

KLIMARÜCKBLICK VORARLBERG 2025

© Land Vorarlberg - Hanno Thurnher

Inhalt

1	Das Jahr 2025 im Überblick	3
2	Klima- und Wetterstatistik.....	4
3	Witterungsverlauf.....	5
4	Räumliche Verteilung	7
5	Langfristige Einordnung.....	12
6	Klimaindizes	15
	Referenzen	17
	Glossar	18

1 Das Jahr 2025 im Überblick

- Mit einem Jahresmittel der Lufttemperatur von 6,8 °C war 2025 in Vorarlberg das viertwärmste Jahr in der Messgeschichte des Bundeslandes.
- Mehr als die Hälfte aller Monate waren in Vorarlberg zumindest ungewöhnlich warm. In vier davon (April, Juni, August und Dezember) erreichte die Temperaturabweichung außergewöhnlich hohe Werte.
- In Vorarlberg fiel mit rund 1400 mm ungewöhnlich wenig Niederschlag.
- In drei Monaten (Feb., Apr. und Dez.) fiel weniger als ein Viertel der hier sonst üblichen Niederschlagsmenge.
- Mit einem Plus von 11 % war es im Jahr 2025 in Vorarlberg ungewöhnlich sonnig.

Dem allgemeinen Erwärmungstrend folgend, war das Jahr 2025 in Vorarlberg wieder außergewöhnlich warm. Mit einer Jahresmitteltemperatur von 6,8 °C war es das viertwärmste Jahr in der Messgeschichte des Bundeslandes. Insgesamt gab es mit April, Juni, August und Dezember vier außergewöhnlich warme Monate, aber auch die Monate Jänner, Februar und März waren deutlich wärmer als ihre jeweiligen Klimamittel. Alle Landesteile waren nahezu von der gleichen Niederschlagsarmut betroffen.

Im Flächenmittel des Bundeslandes summierte sich mit 1397 mm um 21 % weniger Niederschlag. Damit war es das viertrockenste Jahr seit 65 Jahren und eines der 40 trockensten Jahre der vergangenen 150 Jahre. Neben den vielen Tagen ohne Niederschlag gab es überdurchschnittlich viel Sonnenschein. Im Bundeslandmittel schien die Sonne für rund 1560 h. Das entspricht einem Plus zum Klimamittel von 11 %.

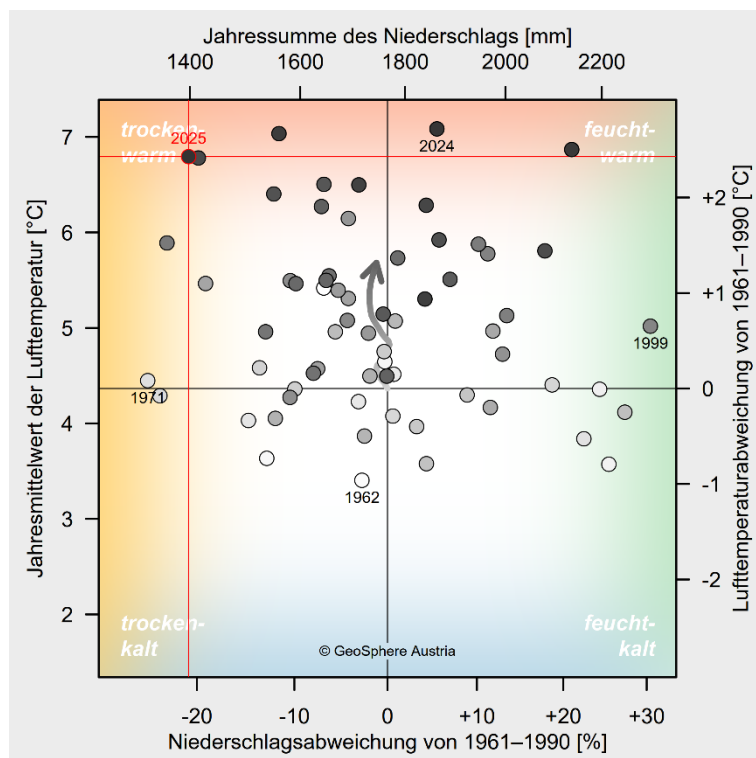


Abbildung 1: Das kombinierte Lufttemperatur-Niederschlags-Diagramm platziert die einzelnen Jahre von 1961 bis 2025 (helle bis dunkle Punkte) ihrer Klimacharakteristik entsprechend zwischen relativ kalt (unten) und warm (oben) sowie relativ trocken (links) und feucht (rechts). Angegeben sind Flächenmittelwerte über Vorarlberg als Absolutwerte und als Abweichungen vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990. Das Berichtsjahr ist rot hervorgehoben. Der Pfeil verfolgt die Verlagerung der laufenden 30-jährigen Mittelwerte von 1961–1990 bis 1996–2025.

2 Klima- und Wetterstatistik

		Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Lufttemperatur	abs. [°C]	-1	0	2,9	7,1	8,6	16,3	13,3	15,1	11,1	6	1,7	0,3	6,8
	Abw. [°C]	<u>3,1</u>	<u>3,2</u>	<u>3,4</u>	<u>4,1</u>	1,1	<u>5,6</u>	0,4	<u>2,6</u>	1	-0,1	1,3	<u>3,5</u>	<u>2,4</u>
Niederschlag	abs. [mm]	120	26	65	33	166	138	318	184	124	96	103	24	1397
	Abw. [%]	-6	<u>-76</u>	<u>-47</u>	<u>-75</u>	7	<u>-31</u>	<u>53</u>	-14	-9	-7	-16	<u>-82</u>	<u>-21</u>
Sonnenschein	abs. [h]	69	91	134	209	136	242	134	200	114	98	75	56	1559
	Abw. [%]	<u>38</u>	19	14	57	-12	51	<u>-28</u>	19	<u>-23</u>	-15	<u>28</u>	<u>34</u>	<u>11</u>

Tabelle 1: Monatliche und jährliche Mittelwerte der Lufttemperatur sowie Summen von Niederschlag und Sonnenscheindauer. Angegeben sind Flächenmittelwerte über Vorarlberg als Absolutwerte und als Abweichungen vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990. Abweichungen unter bzw. über der (doppelten) Standardabweichung sind (doppelt) unterstrichen.

		Messwert	Datum	Klimastation	Seehöhe
Lufttemperatur	niedrigster Jahresmittelwert	5,7 °C		Lech	1442 m
	niedrigste Einzelmessung	-19,9 °C	13.01.	Lech	1442 m
	höchster Jahresmittelwert	11,7 °C		Feldkirch	438 m
	höchste Einzelmessung	34,0 °C	09.08.	Bludenz	571 m
Niederschlag	niedrigste Jahressumme	1023 mm		Rohrspitz	395 m
	höchste Jahressumme	2023 mm		Laterns-Gapfohl	1559 m
	höchste Tagessumme	135,0 mm	21.08.	Laterns-Gapfohl	1559 m
Sonnenschein	niedrigste Jahressumme	1264 h		Brand	1029 m
	höchste Jahressumme	1965 h		Sulzberg	1014 m

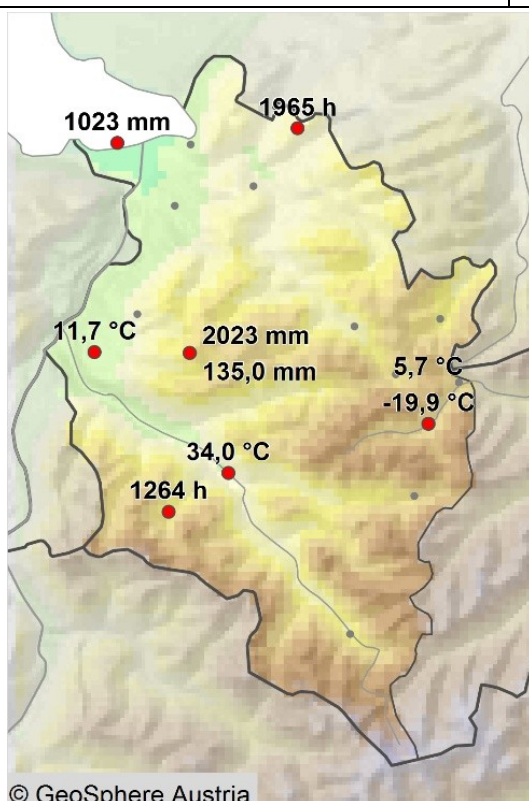


Abbildung 2: Räumlicher Überblick der an Klimastationen beobachteten Wetterextreme im Jahr 2025 im Vorarlberg.

3 Witterungsverlauf

Das Jahr 2025 begann in Vorarlberg deutlich zu warm. Bereits im Jänner lag die Monatsmitteltemperatur um 3,1 °C über dem langjährigen Mittel von 1961-1990, und auch im Februar (+3,2 °C) sowie im März (+3,4 °C) setzte sich die ungewöhnlich milde Witterung fort. Im April verstärkte sich die positive Temperaturabweichung nochmals, und mit +4,1 °C fiel der Monat sehr warm aus. Erst im Mai lagen die Temperaturen mit einer Abweichung von +1,1 °C wieder näher am langjährigen Mittel, sodass der Monat im Vergleich zu den vorangegangenen deutlich weniger außergewöhnlich ausfiel. Im weiteren Verlauf des Jahres nahmen die Temperaturabweichungen wieder zu. Mit einer Abweichung von +5,6 °C gab es im Juni die größte Abweichung vom langjährigen Mittel. Damit war es zugleich der zweitwärmste Juni in Vorarlbergs Messgeschichte und ein sehr warmer Start in den Sommer. Im Juli schwächte sich die positive Abweichung vorübergehend ab und die Temperaturen lagen im Bereich des langjährigen Mittels (+0,4 °C), bevor im August erneut deutlich zu warme Verhältnisse vorherrschten (+2,6 °C). Besonders die erste Monatshälfte sorgte auch im September noch für eine Abweichung von +1,0 °C, bevor ein Kaltlufteinbruch für einen zu kühlen Start in den Herbst sorgte. Der Oktober war mit einer Abweichung von -0,1 °C der einzige Monat des Jahres mit annähernd durchschnittlichen Temperaturen. Danach stiegen die Temperaturen im November wieder über das langjährige Mittel (+1,3 °C), und auch der Dezember fiel mit +3,5 °C deutlich zu mild aus. Insgesamt ergab sich für das Jahr eine Temperaturabweichung von +2,4 °C.

Die Niederschlagsverhältnisse waren zu Beginn des Jahres überwiegend unterdurchschnittlich. Bereits im Februar (-76 %) und März (-47 %) fiel deutlich weniger Niederschlag als im langjährigen Mittel, und auch im April war es außergewöhnlich trocken (-75 %). Gleichzeitig zeigte sich die Sonne in diesen Monaten überdurchschnittlich oft, besonders im April (+57 %). Im Mai nahmen die Niederschlagsmengen vorübergehend wieder zu und lagen leicht über dem Durchschnitt (+7 %), während die Sonnenscheindauer etwas unter dem Mittel blieb. Im Juni stellte sich erneut trockenes und zugleich sehr sonniges Wetter ein (-31 % Niederschlag, +51 % Sonnenschein). Im Juli wurde die zuvor trockene Witterung unterbrochen. Mit einem Niederschlagsüberschuss von +53 % fiel dieser Monat deutlich zu nass aus, gleichzeitig war die Sonnenscheindauer mit einem Defizit von 28 % klar unterdurchschnittlich. Danach überwogen wieder trockenere Verhältnisse. Im August lagen die Niederschlagsmengen leicht unter dem Mittel (-14 %), während sich die Sonne wieder häufiger zeigte als üblich. Auch der September und Oktober verliefen insgesamt eher trocken und zeitweise etwas trüber als im Durchschnitt. Im November setzte sich die niederschlagsarme Witterung fort (-16 %), während die Sonnenscheindauer wieder überdurchschnittliche Werte erreichte. Der Dezember verlief schließlich sehr trocken (-82 %) und erneut sonniger als im Mittel. Insgesamt lag die Jahressumme des Niederschlags um 21 % unter dem langjährigen Mittel, während die Sonnenscheindauer mit +11 % überdurchschnittlich ausfiel.

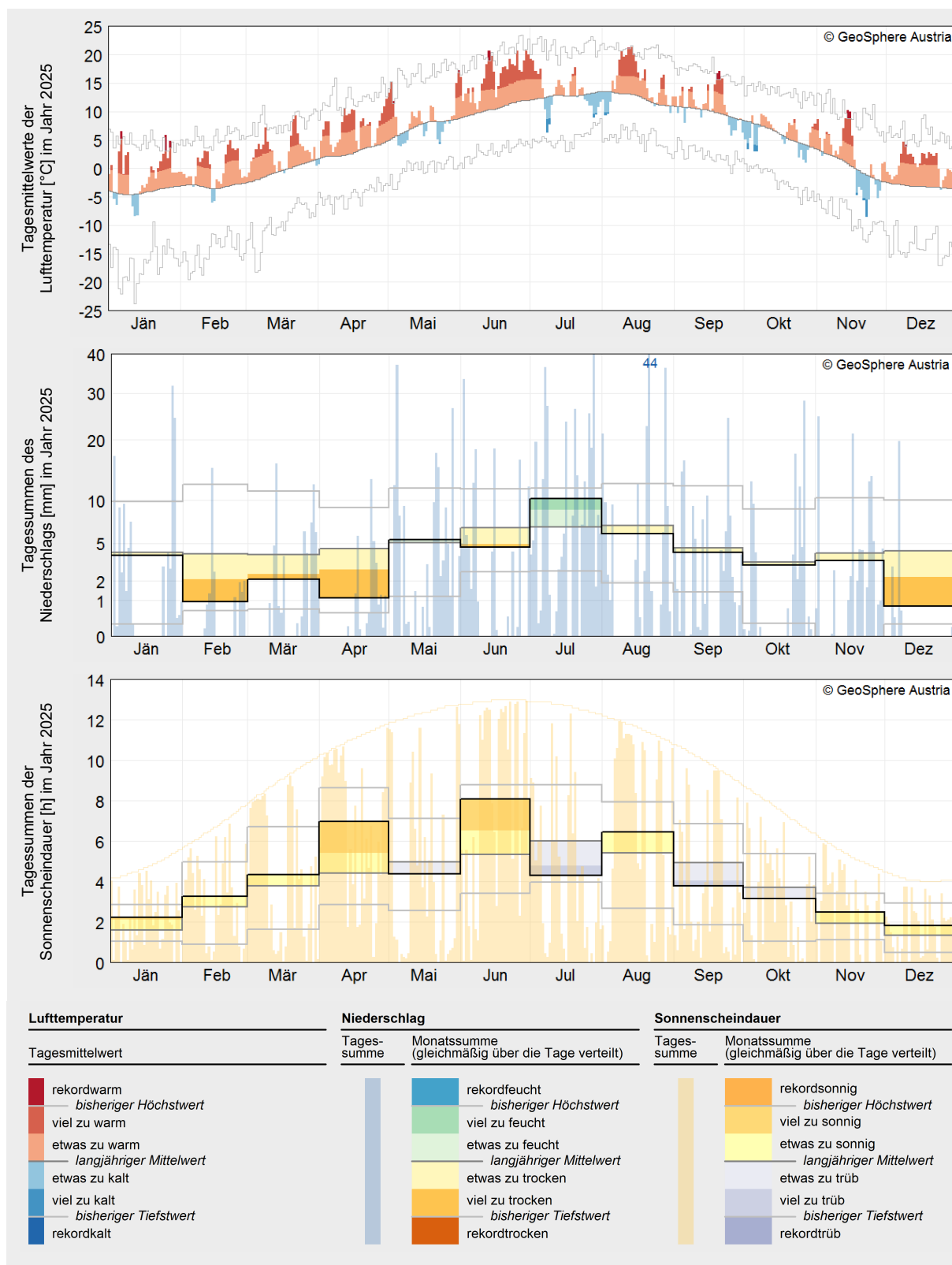


Abbildung 3: Verläufe von täglicher Lufttemperatur, Niederschlagssumme und Sonnenscheindauer im Jahr 2025 in Bezug auf die Mittelwerte des Zeitraumes 1961–1990. Angegeben sind Flächenmittelwerte über Vorarlberg.

4 Räumliche Verteilung

Im Jahr 2025 lag die durchschnittliche Lufttemperatur in Vorarlberg im Flächenmittel bei 6,8 °C. Die niedrigsten Jahresmittelwerte wurden in den hochalpinen Lagen der Silvretta mit etwa -2 °C verzeichnet, während es im Rheintal und am Bodensee mit bis zu knapp 12 °C am wärmsten war. Die Lufttemperatur lag damit in ganz Vorarlberg deutlich über dem langjährigen Mittel (1961-1990), im Landesmittel um 2,4 °C.

Die jährliche Niederschlagsmenge betrug im Jahr 2025 im Flächenmittel rund 1400 mm. Die höchsten Jahresmengen wurden in den Staulagen des Bregenzerwaldes, im Bereich des kleinen Walsertals und im Arlberggebiet verzeichnet.

Der höchste Messwert wurde mit 2023 mm in Laterns-Gapfohl aufgezeichnet. Im Walgau, im Montafon und im Bodenseeraum waren die Niederschlagsmengen mit nur knapp über 1000 mm deutlich geringer.

Die Sonnenscheindauer betrug im Jahr 2025 gemittelt über Vorarlberg 1559 Stunden und lag damit um 11 % über dem langjährigen Mittel. Die meisten Sonnenstunden wurden mit knapp 2000 Stunden an der Station Sulzberg registriert. Im gesamten Bundesland zeigte sich die Sonne häufiger als im Durchschnitt, wobei die geringsten positiven Abweichungen mit unter +9 % entlang der südlichen und östlichen Landesgrenzen auftraten.



© Land Vorarlberg - Hanno Thurnher

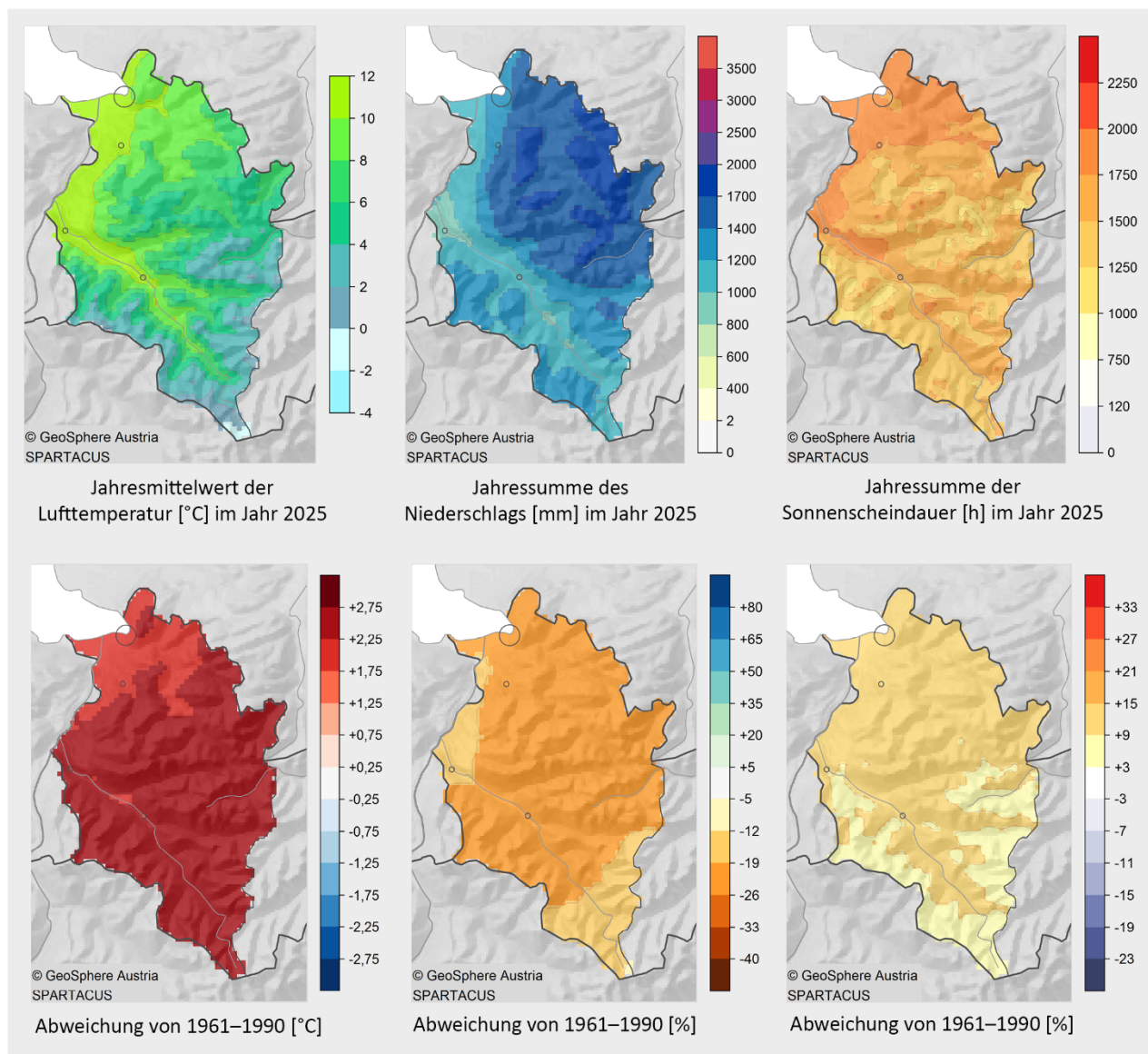


Abbildung 4: Räumliche Verteilung der Jahreswerte 2025 von Lufttemperatur (links), Niederschlagssumme (Mitte) und Sonnenscheindauer (rechts) in Vorarlberg als Absolutwerte (oben) und als Abweichungen vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990 (unten).

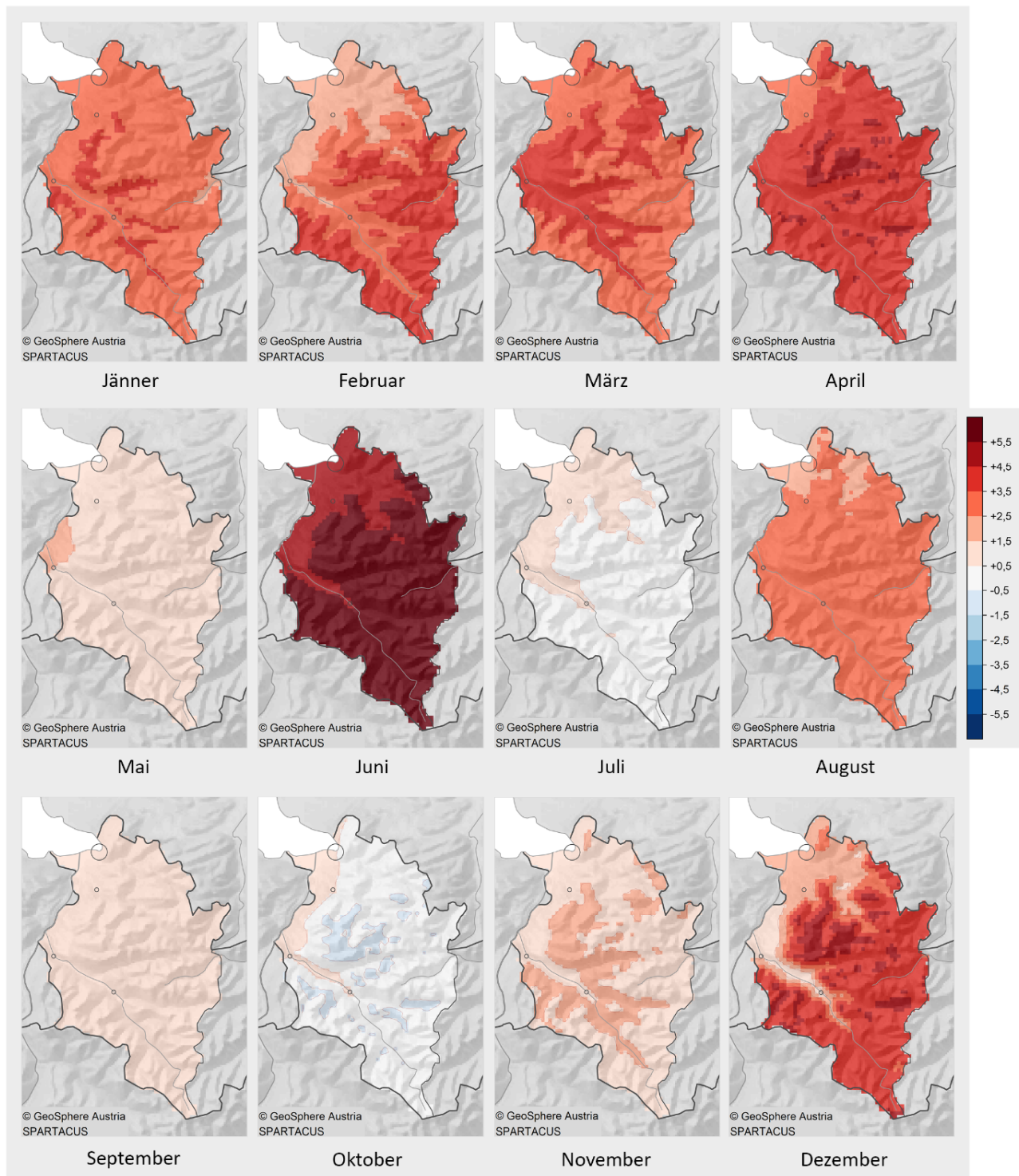


Abbildung 5: Räumliche Verteilung der Abweichungen der Monatsmittelwerte der Lufttemperatur im Jahr 2025 vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990 in Vorarlberg.

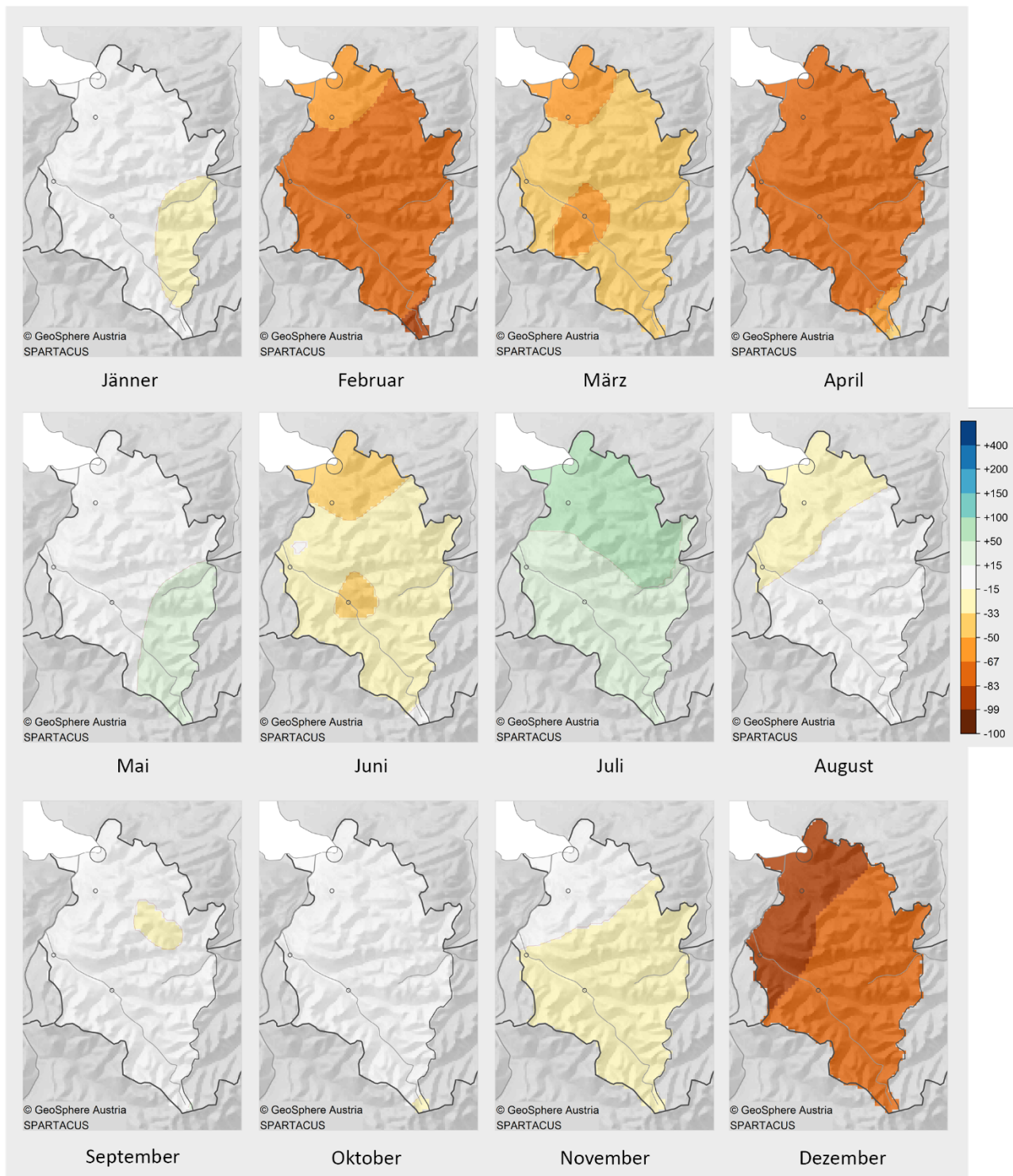


Abbildung 6: Räumliche Verteilung der Abweichungen der Monatssummen des Niederschlags im Jahr 2025 vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990 in Vorarlberg.

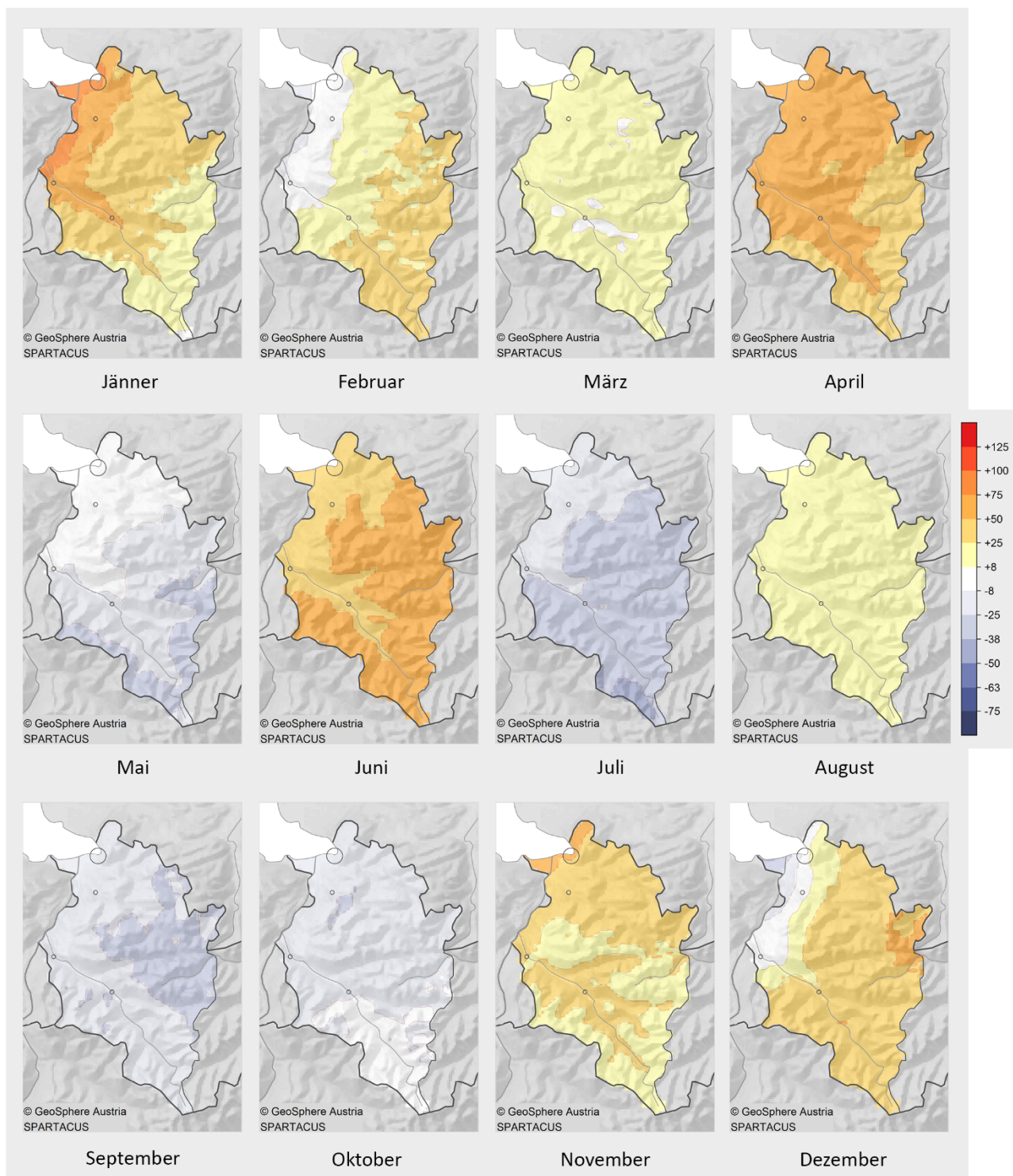


Abbildung 7: Räumliche Verteilung der Abweichungen der Monatssummen der Sonnenscheindauer im Jahr 2025 vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990 in Vorarlberg.

5 Langfristige Einordnung

Die langfristige Klimaentwicklung in Vorarlberg über die letzten 150 Jahre lässt sich anhand der homogenisierten Zeitreihen der am längsten betriebenen Klimastation in Feldkirch nachvollziehen. Abgesehen von geringfügigen Abweichungen besteht eine hohe Übereinstimmung mit den zuvor dargestellten Flächenmittelwerten, die das Klima insbesondere ab 1961 in größerer Genauigkeit beschreiben.

Der Trend der Lufttemperatur bewegte sich vom 18. Jahrhundert ausgehend in einem aus heutiger Sicht niedrigen Bereich und ging bis etwa 1890 langfristig leicht zurück. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts setzte auch in Feldkirch eine zunächst schwache Erwärmung ein, die sich um 1980 deutlich verstärkte und seither anhält. Bereits um 1990 verließ das Temperaturniveau den bis dahin aus Messungen bekannten Bereich und vor allem in den letzten Jahrzehnten überwog die Anzahl an außergewöhnlich warmen Jahren. Das Berichtsjahr 2025 bestätigt mit einer Abweichung zum Klimamittel 1961-1990 von rund +2,5 °C den anhaltenden Erwärmungstrend (Temperaturverlauf in Abb. 8). In Feldkirch war es das sechstwärmste Jahr der Messgeschichte, landesweit war es das viertwärmste Jahr.

Beim Jahresniederschlag sind in Feldkirch hingegen keine langfristigen Trends erkennbar. Die auffälligsten niederschlagsarmen Phasen traten in den 1880er- und 1940er-Jahren auf, während insgesamt eine hohe Variabilität von Jahr zu Jahr besteht. Im Jahr 2025 unterschreitet die Niederschlagssumme den vieljährigen Mittelwert deutlich, um rund -11 %. Die Jahressumme einer einzelnen Station erlaubt jedoch keine Aussagen über regionale oder saisonale Unterschiede der Niederschlagsverteilung; kurzfristige und kleinräumige Ereignisse sind daraus naturgemäß nicht ableitbar.

Auch die Sonnenscheindauer zeigt seit etwa 1980 eine deutliche Zunahme. In den letzten rund 25 Jahren bewegt sich die Jahressumme auf einem hohen Niveau, das selbst die sonnenreichen Bedingungen der Nachkriegszeit übertrifft. 2025 liegt die Sonnenscheindauer in Feldkirch mit einer Abweichung von +10 % über dem Mittel des Bezugszeitraumes 1961-1990, bleibt jedoch etwas unter dem Durchschnitt der besonders sonnigen Jahre der letzten drei Jahrzehnte (Sonnenscheinverlauf Abb. 8).



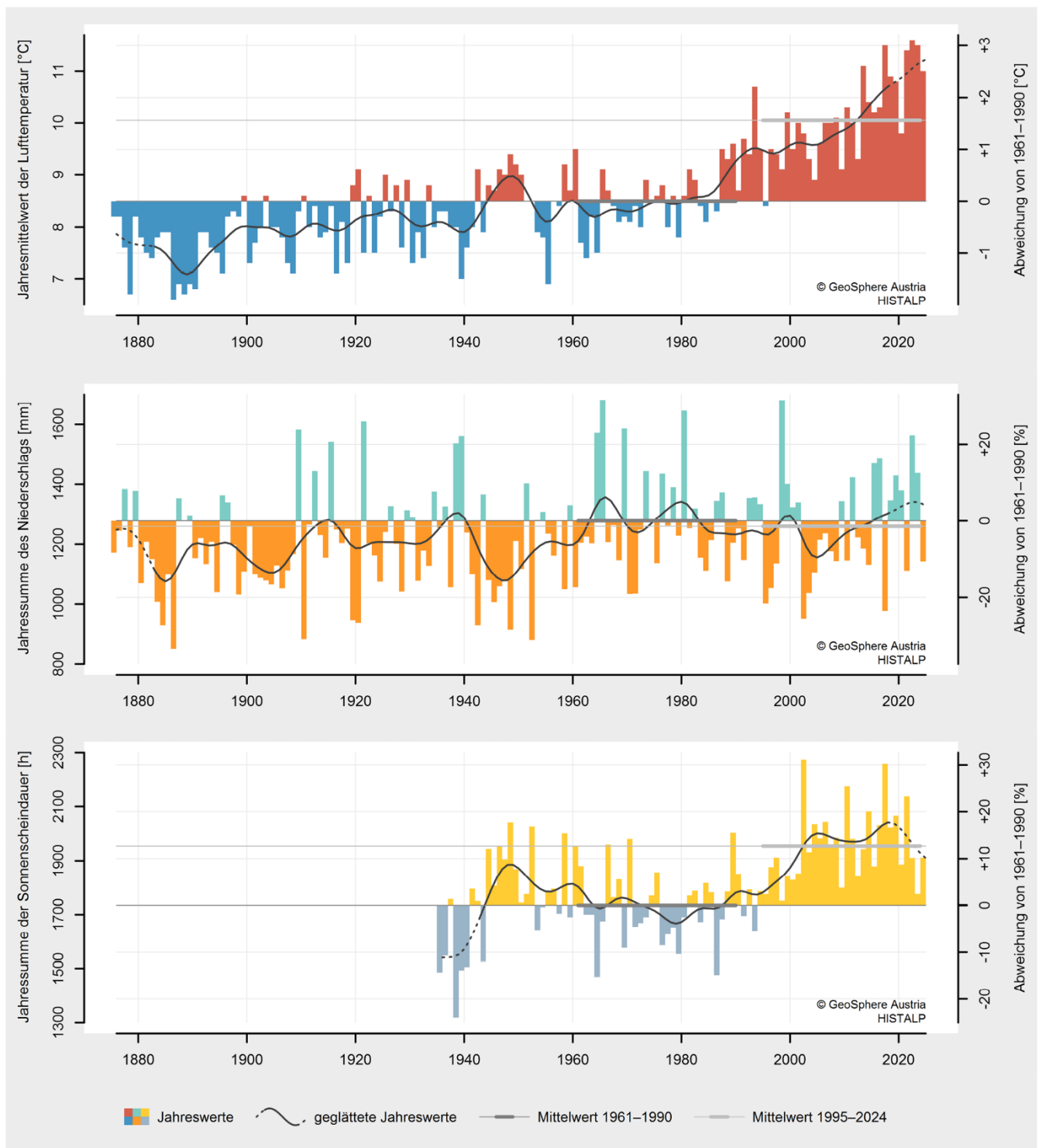


Abbildung 8: Langfristige Entwicklung der Jahreswerte von Lufttemperatur (oben), Niederschlagssumme (Mitte) und Sonnenscheindauer (unten) in Feldkirch vom Beginn instrumenteller Messungen bis 2025. Die Niveaus der Mittelwerte des Bezugszeitraumes 1961–1990 bzw. der letzten 30 Jahre 1995–2024 sind als dunkelgraue bzw. hellgraue Linien eingetragen.

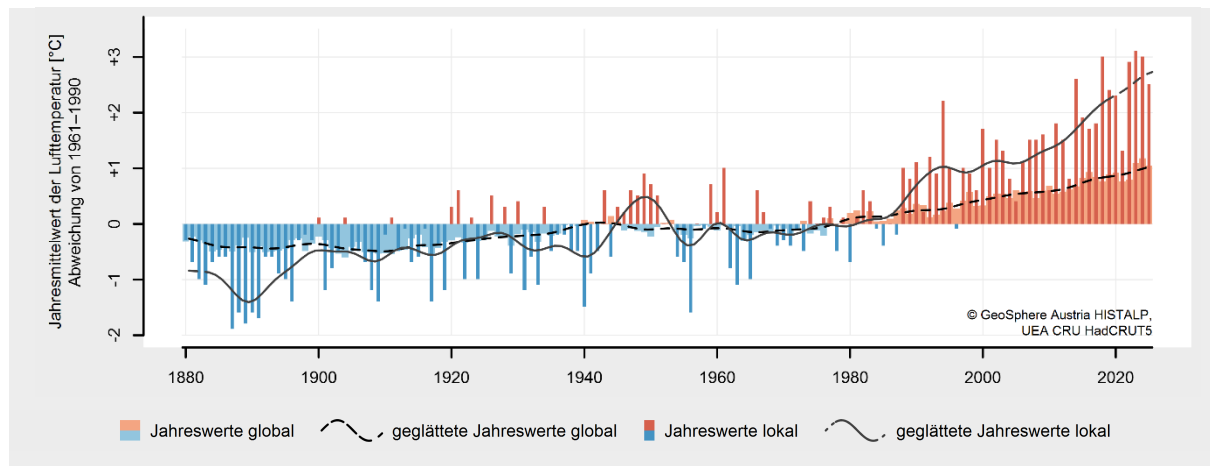


Abbildung 9: Langfristige Entwicklung der Jahreswerte der Lufttemperatur global und in Feldkirch von 1880 bis 2025. Dargestellt sind Abweichungen von den jeweiligen Mittelwerten des Bezugszeitraumes 1961–1990.

INFOBOX – Klimaänderungssignal in Vorarlberg

Im Pariser Klimaabkommen wird das Ziel von 1,5 Grad Erwärmung mit der Zeit zwischen 1850 und 1900 verglichen. Diesen Zeitraum nennt man „vorindustrielle Periode“. Deshalb wird heute oft gemessen, wie stark sich die Temperatur im Vergleich zu damals verändert hat.

Um den Temperaturverlauf besser zu verstehen, werden statistische Methoden verwendet, welche Schwankungen glätten und langfristige Trends sichtbar machen. Eine häufig genutzte Methode ist der sogenannte LOESS-Filter, welcher auch hier Anwendung findet.

Für verlässliche Aussagen über Veränderungen des Klimas braucht man außerdem lange und möglichst genaue Messdaten. In Österreich gibt es dafür zwei wichtige Datensätze: HISTALP und SPARTACUS. Die beiden wurden kombiniert, um einen neuen Datensatz namens SOCRATES zu erstellen.

Dieser neue Datensatz verbindet lange Zeitreihen mit detaillierten regionalen Informationen. So kann man die Temperaturentwicklung in Österreich sowohl über lange Zeiträume als auch räumlich genau darstellen. Damit lässt sich auch ein verlässlicher Durchschnittswert für die vorindustrielle Zeit berechnen, mit welchem gegenwärtige Temperaturen verglichen werden können.

In Vorarlberg wies die Jahresmitteltemperatur von 2025 laut dem SOCRATES Temperaturdatensatz (Beginn Rekonstruktionsperiode 1850) eine Abweichung von +3,2 °C zum Mittel der vorindustriellen Periode auf. Im Schnitt ist die Jahresmitteltemperatur in Vorarlberg zwischen der vorindustriellen Periode und dem Jahresmittelwert von 2025 basierend auf der LOESS-Kurve um 3 °C gestiegen. Dieser Wert ist damit um etwa 1 °C höher als die Abweichung vom Mittelwert der letzten 30 Jahre (2,1 °C) oder vom Mittelwert der Klimanormalperiode 1991-2020 (1,9 °C) und ist mehr als doppelt so hoch wie das Pariser Klimaabkommen (1,5 °C). Die LOESS-Kurve für die Jahresmitteltemperatur von Vorarlberg (Abbildung 10) zeigt einen schwachen Aufwärtstrend am Beginn der Zeitreihe bis ca. 1870. Nach etwa einem Jahrzehnt mit leicht fallendem Trend folgt ab Mitte der 1880er Jahre ein langfristiger, moderater Trendanstieg bis in die 1950er Jahre. Ab etwa 1970 setzt ein steiler Temperaturanstieg ein, der bis heute andauert.

Weitere Informationen in Bezug auf den LOESS-Filter bzw. Details zu den verwendeten Methoden und Datensätzen, können im [CCCA-Factsheet Nr. 50 „Bestimmung der aktuellen Klimaerwärmung für Österreich“](#) (CCCA, 2024) nachgelesen werden.

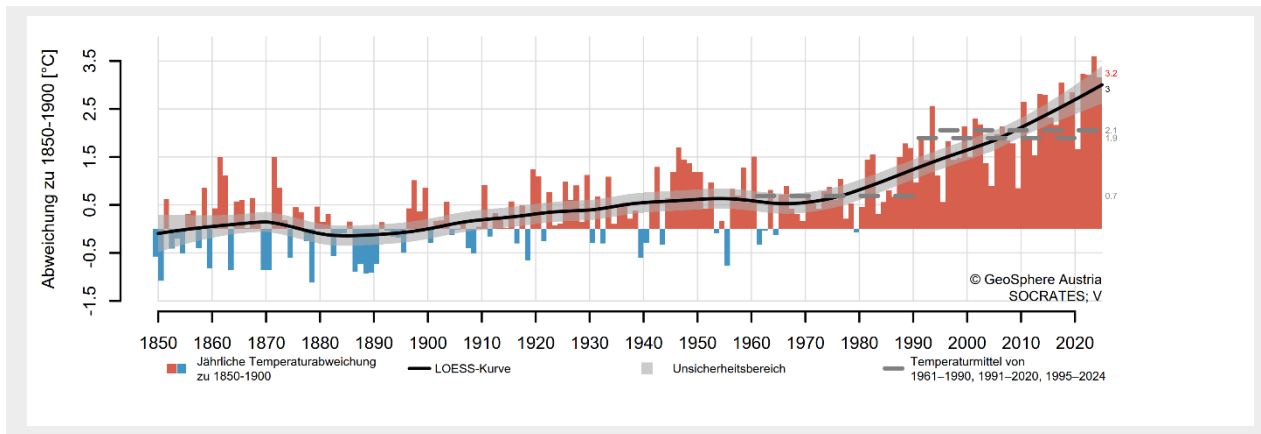


Abbildung 10: Jährliche Abweichungen der Jahresmitteltemperatur im Vergleich zur vorindustriellen Periode (1850-1900) basierend auf dem SOCRATES Datensatz (1850-2025) für Vorarlberg (rote und blaue Balken). Die Zahlenwerte am rechten Rand geben die Temperaturabweichung des Jahres 2025 (rot), den Wert der LOESS-Kurve aus dem Jahr 2025 (schwarz), sowie die Mittelwerte der Klimanormalperioden und der letzten 30 Jahre (grau) in °C an.

6 Klimaindizes

Die klimatischen Kennzahlen in Bregenz sind im Jahr 2025 vor allem von ausgedehnten Wärmephasen und wenig Niederschlagstagen geprägt.

Die Indizes für warme Bedingungen lagen über den Mittelwerten des Bezugszeitraumes 1961-1990. Beispielsweise war die Vegetationsperiode im Berichtsjahr mit 258 Tagen um 27 Tage länger als im langjährigen Mittel. Große Abweichungen vom langjährigen Mittel gab es auch bei den Sommertagen (+26) und den Hitzetagen (+13). Die Kühlgradtagzahl ist beinahe dreimal so hoch im Vergleich mit dem Mittel über 1961-1990.

Im Gegensatz dazu waren die Indikatoren für kühle Bedingungen unterdurchschnittlich. So wurden beispielsweise nur 55 Frosttage registriert.

Das sind 17 Forsttage weniger als im langjährigen Mittel. Die Heizgradtagzahl ist rund um ein Fünftel kleiner als der durchschnittliche Wert.

2025 gab es 22 Niederschlagstage weniger als im Vergleichszeitraum von 1961-1990. Die Anzahl der Starkniederschlagstage (21) hat sich allerdings nur um 1 Tag reduziert im Vergleich zum klimatischen Mittel. Die Niederschlagsintensität (11,3 mm) liegt geringfügig über dem Erwartungswert, während die maximale Fünf-Tages-Niederschlagssumme (193 mm) überdurchschnittlich hoch ist.

Die längste Trockenperiode des Jahres 2025 dauerte 24 Tage und war damit um 4 Tage länger als im langjährigen Mittel.

Klimaindex			2025	1961–1990	Abweichung
Wärme	Sommertage (25 °C)	[d]	59	33	+26
	Hitzetage (30 °C)	[d]	16	3	+13
	Tropennächte (20 °C)	[d]	4	1	+3
	Hitzeperiode	[d]	14	1	+13
	Kühlgradtagzahl	[°C]	157	54	+103
	Vegetationsperiode (5 °C)	[d]	258	231	+27
Kälte	Frosttage (0 °C)	[d]	55	72	-17
	Heizgradtagzahl	[°C]	2682	3349	-667
	Normaußentemperatur*	[°C]	-8,2	-11,6	+3,4
Niederschlag	Niederschlagstage (1 mm)	[d]	124	146	-22
	Starkniederschlagstage (20 mm)	[d]	21	22	-1
	Niederschlagsintensität	[mm]	11,3	11	+0,3
	max. Fünf-Tages-Niederschlag	[mm]	193	140	+53
Trockenheit	längste Trockenepisode	[d]	24	20	+4

Tabelle 2: Wichtige Klimaindizes im Jahr 2025 in Bregenz in Bezug auf die Mittelwerte des Zeitraumes 1961–1990. Die Indizes sind im Glossar am Ende des Berichts definiert. (* Für den Index Normaußentemperatur gelten abweichende zeitliche Bezüge.)

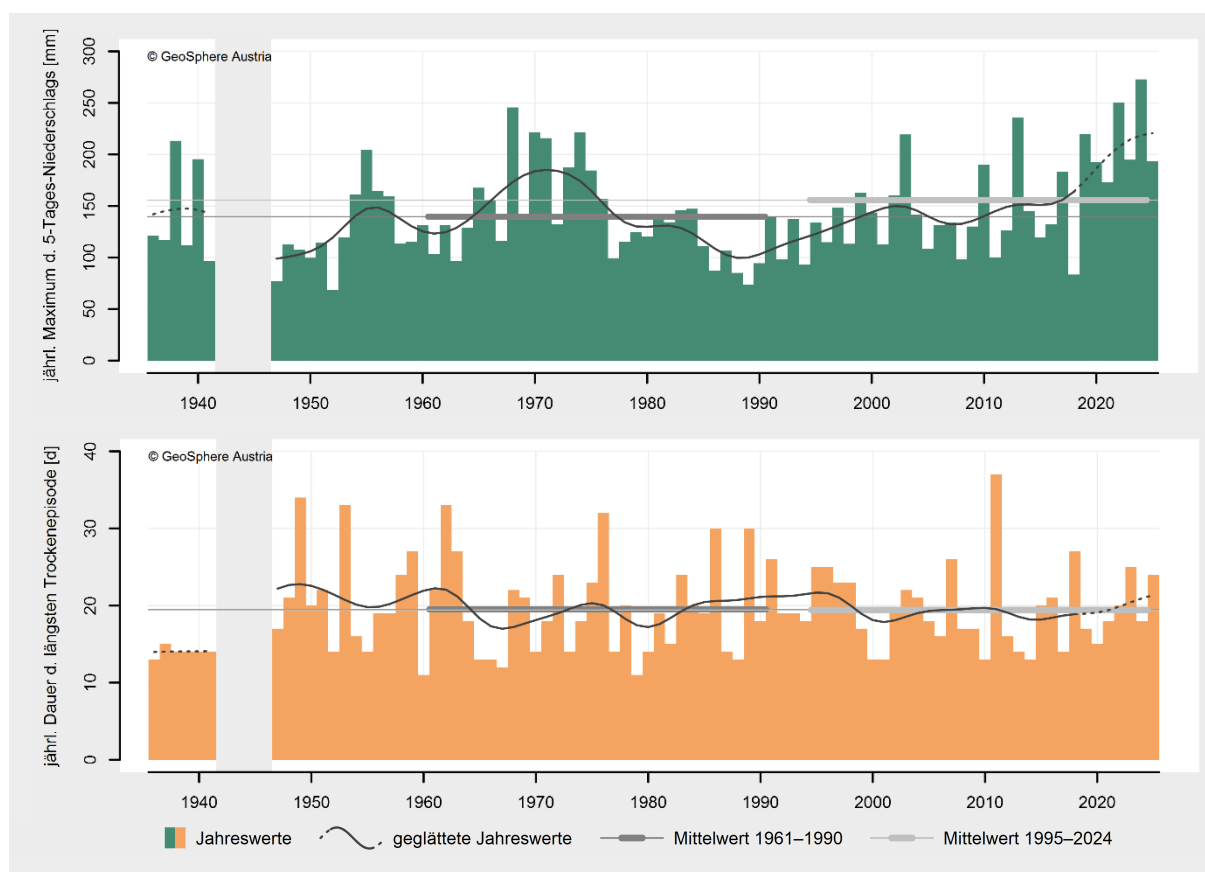


Abbildung 11: Entwicklung der jährlichen maximalen 5-Tages-Niederschlagssumme (oben) und der jährlichen Dauer der längsten Trockenepisode (unten) in Bregenz von 1936 bis 2025. Die Niveaus der Mittelwerte des Bezugszeitraumes 1961–1990 bzw. der letzten 30 Jahre 1995–2024 sind als dunkelgraue bzw. hellgraue Linien eingetragen. Jahre mit unzureichender Datenabdeckung sind ausgegraut.

Referenzen

Verwendete Daten

Die Auswertungen in dieser Berichtsreihe beruhen großteils auf Messdaten aus dem Klimastationsnetz der GeoSphere Austria. Der *gemessene* Niederschlag ist gegenüber dem angenommenen *tatsächlichen* Niederschlag erfahrungsgemäß meist systematisch herabgesetzt. Diese Diskrepanz ist bei starkem Wind und Schneefall besonders hoch. Aufgrund großer Unsicherheiten bei der Korrektur kann diese Art des Messfehlers nicht verlässlich berücksichtigt werden. Um eine hohe Datenqualität zu gewährleisten, werden alle Messdaten qualitätsgeprüft und nach Möglichkeit homogenisiert. Daher kann es auch nachträglich zu geringfügigen Wertänderungen kommen. Aus den Stationsdaten wurden die Datensätze SPARTACUS und HISTALP entwickelt.

Der **Datensatz SPARTACUS** besteht aus räumlichen Gitterfeldern über Österreich in Tagesauflösung ab 1961. Er ermöglicht die Beurteilung der räumlichen Verteilung von Klimaparametern und die flächengetreue Auswertung der Klimaentwicklung. (Anmerkung: Ab dem Bericht 2022 beruhen die monatlichen und jährlichen Mittelwerte der Lufttemperatur nicht wie bisher auf täglichen Mittelwerten, die mit der einfachen Formel $(t_{min} + t_{max}) / 2$ berechnet wurden, sondern auf „wahren“ täglichen Mittelwerten, die dem arithmetischen Mittelwert der 24 Stundenwerte entsprechen. Die so erhaltenen, genaueren Monats- und Jahresmitteltemperaturen liegen gegenüber der bisher verwendeten Mittelungsmethode um rund 0,4 °C tiefer. Die Unterschiede hinsichtlich relativer Temperaturabweichungen sind vernachlässigbar.)

Hiebl J., Frei C., 2016: Daily temperature grids for Austria since 1961—concept, creation and applicability. *Theoretical and Applied Climatology* 124, 161–178, [doi:10.1007/s00704-015-1411-4](https://doi.org/10.1007/s00704-015-1411-4)

Hiebl J., Frei C., 2018: Daily precipitation grids for Austria since 1961—development and evaluation of a spatial dataset for hydro-climatic monitoring and modelling. *Theoretical and Applied Climatology* 132, 327–345, [doi:10.1007/s00704-017-2093-x](https://doi.org/10.1007/s00704-017-2093-x)

Der **Datensatz HISTALP** enthält punktbezogene Stationsreihen verteilt über den gesamten Alpenraum in Monatsauflösung. Die Daten wurden zusätzlich homogenisiert und erlauben die verlässliche langfristige Einordnung des Klimas, je nach Parameter teilweise bis ins 18. Jahrhundert zurück.

Auer I. et al., 2007: HISTALP—historical instrumental climatological surface time series of the greater Alpine region 1760–2003. *International Journal of Climatology* 27, 17–46, [doi:10.1002/joc.1377](https://doi.org/10.1002/joc.1377)

Zwischen den Datensätzen herrscht eine hohe Übereinstimmung. In den Abschnitten *Das Jahr im Überblick*, *Klima- und Wetterstatistik*, *Witterungsverlauf* und *Räumliche Verteilung* wird SPARTACUS, im Abschnitt *Langfristige Einordnung* HISTALP und im Abschnitt *Klimaindizes* eine einzelne Stationsreihe verwendet.

Der **Datensatz SOCRATES** (Spatial Reconstruction of Climate in Austria Combining SPARTACUS and HISTALP Datasets) besteht aus räumlichen Gitterfeldern über Österreich in monatlicher Auflösung. Die räumlichen Felder werden mit Hilfe der Reduced Space Optimal Interpolation (RSOI) Methode rekonstruiert, wobei die hochaufgelösten räumlichen Strukturen von SPARTACUS für die räumliche Interpolation zwischen den HISTALP Stationen verwendet werden. Dadurch erhält man hinsichtlich der zeitlichen Abdeckung sowie der räumlichen Auflösung einen konsistenten Gitterdatensatz mit monatlichen Temperaturfeldern für verschiedene Rekonstruktionsperioden (z.B. 1781, 1841, 1951). Je näher der Anfang einer Rekonstruktionsperiode am aktuellen Jahr ist, desto mehr HISTALP Stationen können berücksichtigt werden, wobei für jede Rekonstruktionsperiode die Anzahl der Stationen über die gesamte Periode konstant ist. Damit ist SOCRATES unter anderem für die Analyse des heutigen Klimas im Vergleich zur vorindustriellen Periode von großer Bedeutung.

Glossar

Wetter – Witterung – Klima

Das Wetter ist der physikalische Zustand der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort oder in einem Gebiet, wie er durch das Zusammenwirken der meteorologischen Elemente (Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Bewölkung, Niederschlag, Wind usw.) gekennzeichnet ist. Als Witterung wird der allgemeine Charakter des Wetterablaufs von einigen Tagen bis zu ganzen Jahreszeiten, der durch die jeweils vorherrschende Wetterlage bestimmt ist, bezeichnet (z. B. „Altweibersommer“). Das Klima wird als der mittlere Zustand der Atmosphäre definiert. Es wird durch statistische Eigenschaften (Mittelwerte, Streuungsmaße, Extremwerte, Häufigkeiten usw.) über einen ausreichend langen Zeitraum, üblicherweise mindestens 30 Jahre, dargestellt.

Klimanormalperiode (Bezugszeitraum)

Um das Klima international standardisiert vergleichen zu können, werden von der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) nicht-überlappende 30-jährige Zeiträume (z. B. 1961–1990, 1991–2020) vorgegeben. Sie werden fachsprachlich Klimanormalperioden genannt. In dieser Berichtsreihe wird, sofern nicht anders angegeben, die Klimanormalperiode 1961–1990 herangezogen und meist der verständlichere Begriff Bezugszeitraum verwendet. Der Vergleich mit dem Bezugszeitraum 1961–1990 ermöglicht die Einordnung gegenüber einem vorwiegend natürlichen Klimazustand vor dem vollen Einsetzen des menschlich verstärkten Treibhauseffekts in den 1980er-Jahren. Der Vergleich mit dem Bezugszeitraum 1995–2024 erlaubt hingegen die Einordnung gegenüber der letzten 30 Jahre. Das entspricht der Erinnerung vieler Menschen besser.

Vorindustrielle Periode

Das vorindustrielle Klima wird im globalen Kontext mit der Durchschnittstemperatur der Periode 1850–1900 beschrieben. Dieser Zeitraum eignet sich aus mehreren Gründen für Vergleiche: Einerseits stehen in dieser Zeit genügend Messdaten zur Verfügung, um eine globale Mitteltemperatur berechnen zu können. Andererseits beschreibt sie eine Zeit vor dem menschlichen Einfluss auf das Klima. Die globale Durchschnittstemperatur war in dieser Periode zudem durch externe Faktoren wie Sonnenaktivität oder Vulkanismus nicht ungewöhnlich beeinflusst. Um den menschlichen Einfluss auf das Klima seit Beginn der Industrialisierung zu ermitteln, wird die Temperaturentwicklung mit dieser vorindustriellen Referenzperiode verglichen. Quelle: <https://www.meteoschweiz.admin.ch/wetter/wetter-und-klima-von-a-bis-z/vorindustrielle-referenzperiode.html>

Lokal gewichtete Regressionsglättung

Die lokal gewichtete Regressionsglättung (locally estimated scatterplot smoothing, **LOESS**) ist eine Methode zur Glättung von Daten und zur Visualisierung von Trends. Anstatt eine einzige Regressionslinie durch alle Punkte zu legen, betrachtet der LOESS-Filter jeweils nur einen kleinen Ausschnitt der Daten rund um einen bestimmten Punkt. Für jeden dieser Punkte wird eine gewichtete Regressionsrechnung durchgeführt, die sich an den benachbarten Werten orientiert. Dabei erhalten nahegelegene Punkte ein höheres Gewicht als weiter entfernte. So entsteht eine geglättete Kurve, die den allgemeinen Trend der Daten abbildet, ohne dass Ausreißer das Ergebnis stark beeinflussen.

Trikubische Gewichtungsfunktion

Die trikubische Gewichtungsfunktion ist eine spezielle Funktion, die üblicherweise im Rahmen der lokal gewichteten Regressionsglättung verwendet wird, um den Einfluss einzelner Datenpunkte abhängig von ihrer Entfernung zum Mittelpunkt der lokalen Regression zu bestimmen. Punkte, die näher am betrachteten Datenpunkt liegen, erhalten ein höheres Gewicht, während der Einfluss mit zunehmender Entfernung abnimmt. Die Gewichtung erfolgt nach der sogenannten trikubischen Funktion, bei der eine dritte Potenz nochmals in eine dritte Potenz eingesetzt wird. Die Funktion hat die Form $w(d) = \left[(1 - |d|^3)^3 \right]^3$. Für $|d| \leq 1$, wobei d der normierte Abstand eines Punkts zum Mittelpunkt ist.

Klimaindizes

Sommertage: Jährliche Anzahl an Tagen, an denen das Maximum der Lufttemperatur 25 °C erreicht oder überschreitet.

Hitzetage: Teilmenge der Sommertage, an denen das Maximum der Lufttemperatur 30 °C erreicht oder überschreitet.

Tropennächte: Jährliche Anzahl an Tagen, an denen das Minimum der Lufttemperatur 20 °C nicht unterschreitet.

Hitzeperiode (Kysely-Tage): Jährliche Anzahl an Tagen, die innerhalb einer Hitzeperiode liegen. Nach der Definition des tschechischen Meteorologen Jan Kyselý liegt eine Hitzeperiode vor, sobald das Maximum der Lufttemperatur an mindestens drei aufeinanderfolgenden Tagen 30 °C überschreitet, und dauert an, solange das Tagesmaximum der Lufttemperatur gemittelt über die gesamte Periode über 30 °C bleibt und an keinem Tag 25 °C unterschreitet.

Kühlgradtagzahl: Jährliche Summe der täglichen Temperaturdifferenzen zwischen der mittleren Lufttemperatur und der Normraumlufttemperatur von 20 °C, an Tagen mit einer mittleren Lufttemperatur von mehr als 20 °C.

Vegetationsperiode: Die Dauer der Vegetationsperiode entspricht der jährlichen Anzahl der Tage zwischen Beginn und Ende der Vegetationsperiode. Ausgangspunkt ist die Bestimmung von Vegetationstagen mit einer mittleren Lufttemperatur von mindestens 5 °C. Die längste durchgehende Folge an Vegetationstagen ist die Kernperiode, davor und danach können unterbrochene Teilperioden auftreten. Der Beginn der Vegetationsperiode wird vom ersten Tag der Kernperiode auf den ersten Tag einer Teilperiode vorverlegt, falls diese Teilperiode mehr Tage als die Summe aller Nicht-Vegetationstage vor der Kernperiode beinhaltet. Das Ende der Vegetationsperiode wird mit umgekehrten Kriterien bestimmt.

Frosttage: Jährliche Anzahl an Tagen, an denen das Minimum der Lufttemperatur 0 °C unterschreitet.

Heizgradtagzahl: Jährliche Summe der täglichen Temperaturdifferenzen zwischen der Normraumlufttemperatur von 20 °C und der mittleren Lufttemperatur, an Tagen mit einer mittleren Lufttemperatur von weniger als 12 °C.

Normaußentemperatur: Tiefster Zwei-Tages-Mittelwert der Lufttemperatur, der zehn Mal in 20 Jahren erreicht oder unterschritten wird. Aufgrund dieser 20-jährlichen Indexdefinition gilt z. B. der Jahreswert 2022 für den Zeitraum 2003–2022. Als Klimareferenzwert wird statt einem Mittelwert des Zeitraumes 1961–1990 der Jahreswert 1980 (1961–1980) herangezogen.

Niederschlagstage: Jährliche Anzahl an Tagen, an denen die Niederschlagssumme mindestens 1 mm beträgt.

Starkniederschlagstage: Teilmenge der Niederschlagstage, an denen die Niederschlagssumme mindestens 20 mm beträgt.

Niederschlagsintensität: Jährliche durchschnittliche Niederschlagssumme an Niederschlagstagen.

Maximum der Fünf-Tages-Niederschlagssumme: Jährliches Maximum der Gesamtniederschlagssumme von fünf aufeinanderfolgenden Tagen.

Trockenepisode: Dauer der längsten jährlichen Folge an Tagen, an denen die Niederschlagssumme weniger als 1 mm beträgt.