

2022: Ein ziemlich normaler zukünftiger Sommer

Der Sommer 2022 machte mit seinen Wetter- und Klimaextremen und den unübersehbaren Folgen von sich reden. In der Schweiz kletterten die Temperaturen bereits im Mai über 30 Grad, es folgten mehrere Hitzewellen. Die Trockenheit, die bereits seit Anfang Jahr herrschte, dauerte bis in den August. Die Auswirkungen waren unmittelbar sichtbar. Seespiegel erreichten rekordverdächtige Tiefststände, schmelzende Gletscher gaben Gegenstände und eine Passhöhe frei, die Wälder litten, es gab Feuerverbote. Aber wie extrem war der Sommer wirklich? Nach Ende des meteorologischen Sommerhalbjahrs ist es Zeit für eine Einordnung. Diese zeigt: Der Sommer 2022 war im Vergleich nicht so extrem wie man meinen könnte, sondern ist der Vorbote eines neuen Klimas.

Das Sommerhalbjahr 2022 war in der Schweiz das drittwärmste seit Messbeginn. In der Messreihe ab 1864 heben sich vier Jahre vom Rest ab: 2003, 2018, 2022 und 1947 (Abb. 1, oben). Betrachtet man die Abweichung vom jeweils herrschenden Klima (Abbildung rechts), dann stechen 1947 und 2003 heraus, während der Sommer 2022 mit ca. 0,65°C weiter zurück liegt. Es wären also durchaus extremere Temperaturen möglich.

Die Trockenheit über das gesamte Sommerhalbjahr (Abb. 1, unten) war letztlich weniger ausgeprägt als noch im Hochsommer befürchtet, da ab Mitte August (z. T. intensive) Niederschläge einsetzten. Für das Schweizer Mittelland (ein Mittel der Stationen Bern/Zollikofen, Basel/Binningen, Zürich/Fluntern und Genf/Cointrin) gehört das Sommerhalbjahr 2022 zu den niederschlagsärmeren, aber nicht zu den extremen Jahren

(Abb. 1, unten). Das trockenste Sommerhalbjahr, mit einigem Abstand, ist immer noch dasjenige von 1947.

Hitze in der Schweiz und Europa

Die drei ausgeprägtesten Hitzeperioden im Sommer 2022 fielen auf Mitte Juni, Mitte Juli und Anfang August (Abb. 2, oben). In Genf wurden bis Mitte August 38 Hitzetage registriert, die zweithöchste Anzahl seit Messbeginn 1864. Den Rekord hält weiterhin der Hitzesommer 2003 mit 50 Hitzetagen. In Lugano waren es 2022 im Vergleich zu 1947 fast gleich viele, nämlich 35 Hitzetage, im Sommer 2003 waren es 47. In Basel/Binningen liegt 2022 mit 33 Hitzetagen an dritter Stelle hinter 1947 (43) und 2003 (41) (Abb. 2, unten). Im Vergleich zu 1947 waren die einzelnen Hitzewellen jedoch weniger lang und weniger intensiv. 1947 war ausserordentlich, da es insgesamt fünf Wellen gab, die letzte im September.²

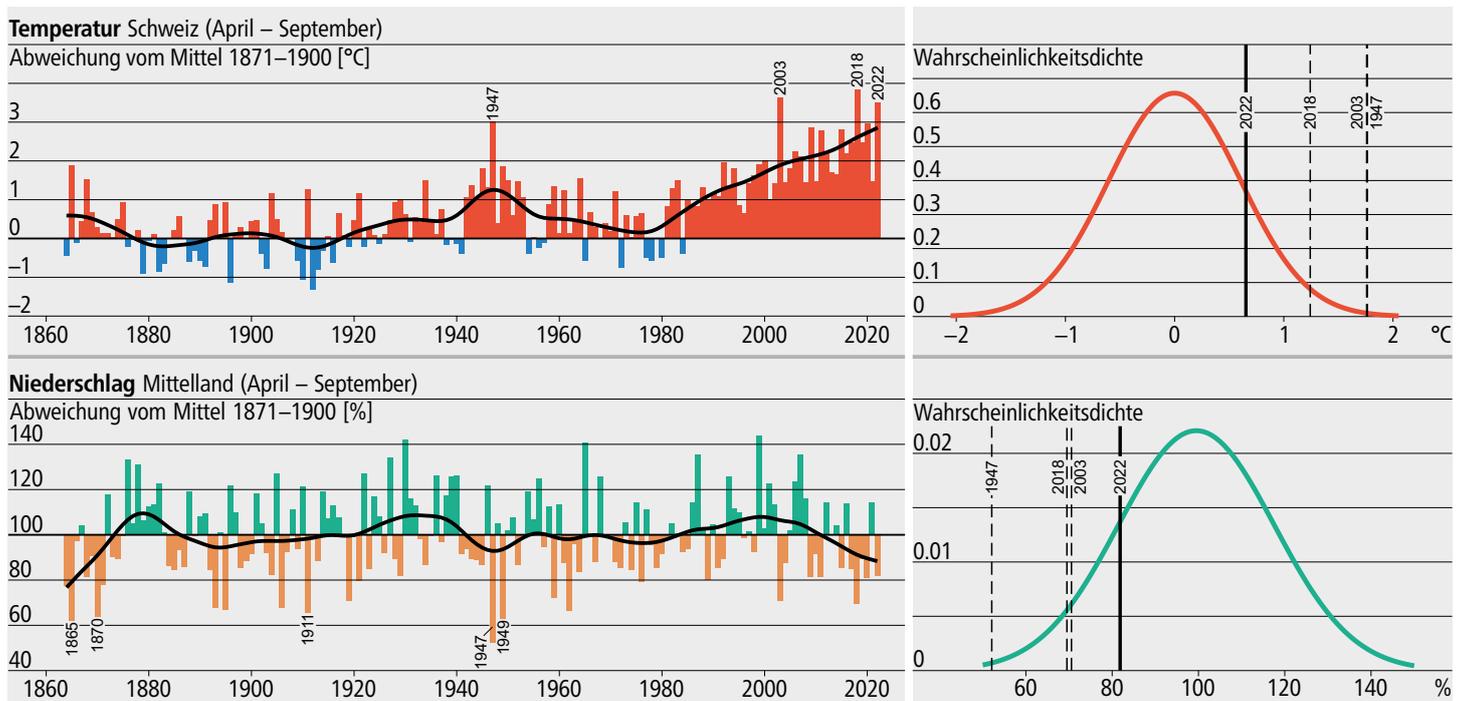


Abb. 1: Entwicklung des Schweizer Temperaturmittels¹ (Abweichung in °C) und des Mittellandniederschlags (Abweichung in Prozent). Die Abweichungen beziehen sich auf den vorindustriellen Durchschnitt 1871 bis 1900. Die schwarze Kurve zeigt die geglättete Entwicklung (Spline). Die Abbildungen rechts zeigen die Verteilungen relativ zum vorherrschenden Klima. Mittelland: ein Mittel aus vier Stationen (siehe Text). Die Werte für 2022 basieren auf Messungen und Vorhersagedaten. Daten: MeteoSchweiz.

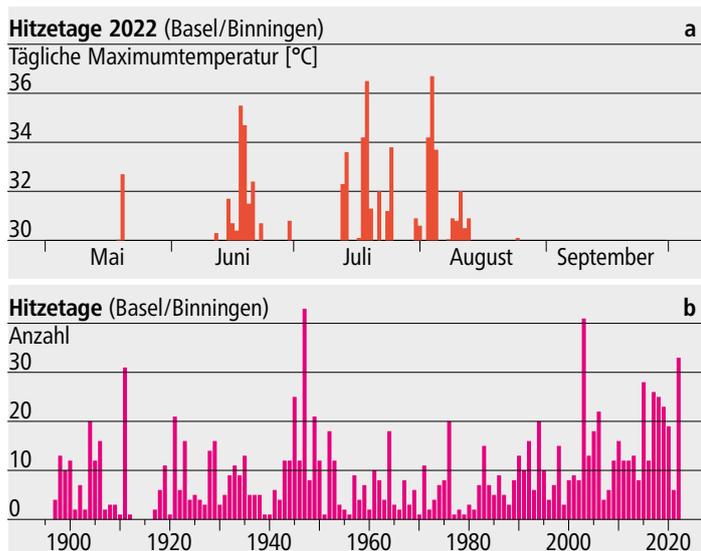


Abb. 2: a) Tage mit einer Maximumtemperatur grösser gleich 30 °C für den Sommer 2022. b) Anzahl Hitzetage (Maximumtemperatur ≥ 30 °C) in den Sommermonaten April bis September von 1898 bis 2022. Daten: MeteoSchweiz.

Auch weite Teile Europas waren im Sommer 2022 von extremer Hitze und Trockenheit geprägt. So verzeichnete London zum ersten Mal Temperaturen von 40 °C.³ Die durchschnittliche Sommertemperatur in Europa (Juni–August) war mit deutlichem Abstand die höchste seit Beginn der Aufzeichnungen.⁴

Die zwei ersten Hitzewellen über dem westlichen Europa waren geprägt von starken meridionalen Rücken, die sich von Spanien über Frankreich bis zur Nordsee (in der zweiten Welle bis nach Mittelskandinavien) aufbauten. Die Hitzewellen liefen entsprechend von der iberischen Halbinsel über Frankreich und Südengland nach Nordosten. Die kürzere Augustwelle war gekennzeichnet durch einen starken Temperaturgradienten über dem Kontinent, mit einer Troglage über dem Nordwesten und einem Hochdruckrücken im Südosten.

Diese ausgeprägte Trockenheit und die hohen Temperaturen hatten weitreichende Folgen beispielsweise für die Landwirtschaft, für Wälder und Gletscher.

Landwirtschaft und Wald

Nach langer Trockenheit im Juli entschärften die Regenfälle in der zweiten Augusthälfte 2022 nördlich der Alpen die prekäre Situation in der Landwirtschaft teilweise, zum Beispiel beim Grasschnitt oder dem Wasserzugang für Alpvieh.⁵ Die versicherten Schäden an den Kulturen beliefen sich trotzdem auf geschätzte 10 Millionen Schweizer Franken.⁶ Neben der Trockenheit litten die Kulturen unter Frostschäden im Frühling und Hagelschäden im Juni. Im westlichen Teil des Mittellands und südlich der Alpen war die Trockenheit viel ausgeprägter: Sie setzte bereits im Winter ein und dauerte bis Ende Sommer. Aufgrund der tiefen Wasserstände musste die Bewässerung eingeschränkt werden. Entsprechend gravierend waren die Folgen der Trockenheit für die Landwirtschaft. Ohne Bewässerung kam es beispielsweise zu Qualitätseinbußen bei der Kartoffelernte. Ebenfalls waren die Maiserträge vielerorts stark reduziert. Stark spürbar waren die Folgen der Trockenheit auch im Futterbau: vielerorts mussten Heuvorräte für den Winter bereits im Sommer verfüttert werden. Dazu gesellten sich auch gesellschaftlich-wirtschaftliche Probleme durch die Pandemie, die Inflation und den Krieg in der Ukraine, einem grossen Getreideexporteur, die sich u. a. in hohen Preisen für (importiertes) Kraftfutter niederschlugen. Überdurchschnittlich hohe Erträge hingegen waren für Winterkulturen wie Winterweizen zu verzeichnen, die in diesem Jahr wie die meisten anderen Kulturen ungewöhnlich früh ausreifen und auch dadurch der Sommertrocken-

heit weniger ausgesetzt waren. Ein historischer Rekord wurde dieses Jahr am Genfersee bezüglich der Reife von Chasselas verzeichnet.⁷

Auch die Schweizer Wälder litten stark unter der Trockenheit. Bereits anfangs August wurden für die Ajoie, das Laufental, das Klettgau, den Lägerngrat, den Hardwald in Basel, das Unterwallis und für den Kanton Tessin im Mendrisiotto verfrühte Blattverfärbungen gemeldet. Während in der Nordschweiz die Schadensbilder weniger extrem ausgefallen sind als während der Trockenheit vom Sommer 2018, setzte Hitze und Trockenheit besonders im Wallis und im Mendrisiotto den Wäldern ähnlich zu wie im Sommer 2003.⁷ Abgesehen von Beobachtungen der frühen Blattverfärbung liegen noch keine aktuellen Schadenszahlen für den Wald vor. Die intensiven Niederschläge Ende August und im September haben den Trockenstress vermindert, jedoch werden weitere derartig warme und trockene Sommer mit nur kurzen Erholungsphasen dazwischen die Widerstandsfähigkeit der Wälder verringern.⁹

Ein grosser Waldbrand ereignete sich im Februar am Monte Gambarogno im Tessin (ca. 200 ha), während des Sommers wurden jedoch keine grossen Brände registriert.

Gletscher

Die Beschreibungen der Gletscherschmelze im Sommer 2022 nutzen ähnliches Vokabular wie im Rekordsommer 1947, das damals insbesondere in den Ostalpen als «Katastrophenjahr»² für die Gletscher bezeichnet wurde: Auch der Sommer 2022 war für die Schweizer Gletscher katastrophal. Neben den hohen Temperaturen war dafür verantwortlich, dass im Winter 2021/22 sehr wenig Schnee gefallen war und die Gletscher schon früh im Sommer stark ausgeapert waren. Normalerweise schützt die Schneedecke auf dem Gletscher das darunterliegende Eis vor der Schmelze. Diese Schneedecke war im Sommer 2022 rund einen Monat früher als üblich verschwunden.

Bis dato wurden 1947 die negativste Jahresbilanz und 2003 die negativste Sommerbilanz gemessen.² Diese Abschmelzraten vom Sommer 2003 wurden 2022 in den Schweizer Alpen nun stark übertroffen, wie die aktuellen Daten des Schweizer Gletschermessnetzes GLAMOS zeigen. In diesem Jahr haben die Gletscher 6 Prozent ihres Volumens verloren.¹⁰ Eine solche Abschmelzrate wurde noch nie zuvor gemessen.

Nach den heissen Sommern Ende der 1940er Jahre folgte eine Reihe von kühleren Sommern und teilweise niederschlagsreichen Wintern, so dass der Gletscherrückgang bis in die 1980er Jahre verlangsamt oder sogar gestoppt war. Bei fast jährlicher Wiederholung von extrem starken



Abb. 3: Der Witenwasserengletscher im Kanton Uri ist im Sommer 2022 stark abgeschmolzen, im Vorfeld bleiben Geröll und ein proglazialer See zurück. Schon im August wies der Gletscher praktisch kein Akkumulationsgebiet mehr auf (Foto Isabelle Gärtner-Roer, 23. August 2022).

Gletscherschmelzen wie in den letzten Jahren werden viele der kleineren Schweizer Gletscher, wie der Witenwasserengletscher (Abb. 3) innerhalb der nächsten Jahrzehnte verschwinden. In diesem Jahr mussten die Massenbilanzmessungen an drei Gletschern eingestellt werden, da an den Messstellen das Eis fehlte oder die Gletscher zu klein geworden sind, um ein sinnvolles Messprogramm zu betreiben.¹⁰

Hitzesommer und Gesundheit

Über den Sommer 2022 (Mitte Juni bis Anfang September) wies das Bundesamt für Statistik über 11 Wochen in Folge eine Übersterblichkeit von rund 1700 Personen aus, insbesondere in der Altersgruppe über 65 Jahre.¹¹ Eine solch lange und hohe Übersterblichkeit im Sommerhalbjahr ist aussergewöhnlich. Die Gründe sind wohl unabhängige und interaktive Auswirkungen der COVID-19 Pandemie und der Hitze. Zum Beispiel könnte es bei Patienten mit chronischen Erkrankungen, welche pandemiebedingt etwas weniger gut gesundheitlich versorgt waren, vermehrt zu hitzebedingten Todesfällen gekommen sein. Zu den bereits bekannten Folge-Erkrankungen von COVID-19 gehören auch Herz-Kreislauf-Beschwerden, welche wiederum ein Risikofaktor für hitzebedingte Todesfälle sind. Für eine Gesamtbilanz und eine objektive Einordnung im Vergleich zu den Hitzesommern 2003 oder 1947 ist es jedoch zu früh: Die offizielle Publikation der Todesursachen 2022 erfolgt voraussichtlich erst Mitte 2024. Werden Hitzesommer in Zukunft zur Normalität, könnte das Gesundheitswesen auch aufgrund des demografischen Wandels (die Bevölkerung wird immer älter) in den Sommermonaten mehr belastet werden.

Wie aussergewöhnlich wird ein Sommer wie 2022 in Zukunft?

Insgesamt erlebte die Schweiz also einen sehr heissen und trockenen Sommer 2022. Im Vergleich zu vorangehenden Rekordsommern war er aber weniger trocken als beispielsweise 1947 und weniger heiss als der Rekordsommer 2003. Dennoch zeigten sich gravierende Folgen in der Land- und Forstwirtschaft und bei der Gletscherschmelze. Wie aussergewöhnlich wird nun ein Sommer wie 2022 in einem zukünftigen Klima? Die Schweizer Klimaszenarien CH2018 liefern dazu eine Antwort.¹² Die Temperatur wird weiterhin rasch ansteigen. Trockenperioden im Sommer werden länger werden, Starkniederschläge intensiver. Insgesamt wird der Sommerniederschlag vermutlich abnehmen. Vergleichen wir die mittlere Temperatur der Sommerhalbjahre 2022, 2018, 2003 und 1947 mit dem erwarteten Klima Ende des 21. Jahrhunderts unter Annahme eines optimistischen Szenarios (RCP2.6), dann wäre der Sommer 2022 leicht wärmer als der Durchschnitt (Abb. 4).² In einem pessimistischen Szenario (RCP8.5) wäre 2022 dagegen ein sehr kühler Sommer. In einem Szenario mit teilweise umgesetzten Klimaschutzmassnahmen (RCP4.5) entsprechen die Sommer 2003, 2018 und 2022 etwa einem durchschnittlich zu erwartenden Sommer. Wenn wir die Auswirkungen dieses Sommers betrachten, müssen wir uns also vor Augen halten, dass 2022 ein ziemlich normaler zukünftiger Sommer war.

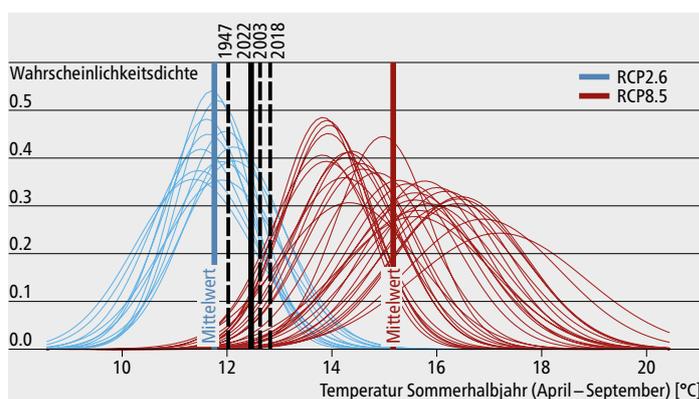


Abb. 4: Verteilung der Temperatur des Sommerhalbjahres (April–September) für den Zeitraum Ende Jahrhundert (2070–2099). Für jede Klimamodellsimulation wurde eine Normalverteilung angepasst (dünne farbige Linien), der Trend in den Daten wurde nicht entfernt. Die farbigen vertikalen Linien zeigen den Mittelwert über alle Sommerhalbjahrestemperaturen des jeweiligen RCPs. Gezeigt sind zudem die beobachteten Temperaturen für die Sommerhalbjahre von 1947 (12,0°C), 2003 (12,6°C), 2018 (12,8°C) und 2022 (12,5°C). Für alle Daten wurde die schweizweit gemittelte Temperatur bestimmt.¹ Die Daten für 2022 basieren auf Messungen und Vorhersagedaten.

Referenzen

- 1 Begert & Frei *Int. J. Climatol.* **38** (2018), 2792.
- 2 Imfeld et al. (2022) *Geographica Bernensia* G98, [10.4480/GB2022.G98.01](https://doi.org/10.4480/GB2022.G98.01)
- 3 Copernicus. *Climate bulletin. Surface air temperature for July 2022.*
- 4 Copernicus. *Climate bulletin. Surface air temperature for August 2022.*
- 5 Schweizer Bauernverband, S. *AGRISTAT 22-08 statistisches Monatsheft.* (2022).
- 6 SDA, 01.09.2022. Trockene Monate wirken sich verheerend auf Schweizer Äcker aus. SRF 4 News.
- 7 Agroscope. Frühreife-Rekord bei Trauben. Available at: www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/aktuell/newsroom/2022/08-02_fruehreife-rekord-trauben.html. (Accessed: 26th September 2022)
- 8 WSL-interne Umfrage unter Mitarbeitenden im August.
- 9 Frei et al. Laubfall im Sommer als Indiz für späteres Buchensterben. *Wald Holz* 9/2022, 10–13.
- 10 Schlimmer als 2003: Schweizer Gletscher schmolzen wie noch nie. *Medienmitteilung SCNAT/GLAMOS*. 28.09.2022.
- 11 Sterblichkeit, Todesursachen | Bundesamt für Statistik. (2022). Available at: www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/gesundheitszustand/sterblichkeit-todesursachen.html. (Accessed: 26th September 2022)
- 12 CH2018. CH2018 – *Climate Scenarios for Switzerland, Technical Report.* National Centre for Climate Services, Zurich (2018).

AutorInnen: Noemi Imfeld, Peter Stucki, Stefan Brönnimann, Matthias Bürgi, Pierluigi Calanca, Annelie Holzkämper, Francesco A. Isotta, Samuel U. Nussbaumer, Simon C. Scherrer, Kaspar Staub, Ana M. Vicedo-Cabrera, Thomas Wohlgemuth und Heinz J. Zumbühl

Layout: Alexander Hermann, Geographisches Institut, Universität Bern

Imfeld, N., P. Stucki, S. Brönnimann, M. Bürgi, P. Calanca, A. Holzkämper, F. A. Isotta, S. U. Nussbaumer, S. C. Scherrer, K. Staub, A. M. Vicedo-Cabrera, T. Wohlgemuth und H. J. Zumbühl (2022) 2022: Ein ziemlich normaler zukünftiger Sommer. *Geographica Bernensia*, G100, doi:10.4480/GB2022.G100

