

Klimawandel Einflussfaktoren und Ausprägungen



Die anormale Klimanormalperiode 1991–2020 Einordnung und Hilfestellung

Autor: Johann Hiebl (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik - ZAMG)

begutachtet von: Marianne Bügelmayer-Blaschek (Austrian Institute of Technology - AIT), Wolfgang Schöner (Universität Graz)

In der Klimatologie wird ein Zeitraum von mindestens 30 Jahren als Referenz herangezogen, um den Zustand des Klimas statistisch belastbar beschreiben zu können. Zur internationalen Vergleichbarkeit definiert die WMO, die Weltorganisation für Meteorologie, nicht überlappende 30-jährige *Klimanormalperioden* (auch *Bezugszeiträume*), nämlich 1901–1930, 1931–1960 usw. Ab 2021 gilt der neue Zeitraum 1991–2020. Da das Klima seit einigen Jahrzehnten besonders raschen Veränderungen unterliegt, kann der Wechsel des Bezugszeitraumes eine entscheidende Auswirkung auf die berechneten Abweichungen haben.

Zu kalt oder zu warm?

So kann ein bestimmtes Jahr, das im Vergleich zum Bezugszeitraum 1961–1990 zu warm ausfällt, im Vergleich zum Bezugszeitraum 1991–2020 zu kalt abschneiden – einfach deshalb, weil der neue Bezugszeitraum wesentlich wärmer ist. Das ermöglicht es, dieselben Absolutwerte als drastische oder harmlose Veränderung zu präsentieren (Abb. 1). So wick die Lufttemperatur des bisher wärmsten Jahres in Österreich 2018 bezogen auf den Mittelwert des Zeitraumes 1961–1990 um +2,3 °C, bezogen auf den Mittelwert des Zeitraumes 1991–2020 jedoch nur um +1,0 °C ab. Aber welcher Bezugszeitraum ist der richtige für die klimatologisch korrekte und möglichst nutzerfreundliche Beschreibung des Klimas?

- Das Klima in Österreich war im Mittel des Zeitraumes 1991–2020 wesentlich wärmer (+1,3 °C), etwas niederschlagsreicher (+4 %) und sonniger (+8 %) als im Zeitraum 1961–1990.
- Diese Änderungen des Klimas zeigen sich deutlich in schwellwertbasierten Klimaindizes. Die Zunahme bei Hitze- und die Abnahme bei Kälteindizes sind in Österreich markant.
- Die Wahl des Bezugszeitraumes kann über die Richtung der Änderung einer Klimagröße entscheiden. Für die seriöse Einordnung anthropogen hauptverursachter Klimaänderungen bleibt der Zeitraum 1961–1990 weiterhin relevant.

Hauptaussagen

Für viele Fragestellungen aus Forschung und Praxis, besonders für die Einordnung des Einflusses durch den Menschen auf klimatische Entwicklungen, ist ein möglichst von menschlicher Aktivität unbeeinflusster Zustand als Referenz sinnvoll. Demnach wäre ein vollständig vor 1900 oder zumindest vor 1980 gelegener Bezugszeitraum zweckmäßig. Dem steht jedoch die Realität der Datenverfügbarkeit, die nötig ist, um eine solide Klimatologie zu erstellen, gegenüber. In den Weltkriegen gingen viele österreichische Klimaaufzeichnungen verloren. Erst in den Nachkriegsjahren wurde wieder ein Netz an Klimastationen etabliert, das in hoher Dichte, Stabilität und Qualität einige Jahrzehnte bestehen blieb. Somit ist der 30-jährige Bezugszeitraum 1961–1990 der bestmögliche Kompromiss. Auch die WMO empfiehlt diese Normalperiode für klimatologische Vergleiche.

Objektive Einordnung vs. Forderung nach Aktualität

Allerdings entspricht der Klimazustand der 1960er- bis 1980er-Jahre nicht mehr der unmittelbaren Erinnerung großer Teile der Gesellschaft. Um sich dem „persönlich erlebten Klima“ zu nähern, ist der Umstieg auf den jüngsten 30-jährigen Bezugszeitraum 1991–2020 notwendig. In Anwendungsbereichen wie Wasserwirtschaft, Energieerzeugung, Landwirtschaft, Katastrophenschutzmanagement usw., die sich an den derzeit herrschenden Klimabedingungen ausrichten müssen, ist die möglichst aktuelle Beschreibung des Klimas ohnehin unabdingbar. Daher werden Klimavergleiche für Österreich von der ZAMG für beide Bezugszeiträume angeboten. Es liegt in der Verantwortung des und der Einzelnen, die Auswahl in pragmatischer Beurteilung der jeweiligen Auswertung und Interpretation zu treffen.

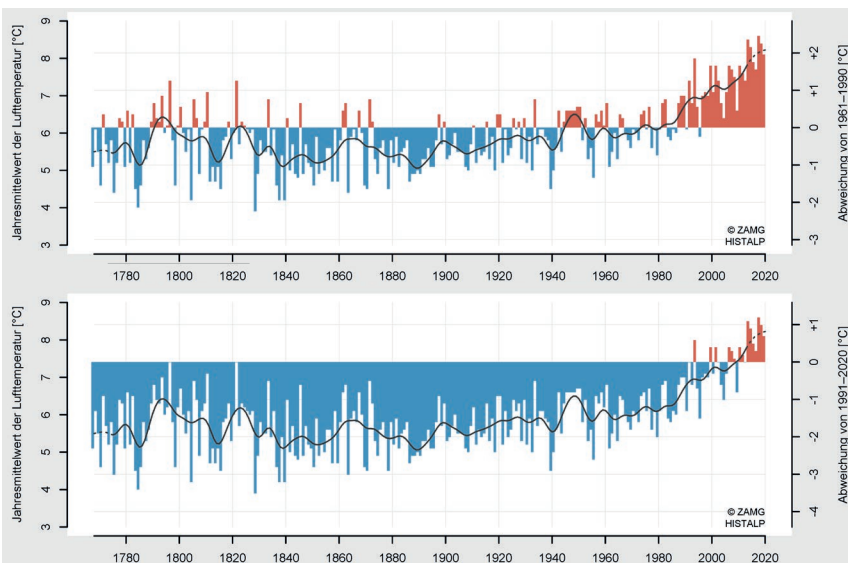


Abbildung 1: Entwicklung der Lufttemperatur in Österreich von 1768 bis 2020 aus homogenisierten Stationszeitreihen, relativ zu den Bezugszeiträumen 1961–1990 (oben) und 1991–2020 (unten; [1] aktualisiert).

Vergleicht man die Bezugszeiträume 1961–1990 und 1991–2020 in Österreich, so hat sich das Temperaturklima innerhalb von nur drei Jahrzehnten markant verändert. Über die Fläche Österreichs gemittelt hat sich die bodennahe Lufttemperatur von 6,1 °C um 1,3 °C auf 7,4 °C erhöht. Die Temperaturänderung betrifft alle Regionen und Höhenstufen in etwa gleich stark. Die mittlere vertikale Temperaturverteilung verlagerte sich um etwa 225 m nach oben. Die mittlere jährliche Niederschlagssumme hat sich im Österreichmittel leicht erhöht, und zwar von etwa 1070 mm im Zeitraum 1961–1990 um 4 % auf etwa 1110 mm im Zeitraum 1991–2020. Einem relativ starken Niederschlagsanstieg von rund 20 % entlang des östlichen Alpennordrandes steht eine geringfügige Niederschlagsabnahme im Süden der Steiermark und des Burgenlandes gegenüber. Die jährliche Sonnenscheindauer stieg im Vergleich der beiden Zeiträume merklich an, und zwar von rund 1560 Stunden um 8 % auf rund 1700 Stunden. Während sie sich in alpinen Hochlagen nur unwesentlich verändert haben dürfte, nahm sie besonders in den Becken des Südens und den außeralpinen Vorländern zu.

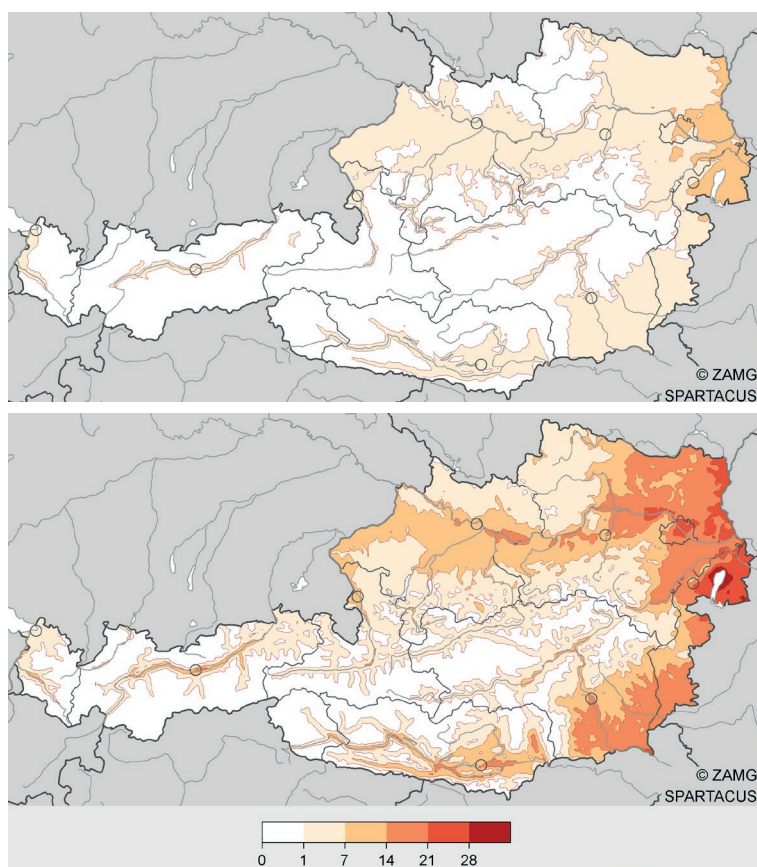


Abbildung 2: Räumliche Verteilung der mittleren jährlichen Dauer von Hitzeperioden nach Kyselý¹ (in Tagen) in Österreich in den Bezugszeiträumen 1961–1990 (oben) und 1991–2020 (unten; [4]).

¹ 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.

² Jährliche Anzahl an Tagen, an denen das Minimum der Lufttemperatur 0 °C unterschreitet.

³ 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.

Der unterschätzte schleichende Klimawandel

Die Beobachtungsdaten dokumentieren gegenwärtig Änderungen im Temperatur- und Strahlungsklima, wie sie zumindest in der durch instrumentelle Aufzeichnungen belegten Klimageschichte unbekannt sind. Klimageschichtlich gesehen passieren die Änderungen zwar in rasantem Tempo, aus Sicht eines Menschenlebens gehen sie aber schleichend vor sich. Ein über Jahrzehnte steigendes Temperaturniveau hinterlässt weniger Eindruck als beispielsweise ein schadenbringendes Unwetter. Welche gravierenden Implikationen die allmähliche Änderung der Klimamittelwerte für Umwelt und Gesellschaft in Österreich mit sich bringen, wird deutlich, wenn man abgeleitete Kenngrößen betrachtet. Solche Klimaindizes beschreiben spezifische klimatische Sachverhalte treffsicherer als die Mittelwerte der Klimatelemente.

Drei Beispiele seien kurz angeführt: *Hitzeperioden*¹ dauerten in den Niederungen des Ostens im Zeitraum 1991–2020 verbreitet um 8 bis 16 Tage jährlich länger als im vorangegangenen Zeitraum (Abb. 2). Dabei drang Hitze in Höhen vor, die zuvor nicht davon betroffen waren. Die Obergrenze, unterhalb welcher das jährliche Eintreten einer Hitzeperiode wahrscheinlich ist, stieg von rund 500 auf rund 900 m Seehöhe. Gleichzeitig brach die mittlere jährliche Anzahl der *Frosttage*² in den Landeshauptstädten im Vergleich der beiden Bezugszeiträume um 10 bis 20 % ein. Die *Vegetationsperiode*³ verlängerte sich besonders in Höhenlagen zwischen 1500 und 2500 m Seehöhe um mehr als drei Wochen. In den außeralpinen Anbaugebieten standen im Durchschnitt der letzten 30 Jahre ein bis zwei Wochen pro Jahr mehr für das Pflanzenwachstum zur Verfügung als im Durchschnitt des Bezugszeitraumes 1961–1990.

Der erste Status quo im Treibhausklima

Die Betrachtung abstrakter mittlerer Klimazustände in standardisierten Normalperioden suggeriert eine Stabilität, die es in der Realität, gerade in den letzten Jahrzehnten, nicht gibt. Umso wichtiger ist die Einsicht, dass die Entwicklungen der letzten 30 Jahre nicht den Schlusspunkt, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach nur den ersten Status quo einer drastischen und raschen Klimaänderung mit schwerwiegenden Folgen für Natur und Mensch darstellen.

Literatur

[1] Auer I., Böhm R., Jurković A., Lipa W., Orlik A., Potzmann R., Schöner W. u. a. (2007): HISTALP—Historical instrumental climatological surface time series of the greater Alpine region. *International J. Climatol.* 27, 17–46. <https://doi.org/10.1002/joc.1377>

[2] Hiebl J., Frei C. (2016): Daily temperature grids for Austria since 1961—Concept, creation and applicability. *Theor. Appl. Climatol.* 124, 161–178. <https://doi.org/10.1007/s00704-015-1411-4>

[3] Hiebl J., Frei C. (2018): Daily precipitation grids for Austria since 1961—Development and evaluation of a spatial dataset for hydroclimatic monitoring and modelling. *Theor. Appl. Climatol.* 132, 327–345. <https://doi.org/10.1007/s00704-017-2093-x>

[4] Stangl M., Formayer H., Hiebl J., Orlik A., Höfler A., Kalcher M., Michl C. (2021): Klimastatusbericht Österreich 2020. Graz: CCCA. https://ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/Klimastatusbericht/Klimastatusbericht_OEsterreich_2020.pdf

[5] World Meteorological Organization (2017): WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals—2017 Edition. WMO-No. 1203. Geneva: WMO. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4166

Impressum

Servicezentrum servicezentrum@ccca.ac.at
Mozartgasse 12/1 www.ccca.ac.at
A-8010 Graz Stand: Juli 2021
ZVR: 664173679 ISSN 2410-096X

