

Datensatzbeschreibung SPARTACUS v2.1

Überblick

SPARTACUS (Spatial Climate Observation Dataset for Austria) ist ein hochaufgelöster Rasterdatensatz zur Beschreibung der räumlichen Verteilung verschiedener meteorologischer Parameter (Temperatur, Niederschlag, Sonnenscheindauer) in Österreich und wird vom nationalen Wetterdienst GeoSphere Austria betrieben. Dieser Datensatz wird für das operationelle Klimamonitoring verwendet und findet auch Eingang bei verschiedenen Modellierungen, die räumlich-zeitliche Informationen benötigen (zum Beispiel Dürre und Schnee). Er hat eine räumliche Auflösung von 1 km x 1 km und beinhaltet tägliche Daten seit dem 1. Jänner 1961. Die SPARTACUS Daten sind auf dem GeoSphere Data Hub mit täglicher, monatlicher, jahreszeitlicher und jährlicher Auflösung verfügbar.

Variablenbeschreibung

Tabelle 1: Basisparameter, die am Data Hub verfügbar sind sowie Bezeichnung der Parameter, Einheit und detaillierte Beschreibung bzw. Informationen zur Berechnung des jeweiligen Parameters.

Parameter	Bezeichnung	Einheit	Beschreibung
TN	Minimumtemperatur	°C	abgeleitet aus den Tagesminima, die zwischen 19:00 Uhr MEZ des Vortages und 19:00 Uhr MEZ des jeweiligen Tages gemessen werden; verfügbar für tägliche Auflösung
TX	Maximumtemperatur	°C	abgeleitet aus den Tageshöchstwerten, die zwischen 19:00 Uhr MEZ des Vortages und 19:00 Uhr MEZ des jeweiligen Tages gemessen wurden; verfügbar für tägliche Auflösung
TM	Mitteltemperatur	°C	$(TN+TX)/2$; verfügbar für monatliche, jahreszeitliche und jährliche Auflösung
RR	Niederschlagssumme	kg m ⁻²	abgeleitet aus Tagessummen, die von Stationen zwischen 07:00 MEZ des jeweiligen Tages und 07:00 MEZ des Folgetages gemessen werden; verfügbar für

			tägliche, monatliche, jahreszeitliche und jährliche Auflösung
SA	Absolute Sonnenscheindauer	s	abgeleitet aus Tagessummen, die zwischen 00:00 Uhr MEZ und 24:00 Uhr MEZ des jeweiligen Tages gemessen werden; verfügbar für tägliche, monatliche, jahreszeitliche und jährliche Auflösung

Abgesehen von TN, TX, TM, RR und SA werden in SPARTACUS noch zusätzlich die Parameter RRhr (Niederschlagssumme in hoher Auflösung – inklusive Daten der Hydrographischen Dienste), SR (relative Sonnenscheindauer) und TMa (Temperaturanomalien in Bezug auf die Perioden 1961-1990 und 1991-2020) berechnet. Die Daten dieser drei Parameter sind zum Teil jedoch erst zeitlich verzögert verfügbar und können möglicherweise nur auf Anfrage bereitgestellt werden.

Spezifikationen

Zeitliche Auflösung	Jahr, Jahreszeiten, Monat, Tag
Zeitliche Abdeckung	1961 bis zum Vortag
Räumliche Auflösung	1 km x 1 km
Domäne (Bounding Box)	46.16133 - 49.17754 °N, 9.393909 - 17.38218 °E
Projektion	ETRS89 / Austria Lambert (EPSG: 3416)
Interpretation Gitternetz	Koordinaten geben Mittelpunkt der Gitterzelle an
Datenformat	netCDF (CF ≥ 1.7)
DOI für Quellenangabe	Tag (spartacus-v2-1d-1km): https://doi.org/10.60669/dnsv-ay89 Monat (spartacus-v2-1m-1km): https://doi.org/10.60669/k7rq-6378 Jahreszeit (spartacus-v2-1q-1km): https://doi.org/10.60669/189e-rx55 Jahr (spartacus-v2-1y-1km): https://doi.org/10.60669/zv3b-q141
Nutzung der Daten / Lizenz	Creative Commons Attribution 4.0
Aktualisierung	täglich ¹

Versionen

Aktuelle Version:

SPARTACUS v2.1 Tages-, Monats-, Jahreszeiten-, Jahresdaten

Änderungen im Vergleich zur vorigen Version *SPARTACUS v1.5 Tages-, Monats-, Jahreszeiten-, Jahresdaten* (genauere Informationen auf Nachfrage):

- Neuer Parameter: Sonnenscheindauer
- Neue Referenzperiode: 1991-2020
- Anpassung der Stationslisten²
- Neue Methode zur Lückenfüllung

¹ Hinweis: Die Daten können sich aufgrund diverser Nachrechnungen und der finalen Datenprüfung bis zu 6 Monate zurück noch ändern.

² Die Niederschlagsdaten (RR) basieren nun ausschließlich auf Stationsdaten der GeoSphere Austria.

- Korrektur der Niederschlagsmessungen am Sonnblick
- Methodische Anpassungen der Niederschlagsinterpolation
- Berechnung auf neuer (größerer) räumlichen Domäne

Alte Versionen:

SPARTACUS v1.5 Tagesdaten (<https://doi.org/10.60669/t3d8-cn40>)

SPARTACUS v1.5 Monatsdaten (<https://doi.org/10.60669/86yy-0y06>)

SPARTACUS v1.5 Jahreszeitendaten

SPARTACUS v1.5 Jahresdaten

Datenbasis

Es werden Stationsdaten aus Österreich (TAWES-Daten) und seinen Nachbarländern (von ausländischen Wetterdiensten) verwendet. Die Anzahl an Stationen variiert je nach Parameter. Für die Temperaturmessungen stehen insgesamt 172 Stationen (GeoSphere Austria: 120, Andere³: 52) zur Verfügung. Beim Niederschlag (RR) sind es 114 Stationen (GeoSphere Austria: 114) und bei der Sonnenscheindauer insgesamt 73 Stationen (GeoSphere Austria: 48, Andere: 25), die für die Interpolation berücksichtigt werden.

Eine große Herausforderung ist, dass das Stationsnetz meist nicht über eine lange Zeit stabil/konstant bleibt. Immer wieder kommt es zu Stationsverlegungen oder Ausfällen. Vollständige Zeitreihen für jede Station sind jedoch für eine räumliche Interpolation von Stationsdaten notwendig. Die Datenlücken werden in der aktuellen Version mit der Methode von Schneider (2001) gefüllt.

Methodik

Die Lufttemperatur wird in einem mehrstufigen Verfahren interpoliert. Im ersten Schritt wird ein vertikaler Gradient basierend auf einem gewichteten Mittel der täglichen Stationswerte berechnet. Im zweiten Schritt werden die Differenzen der Stationswerte vom berechneten vertikalen Gradienten mit Hilfe von sogenannten nicht-euklidischen Distanzen gewichtet, die neben der horizontalen Distanz auch die Topographie zwischen den Stationen berücksichtigen, da die Topographie einen Einfluss auf den Austausch der Luftmassen hat. Durch die Addition dieser beiden Schritte erhält man den gegitterten Datensatz der Lufttemperatur. Der Wärmeinseleffekt wurde für die Stadtgebiete von Wien, Graz und Linz berücksichtigt. Weitere Details zur Methode und zur Evaluierung kann man in der Publikation von Hiebl und Frei (2016) nachlesen.

Beim Niederschlag werden die relativen Abweichungen der täglichen Niederschlagssummen an den Stationen bezüglich eines klimatologischen Hintergrundfelds interpoliert. Dazu werden mit einer speziellen Gewichtungsfunktion die Stationswerte in der Umgebung des unbeobachteten Punktes gemittelt (SYMAP-Methode). Das klimatologische Hintergrundfeld beschreibt den mittleren Niederschlag in einem Monat und wurde einmalig basierend auf > 2000 Stationen für Österreich mit Hilfe der Interpolationsmethode Kriging mit externer Drift berechnet. Durch Multiplikation des klimatologischen Hintergrundfeldes und der interpolierten relativen Abweichungen erhält man den gegitterten Datensatz der täglichen Niederschlagssummen. Weitere Details zur Methode und zur Evaluierung kann man in der Publikation von Hiebl und Frei (2018) nachlesen.

³ Zusätzliche Datenquellen: Deutscher Wetterdienst (DWD), MeteoSchweiz, Meteotrentino, Amt für Meteorologie und Lawinenwarnung Südtirol, Arpa FVG, Slovenian Environmental Agency (ARSO), HungaroMet, Slovak Hydrometeorological Institute (SHMI), Czech Hydrometeorological Institute (CHMI)

Bei der Interpolation der Sonnenscheindauer wird die Methode Kriging mit externer Drift verwendet. Dazu werden die Werte der relativen Sonnenscheindauer an den Stationen unter Berücksichtigung von weiteren Variablen (zum Beispiel Topographie) interpoliert. Die relative Sonnenscheindauer wird dann wieder in die absolute Sonnenscheindauer umgerechnet. Da es nur sehr wenige lange Messreihen der Sonnenscheindauer gibt, wurde eine Analyseverfahren herangezogen, welche Stationsdaten mit Satellitendaten kombiniert. Weitere Details zur Methode und zur Evaluierung kann man in Hiebl et al. (2023) nachlesen.

Aus den täglichen gegitterten Datensätzen werden in einem weiteren Schritt monatliche, jahreszeitliche und jährliche Datensätze berechnet.

Genauigkeit

Die Genauigkeit des Gitterdatensatzes SPARTACUS variiert je nach Basisparameter Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer. Folgende Faktoren haben Einfluss auf die Genauigkeit:

1) Eingangsdaten

Bei den verwendeten Stationsdaten für die Basisparameter sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Messfehler: Dieser ist abhängig vom meteorologischen Parameter, dem Messgerät sowie den meteorologischen und geographischen Bedingungen. So können zum Beispiel Niederschlagsmessungen bei hohen Windgeschwindigkeiten von erheblichen Messunsicherheiten betroffen sein – es wird keine Undercatch-Korrektur angewandt.
- Zeitliche Homogenität: Aufgrund von Änderungen des Messstandortes (z.B. Verlegung) oder Änderungen in dessen Umgebung (z.B. durch Bebauung) kann es zu nicht-klimatischen Einflüssen kommen. Dies kann Auswirkungen auf die zeitlichen Trends der Klimadaten haben.

2) Räumliche Interpolation

Für die Interpretation der SPARTACUS Daten ist die durch die räumliche Interpolation vorkommende Glättung der Extremwerte an den Rändern der Verteilung des jeweiligen Parameters relevant. Das heißt, dass durch die Interpolation große/hohe Werte unterschätzt und kleine/tiefe Werte überschätzt werden. Dies wird häufig auch „conditional bias“ genannt. Bei der Temperatur bedeutet das, dass tiefe Temperatur zu warm modelliert werden. Im Gegensatz dazu werden hohe Temperaturen zu kühl modelliert. Bei hohen Niederschlagsmengen ist diese Unsicherheit aufgrund der Glättung bei der Interpolation ebenfalls präsent. Eine weitere Quelle für Unsicherheiten sind kleinräumige Niederschläge, die von keiner Station gemessen wurden. Sie werden im Gitterdatensatz des Basisparameters Niederschlag nicht abgebildet, da einzig und allein Stationsdaten als Grundlage für die Interpolation des Niederschlags verwendet werden.

3) Interpretation

Der Wert eines Gitterpunktes kann nicht wie ein Messwert einer Station interpretiert werden, da der Gitterpunktwert nicht gemessen, sondern mit Hilfe von geostatistischen Interpolationen unter Minimierung eines möglichen Fehlers modelliert wurde. Weiters entspricht die technische Auflösung des Gitterdatensatzes nicht der effektiven Auflösung, welche die Beobachtung bestimmter meteorologischer Ereignisse erlaubt und vom Basisparameter und der Stationsdichte abhängig ist. Daher sollte von einer isolierten Interpretation eines einzelnen Gitterpunktwertes Abstand genommen werden.

Weiterführende Informationen zum Thema Unsicherheiten und Interpretation der Gitterpunktwerte von stationsbasierten Gitterdaten gibt es im „Infoblatt Gitterdatensätze“ (auch verfügbar unter https://www.zamg.ac.at/cms/de/dokumente/klima/dok_projekte/grids/Limitierungen_Gitterdaten_DACH.pdf)

Beispiele für Anwendung

Klimamonitoring, Klimaszenarien, Klimafolgenabschätzung, Modellierungen in verschiedenen Bereichen (zum Beispiel: Ökologie, Hydrologie, Landwirtschaft, Gesundheit, Tourismus, Energiewirtschaft)

Verwandte Produkte

Klimaindizes (<https://doi.org/10.60669/g0yn-ws14>)
SNOWGRID Klima (<https://doi.org/10.60669/fsxx-6977>)
WINFORE (<https://doi.org/10.60669/f6ed-2p24>)

Kontakt

GeoSphere Austria
Hohe Warte 38
A – 1190 Wien
Tel.: +43 1 36 0 26
E-Mail: kontakt [at] geosphere.at

Stand der Dokumentation

Dieses Dokument wurde zuletzt am 18. Dezember 2025 von Anna Rohrböck (Department Klima-Folgen-Forschung) editiert.

Literatur

Frei, C. (2014): Interpolation of temperature in a mountainous region using nonlinear profiles and non-Euclidean distances. *Int. J. Climatol* 34: 1585-1605. <https://doi.org/10.1002/joc.3786>

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>

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>

Hiebl, J., Bourgeois, Q., Tilg, A.-M., Frei, C. (2024): Daily sunshine grids for Austria since 1961 – combining station and satellite observations for a multi-decadal climate-monitoring dataset. *Theor Appl Climatol* 155, 8337-8360. <https://doi.org/10.1007/s00704-024-05103-5>

Schneider, T. Analysis of incomplete climate data: Estimation of mean values and covariance matrices and imputing of missing values. *J. Climate* 14, 853-871 (2001)

Tilg, A.-M., Hiebl, J., Höfler, A., Rohrböck, A., Frei, C. (2023): SPARTACUS: A km-scale daily dataset of the surface climate in Austria – overview and new developments, Eleventh Seminar for Homogenization and Quality Control in Climatological Databases and Sixth Interpolation Conference jointly organized with Fourteenth EUMETNET Data Management Workshop, Budapest, Hungary, 9-11 May 2023,
https://www.met.hu/downloads.php?fn=/en/omsz/rendezvenyek/homogenization_and_interpolation_2023/downloads/abstract%20book_1.5.pdf

Hiebl, J., Bourgeois, Q., Tilg, A.-M., and Frei, C. (2023): A grid dataset of daily sunshine duration for Austria since 1961, EMS Annual Meeting 2023, Bratislava, Slovakia, 4–8 Sep 2023, EMS2023-414, <https://doi.org/10.5194/ems2023-414>

Tilg, A.-M., Hiebl, J., Höfler, A., and Rohrböck, A. (2023): Overview of applied statistical interpolation methods in SPARTACUS, a spatial dataset of the surface climate in Austria, EMS Annual Meeting 2023, Bratislava, Slovakia, 4–8 Sep 2023, EMS2023-404, <https://doi.org/10.5194/ems2023-404>