

KLIMARÜCKBLICK TIROL 2020



*Tirol registrierte 2020 das fünftwärmste Jahr der Messgeschichte.
Das Jahr lag um 2,1 °C über der Tiroler Mitteltemperatur von 1961–1990.*

*Jänner, April und November brachten extrem hohe Temperaturen
und zählen zu den jeweils 3 wärmsten Monaten seit Messbeginn.
Gleiches gilt für den Winter 2019/20 als Ganzes.*

*Diese drei Monate waren darüber hinaus außergewöhnlich sonnig. Der zweitsonnigste
April seit Messbeginn war zugleich der sonnenreichste Monat des Jahres.*

*Der Frühling brachte über Tirol so wenig Niederschlag wie kein anderer seit
zumindest 1961. Insgesamt bilanziert das Jahr mit +9 % hingegen etwas zu feucht.*

*Das liegt nicht zuletzt an extremen Niederschlägen im Dezember, als in Osttirol
örtlich das Neunfache der üblichen Monatssumme fiel. In Lienz summierten sich
innerhalb von fünf Tagen 366 mm Niederschlag, was den bisherigen Rekordwert der
langen Messreihe deutlich übertrifft.*



Das Jahr im Überblick

2020 war wieder ein extrem warmes Jahr. Es reiht sich mit der Tiroler Mitteltemperatur von 4,7 °C, was einer Abweichung von +2,1 °C zur Norm 1961–1990 entspricht, an die fünfte Stelle der wärmsten Jahre seit Messbeginn. Da bei großen räumlichen Unterschieden im Mittel etwa 1420 mm

Niederschlag und damit um 9 % mehr als üblich fielen, kommt es unter den feuchtwarmen Jahren zu liegen. Wie die Vorjahre war 2020 überdurchschnittlich sonnig. Die Sonne schien etwa 1520 Stunden lang, was ebenfalls einen Überschuss von 9 % bedeutet.

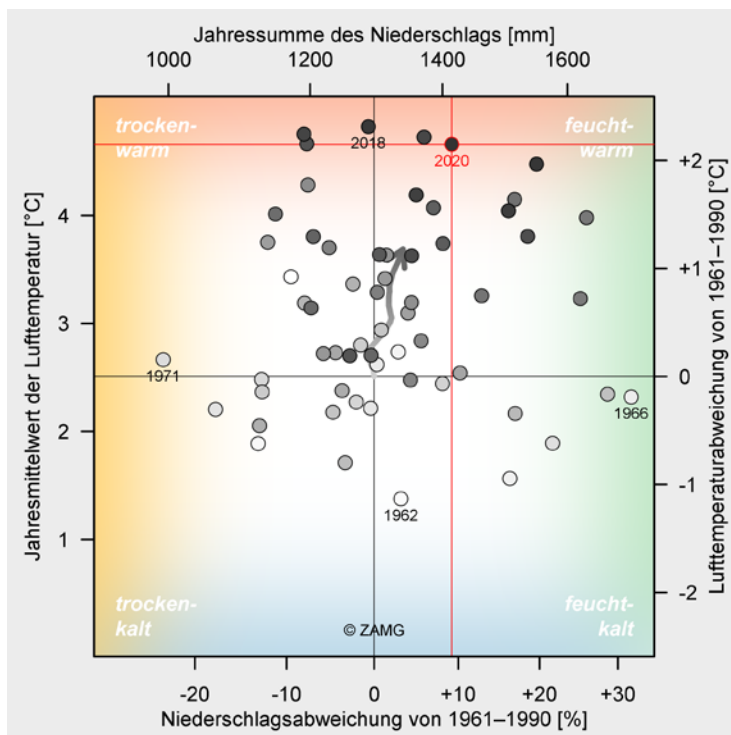


Abbildung 1: Das kombinierte Lufttemperatur-Niederschlag-Diagramm platziert die einzelnen Jahre von 1961 bis 2020 (helle bis dunkle Punkte) ihrer Klimacharakteristik entsprechend zwischen relativ kalt (unten) und warm (oben) sowie relativ trocken (links) und feucht (rechts). Angegeben sind Flächenmittelwerte über Tirol 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 1991–2020.

Monatswerte

	Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Lufttemperatur													
abs. [°C]	-2,2	-1,5	-1,0	5,3	6,6	9,8	12,8	13,3	10,1	3,5	2,6	-3,4	4,7
Abw. [°C]	+3,8	+3,6	+1,4	+4,3	+1,2	+1,1	+1,8	+2,6	+1,8	-1,0	+3,9	+1,8	+2,1
Niederschlag													
abs. [mm]	37	111	61	49	83	200	130	260	136	145	16	187	1415
Abw. [%]	-57	+50	-26	-47	-31	+35	-22	+57	+28	+93	-83	+114	+9
Sonnenschein													
abs. [h]	84	79	139	216	154	129	184	160	151	82	100	44	1522
Abw. [%]	+51	-1	+17	+65	+3	-12	+7	-1	+4	-31	+57	-8	+9

Tabelle 1: Monatliche und jährliche Mittelwerte der Lufttemperatur sowie Summen von Niederschlag und Sonnenscheindauer im Jahr 2020. Angegeben sind Flächenmittelwerte über Tirol als Absolutwerte und als Abweichungen vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990.

Witterungsverlauf

Jänner und Februar verliefen in Tirol deutlich wärmer, als es die Mittelwerte des Bezugszeitraumes 1961–1990 erwarten ließen. Im Jänner sorgte vor allem beständiger Hochdruckeinfluss in Kombination mit einem Plus an Sonnenschein von 51 % für den zweitwärmsten Jänner seit Messbeginn. Dagegen beeinflusste im Februar milde Atlantikluft das Wettergeschehen in Tirol. Daraus ergab sich ein um 3,6 °C über dem Mittel liegender Februar, der 50 % mehr Niederschlag als üblich brachte.

März und Mai waren um 1,4 bzw. 1,2 °C wärmer als die Normwerte. Sie wurden vom April überboten, der mit einer Abweichung von +4,3 °C in Tirol einer der drei wärmsten Aprilmonate der Messgeschichte war. Kräftiger Hochdruckeinfluss brachte im April um 47 % weniger Niederschlag und um 65 % mehr Sonnenschein. Damit war der April nicht nur der zweitsonnigste April seit Messbeginn, sondern auch der sonnenreichste Monat des gesamten Jahres. Insgesamt war der Frühling in Tirol seit mindestens 60 Jahren nicht mehr so niederschlagsarm wie 2020. Die relativ trockene und sonnige Witterung setzte sich im Mai zunächst fort.

Erst der Juni brachte mit einem Niederschlagsplus von +35 % den benötigten Regen. Mit Abweichungen der Lufttemperatur von +1,8 bzw. 2,6 °C im Juli und August ging es überdurchschnittlich warm

durch den Sommer, wobei im Juli um 22 % weniger und im August um 57 % mehr Niederschlag als üblich zusammenkam.

Auch im September fiel mit einem Plus von 28 % überdurchschnittlich viel Niederschlag. Ende September ging die Lufttemperatur soweit zurück, dass sich regional bis 900 m Seehöhe eine dünne Schneedecke bilden konnte. Der Oktober war schließlich der einzige Monat, der in Tirol etwas kälter als im Klimamittel verlief. Der trübe Monat brachte fast das Doppelte der üblichen Niederschlagsmenge. Gegensätzlich fiel der drittwärmste November der Klimaaufzeichnungen aus, in dem nicht nur viel zu warme, sondern auch niederschlagsarme und sonnige Witterung vorherrschte.

Die Niederschlags- und Sonnenscheinverhältnisse waren in Tirol im allgemein milden Dezember sehr unterschiedlich ausgeprägt. Während nördlich des Inns die Niederschlagsbilanz negativ bis ausgeglichen ausfiel, summierten sich in Nähe des Alpenhauptkammes beträchtliche Schnee- und Regenmengen. In Osttirol war es örtlich überhaupt der Niederschlagsreichste aller Monate der Messgeschichte. Auch die monatliche Neuschneesumme erreichte in Osttirol in den Tallagen Werte zwischen 190 und 230 cm und stellte mancherorts nicht nur für den Dezember neue Stationsrekorde auf.

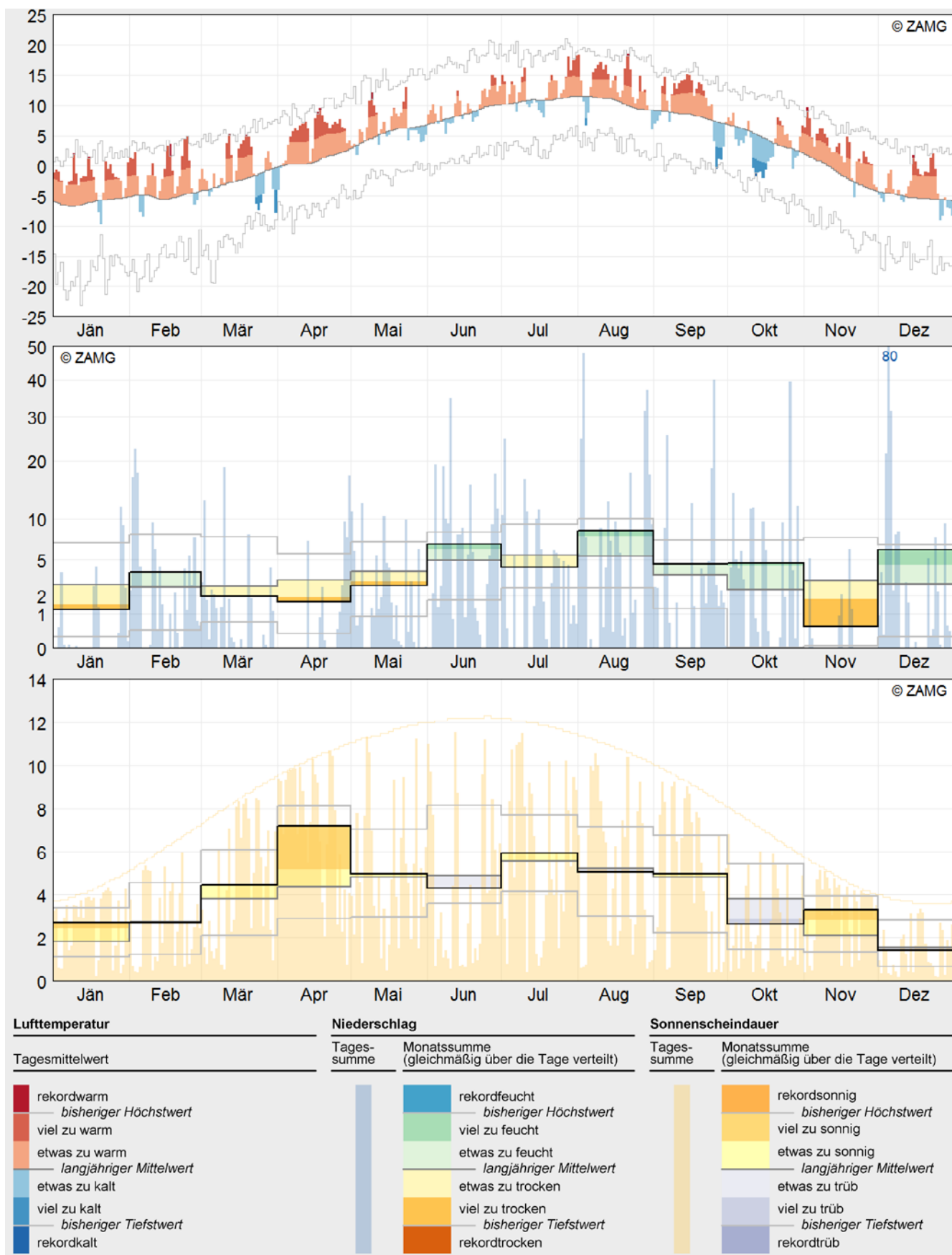


Abbildung 2: Verläufe von täglicher Lufttemperatur, Niederschlagssumme und Sonnenscheindauer im Jahr 2020 in Bezug auf die Mittelwerte des Zeitraumes 1961–1990. Angegeben sind Flächenmittelwerte über Tirol.

Räumliche Verteilung

Im Jahr 2020 wurde im Flächenmittel über Tirol eine mittlere Lufttemperatur von 4,7 °C verzeichnet. Am kältesten war es dabei mit rund -5 °C auf den höchsten Gipfeln der Öztaler Alpen und Hohen Tauern, am wärmsten mit 11 °C im Inntal um Innsbruck. Somit lag die Lufttemperatur im Vergleich zum Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990 überall deutlich zu hoch, im Schnitt um 2,1 °C. Eher gemäßigt fiel die Abweichung mit rund +1,7 °C noch im Lienzer Becken aus, während es teilweise im nördlichen Alpenvorland sowie im Gipfelbereich der Hohen Tauern mit bis zu +2,5 °C relativ betrachtet am wärmsten war.

Die Jahressumme des gemessenen Niederschlags wird über Tirol auf rund 1420 mm geschätzt. Am wenigsten regnete und schneite es im inneralpinen Trockenklima des Oberinntals, wo sich stellenweise weniger als 700 mm über das Jahr summierten. Für die Hochlagen der Hohen Tauern und der

Gailtaler Alpen in Osttirol werden hingegen bis zu 2500 mm Niederschlag angenommen. Die relativen Niederschlagsabweichungen zeigen ein Südost-Nordwest-Gefälle. Während in den westlichen Lechtaler Alpen gut 5 % auf die übliche jährliche Niederschlagssumme fehlen, übertrifft die Jahressumme im Großteil Osttirols den Vergleichswert um beachtliche 30 bis 50 %. Insgesamt beträgt die Niederschlagsabweichung über Tirol +9 %.

Gemittelt über Tirol kamen 2020 rund 1520 Sonnenstunden zusammen, was ebenfalls einem Überschuss von 9 % entspricht. Um Innsbruck und Lienz schien die Sonne mit rund 2100 Stunden am häufigsten. Relativ gesehen war die Abweichung aber mit bis zu +15 % an den Talausgängen zu Bayern am größten. An der Nordseite der Öztaler Alpen und im Süden Osttirols wurden teils nur durchschnittliche Werte erreicht.



© SimonRei_pixabay

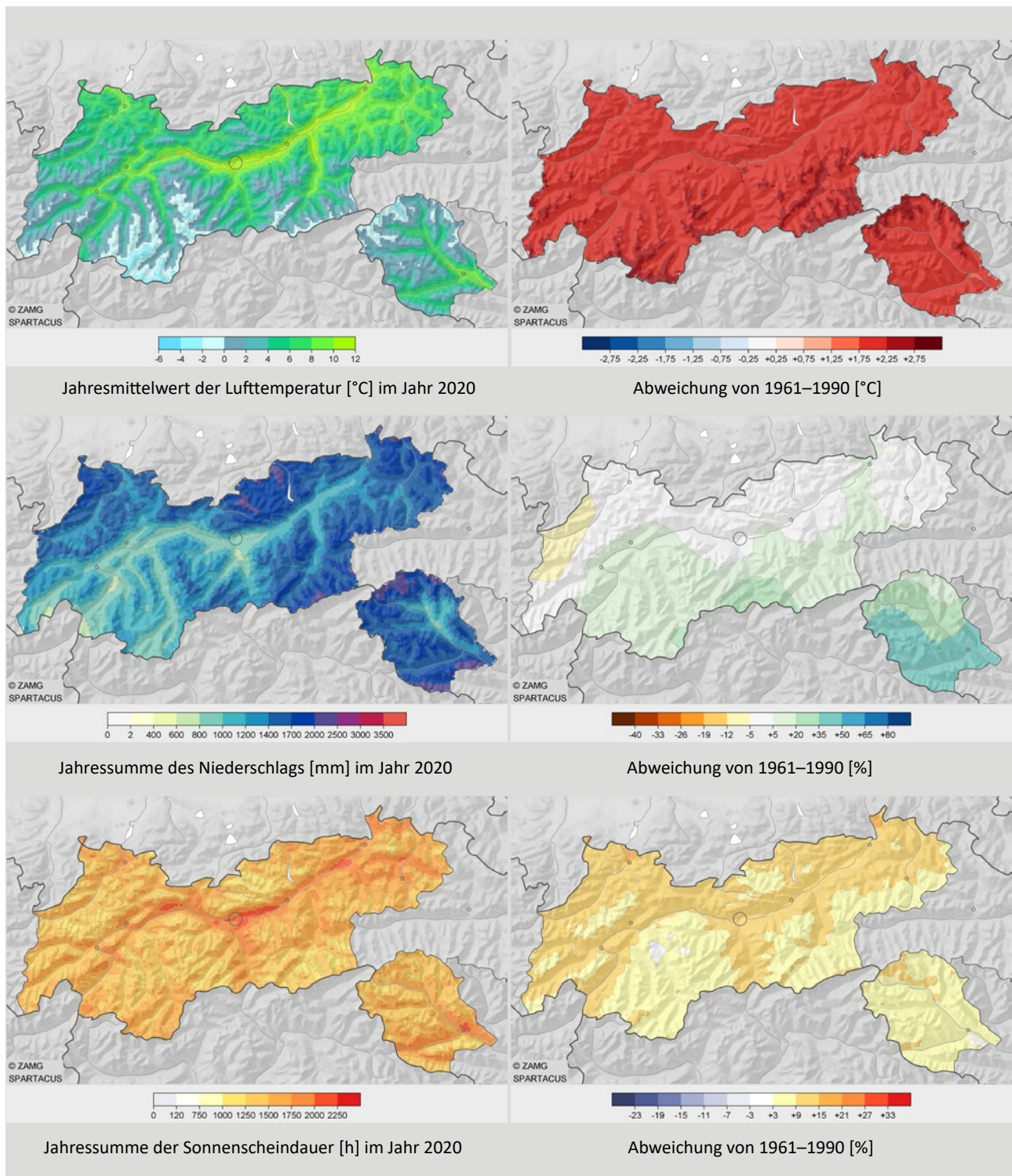


Abbildung 3: Räumliche Verteilung der Jahreswerte 2020 von Lufttemperatur (oben), Niederschlagssumme (Mitte) und Sonnenscheindauer (unten) in Tirol als Absolutwerte (links) und als Abweichungen vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990 (rechts).

Langfristige Einordnung

Die langfristige Klimaentwicklung in Tirol über die letzten 244 Jahre wird anhand der homogenisierten Zeitreihen der am längsten betriebenen Klimastation in Innsbruck nachvollzogen. Abgesehen von geringfügigen Abweichungen in einzelnen Details besteht eine hohe Übereinstimmung mit den zuvor besprochenen Flächenmittelwerten, die das Klima ab 1961 in größerer Genauigkeit beschreiben.

Der Trend der Lufttemperatur bewegte sich in Innsbruck vom Spätbarock ausgehend in einem aus heutiger Sicht niedrigen Bereich und ging bis etwa 1890 langfristig sogar leicht zurück. Ende des 19. Jahrhunderts setzte eine zunächst schwache Erwärmung ein, die sich um 1980 verstärkte und seither ungebrochen anhält. Bereits etwa 1990 verließ das Temperaturniveau den bis dahin aus Messungen bekannten Bereich. Das Jahr 2020 bestätigt in Innsbruck mit einer Abweichung von +2,1 °C den starken Erwärmungstrend. Es reiht sich hier – nach 2018, 2014, 2019 und 2015 – an die fünfte Stelle der wärmsten Jahre. 14 der 15 wärmsten Jahre aus fast zweieinhalb Jahrhunderten traten nach 2000 ein. Das letzte leicht unterdurchschnittlich temperierte Jahr liegt mittlerweile 26 Jahre zurück.

Beim Jahresniederschlag ist in Innsbruck ein schwacher langfristig ansteigender Trend auszumachen. Die trockenste Phase trat in den 1860er-Jahren, die niederschlagsreichste Episode um das Jahr 2000 ein. Bei hoher Variabilität von Jahr zu Jahr überschreitet 2020 den langjährigen Mittelwert hier leicht, nämlich um 5 %. Allerdings gibt die Jahressumme an einer Station regionale und jahreszeitliche Unterschiede der Niederschlagsverteilung nicht wieder. Kleinräumige und kurzfristige Ereignisse sind daraus naturgemäß nicht abzulesen.

Ebenfalls um 1980 nahm eine Erhöhung der Sonnenscheindauer ihren Ausgang. In den letzten etwa 15 Jahren verharbt die Jahressumme der Sonnenscheindauer in einem hohen Bereich, der die sonnenreichen Bedingungen der Nachkriegsjahre übertrifft. In Innsbruck hält 2020 mit einer Abweichung von +8 % das hohe Niveau. Es reiht sich unter den 115 Jahren der Zeitreihe auf Platz 16 der sonnigsten Jahre ein.

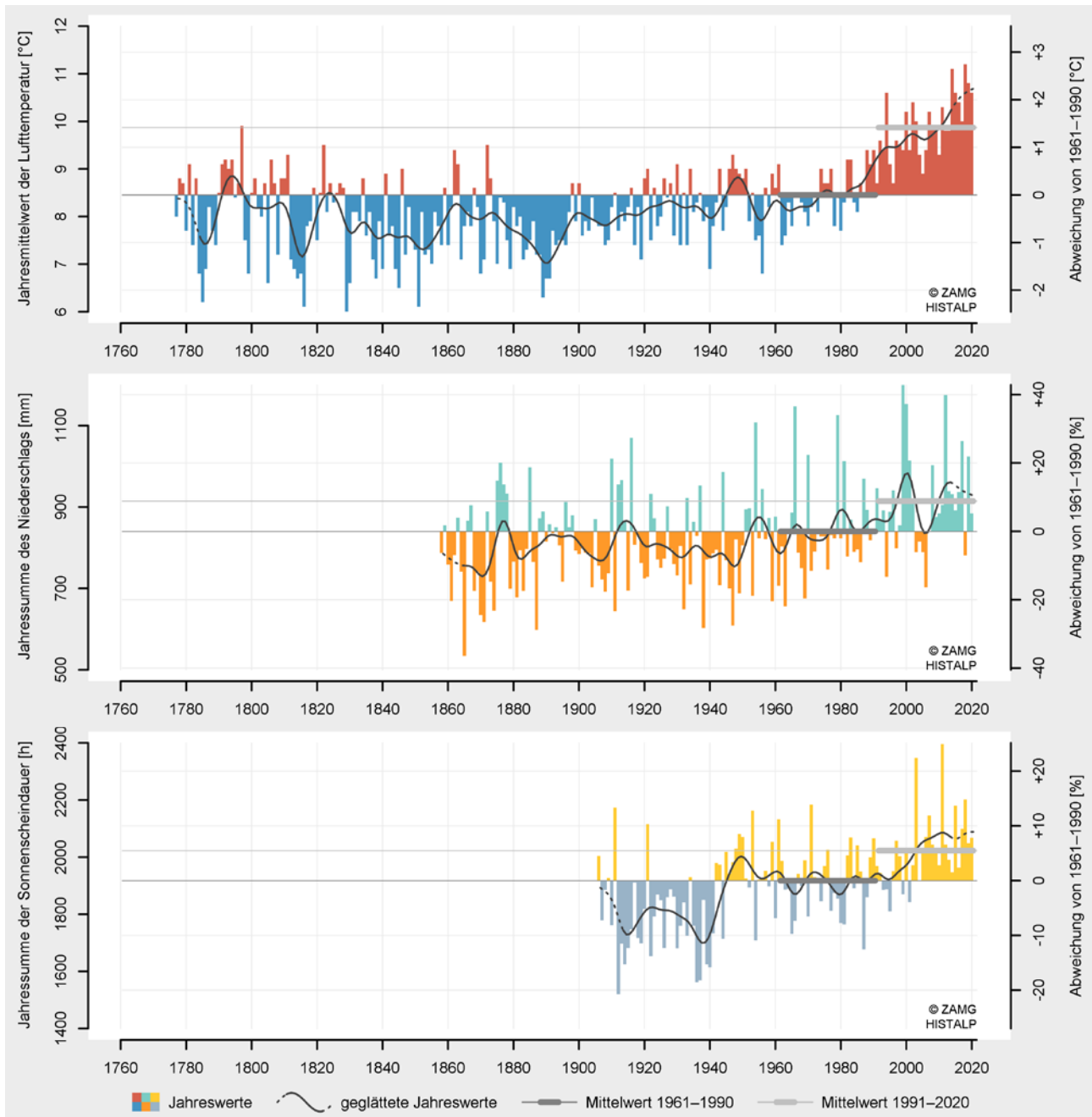


Abbildung 4: Langfristige Entwicklung der Jahreswerte von Lufttemperatur (oben), Niederschlagssumme (Mitte) und Sonnenscheindauer (unten) in Innsbruck-Universität vom Beginn instrumenteller Messungen bis 2020. Die Niveaus der Mittelwerte des Bezugszeitraumes 1961–1990 bzw. der letzten 30 Jahre 1991–2020 sind als dunkelgraue bzw. hellgraue horizontale Linien eingetragen.

Klimaindizes

Jene Klimaindizes, die warme Witterungsverhältnisse ausdrücken, liegen in Innsbruck im Jahr 2020 teilweise weit über den Mittelwerten des Bezugszeitraumes 1961–1990. 23 Hitzetage und 14 Tage als Teil zusammenhängender Hitzeperioden entsprechen in etwa dem hohen Niveau der letzten 30 Jahre. 77 Sommertage und eine Vegetationsperiode mit einer Länge von achteinhalb Monaten übertreffen selbst diese Referenz. Hingegen reichte es im Sommer 2020 für keine der in Innsbruck ohnehin seltenen Tropennächte.

Demgegenüber konnten die kältebeschreibenden Indizes die Erwartungswerte einmal mehr nicht erreichen. An nur 83 Tagen trat im Jahr 2020 in Innsbruck Luftfrost auf, was den Sollwert um 19 Tage unterbietet. Eine Heizgradtagzahl von 2648 °C stellt den drittniedrigsten Wert der Innsbrucker Reihe, die mit Unterbrechungen bis in die 1870er-

Jahre zurückreicht, dar. Das bedeutet gegenüber dem Vergleichswert eine beachtliche Ersparnis beim Heizbedarf von 22 %.

Mit 100 Niederschlagstagen regnete und schneite es in Innsbruck im Jahr 2020 etwas weniger häufig als im Durchschnittsjahr. Der Extremwertindex des Niederschlags liegt hingegen über dem Durchschnitt. Anfang Dezember fielen in Innsbruck innerhalb von fünf Tagen 114 mm Niederschlag. Südlich des Alpenhauptkammes schlägt sich dieses Ereignis wesentlich stärker zu Buche. So beträgt die maximale 5-Tages-Niederschlagssumme in Lienz 366 mm. Das ist mehr als das Dreifache des langjährigen Mittelwertes (114 mm) und marginalisiert den bisherigen Rekordwert (1966: 259 mm) der Lienzener Messreihe, die mit vielen Unterbrechungen insgesamt über hundert Jahre umfasst.

Klimaindex		2020	1961–1990	Abweichung
Sommertage (25 °C)	[d]	77	51	+26
Hitzetage (30 °C)	[d]	23	9	+14
Tropennächte (20 °C)	[d]	0	0	±0
Hitzeperiode (Kyselý-Tage)	[d]	14	5	+9
Kühlgradtagzahl	[°C]	108	34	+74
Vegetationsperiode (5 °C)	[d]	255	233	+22
Frosttage (0 °C)	[d]	83	102	-19
Heizgradtagzahl	[°C]	2648	3399	-751
Niederschlagstage (1 mm)	[d]	100	118	-18
max. 5-Tages-Niederschlag	[mm]	114	80	+34

Tabelle 2: Wichtige Klimaindizes im Jahr 2020 in Innsbruck-Universität in Bezug auf die Mittelwerte des Zeitraumes 1961–1990. (Die Indizes sind am Ende des Berichts definiert.)

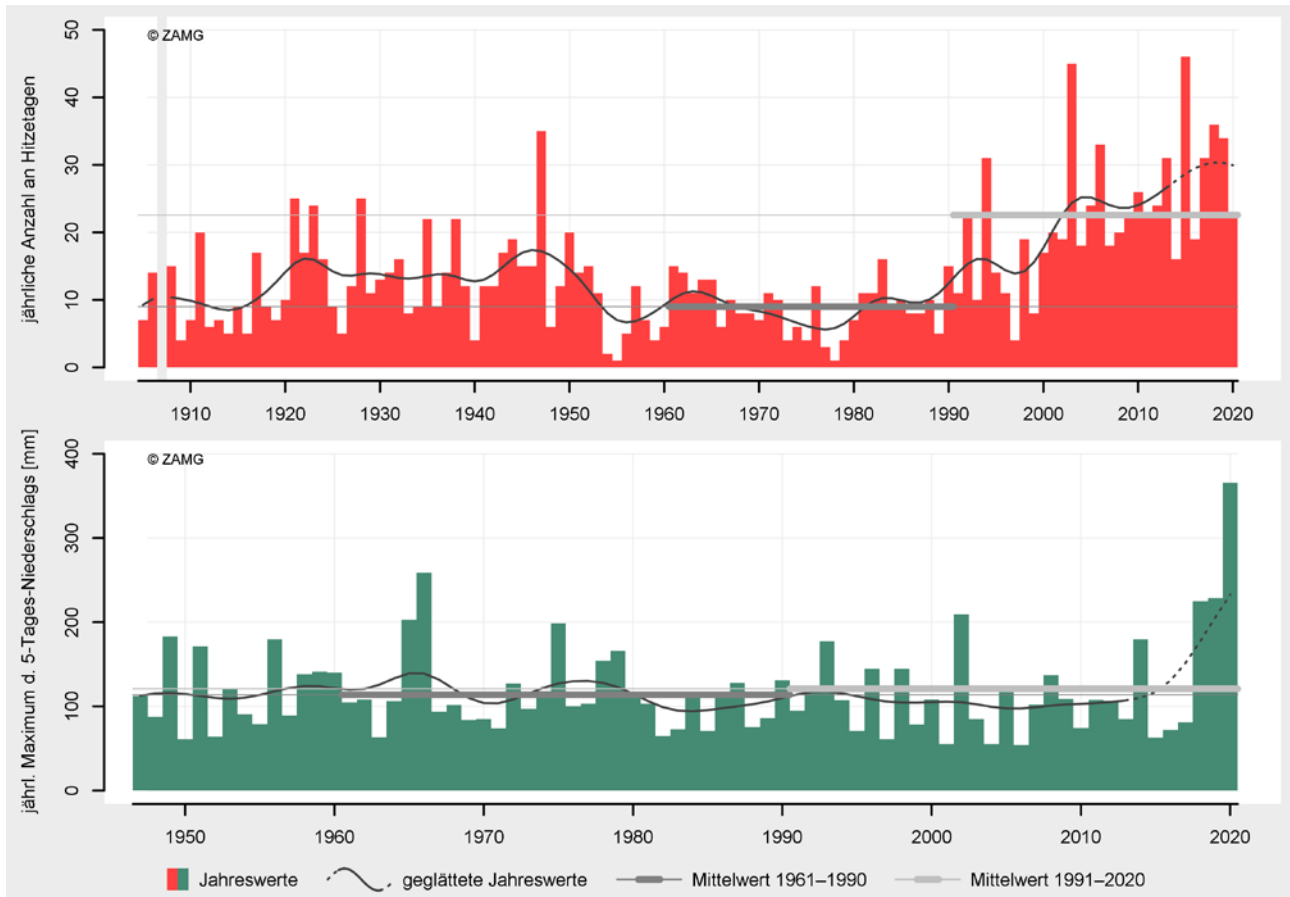


Abbildung 5: Entwicklung der jährlichen Anzahl an Hitzetagen in Innsbruck-Universität von 1905 bis 2020 (oben) und des jährlichen Maximums der 5-Tages-Niederschlagssumme in Lienz von 1947 bis 2020 (unten). Die Niveaus der Mittelwerte des Bezugszeitraumes 1961–1990 bzw. der letzten 30 Jahre 1991–2020 sind als dunkelgraue bzw. hellgraue horizontale Linien eingetragen. Jahre mit unzureichender Datenabdeckung sind ausgegraut.

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 Bezugszeitraum 1991–2020 entspricht der Erinnerung der meisten Menschen besser und ist für die Aktualisierung technischer Normen relevant.

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-Tag): Jährliche Anzahl an Tagen, die innerhalb einer Hitzeperiode liegen. Nach der Definition des tschechischen Meteorologen Jan Kysely 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 Normraumlufthtemperatur von 20 °C, an Tagen mit einer mittleren Lufttemperatur von mehr als 18,3 °C.

Dauer der Vegetationsperiode: Jährliche 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.

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

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

Verwendete Daten

Die Auswertungen in dieser Berichtsreihe beruhen größtenteils auf Messdaten aus dem Klimastationsnetz der ZAMG. 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.

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*, *Monatswerte*, *Witterungsverlauf* und *Räumliche Verteilung* wird SPARTACUS, im Abschnitt *Langfristige Einordnung* HISTALP und im Abschnitt *Klimaindices* eine einzelne Stationsreihe verwendet.