs-Standorten in der Schweiz (oben, Weissfluhjoch), Deutschland (Mitte, Zugspitze) und Österreich (unten, Sonnblick) im Zeitraum 1959–2022. Die weißen Balken zeigen an, bis zu welchem Datum Schnee lag. Eine ganzjährig durchgehende Schneedecke ist durch rein weiße Balken angedeutet. Da es am Weissfluhjoch jedes Jahr zu Ausaperung kommt, konnte in der obersten Grafik pro Dekade ein Median angegeben werden (durchgezogenen Linien).

Rekordverlust für Alpengletscher

Als Folge des schneearmen Winters 2021/22 und des warmen und trockenen Sommerwetters 2022 ging es dem «Ewigen Eis» in den Alpen in diesem Jahr besonders heftig an die Substanz.

Die tiefer gelegenen Gletscherregionen waren in diesem Sommer schon sehr früh schneefrei. Das blanke Eis war bei manchen Gletschern früh zu sehen. In der Folge schmolz deren Eis besonders rasant. Normalerweise würden in den Lagen oberhalb von 3000 m ü. M. im Juni und Juli noch rund 2–3 m Schnee liegen.

Das abfließende Schmelzwasser ließ die Wasserstände der Gletscherbäche stark ansteigen und obwohl die Gletscherfläche im Jahr 2003 noch deutlich größer war, gab es im Sommerhalbjahr 2022 eine deutlich höhere Schmelzwassermenge.

Welche Faktoren sind für die außerordentlich dramatische Lage der Gletscher in den Alpen verantwortlich? Da wäre zum einen der Winterniederschlag. Das vorgegangene Winterhalbjahr 2021/22 war in den Alpen schneearm. Die Situation war besonders dramatisch auf der Alpensüdseite. Im Frühjahr setzte sich dann die schneearme Lage fort. Des Weiteren gab es vor allem Mitte März mehrere teils intensive Saharastaubereignisse. Der Staub setzte sich auf dem Schnee ab und machte ihn besonders schmutzig. Der dunkle Staub verringert dabei das Reflexionsvermögen (Albedo) des Schnees und erhöht im Gegenzug die Absorption der Sonnenenergie. Dadurch wurde der Schmelzprozess deutlich beschleunigt.

Während in den letzten drei Jahren der Mai relativ kühl ausfiel, war er in diesem Jahr deutlich zu warm. Vor allem

in den westlichen Regionen war es sogar teilweise der wärmste Mai der Messgeschichte. Streckenweise verlief der Mai schon hochsommerlich, sodass es der Schneedecke in Kombination mit dem vorhandenen Saharastaub sehr stark und besonders früh im Jahr an die Substanz ging. Auch der zurückliegende Juni fiel besonders warm und sonnig aus. Für die Gletscherregionen war das bei Weitem nicht gut verträglich, wie die oben genannten Schneehöhen beweisen. Die Nullgradgrenze lag oft auf 4000 m ü. M. oder höher und auch in den Nächten reichte es auf den Gletschern nur selten für Frost. Aufgrund der hohen Temperaturen und der Trockenheit im Juli und August fehlten dann jene Schneeniederschläge, die die Gletschermassen gegen die intensive Sonnenstrahlung und die hohen Temperaturen hätte schützen können.

Alle diese Faktoren trugen dazu bei, dass die Gletscher quer durch die Alpen in diesem Sommer extrem viel und rekordhohe Mengen an Eis verloren. Die Messungen des Schweizer Gletschermessnetzes GLAMOS an 20 Gletschern ergaben einen Verlust der mittleren Gletscherdicke von 2,5–4,0 m im Jahr 2022. Am Konkordiaplatz inmitten des Großen Aletschgletschers schmolzen in diesem Sommer 6 m Eis. Der Griesgletscher im Oberwallis verlor im Mittel 4,3 m seiner Dicke, was weit außerhalb des historischen Schwankungsbereichs liegt (ca. -2 bis +0,5 m pro Jahr im Zeitraum 1961–2022). Das gesamte Volumen der Schweizer Gletscher reduzierte sich gemäß GLAMOS um 3,2 km³ oder 6,2% zum Vorjahr, weit mehr als in allen früheren Jahren seit

Beginn der Beobachtungen vor über 100 Jahren. Als Vergleich: Im Hitzesommer 2003 verloren die Schweizer Gletscher insgesamt 2,8 km³ oder 3,8% ihres Volumens im Vergleich zum Vorjahr.

Auf den Sonnblickgletschern, deren Vermessung von der ZAMG durchgeführt wird, lag schon am Ende des Winters um 20–30% weniger Schnee als im Schnitt, zudem war ebenfalls in der Schneedecke eine mächtige, dunklere Schneeschiicht eingelagert, aufgrund der Deposition von Saharastaub im März 2022. Genau wie bei den Schweizer Gletschern führten diese Vorbedingungen und ein extrem warmes Frühjahr zu einer besonders frühen Ausaperung der Sonnblickgletscher. Das hohe Temperaturniveau im Sommer verhinderte Schneefall auf den Gletschern bis Mitte September. Dies alles führte zu einer extrem langen Schmelzperiode, die die wirklich außergewöhnlichen Abschmelzraten erst ermöglicht hat. An den Pegelstangen auf den Sonnblickgletschern wurde in diesem Jahr im Mittel ein Eisdickenverlust von über 3 m gemessen. Das ist in etwa dreimal so viel wie im langjährigen Mittel. Diese außergewöhnlichen Werte wurden Mitte September durch eine unabhängige Messung der Eisdickenänderung der gesamten Gletscher mittels Drohnen bestätigt (siehe Abb. 8). Die Sonnblickgletscher haben somit binnen eines Jahres mit mehr als 3 m Eisdickenverlust mehr als 10% ihrer verbliebenen Gesamtmasse verloren.

Auch am Mullwitzkees im Nationalpark Hohe Tauern in Osttirol, das vom Institut für interdisziplinäre Gebirgsforschung der ÖAW untersucht wird, gab es im Jahr 2021/22 einen Schmelzrekord. Selbst in hochgelegenen Firngebieten, in denen in normalen Jahren 1–2 m Schnee den Sommer überdauerten, verschwand der Schnee völlig, und bis zu 2,5 m Eis schmolzen dahin.

Auf der Pasterze, Österreichs größtem Gletscher, hat die Eisdicke dieses Jahr selbst oberhalb von ca. 3000 m ü. M., über alle Messpegel gemittelt, um 3,7 m abgenommen. Zum Vergleich: Im Durchschnitt der letzten Jahre lag die Schmelzrate bei 1,6 m Eisdicke pro Jahr. Die starken Schmelzraten lassen eine baldige Trennung zwischen oberem und unterem Teil der Pasterze erwarten, wahrscheinlich schon in den nächsten Jahren. Danach kann der obere Teil der Pasterze nicht mehr für Nachschub im unteren Teil sorgen. Der untere Teil der Pasterze gilt dann als Toteis.

Einige kleinere Gletscher verwandelten sich sogar dieses Jahr schon in Toteis. So verlor in Deutschland der süd-

liche Schneeferner seinen Gletscherstatus wodurch in den Bayerischen Alpen (und damit in ganz Deutschland) nur noch vier Gletscher übrigbleiben.

Den Südtiroler Gletschern setzten nicht nur die hohen Temperaturen des Sommers zu, sondern auch die Niederschlagsarmut im Winterhalbjahr 2021/22. Ähnlich schneearm war in den letzten 30 Jahren nur das Winterhalbjahr 2007. Die Jahresbilanzen der Gletscher liegen bei drei bis vier Meter Eisverlust, wobei die negativsten Ergebnisse in den südlichen und westlichen Landesteilen Südtirols (Ortler-Gebiet und Ötztaler Alpen) zu verzeichnen sind.

In Zukunft ist mit fortschreitendem Klimawandel mit einer weiteren Verfrühung der Ausaperung zu rechnen. Dadurch wird die Gletscherschmelze weiter beschleunigt, was weitreichende Folgen für z.B. Vegetation und Tourismus mit sich bringt. Zudem wirkt sich ein Rückgang der Gletscher in den Alpen wiederum auch auf das Klimasystem aus. Ohne Schnee- bzw. Eisbedeckung nimmt das Reflexionsvermögen (Albedo) des Bodens in der Regel ab und führt zu einer höheren Absorption der einfallenden Sonnenstrahlung. Dies trägt wiederum zu einer verstärkten Erwärmung bei.

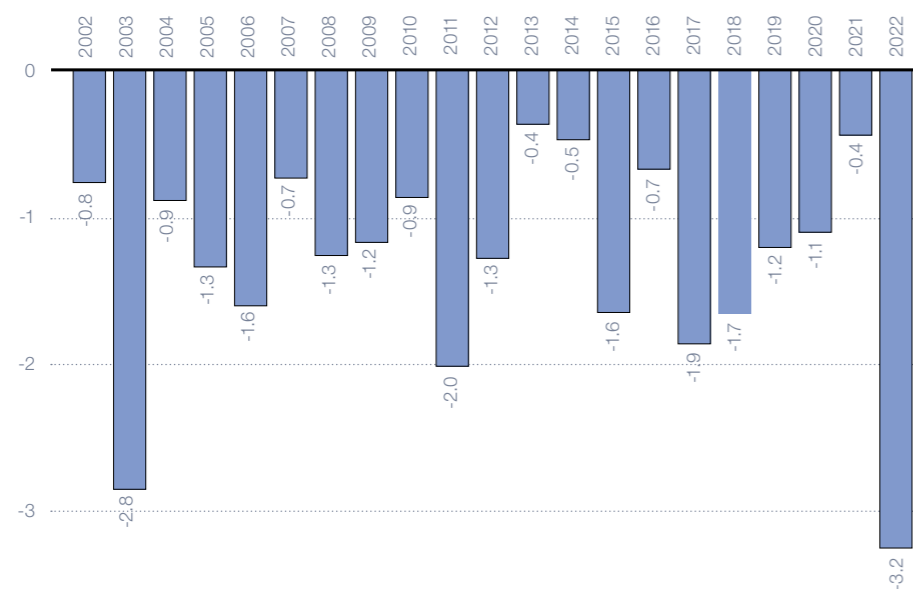
Absoluter Eisvolumen-Verlust [km³]

Abbildung 7:

Absolute Veränderung des Eisvolumens zum Volumen des Vorjahrs an den Schweizer Gletschern.

Quelle: M. Huss, GLAMOS

Eisdickenänderungen Sonnenblickgletscher [m pro Jahr]

2009–2019



2022

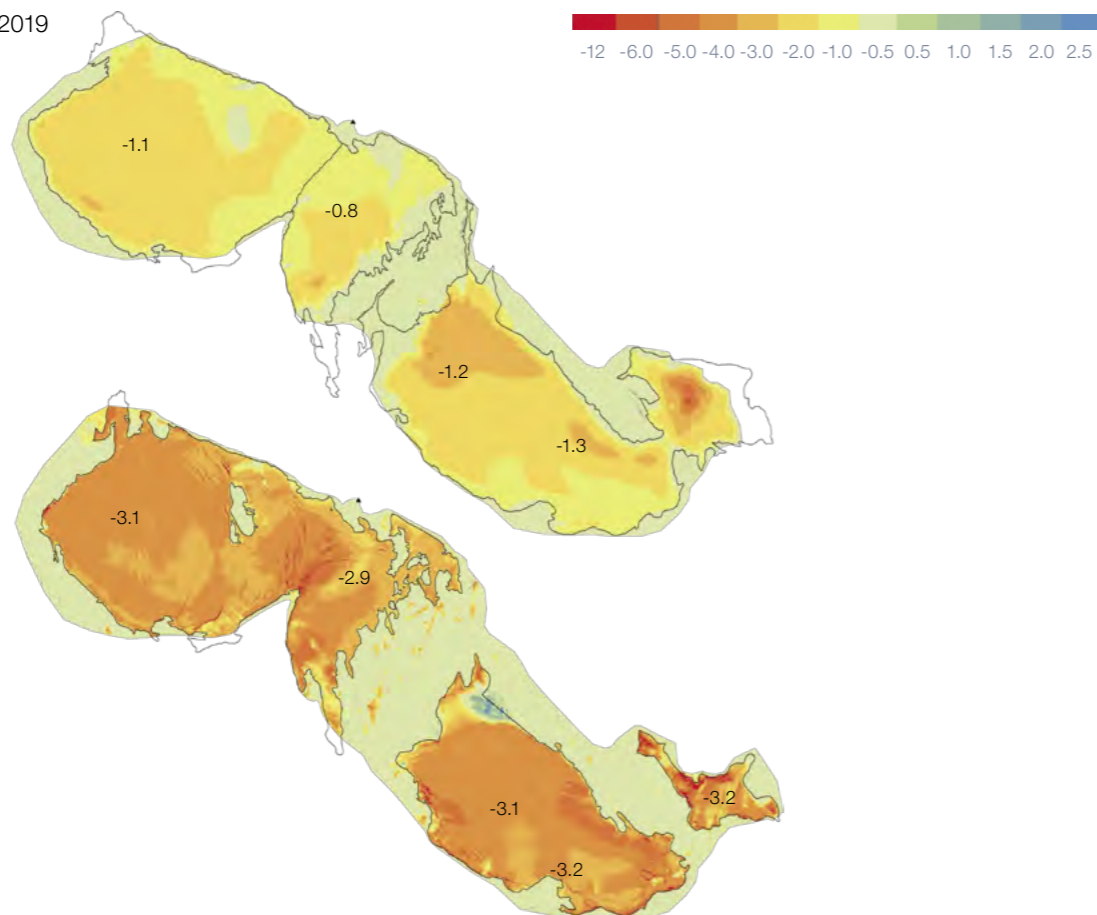


Abbildung 8:

Jährliche Eisdickenänderungen der Sonnenblickgletscher (Kleinfließskees und Goldbergkees) für die Jahre 2009–2019 und das Jahr 2022. Quelle: Bernhard Hynek, ZAMG

Weitere Informationen über Gletscher in den Alpen

- Pressemitteilung Schweizer Gletscher 2022
- Schweizer Gletschermessnetz GLAMOS
- Pressemitteilung extreme Schmelzraten der Pasterze (ZAMG)
- ZAMG: Gletscher in Österreich
- Pressemitteilung südlicher Schneeferner verliert Gletscherstatus
- Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung (IGF)



Ein Rekordverlust von 6 m Eis am Konkordiaplatz des Großen Aletschgletschers in den Schweizer Alpen im Sommer 2022. Foto: M. Huss, Glacier Monitoring Switzerland (GLAMOS), VAW-ETH Zürich.