

KLIMASTATUSBERICHT ÖSTERREICH 2025

© Martin Tongitsch, Gemeinde Roßleithen

Autor:innen:**Climate Change Centre Austria (CCCA)**

Mag.^a Martha Stangl

BOKU University

Assoc. Prof. Priv.Doz. Mag. Dr. Herbert Formayer

GeoSphere Austria –Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie

Alexander Orlik

Anna Rohrböck, M.Sc.

Peter Müller, M.Sc.

Kerstin Haslehner, M.Sc.

Der Klimastatusbericht 2025 wurde durch finanzielle Unterstützung des Klima- und Energiefonds sowie der Bundesländer Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark, Tirol, Vorarlberg und Wien realisiert.

Wir bedanken uns bei allen Personen und Institutionen, die uns mit Auskünften für diesen Bericht weitergeholfen haben: Steffen Birk (Universität Graz), Annina Bottesch, Christina Erber und Fanny Feichtinger (Stadt Wien), Andreas Drack (Amt der Oberösterreichischen Landesregierung), Ingrid Gattringer (Umweltbundesamt), Harald Grabenhofer und Michaela Kojnek (Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel), Helmut Habersack (BOKU University), Carola Jud (Amt der Tiroler Landesregierung), Isabell Lehnertz und Theodor Steidl (Land Salzburg), Judith Lieschnegg-Lichtenegger (Steirer:acker - Die Wasserschutzbauern), Markus Niedermair (Amt der Vorarlberger Landesregierung), Iris Reichstamm (Wasserverband Grazerfeld Südost & Umland Graz), Martin Schrammel (KLAR! Management Zukunft Thayaland), Johannes Schweiger (Amt der Burgenländischen Landesregierung), Franz Steiner (Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal), Hannes Thonhauser (Amt der Kärntner Landesregierung), Ernst Überreiter und Antonio Wimmer-Malina (BMLUK), Gerfried Winkler (Universität Graz), Karina Zimmermann (Amt der Niederösterreichischen Landesregierung)

Der Bericht wurde durch das Climate Change Centre Austria (CCCA) koordiniert.

Wissenschaftliche Leitung: Assoc. Prof. Priv.Doz. Mag. Dr. Herbert Formayer

Redaktion: Mag.^a Martha Stangl

Layout: Mag.^a Heide Spitzer

Impressum und offizieller Kontakt:

CCCA Geschäftsstelle

Dänenstraße 4, 1190 Wien

ZVR: 664173679

www.ccca.ac.at

Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0
International (CC BY-NC-SA 4.0)

Zitiervorschlag: CCCA (2026): Klimastatusbericht Österreich 2025. Stangl M., Formayer H., Orlik A., Rohrböck A., Müller P., Haslehner K., Wien: CCCA

© Klimastatusbericht Österreich 2025, Hrsg. CCCA 2026

Inhalt

Vorwort.....	4
1. Klimarückblick Österreich 2025	5
1.1 Das Jahr 2025 im Überblick.....	5
1.2 Klima- und Wetterstatistik.....	6
1.3 Witterungsverlauf.....	7
1.4 Räumliche Verteilung.....	9
1.5 Langfristige Einordnung	14
1.6 Klimaindizes	18
1.7 Bedeutende Wetterereignisse.....	21
2. Österreichs Grundwasser im Klimawandel	25
2.1 Grundwasser in Österreich	26
2.2 Der Einfluss des Klimawandels auf das Grundwasser.....	29
Prognosen zur Entwicklung des Grundwassers in Österreich	33
Blockgletscher als alpine Grundwasserspeicher.....	36
Wechselwirkung zwischen Grundwasserspiegel und Wasserführung der Flüsse	37
2.3 Folgewirkungen veränderter Grundwasserressourcen	39
Auswirkungen auf Ökosysteme	39
Wirtschaftliche Auswirkungen.....	40
Gesellschaftliche Auswirkungen	42
3. Anpassungsstrategien: Schutz und Nutzung von Grundwasserressourcen unter veränderten Klimabedingungen	46
3.1 Versorgungssicherheit für unser Trinkwasser	47
3.2 Good Practices - Wirksame Anpassungs-Maßnahmen in Österreich	54
4. Zusammenschau.....	61
Glossar und Referenzen	62
Glossar	63
Weiterführende Informationen zur Anpassung.....	67
Referenzen.....	68

Vorwort

Das Jahr 2025 war nach einigen „Rekordjahren“ sowohl in Österreich als auch global ein klimatisch sehr unauffälliges Jahr. Dennoch zeigt der Klimawandel seine Auswirkungen. Die Münchner Rückversicherung bezeichnet 2025 global als das teuerste „Non-Peak Peril“ Jahr, also ein Jahr, in dem nicht extreme Einzelereignisse die großen Schäden verursacht haben, sondern viele kleine, wie etwa Waldbrände oder lokale Gewitter.

Bei uns in Österreich konnten die Blaulichtorganisationen nach den vielen Einsätzen der letzten Jahre etwas durchatmen, da keine großräumigen Naturkatastrophen auftraten und auch kleinräumige Ereignisse, insbesondere im Zusammenhang mit schweren Gewittern, moderat ausfielen.

Dieses Fehlen von außergewöhnlichen Einzelereignissen gibt uns heuer die Gelegenheit, uns mit einem Thema näher zu beschäftigen, welches für unser alltägliches Leben sehr wichtig ist, aber in der Öffentlichkeit kaum Beachtung findet, und zwar dem Grundwasser.

Die Grundwasserkörper versorgen uns mit qualitativ hochwertigem Trinkwasser, mit Wasser für die verschiedensten Anwendungen in Landwirtschaft und Industrie und sichern die Wasserversorgung unserer Ökosysteme. All dies wird von der breiten Bevölkerung kaum wahrgenommen. Lediglich wenn die Grundwasserspiegel stark ansteigen und anfangen, Keller zu überfluten, oder stark absinken und Brunnen oder gar Grundwasserseen austrocknen, wird darüber berichtet.

Sowohl der fortschreitende Klimawandel als auch die steigende Nutzung des Grundwassers führen zu sich ändernden Bedingungen. Mit dem Klimastatusbericht Österreich 2025 beleuchten wir diese klimatischen Veränderungen im Detail und zeigen konkrete Maßnahmen auf, welche bereits in vielfältiger Weise in ganz Österreich umgesetzt werden, um die Resilienz unserer Grundwasserbestände zu sichern. Mit diesem Fokus auf das Grundwasser wollen wir auch die Relevanz dieses Themas aufzeigen, da noch sehr viel Forschung hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser, aber auch hinsichtlich einer nachhaltigeren und effizienteren Nutzung unserer (Grund-)Wasserressourcen in Österreich, notwendig ist.

Herbert Formayer, Martha Stangl, Alexander Orlik

1. Klimarückblick Österreich 2025

1.1 Das Jahr 2025 im Überblick

- Das Jahr 2025 war mit einer mittleren Temperatur von 7,9 °C das achtwärmste in Österreich.
- Der Juni war mit 17,8 °C um 4,9 °C wärmer als das Klimamittel und somit der drittwärmste Juni in der 258-jährigen Messgeschichte Österreichs.
- Mit einer durchschnittlichen Niederschlagsmenge von 881 mm war 2025 eines der zwanzig niederschlagsärmsten Jahre der letzten zwei Jahrhunderte.
- In allen Höhenlagen gab es um rund 20 % weniger Niederschlagstage.
- Die häufigen Hochdruckwetterlagen sorgten für viel Sonnenschein. Im Österreichmittel schien die Sonne mit 1696 Stunden um 10 % häufiger.

Das Jahr 2025 war deutlich kühler als die Jahre 2023 und 2024, dennoch war es mit einer mittleren Temperatur von 7,9 °C in Österreich das achtwärmste Jahr. Es gab mit Oktober nur einen Monat im Jahr 2025, in dem die Lufttemperatur dem Klimamittel des Bezugszeitraumes 1961-1990 entsprach. Alle anderen Monate waren wärmer als das Klimamittel, angeführt vom Juni, der mit einer Abweichung von +4,9 °C der drittwärmste in der Messgeschichte Österreichs ist. In Kombination mit relativ wenig Niederschlag und überdurchschnittlich viel Sonnenschein war das Jahr in fast allen Landesteilen deutlich zu trocken.

Nur drei Monate erreichten eine positive Niederschlagsbilanz und es gab insgesamt fünf Monate, die ungewöhnlich wenig Niederschlag brachten. Allein in den Monaten April, Juni und August fiel im österreichischen Flächenmittel in Summe um 125 mm weniger Niederschlag. Ungewöhnlich viel Niederschlag kam nur im Juli zusammen, der mit 182 mm ein Niederschlagsplus von 34 % erzielte. Das Jahr 2025 verlief sehr sonnig. Insgesamt zwei Drittel aller Monate waren sonniger als ihre jeweiligen Klimamittel und in Summe gab es im Jahr 2025 mit rund 1.700 Stunden um 10 % mehr Sonnenschein.

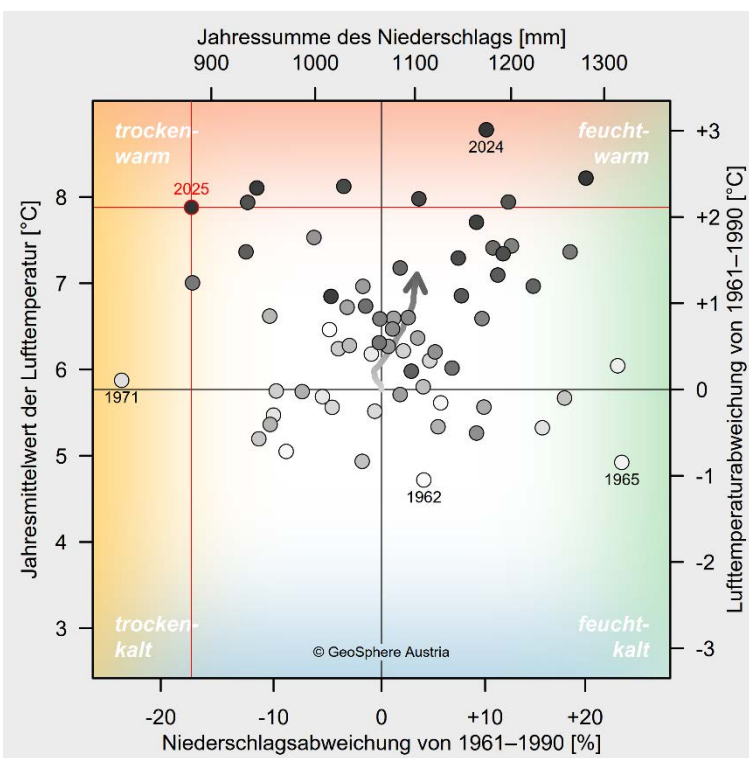


Abbildung 1: Das kombinierte Lufttemperatur-Niederschlag-Diagramm platziert die einzelnen Jahre von 1961 bis 2025 (helle bis dunkle Punkte) ihrer Klimacharakteristik entsprechend zwischen relativ kalt (unten) und warm (oben) sowie relativ trocken (links) und feucht (rechts). Angegeben sind Flächenmittelwerte über Österreich 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.

1.2 Klima- und Wetterstatistik

		Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Lufttemperatur	abs. [°C]	-0,7	-0,5	4,1	8,6	10	17,8	16	16,7	13,1	6,8	1,9	0,3	7,9
	Abw. [°C]	<u>3,2</u>	1,9	<u>3,1</u>	<u>3,4</u>	0,3	<u>4,9</u>	1,1	<u>2,3</u>	<u>1,7</u>	0	0,7	<u>2,9</u>	<u>2,1</u>
Niederschlag	abs. [mm]	42	17	90	44	99	77	182	86	100	56	68	20	881
	Abw. [%]	-35	<u>-71</u>	32	<u>-43</u>	-5	<u>-40</u>	<u>34</u>	<u>-32</u>	14	-15	-13	<u>-72</u>	<u>-17</u>
Sonnenschein	abs. [h]	67	96	148	188	157	270	160	230	145	99	82	53	1695
	Abw. [%]	24	21	23	<u>29</u>	-11	<u>51</u>	<u>-22</u>	<u>20</u>	-7	-20	<u>34</u>	17	<u>10</u>

Tabelle 1: Monatliche und jährliche Mittelwerte der Lufttemperatur sowie Summen von Niederschlag und Sonnenscheindauer. Angegeben sind Flächenmittelwerte über Österreich 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	-3,1 °C		Sonnblick (S)	3109 m
	niedrigste Einzelmessung	-22,0 °C	22.11.	Brunnenkogel (T)	3437 m
	höchster Jahresmittelwert	13,2 °C		Wien-Innenstadt (W)	177 m
	höchste Einzelmessung	38,3 °C	26.06.	Feistritz (K)	523 m
Niederschlag	niedrigste Jahressumme	431 mm		Laa (N)	184 m
	höchste Jahressumme	2359 mm		Rudolfshütte (S)	2317 m
	höchste Tagessumme	135 mm	21.08.	Laterns-Gapfohl (V)	1559 m
Sonnenschein	niedrigste Jahressumme	987 h		Hintertux (T)	1505 m
	höchste Jahressumme	2205 h		Andau (B)	117 m

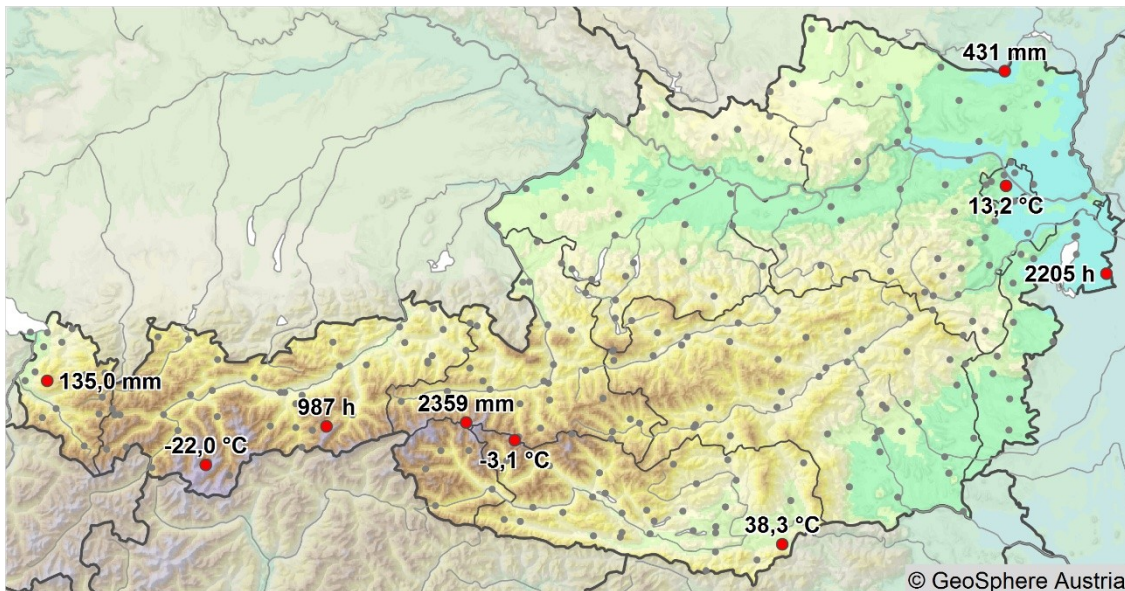


Abbildung 2: Räumlicher Überblick der an Klimastationen beobachteten Wetterextreme im Jahr 2025 in Österreich.

1.3 Witterungsverlauf

Das Jahr 2025 war in seiner Gänze deutlich kühler als die beiden vorangegangenen Jahre, war aber mit einer mittleren Temperatur von 7,9 °C und einer daraus folgenden Temperaturabweichung zum Mittel des Bezugszeitraumes 1961-1990 von +2,1 °C das achtwärmste Jahr in Österreich. In Kombination mit relativ wenig Niederschlag und überdurchschnittlich viel Sonnenschein verlief das Jahr in fast allen Landesteilen trocken und warm. Im Verlauf des Jahres gab es insgesamt sechs Monate, die sehr warm bzw. heiß, sehr niederschlagsarm und überwiegend sonnig ausfielen. Im Jänner war das Temperaturniveau beständig über dem Klimamittel, in der Monatszusammenfassung um 3,2 °C, und es fiel – bei einem Sonnenscheinplus von 24 % – um 35 % weniger Niederschlag. Sonnig und sehr trocken ging es im Februar weiter, wobei dieser Monat mit einer Temperaturabweichung von +1,9 °C nicht übermäßig warm verlief. Mit März und April folgten wieder zwei Monate, die sehr bzw. extrem warm ausfielen und sehr viel Sonnenschein brachten (vor allem im April). Im Gegensatz zu den vergangenen 15 Jahren summierte sich im März wieder deutlich mehr Niederschlag als es im Vergleich zum vieljährigen Mittel zu erwarten war (+32 %). Trotz der hohen Niederschlagsmengen zeigte sich die Sonne in diesem Monat um 23 % häufiger. Sehr sonnig und extrem warm ging es im April weiter, die Niederschlagsmenge blieb jedoch weit hinter dem Klimamittel zurück.

Der Mai war über ganz Österreich gemittelt der durchschnittlichste Monat des gesamten Jahres. Die Lufttemperatur lag 0,5 °C über dem Klimamittel, die Niederschlagsmenge war nur um 5 % geringer als in einem durchschnittlichen Mai und das Defizit der Sonnenscheindauer von -11 % fiel nicht sehr groß aus. Mit den letzten Maitagen stellte sich eine außergewöhnlich heiße Witterungsphase ein, die, gepaart mit viel Sonnenschein und geringen Regenmengen, bis in die erste Juliwoche andauerte. Von 18. Juni bis 6. Juli erreichte die Lufttemperatur jeden Tag die 30 °C-Marke. Im selben Zeitraum wurde in Kärnten die 35 °C-Marke achtmal überschritten und am 26. Juni mit 38,3 °C ein neuer Bundeslandrekord erzielt.

Mit einer österreichweiten Temperaturabweichung von +4,9 °C war es schließlich der drittwärmste Juni in der Messgeschichte des Landes. Mit durchschnittlich 270 h Sonnenschein war es auch der zweitsonnigste Juni (Abw. +51 %). Nach dieser von Hochdruck bestimmten Witterungsphase, die im gesamten Bundesgebiet für diese langanhaltende Hitzewelle sorgte, stellte sich die Wetterlage nachhaltig um. Von der zweiten Juliwoche bis Anfang August überwog Tiefdrucktätigkeit und die Luftmassen, die Österreich erreichten, kamen häufiger aus Nordwest und weniger häufig aus den Subtropen. Der Juli war dementsprechend kühl, niederschlagsreich und unterdurchschnittlich sonnig. Gegenüber dem Klimamittel 1961-1990 war der Juli aber dennoch um 1,1 °C zu warm.

Zwischen dem 6. und 22. August wurde es in ganz Österreich nochmals heiß. Die Hitzewelle dauerte im Westen und Nordwesten 5 bis 10 Tage und im Süden und Osten 10 bis 14 Tage. Durch den beständigen Hochdruckeinfluss wurde es nicht nur sehr heiß (die Temperaturabweichung lag im August im Mittel bei +2,3 °C), es war mit einem Niederschlagsdefizit von -32 % auch sehr trocken. Nach dem sehr sonnigen August (Abw. +20 %) folgten mit September und Oktober zwei Monate, die gegenüber dem Klimamittel relativ trüb verliefen (Abw. -7 bzw. -20 %). Der September war mit einer Temperaturabweichung von +1,7 °C und einem Niederschlagsplus von +14 % relativ warm und feucht. Ungewöhnlich hohe Temperaturen traten im Oktober und November nicht mehr auf. Die gemittelten Oktobertemperaturen lagen genau am Klimamittel und im November war es nur um 0,7 °C wärmer als das Mittel des Bezugszeitraumes 1961-1990. Im letzten Monat des Jahres dominierte wieder niederschlagsarmes Hochdruckwetter. Es fiel um nahezu drei Viertel weniger Niederschlag als in einem durchschnittlichen Dezember. Die häufigen Inversionswetterlagen brachten in den alpinen Regionen viel Sonnenschein und ungewöhnlich hohe Temperaturen. In den Niederungen lag das Temperaturniveau nicht so extrem über dem Klimamittel und es schien hier die Sonne deutlich seltener als in einem durchschnittlichen Dezember.

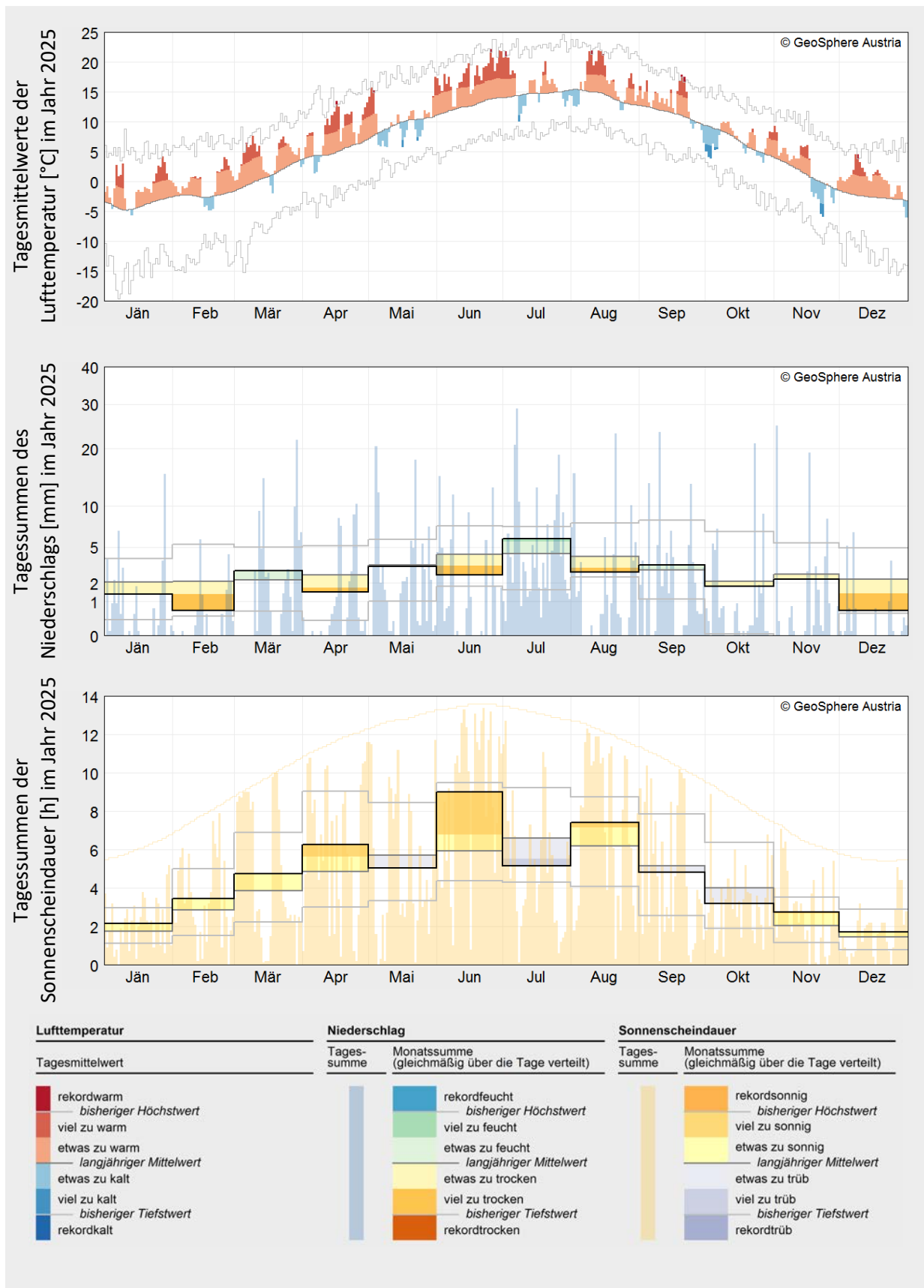


Abbildung 3: Verläufe von täglicher Lufttemperatur, Niederschlagssumme und Sonnenscheindauer im Jahr 2025 in Bezug auf die Mittelwerte des Zeitraumes 1961–1990. Angegeben sind Flächenmittelwerte über Österreich.

1.4 Räumliche Verteilung

2025 wurde über ganz Österreich gemittelt eine Lufttemperatur von 7,9 °C verzeichnet. Absolut betrachtet traten die niedrigsten mittleren Temperaturen auf den höchsten Gipfeln der Hohen Tauern sowie der Ötztaler und Stubai-er Alpen mit Werten bis etwa -3 °C auf, während in der Wiener Innenstadt mit über 13 °C die höchste Jahresmitteltemperatur verzeichnet wurde. Damit lagen die Temperaturen österreichweit deutlich über dem langjährigen Mittel des Vergleichszeitraumes 1961–1990 und wichen im Durchschnitt um rund +2,1 °C ab. Am geringsten fielen die Abweichungen mit etwa +1,7 °C in Teilen Nieder- und Oberösterreichs aus, während der Süden und Westen Österreichs und insbesondere das Villacher Becken mit Abweichungen von bis zu +2,8 °C zu den relativ gesehen wärmsten Regionen zählten.

Die Jahressumme des gemessenen Niederschlags für 2025 beträgt im österreichischen Flächenmittel rund 880 mm. Am wenigsten regnete und schneite es dabei in den niederschlagsarmen Regionen Ostösterreichs, insbesondere im Wald- und Weinviertel, im Nordburgenland sowie im Marchfeld, wo sich über das Jahr teils nur etwa 400 bis 500 mm Niederschlag summierten. Im Gegensatz dazu ergaben sich in den Hochlagen des Bregenzerwaldes sowie in Staulagen der Nord-

und Südalpen deutlich höhere Niederschlagssummen von über 1.700 mm. Insgesamt lag der Niederschlag im Berichtsjahr österreichweit mit einer Abweichung von rund -17 % unter dem langjährigen Mittel des Vergleichszeitraumes 1961–1990. Besonders trocken war es dabei im nördlichen Mühlviertel und westlichen Innviertel, sowie in der Südsteiermark, wo stellenweise Abweichungen von bis zu -40 % auftraten. Leicht positive Abweichungen gab es 2025 nur im Nordburgenland.

Gemittelt über Österreich kamen im Berichtsjahr rund 1.700 Sonnenstunden zusammen, was einem Überschuss von etwa +10 % gegenüber dem langjährigen Mittel des Vergleichszeitraumes 1961–1990 entspricht. Die meisten Sonnenstunden gab es dabei im Weinviertel, Marchfeld, Nordburgenland sowie in der Südsteiermark. In den westlichen und inneralpinen Gebirgsregionen, sowie im Süden Österreichs fiel die Sonnenscheindauer etwas geringer aus. 2025 fiel die Abweichung der Sonnenscheindauer im Vergleich zum Mittelwert der Jahre 1961-1990 in fast ganz Österreich positiv aus, mit Werten von bis zu rund 20 %. Im Stubai- und Ötztal sowie in Teilen Kärntens entsprach die Sonnenscheindauer in etwa dem Mittelwert der Vergleichsperiode.

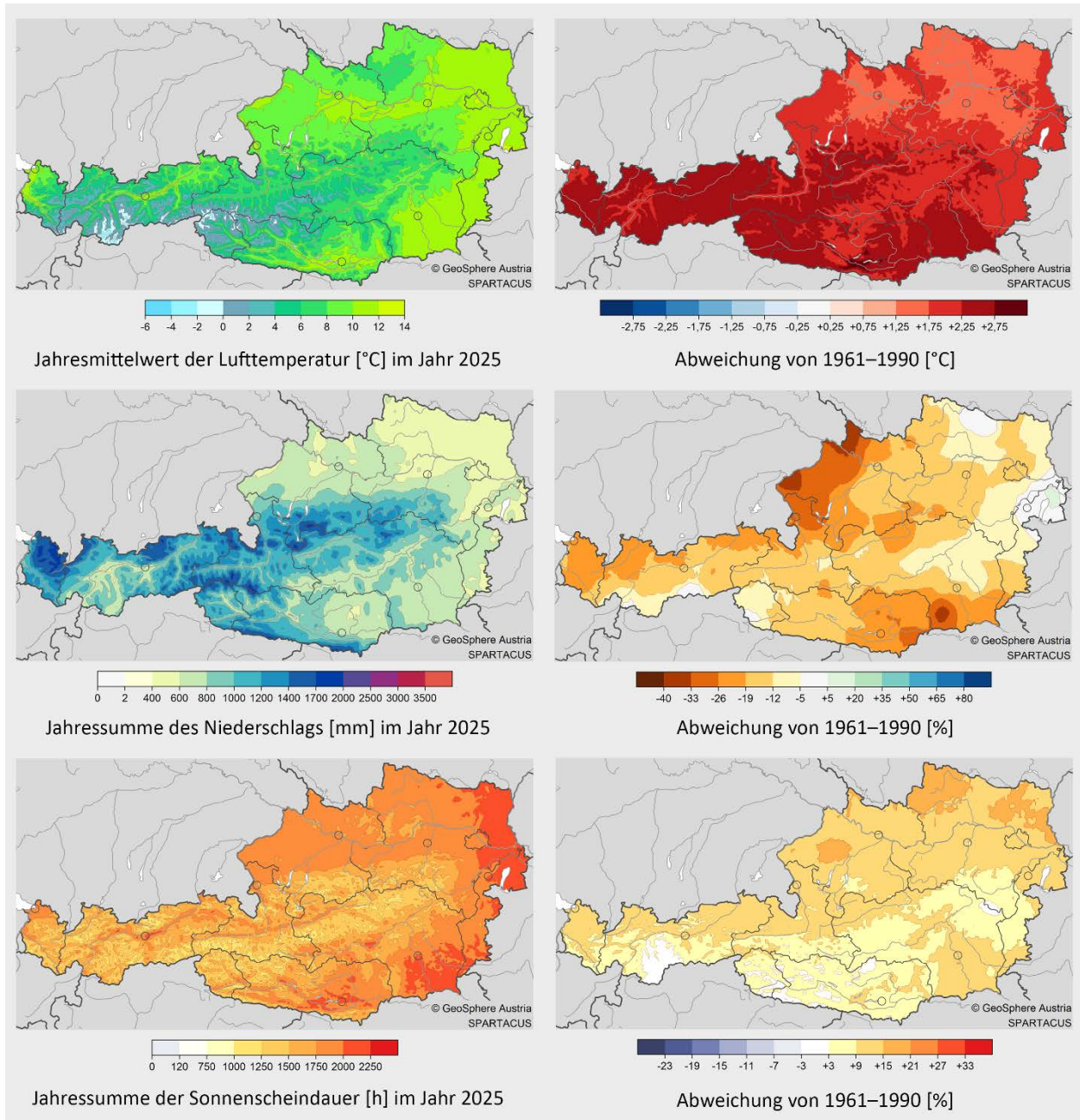


Abbildung 4: Räumliche Verteilung der Jahreswerte 2025 von Lufttemperatur (oben), Niederschlagssumme (Mitte) und Sonnenscheindauer (unten) in Österreich als Absolutwerte (links) und als Abweichungen vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990 (rechts).

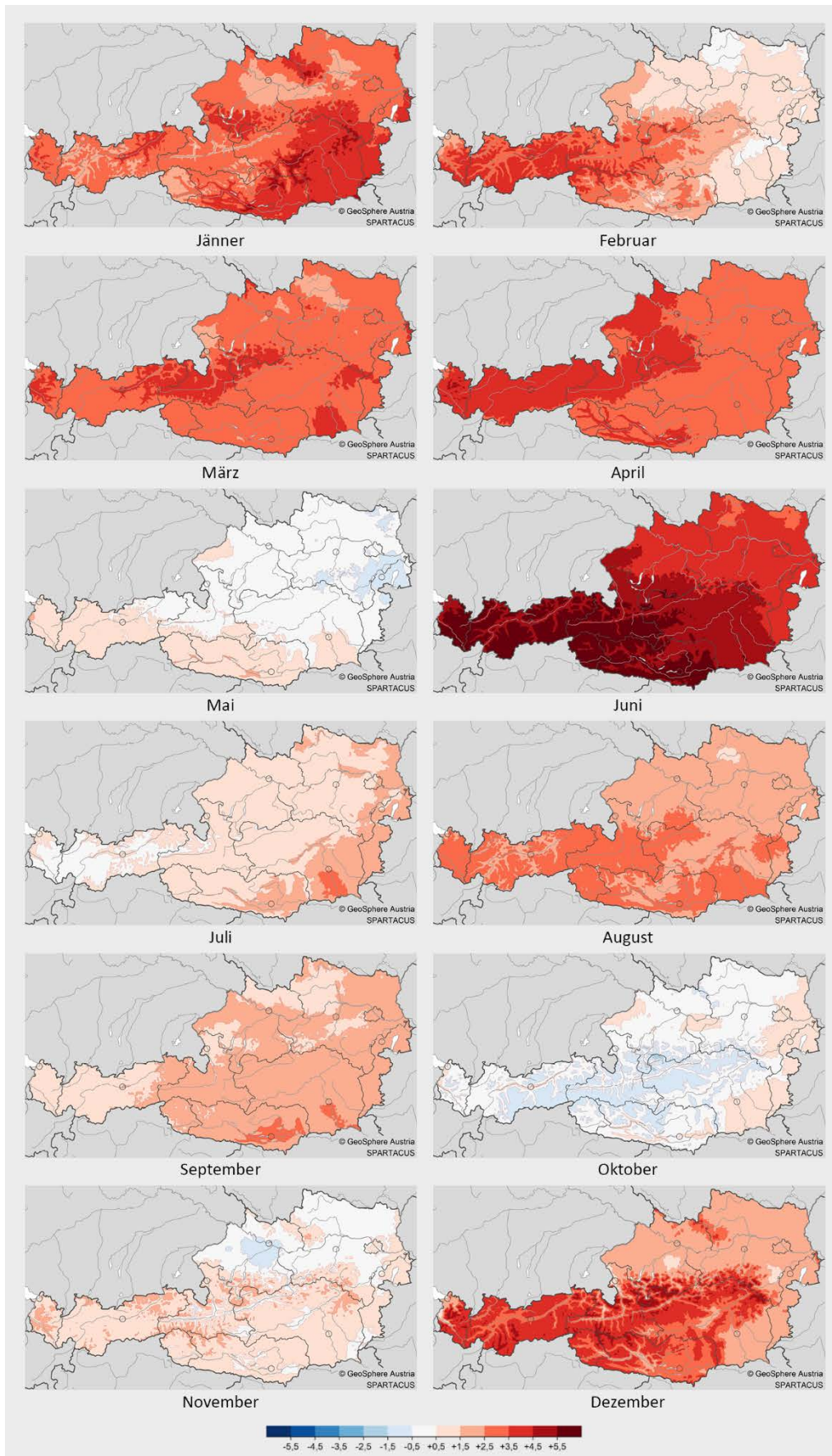


Abbildung 5: Räumliche Verteilung der Abweichungen der Monatsmittelwerte der Lufttemperatur (in °C) im Jahr 2025 vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990 in Österreich.

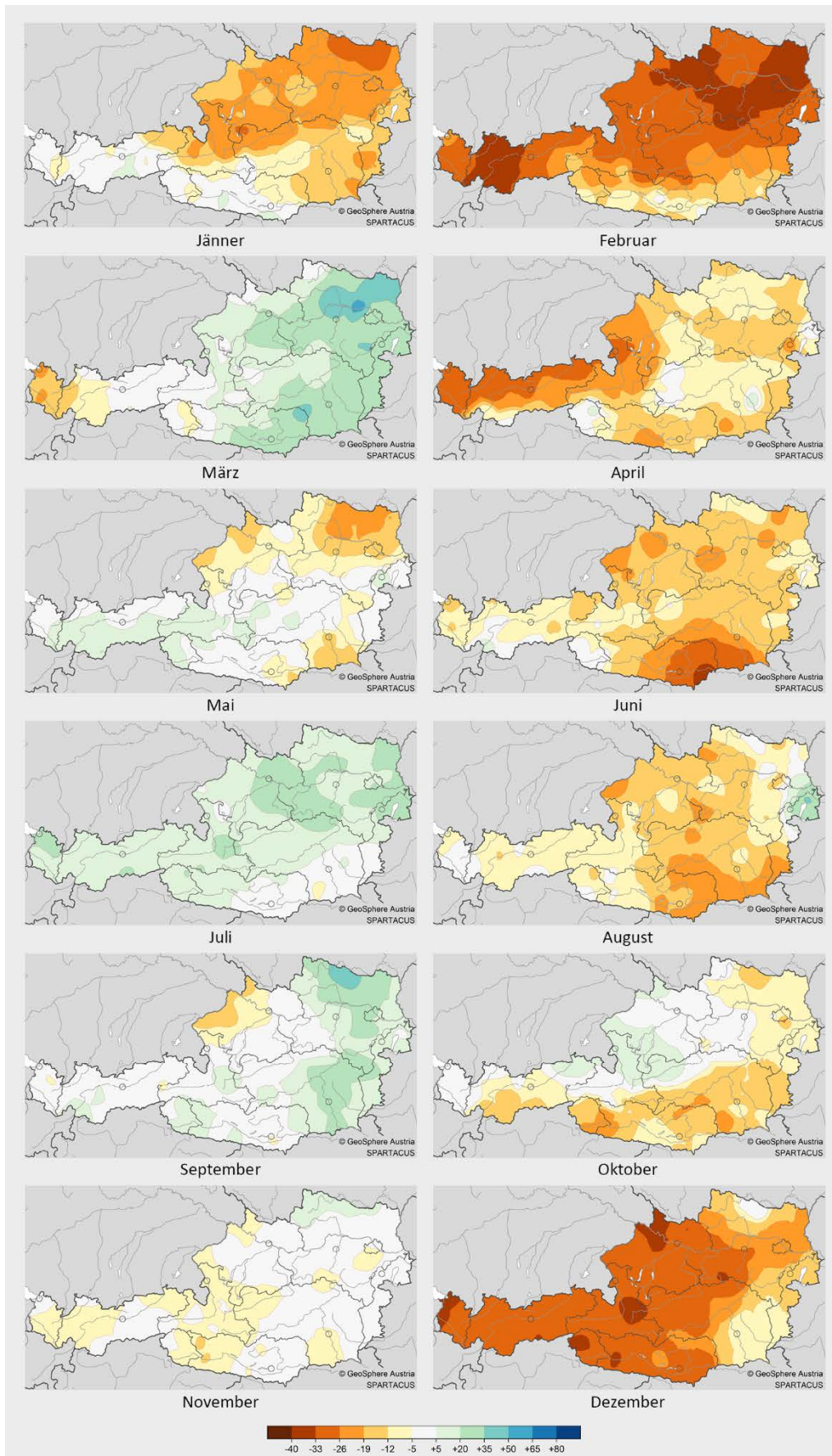


Abbildung 6: Räumliche Verteilung der Abweichungen der Monatssummen des Niederschlags (in %) im Jahr 2025 vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990 in Österreich.

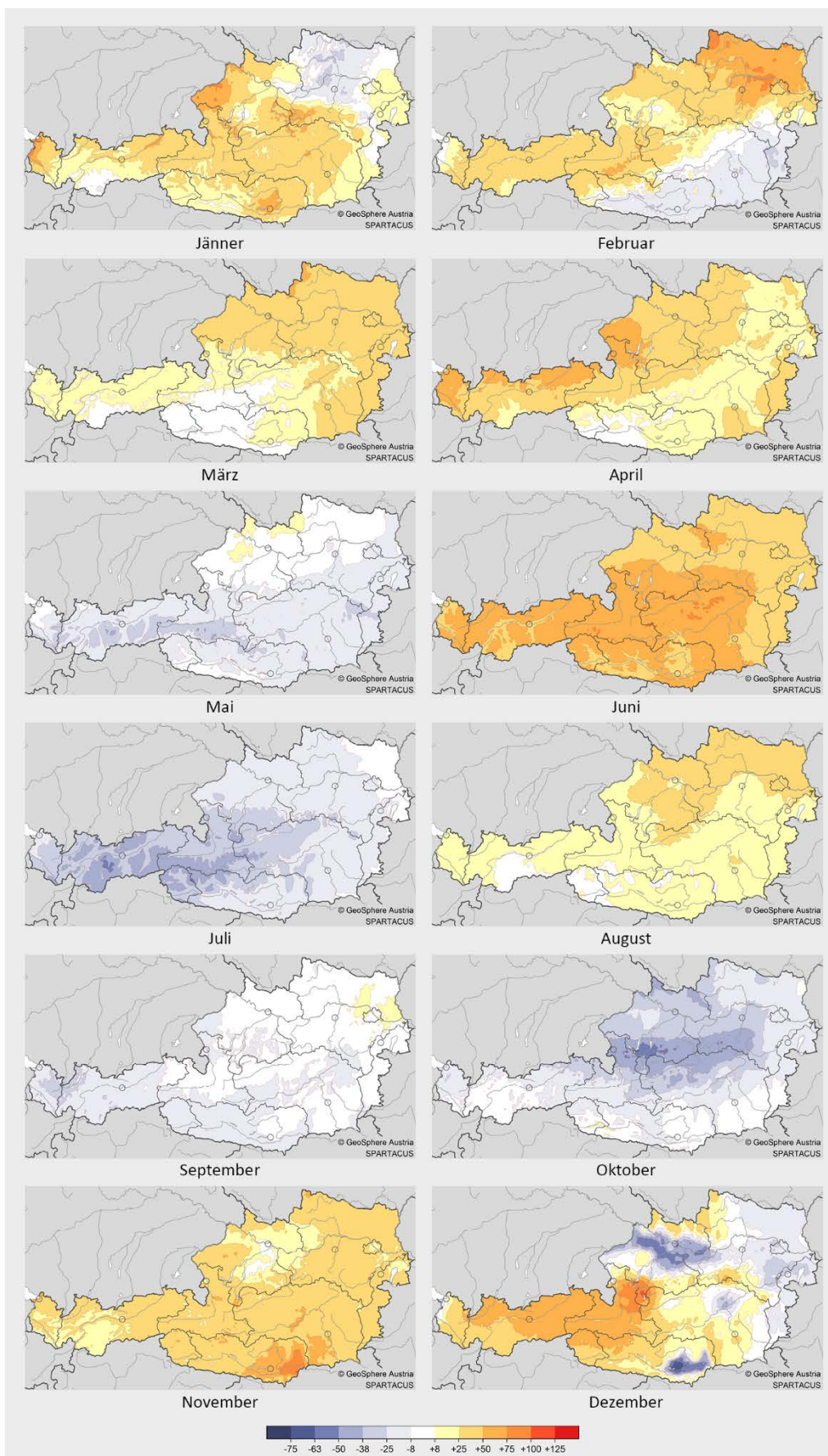


Abbildung 7: Räumliche Verteilung der Abweichungen der Monatssummen der Sonnenscheindauer (in %) im Jahr 2025 vom Mittelwert des Bezugszeitraumes 1961–1990 in Österreich.

1.5 Langfristige Einordnung

Die langfristige Klimaentwicklung in Österreich über die letzten 258 Jahre lässt sich anhand von Mittelwerten aus homogenisierten Zeitreihen besonders lang betriebener Klimastationen nachvollziehen. Abgesehen von geringfügigen Abweichungen zeigt sich dabei eine hohe Übereinstimmung mit den zuvor dargestellten Flächenmittelwerten, welche die klimatischen Verhältnisse seit 1961 mit größerer Genauigkeit abbilden.

Der Trend der Lufttemperatur bewegte sich in Österreich bis zum Ende des 19. Jahrhunderts auf einem aus heutiger Sicht niedrigen Niveau und ging langfristig sogar leicht zurück. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts setzte eine zunächst schwache Erwärmung ein, die sich ab etwa 1980 deutlich verstärkte und seither ungebrochen anhält. Bereits um 1990 überschritt das Temperaturniveau den bis dahin aus Messungen bekannten Bereich. Auch das Berichtsjahr bestätigt mit einer Abweichung von rund +2,1 °C den anhaltenden und rasanten Temperaturanstieg und reiht sich im Österreichmittel an die achte Stelle der wärmsten Jahre der Messgeschichte ein.

Beim über Österreich gemittelten Jahresniederschlag sind hingegen keine langfristigen Trends erkennbar. Die ausgeprägtesten niederschlagsreichen und -armen Phasen traten im 19. Jahrhundert auf, während sich in den letzten Jahrzehnten eine hohe Variabilität von Jahr zu Jahr zeigt. 2025 lag die Jahresniederschlagssumme um etwa 12 % unter dem Mittel des klassischen Bezugszeitraumes 1961–1990. Das österreichweite Jahresmittel erlaubt jedoch keine Aussagen über regionale oder saisonale Unterschiede in der Niederschlagsverteilung; kleinräumige und kurzfristige Ereignisse lassen sich daraus naturgemäß nicht ableiten.

Ebenfalls um 1980 setzte ein Anstieg der Sonnenscheindauer ein. In den vergangenen rund 25 Jahren lag die Jahressumme auf einem dauerhaft hohen Niveau, wie es zuvor nur aus Messungen des späten 19. Jahrhunderts bekannt war. Im Berichtsjahr übertraf die Sonnenscheindauer weiterhin das langjährige Mittel. Mit einer Abweichung von rund +12 % lag die Sonnenscheindauer im Bereich des Durchschnitts der letzten drei Jahrzehnte.

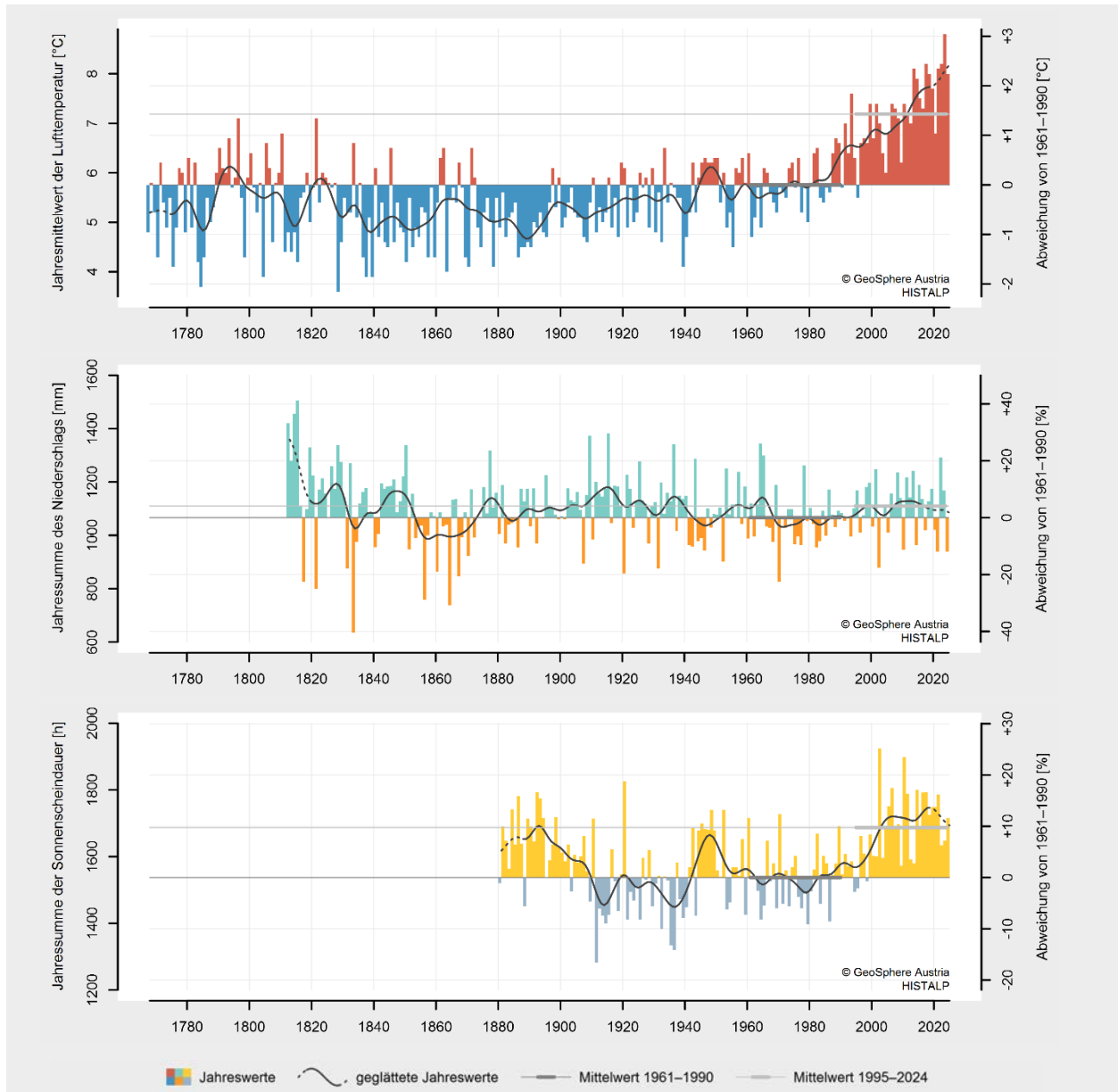


Abbildung 8: Langfristige Entwicklung der Jahreswerte von Lufttemperatur (oben), Niederschlagssumme (Mitte) und Sonnenscheindauer (unten) in Österreich vom Beginn instrumenteller Messungen bis 2025. Die Niveaus der Mittelwerte des Bezugszeitraumes 1961–1990 bzw. der letzten 30 Jahre 1995–2024 sind als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

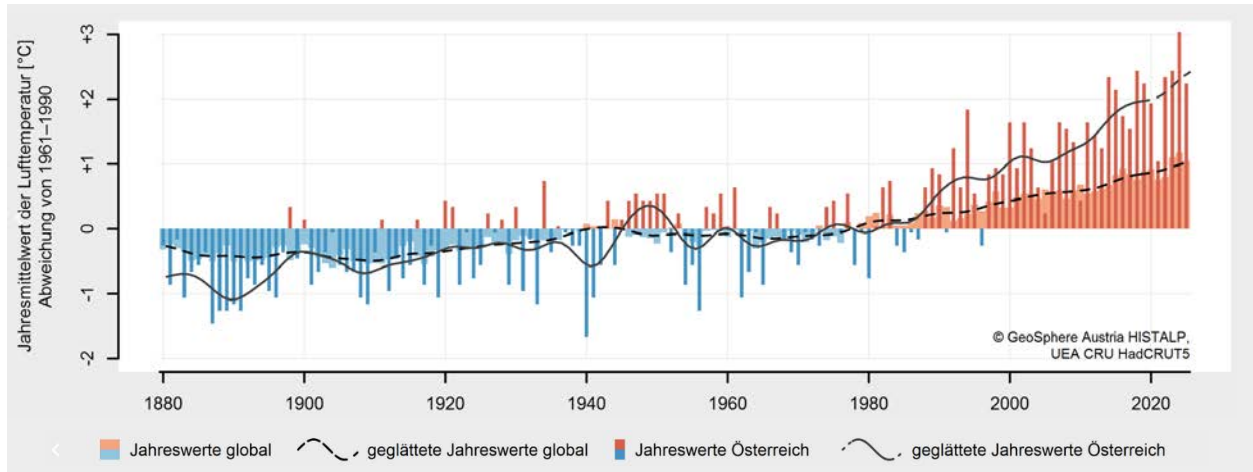
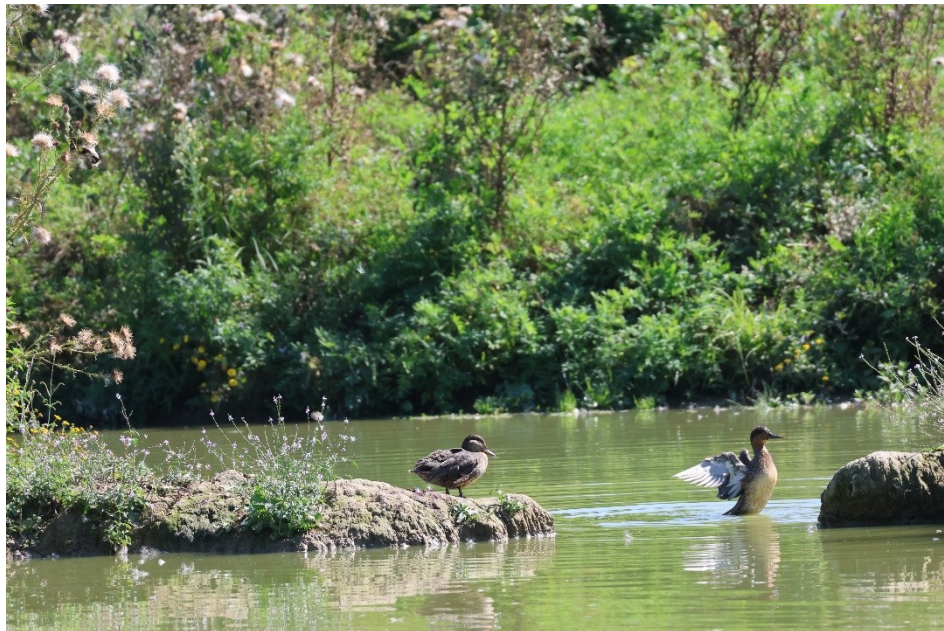


Abbildung 9: Langfristige Entwicklung der Jahreswerte der Lufttemperatur global und in Österreich von 1880 bis 2025. Dargestellt sind Abweichungen von den jeweiligen Mittelwerten des Bezugszeitraumes 1961–1990.



© Martha Stangl

INFOBOX – Klimaänderungssignal in Österreich

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.

Die österreichische Jahresmitteltemperatur von 2025 wies laut dem SOCRATES Temperaturdatensatz (Beginn Rekonstruktionsperiode 1850) eine Abweichung von +2,8 °C zum Mittel der vorindustriellen Periode auf. Im Schnitt ist die österreichische Jahresmitteltemperatur zwischen der vorindustriellen Periode und dem Jahresmittelwert von 2025 basierend auf der LOESS-Kurve um 3,1 °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 Österreich (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-Fact Sheet Nr. 50 „[Bestimmung der aktuellen Klimaerwärmung für Österreich](#)“ (CCCA, 2024) nachgelesen werden.

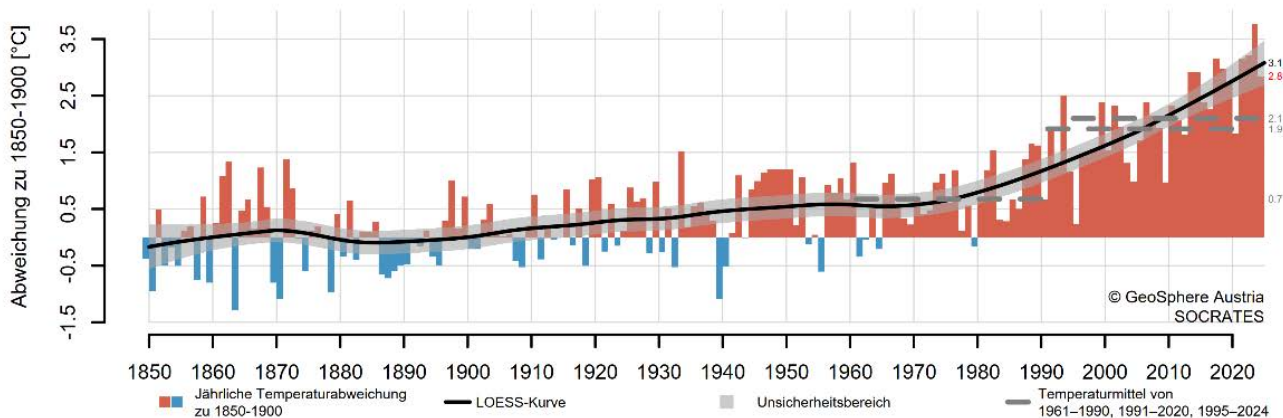


Abbildung 10: Jährliche Abweichungen der Jahresmitteltemperatur im Vergleich zur vorindustriellen Periode (1850-1900) basierend auf dem SOCRATES Datensatz (1850-2025) für Österreich (rote und blaue Balken). Die Zahlenwerte am rechten Rand geben die Temperaturabweichung des Jahres 2025 (rot), den Wert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

1.6 Klimaindizes

Die klimatischen Kennzahlen über verschiedene Höhenlagen Österreichs im Jahr 2025 sind von ausgedehnten Wärmephasen, wenig Frost und wenigen Niederschlagstagen gekennzeichnet.

In allen Höhenlagen zeigten die Indizes, die Wärme repräsentieren, deutliche Überschreitungen des vieljährigen Durchschnitts für den Zeitraum 1961-1990. Zum Beispiel wurden im Berichtsjahr durchschnittlich 23 Hitzetage in Regionen unter 500 m über dem Meeresspiegel registriert, deutlich mehr als die erwarteten 6 Tage. Mit einer Länge von 248 Tagen der Vegetationsperiode in den Gebieten unter 500 m war diese um rund drei Wochen länger als das Mittel des Bezugszeitraumes. Allerdings gab es mit nur durchschnittlich einer Tropennacht unterhalb von 500 m deutlich weniger Tropennächte als im Jahr 2024.

Im Gegensatz dazu lagen die Klimaindizes, die kalte Bedingungen repräsentieren, weit unter dem Durchschnitt. In Höhenlagen unter 500 m

wurden nur 86 Frosttage registriert, etwa gleich viele wie im Klimamittel der vergangenen 30 Jahre, jedoch deutlich weniger als das kühlere Klimamittel 1961-1990 (104 Frosttage). Diese Tendenz zum Rückgang der Frosttage erstreckt sich auch über die anderen Höhenbereiche. Ebenso war der Heizbedarf in sämtlichen Höhenstufen deutlich geringer als üblich.

Die Anzahl der Niederschlagstage lag in allen Höhenlagen deutlich unter dem Klimamittel. Unterhalb von 500 m sowie zwischen 500 und 1.000 m gab es mit 88 bzw. 109 um 21 % weniger Niederschlagstage. Das ist jeweils der niedrigste Wert seit 1961. Auch in den anderen Höhenlagen lag die Anzahl der Niederschlagstage um 15 bis 20 % hinter dem Klimamittel zurück. Die Anzahl der Starkniederschlagstage lag in allen Höhenstufen um ein bis zwei Tage unter dem Klimamittel. Die Länge der längsten Trockenepisode entsprach in allen Höhenregionen überwiegend dem vieljährigen Durchschnitt.

Höhenstufe	unter 500 m			500–1000 m			1000–1500 m			1500–2000 m			über 2000 m			
	Klimaindex	2025	1961–1990	Abweichung	2025	1961–1990	Abweichung	2025	1961–1990	Abweichung	2025	1961–1990	Abweichung	2025	1961–1990	Abweichung
Wärme	Sommertage (25 °C) [d]	74	45	+29	49	25	+24	24	7	+17	5	1	+4	0	0	0
	Hitzetage (30 °C) [d]	23	6	+17	11	2	+9	1	0	+1	0	0	0	0	0	0
	Tropennächte (20 °C) [d]	1	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hitzeperiode [d]	20	4	+16	7	0	+7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kühlgradtagzahl [°C]	127	43	+84	50	9	+41	11	1	+10	0	0	0	0	0	0
	Vegetationsperiode (5 °C) [d]	248	224	+24	222	196	+26	180	166	+14	132	123	+9	86	52	+34
Kälte	Frosttage (0 °C) [d]	86	104	-18	109	134	-25	124	163	-39	157	191	-34	212	245	-33
	Heizgradtagzahl [°C]	3152	3662	-510	3695	4384	-689	4364	5232	-868	5250	6196	-946	6641	7647	-1006
	Normaußentemperatur* [°C]	-10,6	-13,2	+2,6	-12,5	-15,1	+2,6	-14	-16	+2	-15,9	-17,7	+1,8	-19,2	-21,2	+2
Niederschlag	Niederschlags-tage (1 mm) [d]	88	112	-24	106	135	-29	115	143	-28	123	149	-26	127	150	-23
	Starknieder-schlagstage (20 mm) [d]	5	6	-1	9	10	-1	14	15	-1	15	17	-2	15	17	-2
	Niederschlags-intensität [m m]	6,9	6,4	+0,5	7,8	7,6	+0,2	8,9	8,7	+0,2	9,1	9,1	0	9	8,9	0+,1
	max. Fünf-Tages-Nieder-schlag [m m]	59	70	-11	75	91	-16	88	108	-20	89	116	-27	86	115	-29
Trockenheit	Längste Trocken-episode [d]	24	24	0	21	21	0	18	20	-2	18	20	-2	19	19	0

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

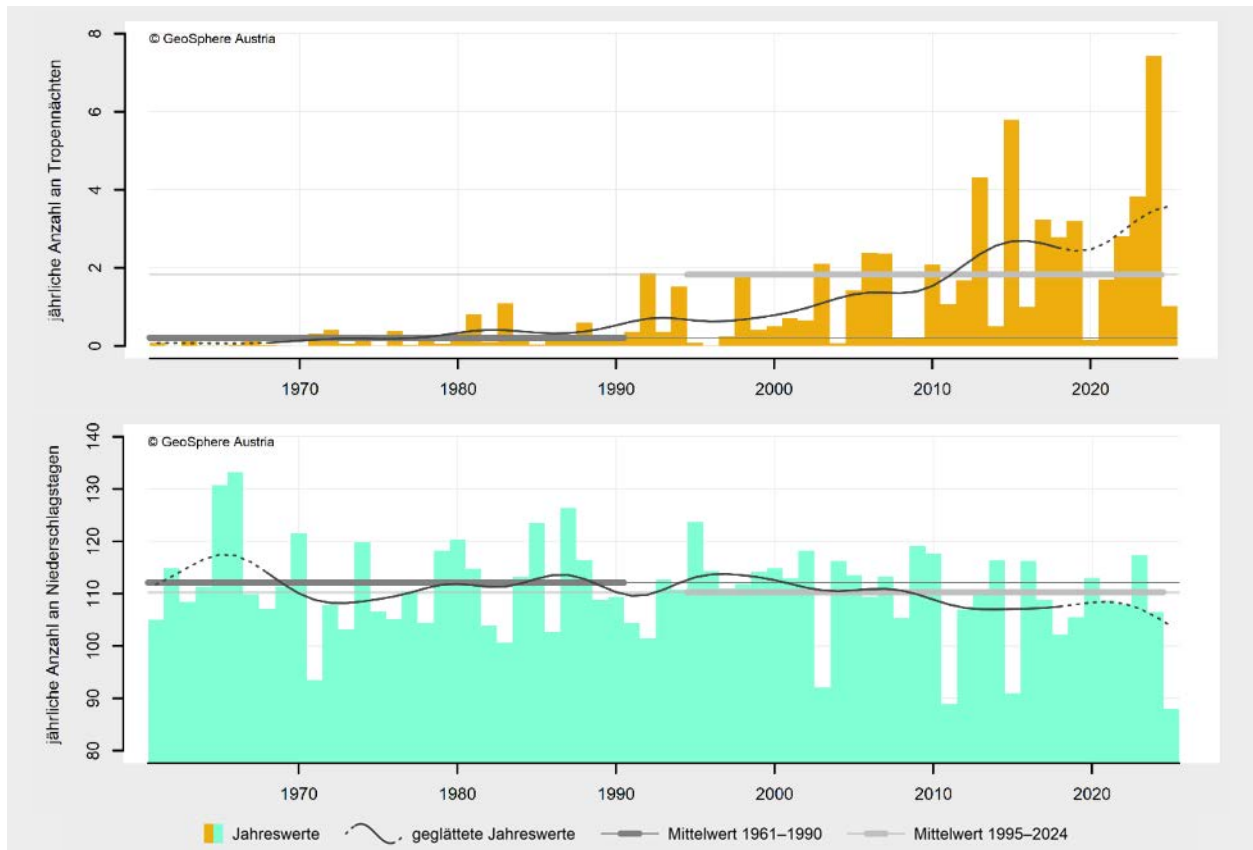


Abbildung 11: Entwicklung der jährlichen Anzahl an Tropennächten (oben) und Niederschlagstagen (unten) in Österreich von 1961 bis 2025. Angegeben sind Mittelwerte der unter 500 m Seehöhe gelegenen Flächen. Die Niveaus der Mittelwerte des Bezugszeitraumes 1961–1990 bzw. der letzten 30 Jahre 1995–2024 sind als dunkelgraue bzw. hellgraue Linien eingetragen.

1.7 Bedeutende Wetterereignisse

Jänner – Lokale Überschwemmungen und Lawinenergebnisse

Der Jänner war regional von winterlichen Niederschlägen und einzelnen markanten Naturereignissen geprägt. Am 28. Jänner führten starke Niederschläge in Kombination mit gefrorenem Boden im Lungau zu lokalen Überschwemmungen. Besonders betroffen waren St. Michael im Lungau und die umliegenden Gemeinden, hier wurden Straßen, Gebäude und landwirtschaftliche Flächen überflutet.

In den Alpen herrschte zeitweise erhebliche Lawinengefahr, wodurch es zu mehreren Lawinenabgängen kam. Dabei wurden einige Wintersportler:innen von Lawinen erfasst; am 29. Jänner kam eine Person nach einem Lawinenabgang am Hintertuxer Gletscher ums Leben.

Februar – Trockenheit, Lawinen und winterlicher Verkehrsunfälle

Der Februar war in Österreich insgesamt von sehr trockenen Witterungsverhältnissen geprägt. In vielen Regionen fiel deutlich weniger Niederschlag als im langjährigen Mittel, regional fehlten bis zu 80 % der üblichen Mengen. Die Trockenheit führte zu einer erhöhten Waldbrandgefahr, insbesondere in Ostösterreich, und wirkte sich lokal auf Wälder, Landwirtschaft sowie Wasserstände von Flüssen und Seen aus.

Trotz der überwiegend trockenen Witterung kam es in den Alpen weiterhin zu Lawinenergebnissen. So wurde am 3. Februar im freien Schiraum am Hochgurgler Kirchenkar ein Snowboarder von einer Lawine erfasst und verschüttet, konnte jedoch rasch geborgen werden.

Mitte Februar führten winterliche Niederschläge regional zu Verkehrsbehinderungen und Unfällen. Am 13. und 14. Februar kam es in Teilen Vorarlbergs und der Steiermark nach Schneefällen zu glatten Fahrbahnen, Verkehrsunfällen und Schneebruch an Bäumen. In Vorarlberg ereignete sich dabei auch ein tödlicher Verkehrsunfall.

Gegen Monatsende erschwerten Sturm und Nebel am 26. Februar im Höllengebirge eine Bergung zweier Wanderer, die in Bergnot geraten waren.

März – Waldbrände, Lawinen und ein frühes Hagelereignis

Im März kam es regional zu Vegetations- und Waldbränden, begünstigt durch lokal trockene Bedingungen und Wind. Am 8. März brach in Kemeten im Burgenland ein Flurbrand aus, der rasch gelöscht werden konnte. Auch in anderen Regionen wurden vereinzelt kleinere Brände gemeldet.

In den Alpen blieb die Lawinengefahr weiterhin ein Thema. Am 14. März wurden am Nassfeld drei Personen von einer Lawine mitgerissen und teilweise verschüttet; eine Person wurde verletzt.

Am 23. März zog ein für die Jahreszeit ungewöhnlich kräftiges Hagelgewitter über Teile des Bezirks Krems. Mehrere Zentimeter große Hagelkörner bedeckten Straßen und führten lokal zu glatten Fahrbahnen, kleineren Schäden und einzelnen Feuerwehreinsetzungen.

April – Waldbrände und erste kräftige Gewitter

Im April kam es in mehreren Regionen Österreichs zu Vegetations- und Waldbränden, begünstigt durch lokal trockene Bedingungen und Wind. Am 6. April brachen in Kärnten mehrere Brände aus, unter anderem im Bereich der Wörthersee-Ostbucht sowie im Lavanttal. Die Löscharbeiten wurden teilweise durch Wind und schwer zugängliches Gelände erschwert.

In der zweiten Monatshälfte traten auch die ersten kräftigeren Gewitter auf. Am 21. April führten Starkregen und Hagel im nördlichen Waldviertel, insbesondere im Raum Waidhofen an der Thaya, zu überfluteten Kellern, verschlammten Straßen und örtlichen Schäden.

Am 24. April kam es in Teilen der Steiermark erneut zu Gewittern mit Starkregen und Hagel. Besonders betroffen waren die Oststeiermark, das Mürztal und die Region um Leibnitz, wo Straßen überflutet wurden und Keller ausgepumpt werden mussten.

Mai – Lokale Gewitter mit Hagel und Starkregen

Im Mai kam es in Österreich vor allem zu lokalen Gewitterereignissen mit Starkregen und Hagel. Am 3. Mai verursachte ein Gewitter im Marchfeld Schäden in der Landwirtschaft, insbesondere im Gartenbau und bei Ackerkulturen. Der Gesamtschaden wurde auf rund 500.000 Euro geschätzt.

Am 4. Mai führten Gewitter mit Starkregen und Hagel im Südburgenland zu überfluteten Kellern, verlegten Straßen und lokalen Vermurungen. Zusätzlich entstanden Schäden an Obst- und Ackerkulturen sowie an Fahrzeugen durch Hagelschlag.

Juni – Gewitterreiche Witterung, Muren und zunehmende Hitze

Der Juni war in Österreich von zahlreichen Gewittern mit Starkregen, Hagel und Sturm geprägt, die regional zu Überflutungen, Vermurungen und Sturmschäden führten. Gegen Monatsende setzten sich zudem Hitze und Trockenheit durch, wodurch die Waldbrandgefahr deutlich anstieg.

Bereits zu Monatsbeginn kam es zu ersten Unwettern: Am 1. Juni führten Gewitter in Teilen der Steiermark zu Hochwasser kleiner Gewässer und überfluteten Kellern, und lösten Vermurungen aus. Am 3. Juni verursachten Gewitter mit Starkregen, Hagel und Sturm Schäden im Burgenland, in der Steiermark, sowie lokal auch in Tirol, wo Straßen durch Geröll und Hagel verlegt wurden.

Eine markante Gewitterlage trat am 15. Juni auf. In mehreren Bundesländern, darunter Tirol, Salzburg, Oberösterreich, Kärnten und Vorarlberg, kam es zu umgestürzten Bäumen, überfluteten Kellern, Murenabgängen und Verkehrsbehinderungen. Lokal traten auch Blitzeinschläge und Hangrutschungen auf. In Flirsch (Tirol) kamen drei Bergsteiger nach einem Blitzschlag ums Leben.

Besonders verbreitet waren die Unwetter am 23. Juni, als Gewitter in großen Teilen Österreichs zu zahlreichen Feuerwehreinsätzen führten. Betroffen waren unter anderem Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, die Steiermark, das Burgenland und Vorarlberg. Es kam zu Überflutungen, Sturmschäden, Steinschlägen sowie Schäden in der Landwirtschaft.

Eine weitere ausgeprägte Gewitterlage folgte am 26. Juni. In Tirol, Niederösterreich, der Steiermark und Salzburg führten Starkregen, Hagel und Sturm zu Überschwemmungen, umgestürzten Bäumen, Blitzeinschlägen und erheblichen Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen. Österreichweit wurde der Schaden in der Landwirtschaft auf rund 9 Mio. Euro geschätzt.

Zum Monatsende verursachten intensive Niederschläge am 30. Juni und 1. Juli im Gschnitztal und Stubaital (Tirol) schwere Murenabgänge. Straßen wurden verschüttet, Gebäude beschädigt, einzelne Ortsteile waren zeitweise abgeschnitten und mehrere Personen mussten aus Gschnitz ausgeflogen werden. Aufräumarbeiten dauerten teilweise über Wochen an.

Parallel dazu nahm in vielen Regionen die Hitze und Trockenheit deutlich zu. Besonders in Kärnten, Niederösterreich und der Steiermark stieg die Waldbrandgefahr an, und es kam zu mehreren Vegetations- und Waldbränden. Lokal wurden Hitzeschutzmaßnahmen aktiviert und erste Auswirkungen auf Landwirtschaft und Wasserhaushalt beobachtet.

Juli – Häufige Gewitter, Starkregen und regional Hochwasser

Der Juli war in Österreich von einer sehr gewitterreichen Witterung geprägt. Neben zahlreichen lokalen Starkregenereignissen kam es wiederholt zu Überflutungen, Murenabgängen, Sturmschäden und regional auch zu Hochwasser. Zu Monatsbeginn herrschten zudem Hitze und Trockenheit, wodurch die Wald- und Flurbrandgefahr erhöht war.

In den ersten Julitagen, etwa am 3. und 4. Juli, führten Gewitter besonders in Oberösterreich zu zahlreichen Überflutungen von Straßen, Kellern und Unterführungen, sowie zu Schäden in der Landwirtschaft. Am 5. und 6. Juli kam es in mehreren Regionen, darunter Salzburg, Tirol und das Burgenland, zu Murenabgängen, Sturmschäden und weiteren Überflutungen. In der Nacht auf den 7. Juli sorgten Gewitter in Niederösterreich für zahlreiche Feuerwehreinsätze.

Auch in der zweiten Monatshälfte blieb die Gewittertätigkeit hoch. Am 13. Juli verursachten Gewitter in Niederösterreich, Salzburg und dem Burgenland Überflutungen, umgestürzte Bäume und zahlreiche Einsätze der Einsatzkräfte. Besonders markant war ein Tornado am 15. Juli in Taufkirchen an der Pram (Oberösterreich), der schwere Gebäudeschäden verursachte und Dächer abdeckte.

Zwischen dem 19. und 24. Juli kam es in mehreren Bundesländern, darunter Tirol, Salzburg, Niederösterreich und Vorarlberg, zu weiteren Starkregenereignissen mit Murenabgängen, überfluteten Kellern, beschädigten Straßen und zeitweise gesperrten Bahnstrecken. Lokal mussten Menschen evakuiert oder aus dem Gefahrenbereich gerettet werden.

Gegen Monatsende führte eine Serie kräftiger Niederschläge vom 26. bis 29. Juli regional zu deutlich ansteigenden Pegelständen. Besonders in Oberösterreich, Salzburg und Vorarlberg kam es zu Überflutungen, Hochwasseralarm an einzelnen Flüssen sowie zahlreichen Feuerwehreinsätzen. In einigen Orten wurden Keller überflutet, Straßen gesperrt und Hochwasserschutzmaßnahmen aktiviert.

August – Ruhigere Witterung und anhaltende Trockenheit in Regionen

Der August verlief im Vergleich zu den Vormonaten relativ ruhig. Größere flächige Unwetterlagen traten nur vereinzelt auf, und viele Gewitter blieben lokal begrenzt.

Witterungsbestimmend war in weiten Teilen des Monats eine warme bis heiße und teilweise trockene Wetterphase, die in einigen Regionen die bereits im Hochsommer aufgebaute Trockenheit fortsetzte. Besonders in Kärnten und den südlichen und östlichen Teilen Österreichs hielt die angespannte Situation in der Landwirtschaft regional an, und die Waldbrandgefahr blieb zeitweise erhöht.

Zwischen 21. und 22. August führten anhaltende starke Regenfälle in weiten Teilen Vorarlbergs zu überfluteten Kellern und Unterführungen, sowie einem, zumindest abschnittsweise, fünf- bis zehnjährigen Hochwasser der Dornbirner Ach.

Im Bereich Götzis-Meschach kam es aufgrund der großen Regenmengen zu mehreren Erdrutschen. Dabei mussten zwei Personen evakuiert werden.

Lokale Gewitter führten punktuell zu Starkregen oder kleineren Überflutungen; größere Schadenslagen oder außergewöhnliche Ereignisse mit überregionaler Bedeutung wurden jedoch im August nur vereinzelt verzeichnet.

September – Einzelne Ereignisse bei wechselhafter Witterung

Der September verlief in Österreich insgesamt vergleichsweise ruhig, größere flächige Unwetterlagen traten nicht auf.

Am 5. September geriet im Salzkammergut eine Gruppe von Wanderinnen bei einer durchziehenden Kaltfront mit Regen, Wind und Nebel in Bergnot. Zwei Personen rutschten in steiles Gelände ab und mussten von der Bergrettung geborgen werden.

Am 12. September kam es in Bad Hofgastein (Salzburg) zu einem Felssturz, bei dem ein Gebäude evakuiert und ein Radweg gesperrt werden musste.

Oktober – Sturm- und Gewitterlage sowie einzelne Folgeschäden

Am 23. Oktober kam es in Österreich zu einer markanten Sturm- und Gewitterlage, die vor allem in Kärnten, Salzburg und Vorarlberg zahlreiche Feuerwehreinsätze verursachte. Umgestürzte Bäume, beschädigte Infrastruktur und lokale Überflutungen führten regional zu Verkehrsbehinderungen und Sicherungsarbeiten.

Darüber hinaus kam es zu einzelnen weiteren wetterbedingten Ereignissen. Nach Niederschlägen ging in Forstau (Salzburg) eine Mure ab, die lokale Schäden verursachte. In Kärnten gab es, begünstigt durch die anhaltende Trockenheit, einen Waldbrand, der von Anrainer:innen entdeckt und von der Feuerwehr rasch unter Kontrolle gebracht werden konnte.

November – Früher Wintereinbruch mit Schnee, Glätte und ersten Lawinen

Im November stellte sich in Österreich zunehmend winterliches Wetter ein. Mehrere Schneefälle führten regional zu erheblichen Verkehrsbehinderungen und zahlreichen Unfällen auf schneebedeckten oder vereisten Fahrbahnen, unter anderem in Tirol, Salzburg, Oberösterreich, der Steiermark und Vorarlberg. Besonders auf höher gelegenen Straßen wie der Fernpassstraße (Tirol) kam es zu Staus und Einsätzen der Einsatzkräfte, vereinzelt auch zu schweren Verkehrsunfällen.

Neben den winterlichen Straßenverhältnissen kam es auch zu einzelnen Naturereignissen in Zusammenhang mit Niederschlag und Frost. So wurde in Osttirol bei einem Erdbeben ein Wohnhaus durch einen Felsblock beschädigt.

Gegen Ende des Monats wurde auch die Lawinengefahr zunehmend relevant. Am Stubai Gletscher (Tirol) wurden nach einem Lawinenabgang acht Wintersportler:innen geborgen, mehrere Personen wurden verletzt und ins Krankenhaus gebracht. Ebenfalls im Westen Österreichs wurde

ein Tourengänger bei einem Lawinenabgang rund 100 m mitgerissen und teilweise verschüttet, konnte sich jedoch selbstständig befreien und blieb unverletzt.

Dezember – Wintereinbruch und ungewöhnliche Waldbrände

Im Dezember 2025 stellte sich in Österreich zunehmend winterliches Wetter ein. Besonders rund um den 24. Dezember kam es in mehreren Regionen, vor allem in den südlichen Landesteilen, zu Schneefällen, die zu winterlichen Fahrverhältnissen und zahlreichen Verkehrsunfällen führten. Unter anderem ereignete sich auf der Südautobahn in Kärnten ein Serienunfall mit mehreren beteiligten Fahrzeugen.

Bemerkenswert waren außerdem mehrere Waldbrände in Tirol, unter anderem im Bereich der Nordkette sowie in Schigebieten des Zillertals. Teilweise brannten Waldflächen in steilem Gelände, wodurch die Löscharbeiten erschwert wurden und auch Hubschrauber zum Einsatz kamen. Die Brände wurden durch die trockene Vegetation begünstigt.

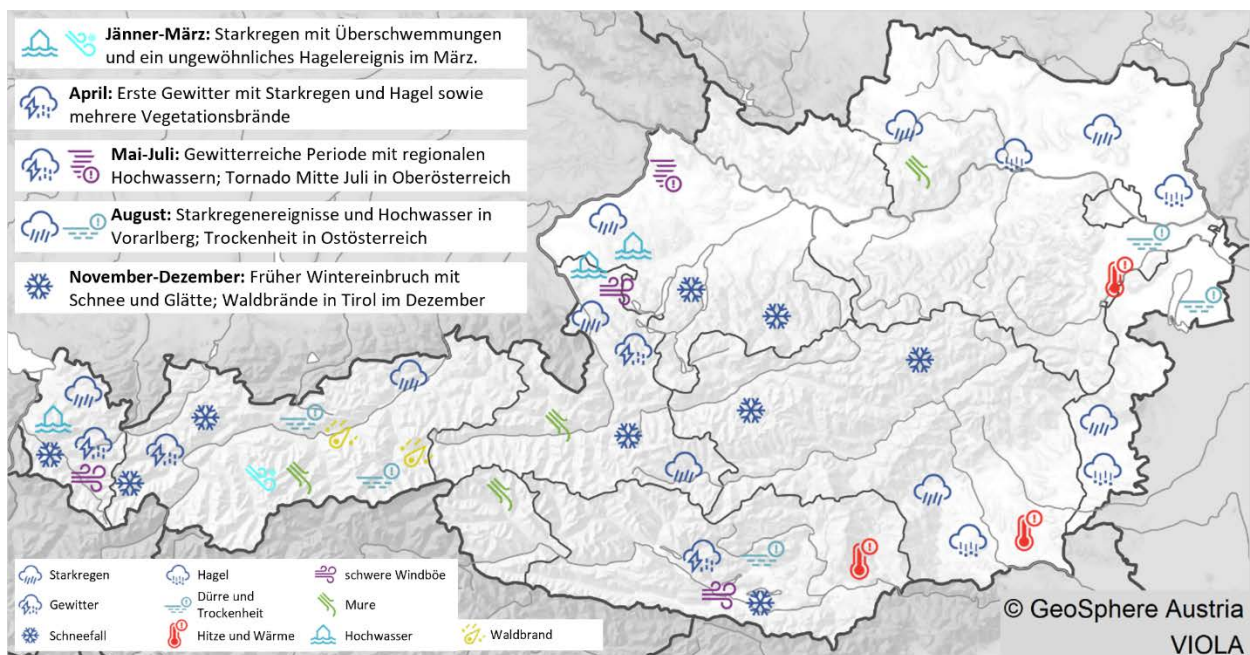


Abbildung 12: Räumlicher Überblick der bedeutenden Wetterereignisse im Jahr 2025 in Österreich.

2. Österreichs Grundwasser im Klimawandel

Das Grundwasser ist eine der wichtigsten natürlichen Ressourcen Österreichs und sichert nicht nur die Trinkwasserversorgung, sondern auch die nachhaltige Entwicklung von Landwirtschaft, Industrie und Ökosystemen. Doch der Klimawandel sowie vermehrte Nutzungsansprüche stellen diese lebenswichtige Ressource vor neue Herausforderungen. Steigende Temperaturen, veränderte Niederschlagsmuster und häufigere Extremwetterereignisse wie Dürreperioden und

Starkregen beeinflussen die Grundwasserneubildung und die Wasserqualität zunehmend. Während in einigen Regionen Österreichs die Grundwasserstände stabil bleiben, zeigen sich in anderen Gebieten bereits erste Anzeichen von Rückgängen und Belastungen durch Nähr- und Schadstoffe. Im Folgenden werden die Auswirkungen des Klimawandels auf die Grundwasserressourcen näher analysiert und die aktuellen Entwicklungen beleuchtet.

Was ist Grundwasser?

Als **Grundwasser** bezeichnet man alles unterirdische Wasser in der Sättigungszone (also jenem Bereich, in dem das Porenvolumen des Bodens zur Gänze mit Wasser gefüllt ist), das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht. Der Bereich zwischen der Erdoberfläche und der Grundwasseroberfläche, der nicht gänzlich mit Wasser ausgefüllt ist, wird ungesättigte Zone genannt.

Als **Grundwasserleiter** bezeichnet man eine unter der Oberfläche liegende Schicht oder Schichten von Gesteinen oder anderen geologischen Formationen mit hinreichender Durchlässigkeit, so dass entweder ein nennenswerter Grundwasserstrom oder die Entnahme erheblicher Grundwassermengen möglich ist.

Oberflächennahes Grundwasser ist die oberste, leicht zugängliche Grundwasserschicht, die durch Niederschlag und Fließgewässer gespeist wird. Während Grundwasserkörper in Hanglagen, die allein durch Niederschlag versorgt werden, sehr starken Schwankungen unterlegen sind, weisen Grundwasserkörper in großen Talböden und Beckenlandschaften, die auch durch Flüsse angereichert werden, wesentlich stabilere Bedingungen auf. **Tiefengrundwasser** ist jener Teil des Grundwassers, der durch ein oder mehrere wasserunlösliche Schichten vom ersten Grundwasserstockwerk abgetrennt ist. Durch deren besondere hydrogeologische Lage sind Tiefengrundwässer in der Regel vor Schadstoffeinträgen gut geschützt.

Eine **Quelle** ist eine natürliche Austrittsstelle von Grundwasser an die Oberfläche.

2.1 Grundwasser in Österreich

Österreich verfügt über reichhaltige Grundwasservorkommen, die in verschiedenen geologischen Formationen gespeichert sind, wie etwa in durchlässigen Gesteinsablagerungen, Karstsystemen oder Gesteinsspalten. Für unsere **Wasserversorgung** spielt das Grundwasser eine entscheidende Rolle. In Österreich stammen **99 % des Trinkwassers aus Grundwasser**, zu dem auch das Quellwasser gezählt wird. Pro Hauptwohnsitz werden durchschnittlich 234 l pro Tag verwendet (österreichweit sind das 753 Mio. m³ pro Jahr). Dabei sind bundesweit rund 45 % durch Quellwässer gedeckt. Regional gibt es hier jedoch große Unterschiede: in alpinen Regionen Österreichs ist die Wasserversorgung überwiegend durch Quellen abgedeckt. Betrachtet man den gesamten Wasserbedarf Österreichs, welcher neben der Wasserversorgung auch die Sektoren Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe sowie ausgewählte Dienstleistungen umfasst, so stammen 40 %, also 1.232 Mio. m³ pro Jahr, aus dem Grundwasser.^[1] In der Landwirtschaft liefert das Grundwasser eine zuverlässige Quelle für die Bewässerung von Feldern, in der Industrie wird es häufig als Kühlmittel oder Prozesswasser genutzt, im Tourismus wird das Wasser vor allem für Hotels, Wellnessanlagen, Schwimmbäder und Gastronomiebetriebe benötigt.

Neben der Wasserversorgung kommen dem Grundwasser auch weitere wichtige Funktionen zu. Grundwasserkörper können aufgrund ihrer **Speicherwirkung** Hochwasser dämpfen sowie den Basisabfluss von Oberflächengewässern in Dürrezeiten aufrechterhalten und damit die Auswirkungen von hydrologischen Extremen mildern.^[2] Zusätzlich bildet Grundwasser die **Grundlage für viele Ökosysteme**. Lebensräume wie Auen, Moore, Quellen und Grundwasserseen hängen direkt vom Grundwasser ab, das als Lebensader dient und Feuchtigkeit sowie Nährstoffe liefert. Auch für die **Energieproduktion** spielt Grundwasser eine Rolle, insbesondere durch die Nutzung von Geothermie. Dabei wird die konstante Temperatur des Grundwassers für die Gewinnung von Wärme und Kälte genutzt.

Wasserbedarf Grundwasser

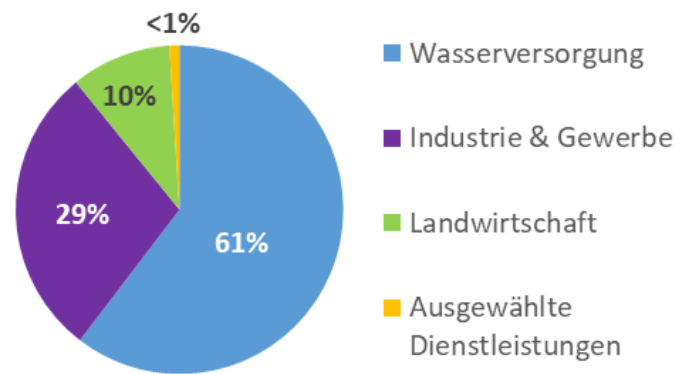


Abbildung 13: Grundwassernutzung nach Sektoren, Quelle: Wasserschatz Österreichs, BMLRT, 2021^[1]

In Zeiten zunehmender Hitzeperioden spielt Grundwasser auch eine wichtige Rolle für die **Gesundheit**, da es zur Kühlung von Gebäuden und zur Stabilisierung des lokalen Klimas beitragen kann.

Wie steht es um das österreichische Grundwasser?

Der aktuelle Zustand des Grundwassers in Österreich wird im Umweltkontrollbericht des Umweltbundesamtes sowie im Projekt „Wasserschatz Österreich“ als überwiegend positiv bewertet, sowohl die Menge als auch die Qualität betreffend.

96 % der Grundwasserkörper sind aktuell in einem guten chemischen Zustand.^[3] Punktuelle Belastungen der **Grundwasserqualität** gibt es insbesondere in landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen. Hier werden erhöhte Konzentrationen von Nitraten, Pestiziden und anderen Schadstoffen festgestellt, die durch den Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln in die Grundwasserleiter gelangen. Erhöhte Nitratkonzentrationen im Grundwasser treten etwa im oberösterreichischen Zentralraum und im Südosten der Steiermark aufgrund intensiver Tierhaltung sowie im Weinviertel und im nördlichen Burgenland aufgrund intensiver ackerbaulicher Nutzung bei gleichzeitig geringen Niederschlägen auf.^[4]

Aber auch Altlasten (z. B. ehemalige Mülldeponien) und industrielle Einträge führen lokal zu einer Verschlechterung der Grundwasserqualität. Diese Belastungen sind jedoch meist lokal begrenzt und werden durch gezielte Maßnahmen wie die Sanierung von Altlasten und die Überwachung von Grundwasserleitern laufend kontrolliert und reduziert.

Die **Grundwasserverfügbarkeit** ist in den meisten Regionen des Landes ausreichend, um den Bedarf zu decken. Es gibt jedoch regionale, punktuelle Rückgänge sowie saisonale Schwankungen, vor allem in Regionen mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung sowie in stark besiedelten Ballungsräumen.

Diese Schwankungen sind oft auf eine Kombination aus natürlicher Grundwasserneubildung, intensiver Nutzung und klimatischen Veränderungen zurückzuführen. Für die beiden oberflächennahen Grundwasserkörper „Krappfeld“ (Kärnten) und „Seewinkel“ (Burgenland) sowie für die beiden Gruppen von Tiefgrundwasserkörpern „Steirisches und Pannonisches Becken“ und „Oststeirisches Becken“ besteht das Risiko, den „guten mengenmäßigen Zustand“ bis 2027 zu verfehlen. In den nördlichen und östlichen Regionen Österreichs nimmt die Zahl der Jahre zu, in denen die Grundwasserneubildung unter 50 % des langjährigen Mittels liegt.^[3]

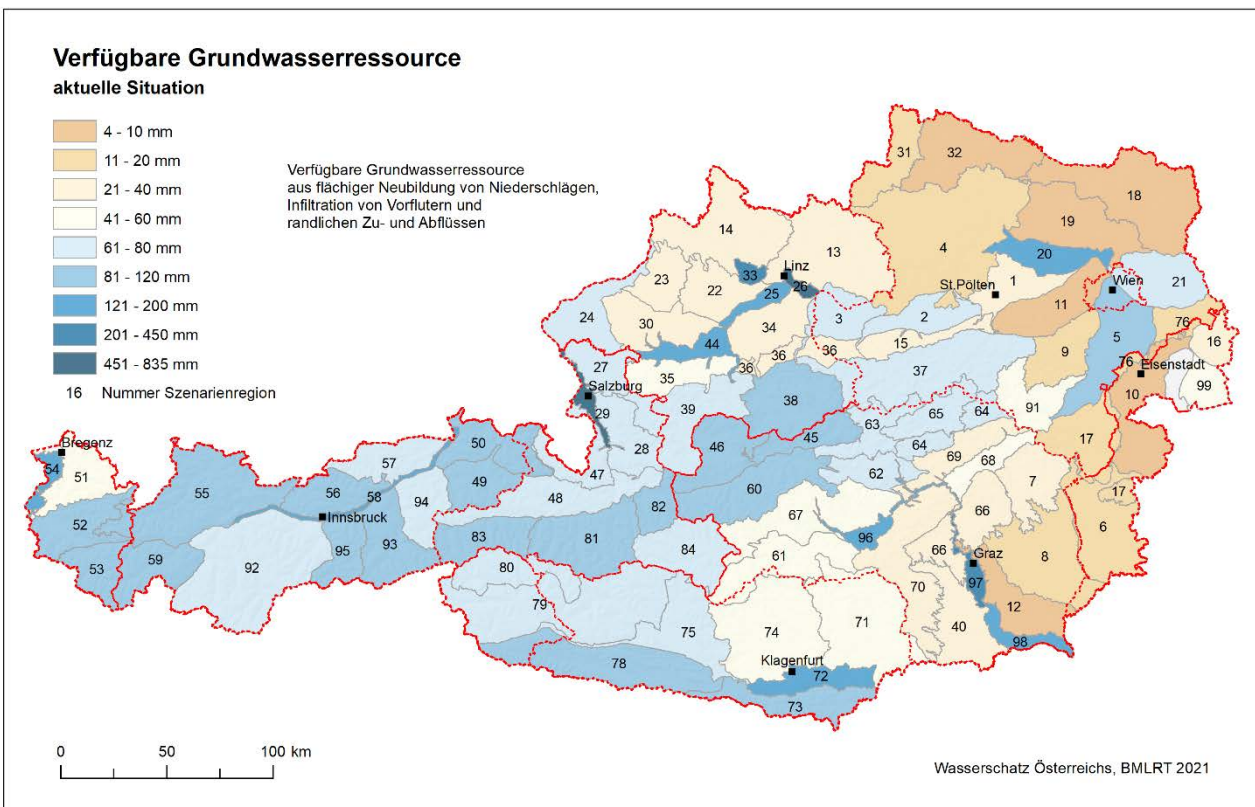


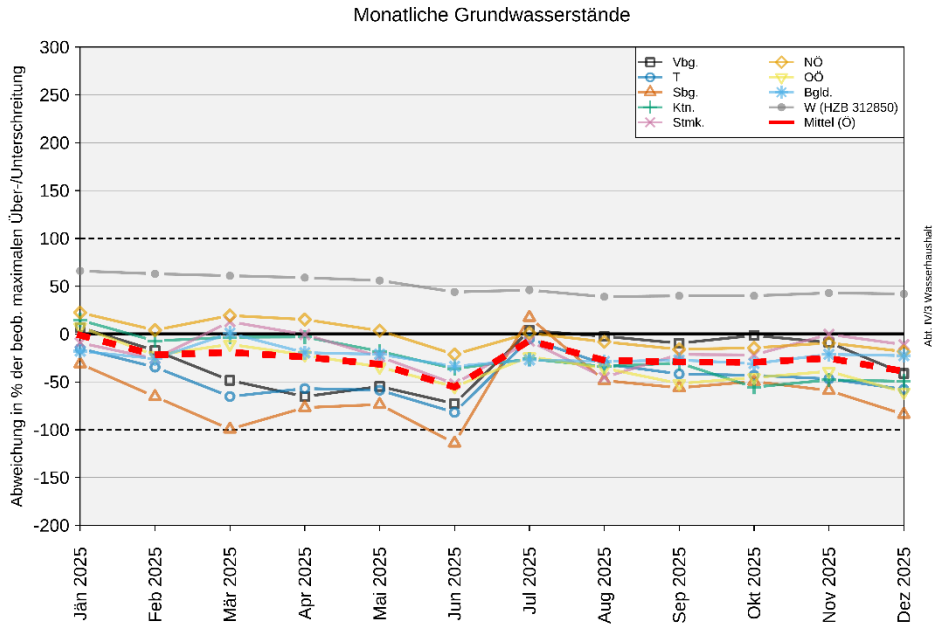
Abbildung 14: Verfügbare Grundwasserressourcen in Österreich nach Szenarioregionen, Stand 2021, Quelle: Wasserschatz Österreichs, BMLRT, 2021^[1]

Die Entwicklung der Grundwasserstände im Jahresverlauf 2025

Das Jahr 2025 startete in Österreich an 29 % der untersuchten Messstellen mit niedrigen oder sehr niedrigen, an 44 % mit durchschnittlichen und an 27 % mit hohen oder sehr hohen Grundwasserständen.^[5] Die niedrigen Grundwasser-

stände wurden vorwiegend im Süden beobachtet, wohingegen sich im Norden immer noch der Effekt der hohen Septemberrniederschläge des Jahres 2024 in erhöhten Grundwasserständen abbildete.

Abbildung 15: Langzeitentwicklung der Abweichung der monatlichen Grundwasserstände (letzter Tag des Monats) von den langjährigen Monatsmitteln (letzter Tag des Monats) der Vergleichszeiträume, dargestellt für Jan. bis Dez. 2025, die Bundesländer und Österreich. Die Monatswerte der einzelnen Bundesländer stellen das Mittel aller ausgewerteten Messstellen eines Bundeslands dar. Datengrundlage: Hydrographie Österreich. Quelle: BMLUK, Wasserhaushalt Österreich, Monatsbericht Dezember 2025 [6]



Im Jahresverlauf 2025 gingen die Grundwasserstände in der ersten Hälfte des Jahres deutlich zurück. Der regenreiche Juli brachte in den meisten Regionen Österreichs eine Erholung der Grundwasserstände. Der Anteil niedriger bis sehr niedriger Grundwasserstände sank von rund 70 % der untersuchten Messstellen im Juni

auf etwa 35 % im Juli. Bis Jahresende sanken die **Grundwasserstände** in den meisten Regionen jedoch wieder ab und lagen **verbreitet unter dem langjährigen Mittel**. Wien ist das einzige Bundesland, das 2025 mit überdurchschnittlichen Grundwasserständen bilanziert.

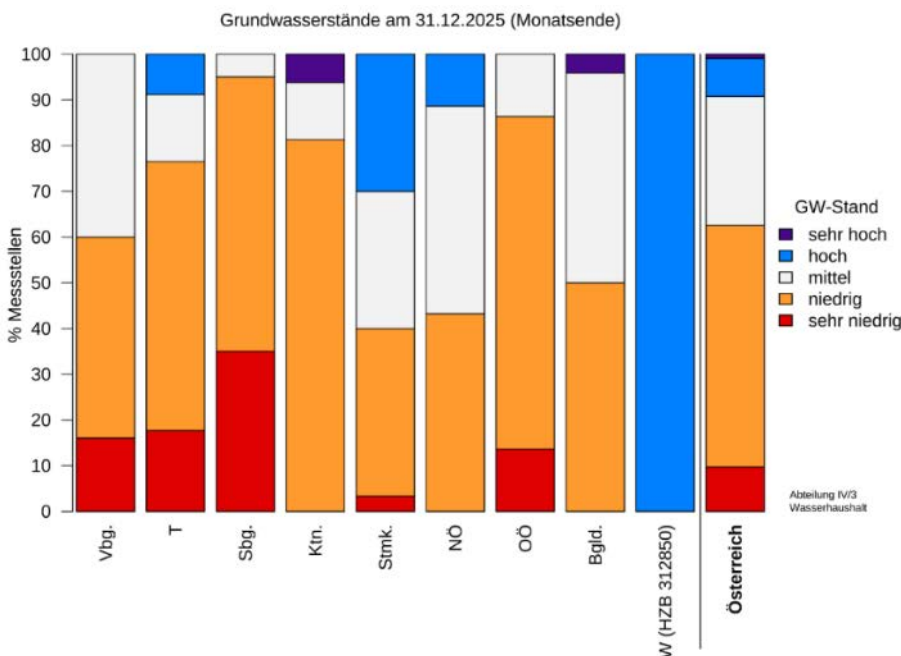


Abbildung 16: Prozentuale Aufteilung der Grundwasserstände zum Monatsende entsprechend der ausgewerteten Messstellen, dargestellt für die Bundesländer und Österreich. Quelle: BMLUK, Wasserhaushalt Österreich, Monatsbericht Dezember 2025 [6]

2.2 Der Einfluss des Klimawandels auf das Grundwasser

Der Klimawandel stellt eine zunehmende Herausforderung für die nachhaltige Nutzung und den Schutz unserer Grundwasserressourcen dar. Bis zum Jahr 2050 könnten die verfügbaren Grundwasserressourcen um bis zu 23 % zurückgehen – von derzeit 5,1 Mrd. m³/Jahr auf 3,9 Mrd. m³/Jahr. Der Wasserbedarf wird um 11 % bis 15 % ansteigen.^[1]

Veränderungen im Niederschlagsmuster

Grundwasser entsteht durch die Versickerung von Niederschlägen (Regen, Schnee, Hagel) und Schmelzwasser, die langsam durch den Boden und das Gestein sickern, bis sie auf eine undurchlässige Schicht treffen und sich darüber in Hohlräumen (Poren, Klüften, Spalten) sammeln, sowie durch das Einströmen von Wasser aus Seen und Fließgewässern. In Österreich tragen im Durchschnitt knapp 27 % des Niederschlages zur Grundwasserneubildung bei (siehe Abbildung 17), es gibt dabei jedoch regional große Unterschiede.

Durch den Klimawandel kommt es zu einer **Ver-schiebung der Niederschlagsmuster** in Österreich, was **direkte Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung** hat.

Starkregenereignisse werden häufiger und intensiver. Diese Art von Niederschlag hat oft eine geringere Effizienz bei der Grundwasserneubildung, da das Wasser schnell oberflächlich abfließt, anstatt in den Boden zu versickern. Dies kann die Grundwasserneubildung in bestimmten Regionen verringern. **Längere Trockenperioden** reduzieren die Grundwasserneubildung ebenfalls, da weniger Wasser in den Boden eindringt. Dies betrifft vor allem Regionen mit geringer Niederschlagsmenge wie das Marchfeld oder das Burgenland. **Stärkere Schwankungen im Niederschlagsgeschehen** führen zu zunehmenden Schwankungen der Grundwasserstände und der Quellschüttungen. Für die Wasserversorger bedeutet das, dass die Wassergewinnung hinsichtlich der quantitativen Verfügbarkeit herausfordernder wird. Auch **saisonal** sind künftig **Veränderungen der Niederschläge** zu erwarten. Während die Winter in Österreich tendenziell feuchter werden könnten, wird für die Sommermonate eine Abnahme der Niederschläge prognostiziert. Dies führt dazu, dass die Grundwasserneubildung im Winter zunimmt, während sie im Sommer, wenn der Wasserbedarf am höchsten ist, abnimmt.

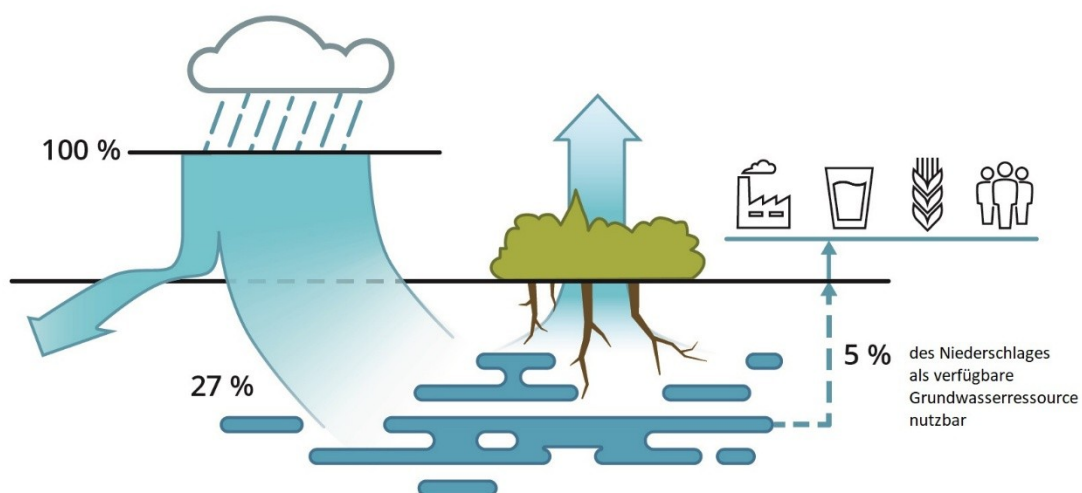


Abbildung 17: Vom Niederschlag zum nutzbaren Grundwasser, Quelle: Wasserschutz Österreichs, BMLRT, 2021^[1]

Vor allem in den Alpen, die eine wichtige Rolle für die Wasserversorgung Österreichs spielen, sind auch Schneeakkumulation und -schmelze entscheidende Faktoren für die Grundwasserneubildung. Durch steigende Temperaturen wird die **Schneebedeckung reduziert**. Schnee fungiert als natürlicher Wasserspeicher, der das Schmelzwasser langsam freisetzt und so die Grundwasserneubildung über längere Zeiträume unterstützt. Mit weniger Schnee und einer früheren Schneeschmelze wird die Grundwasserneubildung unregelmäßiger und konzentriert sich auf kürzere Zeiträume. Üblicherweise schmilzt der Schnee in den Hochgebirgsregionen Österreichs im späten Frühjahr und Frühsommer. Das Schmelzwasser sickert langsam in den Boden und speist das Grundwasser und den Abfluss alpiner Flüsse über einen längeren Zeitraum. Wenn die Schneeschmelze jedoch aufgrund steigender Temperaturen geringer ausfällt und früher einsetzt, wird das Wasser bereits im späten Winter oder frühen Frühjahr freigesetzt. Dadurch fehlt diese wichtige Wasserzufuhr in den Sommermonaten, wenn der Bedarf an Wasser besonders hoch ist. Viele alpine Quellen, die von Grundwasser gespeist werden, zeigen in den Sommermonaten bereits eine Abnahme der Wasserführung, insbesondere in Trockenperioden.^[6, 7]

Steigende Temperaturen erhöhen Verdunstung

Die steigenden Temperaturen in Österreich haben ebenfalls erhebliche Auswirkungen auf das Grundwasser. Höhere Temperaturen führen zu einer **Zunahme der Verdunstung** sowohl von der Bodenoberfläche als auch von Pflanzen. Dies reduziert die Menge an Wasser, die in den Boden eindringen und das Grundwasser auffüllen kann (siehe Abb. 18). Besonders in den Sommermonaten, wenn die Temperaturen am höchsten sind, kann dies die Grundwasserneubildung erheblich beeinträchtigen. Durch den Klimawandel verlängert sich zudem die Vegetationsperiode, was bedeutet, dass Pflanzen über einen längeren Zeitraum Wasser aus dem Boden aufnehmen. Die Verdunstungsrate über Pflanzen ist deutlich höher als die reine Bodenverdunstung, so wird dem Boden künftig mehr Wasser entzogen. Durch die zuvor genannten Auswirkungen ist in bestimmten Regionen mit einem **Sinken des Grundwasserspiegels** zu rechnen. In Karstgebieten, die in Österreich weit verbreitet sind, reagiert das Grundwasser besonders empfindlich auf Veränderungen im Niederschlag. Ein dauerhaft sinkender Grundwasserspiegel kann dazu führen, dass bestimmte Grundwasserkörper nicht mehr nachhaltig genutzt werden können. Dies könnte langfristig die Wasserversorgung in einigen Regionen gefährden. Zudem stehen viele Flüsse und Bäche Österreichs in wechselseitigem Austausch mit dem Grundwasser. Sinkende Grundwasserstände können daher auch zu einer Abnahme der Wasserführung in Fließgewässern führen.

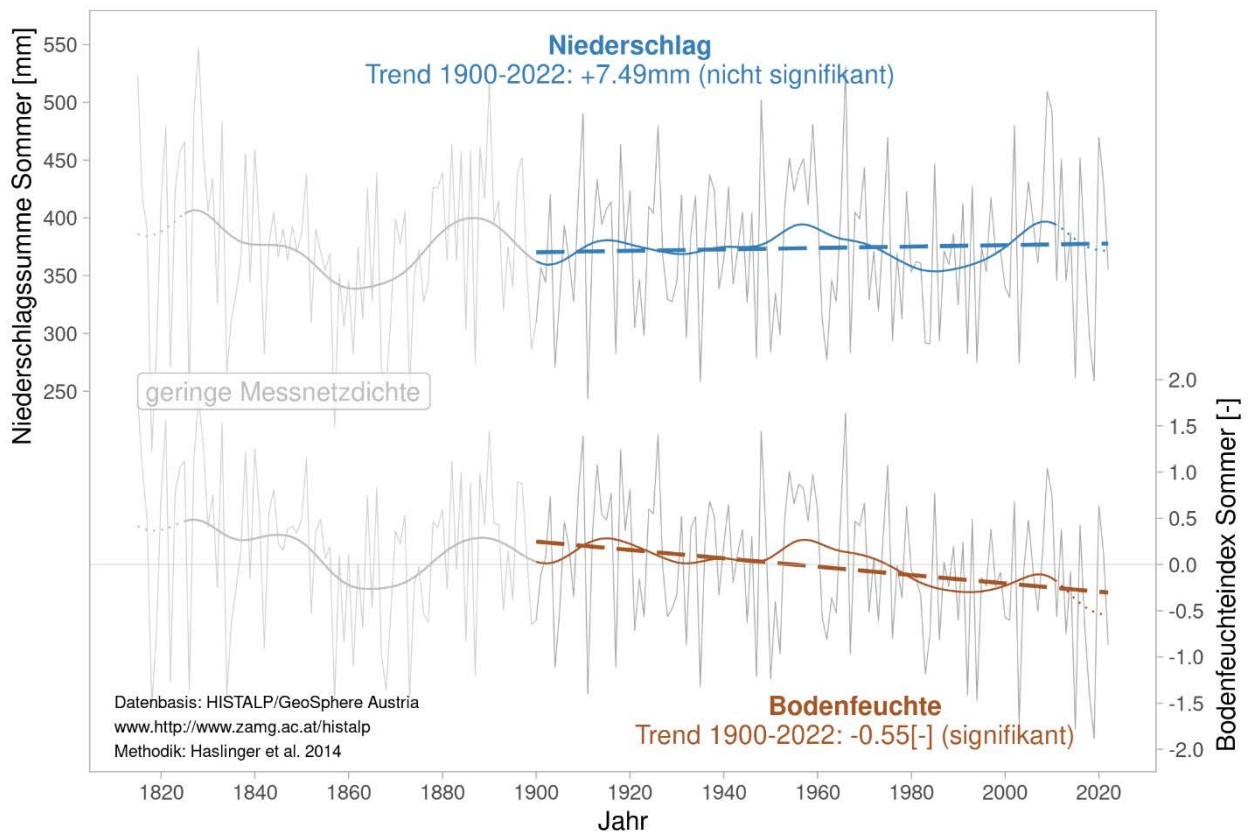


Abbildung 18: Niederschläge und Bodenfeuchte im Sommer (Juni, Juli, August), gemittelt über Österreich, von 1820 bis 2022. Quelle: CCCA Fact Sheet #45^[8]

Auswirkungen auf die Grundwasserqualität

Der Klimawandel beeinflusst nicht nur die Menge des verfügbaren Grundwassers, sondern auch dessen Qualität.

Häufigere und intensivere Starkregenereignisse können dazu führen, dass **Schadstoffe wie Nitrate, Pestizide oder andere chemische Substanzen** aus dem Boden ausgewaschen werden und in das Grundwasser gelangen. Gleichzeitig kann es auch durch geringere Grundwasserneubildung zu einer **Anreicherung** dieser Stoffe im Grundwasser kommen, da weniger Wasser zur Verdünnung zur Verfügung steht. In einigen Regionen, wie zum Beispiel dem Wiener Becken oder dem Seewinkel, können auch **Versalzungen** des Grundwassers auftreten, insbesondere in

Gebieten mit intensiver landwirtschaftlicher Bewässerung. Dies geschieht etwa, wenn durch übermäßige Wasserentnahme salzhaltiges Wasser aus tieferen Schichten oder angrenzenden salzhaltigen Gebieten in die Grundwasserleiter eindringt.

Steigende Temperaturen beeinflussen zudem die **Temperatur des Grundwassers**, insbesondere in flachen Grundwasserkörpern, die stärker mit der Oberflächentemperatur interagieren. Auswertungen zeigen, dass die Zunahme der Grundwassertemperatur für den Zeitraum von 2008 bis 2018 im Mittel rund 0,03 °C pro Jahr betrug.^[9]

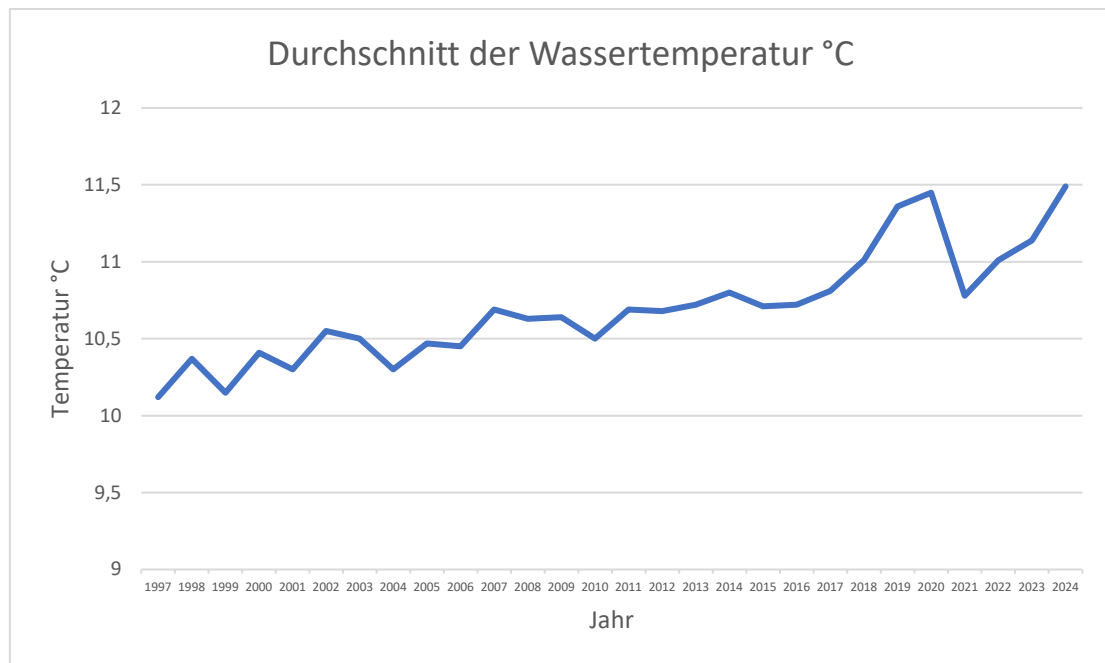


Abbildung 19: Wassertemperaturen von oberflächennahem Grundwasser von 1997 bis 2024, Datenbasis: Wasserdashboard, BMLUK, 2025^[10]

In Städten ist die zunehmende Erwärmung besonders stark ausgeprägt. In Wien stieg die durchschnittliche Grundwassertemperatur zwischen 2001 und 2010 um 0,9 °C, zwischen 2011 und 2020 bereits um 1,4 °C. Hauptursache für diese stärkere Erwärmung ist die dichte Oberflächenversiegelung – Asphalt, Beton und Gebäude

leiten die Wärme in den Boden weiter. Die umfangreiche unterirdische Infrastruktur, von U-Bahn- und Straßentunneln, über Tiefgaragen, Kanäle, Fernwärmeleitungen oder geothermische Kühlsysteme, trägt zusätzlich zur Erwärmung bei.^[11]

Höhere Temperaturen können die **chemischen und biologischen Prozesse** im Grundwasser erheblich verändern. So werden beispielsweise die **biologische Aktivität und die Stoffwechselraten von Mikroorganismen** im Grundwasser beschleunigt, was zu einer schnelleren Zersetzung organischer Stoffe führen kann. Dies kann einerseits die Konzentration von gelösten Stoffen wie Ammonium, Nitrat oder Phosphat erhöhen, andererseits aber auch die Sauerstoffverfügbarkeit im Wasser verringern, da der Sauerstoffverbrauch durch mikrobiellen Abbau steigt. Darüber hinaus können höhere Temperaturen die **Mobilität von Schadstoffen** wie Schwermetallen oder organischen Verbindungen beeinflussen. Einige chemische Reaktionen, wie die Löslichkeit von Mineralien, werden durch Wärme begünstigt, wodurch potenziell schädliche Stoffe aus den Boden- oder Gesteinsschichten ins Grundwasser freigesetzt werden können. Dies ist besonders problematisch in Regionen mit Altlasten oder geologisch bedingten Schadstoffvorkommen. Auch die natürliche **Selbstreinigungskapazität** des Grundwassers kann durch Temperaturänderungen beeinträchtigt werden. Langfristig können steigende Temperaturen die **ökologische Balance** im Grundwasser stören, da empfindliche Organismen, die zur natürlichen Reinigung des Wassers beitragen, durch die veränderten Bedingungen verdrängt werden könnten.^[12]

Prognosen zur Entwicklung des Grundwassers in Österreich

Im **Projekt Wasserschatz Österreichs** wurde für ganz Österreich untersucht, wie groß die nutzbaren Grundwasserressourcen sind und wie sich diese bis zum Jahr 2050 entwickeln werden. Zusammenfassend wird geschätzt, dass sich die **Grundwasserneubildung** im bundesweiten Durchschnitt zwischen **+2 % bis -9 %** entwickeln wird. Die **verfügbaren Grundwasserressourcen** werden je nach Szenario um **+/- 0 % bis -23% sinken**.

Die Auswirkungen des Klimawandels sind in Österreich **regional sehr unterschiedlich**, da sowohl die geologischen als auch die klimatischen Bedingungen stark variieren. Regional sind zum Beispiel in Kärnten sowie in Vorarlberg **Rückgänge von über 30 % möglich**. Im Osten des Landes kann aufgrund höherer Winterniederschläge eine Zunahme der Ressourcen erwartet werden. Allerdings erfolgt diese Zunahme von einem geringen Ausgangsniveau. Gleichzeitig ist sie mit einer ungünstigen Entwicklung von Temperatur und Verdunstung im Sommer verbunden.

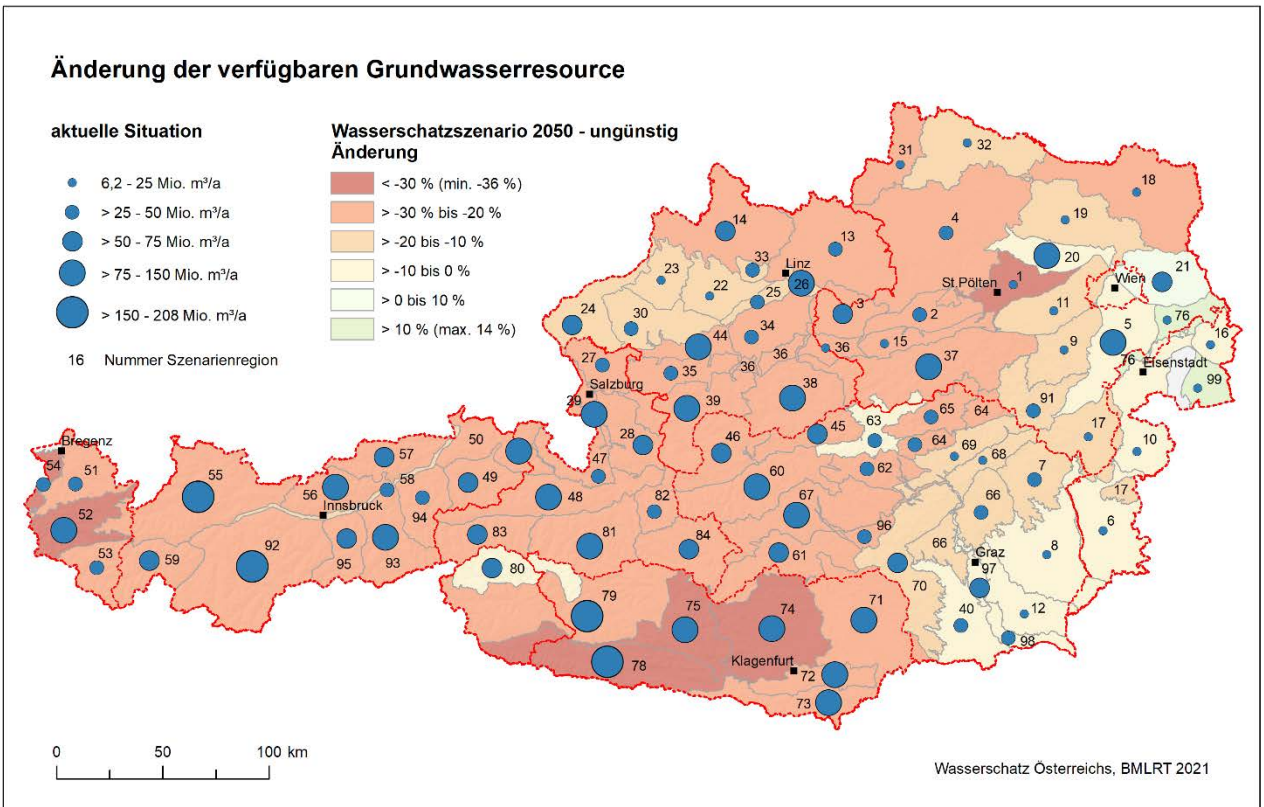
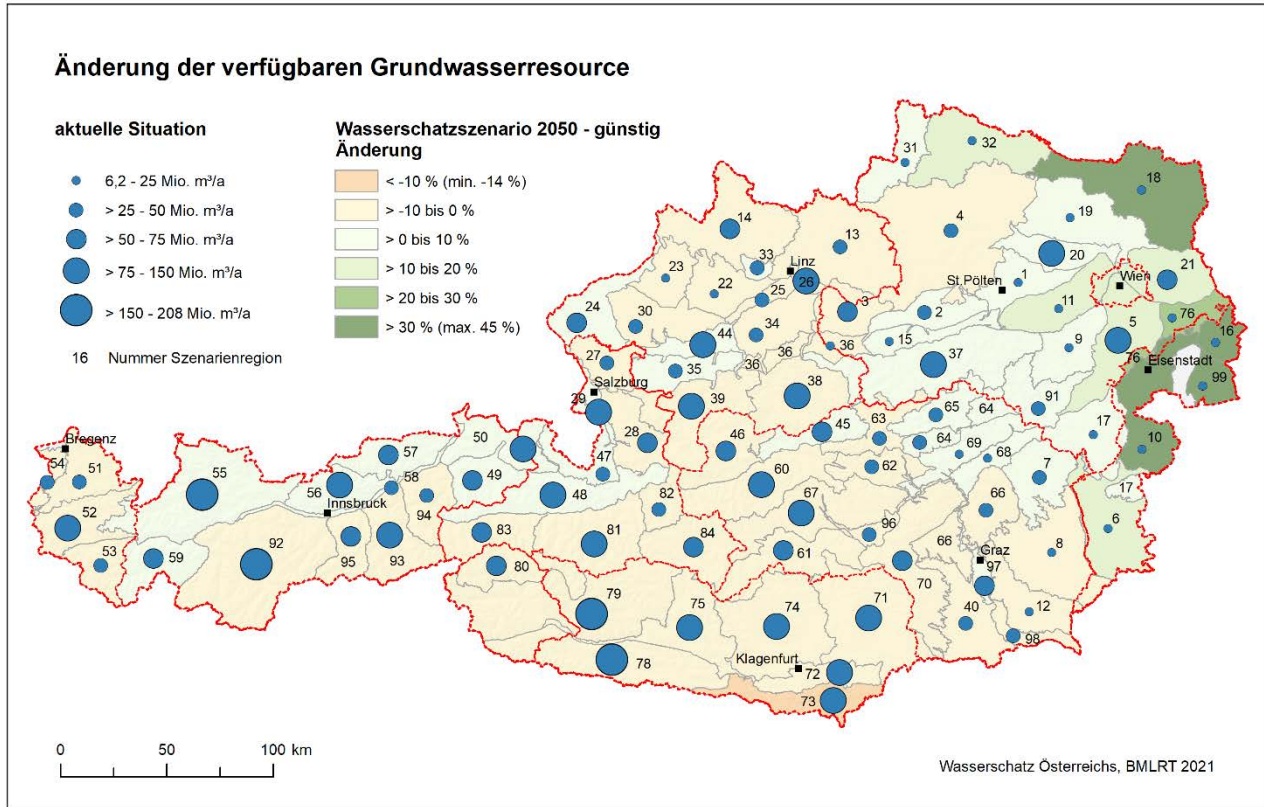
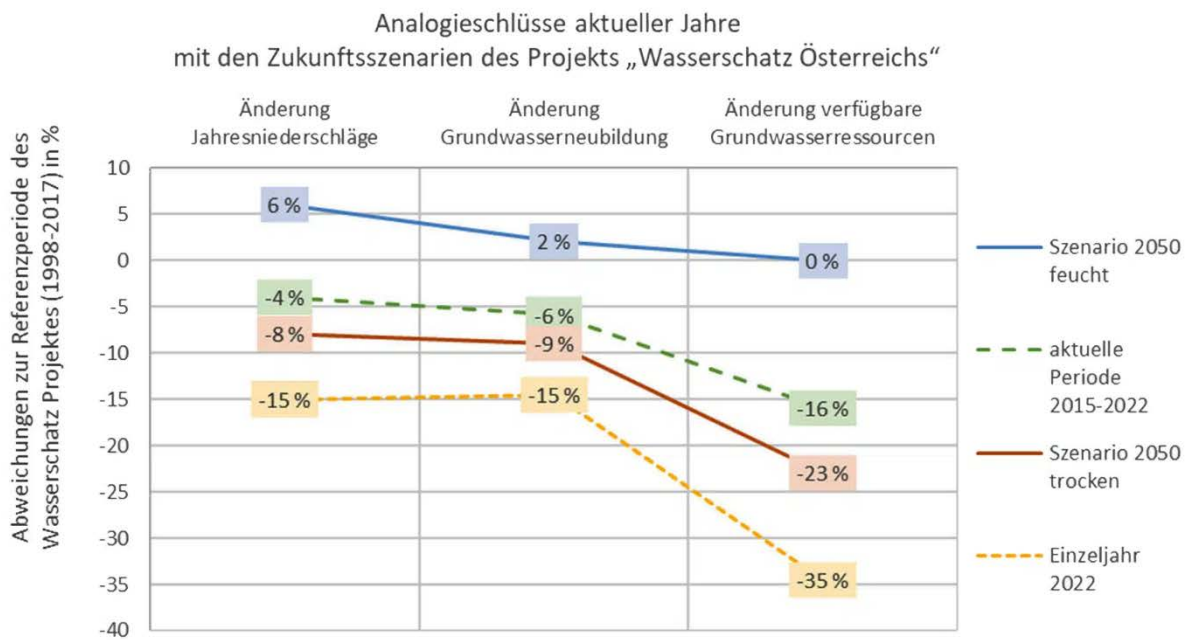


Abbildung 20: Änderung der aktuellen verfügbaren Grundwasserressource auf Ebene der Szenarienregionen unter Annahme des „Wasserschutzzszenarios 2050 – günstig“ (oben) und „Wasserschutzzszenarios 2050 – ungünstig“ (unten), Quelle: Wasserschutzz Österreichs, BMLRT, 2021^[1]

Betrachtet man die aktuell gemessenen Grundwasserstände, so zeigt sich, dass alle untersuchten Messstellen mit langer Aufzeichnungsdauer (ab den 1930er bis 1960er Jahren) einen Rückgang des mittleren Grundwasserspiegels im Bereich von 0,5 bis 2 m aufweisen. Diese Messstellen liegen im eher niederschlagsarmen Flachland (Oberösterreich, Niederösterreich und Burgenland). Aber auch die untersuchten Messstellen mit kürzerer Aufzeichnungsdauer (ab den 1970er und 1980er Jahren) in der Steiermark und in Kärnten zeigen höchstens einen gleichbleibenden oder fallenden Grundwasserstand.^[13]

Eine **besondere Herausforderung** für die Wasserwirtschaft stellen **Trockenperioden** dar, die aufgrund des Klimawandels voraussichtlich häufiger und mit größerer Intensität auftreten werden. Vor allem im Norden und Osten Österreichs treten häufig Jahre auf, in denen die Grundwasserneubildung unter 50 % der Neubildung des langjährigen Mittels liegt. In einzelnen Jahren können die Verhältnisse jedoch noch deutlich ungünstiger sein, insbesondere kleinräumig und saisonal.^[1]



Grafik: ©ÖVGW-Studie: „Trockenheit, Grundwasserstände und Versorgungssicherheit im Jahr 2022“, Neunteufel, 05/2023

Abbildung 21: Änderung verfügbarer Grundwasserressourcen in Österreich, Vergleich von Schätzungen aus dem Projekt Wasserschutz Österreich mit Schätzungen, die auf aktuell gemessenen Daten beruhen, Quelle: Neunteufel, 2023^[13]

Bisher folgten auf trockene Jahre meist niederschlagsreichere Perioden, in denen die Grundwasserressourcen wieder aufgefüllt wurden. In den letzten Jahren zeigte sich jedoch deutlich, dass eine Serie von Niederschlagsdefiziten auch bei großen Porengrundwasserkörpern zu sehr niedrigen Grundwasserständen und angespannten Nutzungsverhältnissen führen kann.

Gleichzeitig kann eine Folge von Trockenperioden auch schnell einen Rückgang von Quellschüttungen in alpinen Gebieten nach sich ziehen. Der Klimawandel könnte bewirken, dass der Ausgleich zwischen trockenen und niederschlagsreicheren Jahren künftig längere Zeit in Anspruch nimmt oder nicht mehr in der bisher gewohnten Weise stattfinden kann.^[13]

Blockgletscher als alpine Grundwasserspeicher

Als Blockgletscher bezeichnet man Landschaftsformen aus Schutt und Eis, die im Vorfeld von Gletschern unter Dauerfrostbedingungen gebildet wurden. Diese Landschaftsformen **können große Wassermengen über Monate speichern und zeitverzögert wieder abgeben**, so können sie etwa den starken Abfluss durch Starkniederschläge und Schneeschmelze abpuffern. Durch den verzögerten Abfluss ermöglichen sie trotz monatelang fehlender oder vernachlässigbarer Grundwasserneubildung auch während Trocken-

perioden einen kontinuierlich anhaltenden **Basisabfluss**. Wasser ist in Blockgletschern einerseits in den ungefrorenen Schichten in Form von Grundwasser und andererseits als Permafrosteis gespeichert. Nach einer aktuellen Studie^[14] sind Blockgletscher in der Lage, ein **Grundwasservolumen** von bis zu 0,6 km³ zu speichern und mit mehrmonatiger Verzögerung an die darunter liegenden Bäche und Flüsse abzugeben. Dieser dynamische Speicher wird regelmäßig saisonal befüllt und wieder entleert.

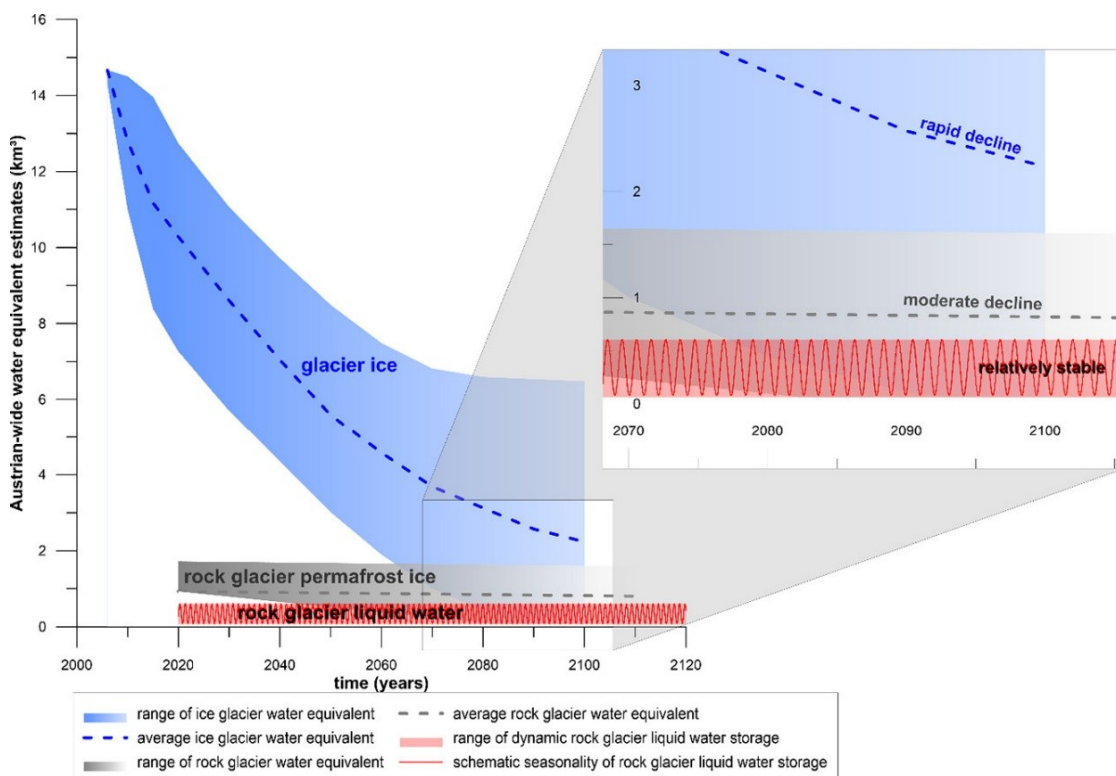


Abbildung 22: Österreichweite Schätzungen des Wasseräquivalents von in Gletschern und intakten Blockgletschern gespeichertem Eis sowie des dynamischen Speicherpotenzials von flüssigem Wasser in Blockgletschern, Quelle: Wagner W. et al., 2021 ^[15]

Prognosen zeigen, dass der Klimawandel dazu führt, dass alpine Grundwasserspeicher, die durch Blockgletscher gespeist werden, im Jahresverlauf künftig früher gefüllt werden, aber

auch früher beginnen, auszulaufen. In Kombination mit einer verstärkten Verdunstung während der Sommermonate ergibt sich ein ausgeprägtes Abflussdefizit in dieser Zeit.

Gleichzeitig sind Schätzungen zufolge ca. 0,9 km³ Wasser in Form von **Eis** in Blockgletschern gespeichert. Im Gegensatz zu Gletschern, die durch eine rasche Eisschmelze auch rasch ihre gespeicherten Wasservolumina verlieren, ist das Permafrosteis in den Blockgletschern **durch die Schuttbedeckung vor dem raschen Abschmelzen geschützt**. Die Abnahme des gespeicherten

Wasservolumens verläuft also deutlich langsamer. **Die Speicherpotentiale der Blockgletscher werden sich auch langfristig nicht wesentlich ändern**. Es wird jedoch eine leichte Verschiebung des in Form von Permafrosteis gespeicherten Wassers zu Grundwasser erfolgen, denn durch das langsame Abschmelzen des Permafrosteises wird weiterer Porenraum als Grundwasserspeicher zur Verfügung stehen.^[14]



Messstelle der Quelle im Vorfeld des aktiven Bergli-Blockgletschers im Bereich der Silvretta-Gruppe, © Gerfried Winkler

Auch wenn viele Quellen, die von Blockgletschern gespeist werden, aufgrund ihrer abgelegenen Lage schlecht nutzbar sind, können sie für abgelegene Gehöfte, aber auch für Speicherteiche und Beschneiungsanlagen in Schiregionen eine wichtige Rolle spielen. Vereinzelt gibt es auch Quelfassungen, die für die Trinkwasserversorgung von Gemeinden relevant sind. Zudem spielen Blockgletscher eine wichtige Rolle für die Fließgewässer, die von ihnen gespeist werden, sowie für alpine Ökosysteme. Langfristig stellen sie daher wesentliche Wasserspeicher dar – vor allem im Hinblick auf die Sicherung einer dauerhaften Wasserversorgung in Tourismus-Regionen.

Wechselwirkung zwischen Grundwasserspiegel und Wasserführung der Flüsse

Fließgewässer und die darunter liegenden, oberflächennahen Grundwasserkörper sind eng miteinander verbunden. Bei hohem Wasserstand in Flüssen wird der Grundwasserspiegel flussnah angehoben, da Wasser aus den Fließgewässern in die angrenzenden Grundwasserkörper einsickert. Umgekehrt kann Grundwasser in Zeiten niedriger Wasserführung die Fließgewässer teilweise anspeisen, indem es Wasser in die Flüsse abgibt. Dieser natürliche Austausch sorgt für eine **gegenseitige Regulierung** und ist entscheidend für die Wasserversorgung und die ökologische Balance.

In Zukunft wird die **Wasserführung der großen Flüsse** wie Inn, Salzach, Drau, Rhein und Donau **im Hochsommer voraussichtlich stark zurückgehen**. Der Grund dafür liegt in der abnehmenden Schnee- und Gletscherschmelze, die bisher auch in den Sommermonaten einen wesentlichen Beitrag zur Wasserführung dieser Flüsse leistet. Mit weniger Schmelzwasser wird nicht nur der Wasserstand der Flüsse sinken, sondern auch der Grundwasserspiegel in den angrenzenden Grundwasserkörpern.

Dieser Prozess ist bislang noch nicht vollständig erforscht, doch die Auswirkungen könnten gravierend sein. Besonders in den Monaten Juli und August, in denen Schmelzwasser derzeit noch eine bedeutende Rolle spielt, wird sich die Veränderung der Wasserführung auf die flussnahen Grundwasserressourcen auswirken. Ein weiterer Faktor, der die Wechselwirkungen zwischen Fließgewässern und Grundwasser beeinflusst, ist die **Eintiefung des Flussbetts der Flüsse**, die durch fehlenden Sedimenteintrag infolge von Wasserkraftwerken und Wildbachsperrern verstärkt wird. Dieser Prozess, der bei Erosion in feinere Sedimente unterhalb der alluvialen Schotterkörper auch als **Sohldurchschlag** bekannt ist, führt dazu, dass sich die Flusssohle immer weiter absenkt. Dadurch sinkt der Wasserspiegel der Flüsse, was wiederum eine Absenkung des angrenzenden Grundwasserspiegels zur Folge hat. Besonders an der Salzach, wo die Eintiefung des

Flusses zu Problemen für die Grundwasserressourcen, die Standsicherheit der Brücken und Böschungen, den Hochwasserschutz und die angrenzenden Auwälder geführt hat, sind diese Effekte bereits deutlich beobachtbar.^[16] Ähnliche Auswirkungen sind an der Drau, der Donau oder der Grenzmaur zu beobachten.^[17]

Um diesen Entwicklungen entgegenzuwirken, sind Maßnahmen wie die gezielte Sedimentzugabe oder die Renaturierung von Flussabschnitten notwendig, um die natürliche Balance zwischen Fließgewässern und Grundwasser wiederherzustellen. Die langfristigen Folgen dieser Entwicklung für die Wasserversorgung und die Ökosysteme entlang der großen Flüsse müssen dringend weiter untersucht werden, um geeignete Anpassungsstrategien zu entwickeln.



© Martha Stangl

2.3 Folgewirkungen veränderter Grundwasserressourcen

Veränderte Grundwasserressourcen haben weitreichende Auswirkungen auf Ökosysteme, Wirtschaft und Gesellschaft. Grundwasser ist eine zentrale Lebensader für Feuchtgebiete, Flüsse und Auwälder, die stark von stabilen Grundwasserständen abhängen. Gleichzeitig verschärfen sinkende Grundwasserstände die Herausforderungen in der Landwirtschaft, Industrie und Energieerzeugung, da die Verfügbarkeit von Wasser für Bewässerung, Kühlung und Produktion abnimmt. Auch die Trinkwasserversorgung in wasserarmen Regionen kann unter Druck geraten, was soziale Konflikte und wirtschaftliche Belastungen verstärken könnte.

Auswirkungen auf Ökosysteme

Grundwasser spielt eine entscheidende Rolle für viele Ökosysteme in Österreich, insbesondere für Feuchtgebiete, Flüsse und Bäche – also Grundwasser-verbundene aquatische Ökosysteme.

Austrocknung von Feuchtgebieten: Feuchtgebiete, die stark vom Grundwasser abhängig sind, könnten durch einen Rückgang des Grundwasserspiegels austrocknen. Dies hätte schwerwiegende Folgen für die Biodiversität, da viele Tier- und Pflanzenarten auf diese Lebensräume angewiesen sind.

Der Nationalpark Neusiedler See - Seewinkel kämpft um den Erhalt der Sodalacken

Durch sinkende Grundwasserspiegel und Trockenheit werden die Sodalacken im Nationalpark immer weniger. Sie brauchen den Kontakt zum Grundwasser, um ihren Salzvorrat zu erneuern und ihren charakteristischen Kreislauf zwischen Überschwemmung und Austrocknung aufrechterhalten zu können. Wird der Abstand zwischen dem Lackenboden und dem Grundwasser zu groß, entsalzt das Gewässer und verlandet schließlich. Von einer Gesamtfläche von über 3.600 ha im Jahr 1858 sind nur noch etwa 656 ha geblieben - das entspricht einem Rückgang von 82 %. Damit verschwinden wichtige Lebensräume und Rastplätze für zehntausende Vögel.



Sodalacken © Sebastian Perlinger

Denn ihre Nahrungsgrundlagen – zum Beispiel die kleinen Krebse, die im salzigen Wasser leben – verschwinden mit dem Verschwinden der Lacken. Die Sodalacken des Seewinkel spielen auch eine wichtige wirtschaftliche Rolle für den Naturtourismus in der Region. Anfang 2025 legte der Nationalpark einen Managementplan vor, der unterstreicht, wie wichtig die Hebung des Grundwasserspiegels für die Erhaltung der Salzlebensräume ist. Will man diese vom Grundwasser abhängigen Lebensräume auch in Zukunft erhalten, wird dies nur mit Rücksturmaßnahmen zur Unterbindung der Entwässerung des gesamten Gebiets möglich sein. Auch bewusstseinsbildende Maßnahmen, um die Wasserentnahmen möglichst zu drosseln, sind essentiell.



Stelzenläufer © Lukas Vendler

Auwälder entlang von Flüssen, die stark von Grundwasser abhängig sind, können unter Trockenstress leiden, wenn die Grundwasserstände sinken. Dies führt zu einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber Schädlingen, Krankheiten und Waldbränden, die durch den Klimawandel ebenfalls begünstigt werden.

Reduzierte Grundwasserzufuhr zu Flüssen: In Trockenperioden speist das Grundwasser viele Flüsse und Bäche. Ein Rückgang des Grundwasserspiegels könnte dazu führen, dass diese Gewässer weniger Wasser führen oder sogar zeitweise austrocknen. Dies hätte nicht nur ökologische, sondern auch wirtschaftliche Folgen, etwa für die Wasserkraft- und Kühlwassernutzung. Der geringere Verdünnungseffekt im Sommer führt zudem durch eine größere Nährstofffracht zu einem verstärkten Pflanzenwachstum. Dadurch sinkt die Sauerstoffkonzentration ab, mit entsprechenden Konsequenzen für sensitive Arten.

Wirtschaftliche Auswirkungen

Landwirtschaft: Bewässerungsbedarf erhöht Produktionskosten

Neben einem erhöhten Wasserbedarf für die Versorgung landwirtschaftlicher Nutztiere, steigt auch der Bewässerungsbedarf landwirtschaftlicher Kulturen infolge längerer Hitze- und Trockenperioden deutlich an. Aktuell werden durchschnittlich 69 Mio. m³ Wasser für die Bewässerung eingesetzt, davon 64 Mio. m³ aus dem Grundwasser, das sind ca. 2,3 % des gesamten Wasserbedarfs in Österreich. Der **Wasserverbrauch** in der Landwirtschaft ist regional und saisonal sehr konzentriert und **kann sich bis 2050 beinahe verdoppeln**. Die bewässerten Flächen werden sich in Zukunft zunehmend von Osten nach Westen ausdehnen.^[1]

Studie des WIFO schätzt volkswirtschaftliche Folgen der Bewässerung in der Landwirtschaft

In einer Fallstudie untersuchte das Österreichische Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO) in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) die volkswirtschaftlichen Aspekte der Klimaanpassung in der Landwirtschaft. Die Analyse zeigt, dass häufigere Dürreperioden, insbesondere im Osten Österreichs, **ohne geeignete Anpassungsmaßnahmen erhebliche Produktionsrückgänge im Ackerbau** verursachen könnten. Je nach Szenario könnten die Ertragseinbußen zu einem **Rückgang des Produktionswerts von 107 bis 857 Mio. Euro** führen (bezogen auf 2017). Die Auswirkungen gehen dabei weit über die Landwirtschaft hinaus. Ein Rückgang der Pflanzenproduktion würde die Nachfrage nach Vorleistungen wie Saatgut, Dünger und Treibstoffen verringern und die verarbeitende Industrie beeinträchtigen, insbesondere Betriebe, die auf lokale Rohstoffe angewiesen sind. Die negativen Effekte auf Wertschöpfung und Beschäftigung sind erheblich: In den mittleren Szenarien wird ein jährlicher Schaden von 100 bis 600 Mio. Euro an entgangener Wertschöpfung geschätzt, verbunden mit einem Verlust von 1.400 bis 9.300 Arbeitsplätzen.

Die Ergebnisse verdeutlichen die Dringlichkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen wie gezielter Bewässerung, um wirtschaftliche Schäden zu minimieren. Will man die komplexen Zusammenhänge zwischen Landwirtschaft, Vorleistungsbranchen und Industrie besser verstehen, wären jedoch weitere Untersuchungen mit detaillierten Modellen notwendig.^[18]



Rohrberegnungsanlage mit Kleinregnern
© Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal

In Trockenjahren kann die landwirtschaftliche Bewässerung regional zu einer Übernutzung des Grundwassers führen. Steht die Option der Bewässerung nicht zur Verfügung, ist mit Ertragsausfällen zu rechnen. Von diesen sind auch Unternehmen betroffen, die vor Ort produzierte Agrargüter nicht mehr weiterverarbeiten können.^[18]

Mit dem gesteigerten Wasserbedarf steigen auch die **Kosten** für die Bewässerung, da mehr Wasser entnommen und gegebenenfalls aufbereitet werden muss. Effiziente Bewässerungstechniken wie die Tröpfchenbewässerung werden zunehmend notwendig. Diese Technologien sind jedoch kostspielig und **benachteiligen vor allem kleinere Betriebe, die sich solche Investitionen oft nicht leisten können**. Die steigenden Produktionskosten führen zudem zu höheren Verbraucherpreisen, was die soziale Verträglichkeit der Preisentwicklung herausfordert.

Industrie: Nicht nur Wassermengen, auch Wassertemperaturen werden zur Herausforderung

Industrie und Gewerbe sind mit ungefähr 2.210 Mio. m³ pro Jahr die Sektoren mit der größten Wasserentnahme. Das Wasser, das überwiegend für Kühlzwecke genutzt wird, stammt zum überwiegenden Teil aus dem Oberflächenwasser (rund 84 %), etwa 330 Mio. m³ pro Jahr werden jedoch über Brunnen aus dem Grundwasser bezogen.^[1] Insbesondere für Industrien mit hohem Wasserbedarf, wie der Lebensmittelindustrie, der Chemieindustrie oder der Energieerzeugung, kann die **verringerte Verfügbarkeit** von Grundwasser eine Herausforderung darstellen. In wasserarmen Regionen, wie dem Marchfeld oder dem Seewinkel, kann es zu Konflikten zwischen der industriellen Nutzung und anderen Wasserverbrauchern wie der Landwirtschaft oder der Trinkwasserversorgung kommen. Unternehmen müssen möglicherweise auf teurere Alternativen zurückgreifen, was die **Betriebskosten** erhöht und damit Standorte gefährdet.

Die **Erwärmung des Grundwassers**, insbesondere in flachen Grundwasserkörpern, beeinflusst zudem die **Effizienz von Kühlprozessen**, die in

vielen Industrien eine zentrale Rolle spielen, etwa in der Energieerzeugung oder der Metallverarbeitung. Höhere Wassertemperaturen verringern die Kühlleistung und Unternehmen müssen möglicherweise in alternative Kühltechnologien investieren, was zusätzliche Kosten verursacht.

Der Druck auf Unternehmen steigt, ihre Nachhaltigkeitsstrategien zu überdenken und zunehmend Maßnahmen zu setzen, um ihren Wasserverbrauch zu reduzieren und die Ressourcen effizienter zu nutzen. Durch solche Maßnahmen kann zudem die Resilienz gegenüber Grundwasserschwankungen erhöht werden, was langfristig die Versorgungssicherheit stärkt.

Energieproduktion: Die Rolle des Grundwassers für Wasserkraft und Geothermie

Sinkende Grundwasserstände haben direkte Auswirkungen auf Flüsse und Bäche, die von Grundwasser gespeist werden und für die **Wasserkraft** entscheidend sind. Besonders in den Sommermonaten, wenn der Wasserbedarf hoch ist, können niedrigere Grundwasserstände zu einer Reduktion des Abflusses in Flüssen führen, was die Energieproduktion in Wasserkraftwerken, vor allem Laufkraftwerken, einschränken wird. Durch den Rückgang der Wasserführung der großen Flüsse im Hochsommer wird sich die Stromerzeugung der Anlagen tendenziell in die erzeugungsarmen Wintermonate verschieben. (Pump-)Speicherkraftwerke können die saisonalen Effekte jedoch abfedern und Flexibilität für das Stromsystem bereitstellen.^[19, 20]

Die **Veränderung der Grundwassertemperaturen** hat einen direkten Einfluss auf die Effizienz und Funktionsweise **geothermischer Anlagen**, insbesondere von **Erdwärmepumpen**. Diese Anlagen nutzen die konstante Temperatur des Grundwassers als Wärmequelle im Winter und als Kühlquelle im Sommer. Steigende Grundwassertemperaturen können die Temperaturdifferenzen verringern, was beim Heizen die Effizienz der Anlagen erhöht und den Energiebedarf der Wärmepumpen senkt, da sie weniger arbeiten müssen, um die gewünschte Vorlauftemperatur zu erreichen.

Bei der Kühlung hingegen sinkt die Effizienz, da die kleinere Temperaturdifferenz dazu führt, dass die Wärmepumpe mehr Energie aufwenden muss, um das Gebäude zu kühlen. Zudem können zu hohe Grundwassertemperaturen die Effizienz der Anlagen insgesamt beeinträchtigen, wenn diese für bestimmte Temperaturbereiche ausgelegt sind und diese überschritten werden. In Regionen mit flachen Grundwasserkörpern, die empfindlich auf Temperaturänderungen reagieren, können diese Effekte besonders deutlich ausfallen.

Gesellschaftliche Auswirkungen

Herausforderungen für die Trinkwasserversorgung

Sinkende Grundwasserstände werden insbesondere in **wasserarmen Regionen**, wo bereits heute Wasserknappheit ein Problem ist, **Herausforderungen für die Trinkwasserversorgung** mit sich bringen. In intensiv bewirtschafteten Gebieten stellen vor allem die **qualitativen Beeinträchtigungen** des Wassers mit Schadstoffen wie

Nitrat und Pestiziden durch vermehrte Starkregenereignisse und niedrigere Grundwasserstände zunehmend Herausforderungen dar. In alpinen Regionen, die stark von Quellwasser abhängig sind, wie etwa in Tirol, führt die frühere Schneeschmelze zu einer **ungleichmäßigen Wasserverfügbarkeit**. Zudem kann es in geologisch sensiblen Gebieten wie dem Wiener Becken durch übermäßige Wasserentnahme zu einer Versalzung des Grundwassers kommen.

Die Wassergewinnung wird jedenfalls sowohl hinsichtlich der quantitativen Verfügbarkeit als auch der Wasserqualität herausfordernder. Dies ist mit **steigenden Kosten** für die Trinkwasserversorgung **für Gemeinden und Versorger** verbunden. Es wird u. a. notwendig sein, auch Ressourcen zu nutzen, die qualitativ beeinträchtigt sind und einen entsprechenden Aufbereitungsbedarf aufweisen. Aufbereitungsanlagen, aber auch neue Leitungen zur Erschließung zusätzlicher Ressourcen sind besonders kostenintensiv.^[21]



© faucet

Wasserversorgung Grazerfeld Südost und Grazer Umland: Steigender Wasserbedarf und Verbrauchsspitzen im Sommer



Brunnen Kalsdorf © Wasserverband Grazer Umland

Der Wasserverband Grazerfeld Südost und Umland Graz versorgt rund 76.000 Einwohner:innen mit Trinkwasser und steht dabei vor wachsenden Herausforderungen. Der Wasserbedarf ist in den letzten Jahren stark gestiegen. Während 2010 noch 1,9 Mio. m³ Wasser benötigt wurden, lag der Verbrauch 2024 bereits bei 3,5 Mio. m³. Diese Entwicklung ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen: neben längeren Trockenperioden und zunehmender Hitze spielt vor allem der starke Zuzug eine große Rolle. Bis 2050 wird in der Region ein weiterer Anstieg der Bevölkerung um 19 % erwartet.

Besonders im Sommer treten vermehrt Verbrauchsspitzen auf, die durch Poolbefüllungen, Gartenbewässerungen und die landwirtschaftliche Nutzung verursacht werden. Die Region ist geprägt von Gemüseanbau, was den Wasserbedarf zusätzlich erhöht.

Um diesen Spitzen zu begegnen, hat der Verband im Jahr 2024 bereits neue Brunnen in Thondorf in Betrieb genommen und plant den Ausbau von Leitungen und Speichern. Ein weiterer Fokus liegt auf der Qualitätssicherung. Die Brunnen sind durch Schutzgebiete gut vor Verunreinigungen geschützt, doch der Zuzug von Industriebetrieben und der Einfluss von Straßen (z. B. durch Streusalz) erfordern eine Anpassung der Monitoring-Strategien. Die steigenden Anforderungen bringen auch hohe Investitionskosten mit sich.

Um den zunehmenden Herausforderungen zu begegnen, setzt der Wasserverband auf den Ausbau von Infrastruktur mit Fokus auf technische Resilienz und vorausschauende Planung, die Vernetzung mit anderen Wasserverbänden, um regionale Knappheiten gemeinsam abzufedern und Ressourcen effizienter zu nutzen, ein verdichtetes Monitoring, sowie die Sensibilisierung der Bevölkerung und Öffentlichkeitsarbeit etwa durch das Projekt „Wasser macht Schule“. Ziel ist es, die Bevölkerung für einen verantwortungsvollen Umgang mit Wasser zu gewinnen und Verbrauchsspitzen zu reduzieren.

Gesundheitliche Risiken

Regionale Wasserknappheit und schlechtere Wasserqualität können auch gesundheitliche Risiken mit sich bringen – insbesondere durch erhöhte Schadstoffkonzentrationen, aber auch durch die Veränderung der Wassertemperaturen. Denn höhere Temperaturen im Grundwasser steigern die Aktivität von Mikroorganismen, wodurch mehr Sauerstoff verbraucht wird und das gesamte System aus dem Gleichgewicht geraten kann. Bei Sauerstoffmangel wechseln die Mikroben zu anaerober Atmung, was zur Bildung

von gelöstem Eisen und Mangan, Schwefelwasserstoff sowie Methan führt. Dies hat gravierende Auswirkungen auf die Grundwasserqualität, sodass es nicht mehr ohne aufwendige und kostspielige Aufbereitung als Trinkwasser genutzt werden kann. Zudem können unter sauerstoffarmen Bedingungen Schwermetalle und Nährstoffe wie Arsen und Phosphor aus dem Sediment freigesetzt werden. Besonders gefährdet sind Gebiete, in denen die Sauerstoffkonzentrationen im Grundwasser bereits niedrig sind, wie etwa unter großen Städten.^[22]

Nutzungskonflikte um die Ressource Wasser

Die Konkurrenz verschiedener Interessen bei gleichzeitig sinkenden Grundwasserspiegeln kann regional zu einer Verschärfung von Nutzungskonflikten um das Grundwasser führen. Zu den relevanten Interessensgruppen, die bei der Nutzung und Bewirtschaftung der Ressource Grundwasser berücksichtigt werden müssen, zählen die Gewässerbewirtschaftung, die Siedlungswasserwirtschaft, die Energiewirtschaft, die Land- und Forstwirtschaft, die Industrie und das Gewerbe, die Schifffahrt und der Transport, der Naturschutz mit Fokus auf Feuchtgebiete, Biodiversität und Green Infrastructure, der Katastrophenschutz, der Tourismus sowie die Stadt- und Regionalplanung.

All diese Bereiche stellen unterschiedliche Prioritäten und Ansprüche an die Ressource Grundwasser. Insbesondere während Trockenperioden kann es in Regionen mit begrenzten Grundwasserressourcen künftig vermehrt zu Konflikten zwischen verschiedenen Nutzer:innen kommen. Um diese Konflikte zu minimieren, hat das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML) im Jahr 2022 die "Zukunftsplattform Wasser" ins Leben gerufen. Dort werden gemeinsam mit Ländern und Stakeholder:innen Strategien erarbeitet, die auf regionaler Ebene anwendbar sind. Ziel ist ein effizientes und nachhaltiges Wassermanagement, das die gesetzliche Vorrangregelung für Trinkwasser beachtet.

Wettstreit um die Ressource Grundwasser im Seewinkel

Die Region Seewinkel östlich des Neusiedlersees im Burgenland gilt mit einem Jahresniederschlag von rund 550 mm und einer Jahresdurchschnittstemperatur um 11 °C als wärmstes und zugleich trockenstes Gebiet Österreichs. Die Region gehört zu einem einzigen Grundwasserkörper, der einen typischen Jahresgang mit Höchstständen im Frühling und niedrigen Grundwasserständen im (Spät-) Sommer aufweist. Da es in der Region keine Flüsse gibt, wird der Grundwasserkörper ausschließlich durch die Versickerung von Niederschlägen gespeist.

Mehr als die Hälfte der Fläche wird landwirtschaftlich genutzt. **Bewässerung** ist bereits jetzt von großer Bedeutung, um die landwirtschaftliche Produktion zu sichern – die Landwirtschaft gilt als Hauptnutzer:in des Grundwassers. Daneben stellen auch die **Trinkwasserversorgung**, der **Naturschutz** zur Erhaltung der charakteristischen Sodalacken im Nationalpark und die **Energieversorgung** Nutzungsansprüche an das Grundwasser.^[23] Im weiteren Sinn betrifft dies schließlich auch den **Tourismus**, dessen Attraktivität aus einer Kombination der speziellen Artenvielfalt der Sodalacken sowie regionaler landwirtschaftlicher Genussprodukte besteht. Entwässerungsgräben und Kanäle, die zur Regulierung des Wasserhaushalts und zur landwirtschaftlichen Nutzung angelegt wurden, führten bereits zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels und zum Rückgang der Lacken.

Klimaszenarien lassen für die Region einen weiteren Anstieg der Jahresdurchschnittstemperaturen kombiniert mit abnehmenden Jahresniederschlagssummen und häufigeren, intensiveren Trocken- und Dürreperioden und Hitzetagen erwarten. Dies bedeutet, dass einerseits die Grundwasserressourcen der Region weiter sinken werden. Gleichzeitig wird der Bedarf für die Bewässerung deutlich steigen.



Sodalacke im Herbst © Hannah Assil

Ein **Ausgleich der Interessen** zwischen Landwirtschaft, Siedlungen, Naturschutz und Tourismus ist entscheidend für eine tragfähige Lösung. Zudem sind ein entsprechendes Risikomanagement sowie umfassende Anpassungsmaßnahmen gefordert, um einer Verschärfung der Konflikte entgegenzuwirken. Das Land Burgenland ließ bereits eine wasserwirtschaftliche Machbarkeitsstudie zur Untersuchung der Möglichkeiten für den Rückhalt des in der Region natürlich vorkommenden Wassers erstellen, um hier Lösungen für die nachhaltige Bewirtschaftung zu finden bei gleichzeitiger Rücksichtnahme auf alle bestehenden Interessen.^[24] Gleichzeitig werden Projekte umgesetzt – wie

etwa die Errichtung von Wehranlagen - um das Wasser möglichst lange in der Region zu halten. Mit einer **Wasserzuleitung aus der Donau** in Niederösterreich könnte das Grundwasser zusätzlich entlastet werden. Das Land Burgenland ließ auch hier bereits ein Gutachten erstellen, um die Auswirkungen dieser Zuleitung auf die betroffenen Gewässer (Neusiedler See, Seewinkel Grundwasser und Sodalacken) zu untersuchen. Während aus naturschutzfachlicher und ökologischer Sicht Bedenken zum Vorhaben der Zuleitung geäußert wurden, kommt das Gutachten^[25] zu dem Schluss, dass die negativen Folgewirkungen auf die Sodalacken aus derzeitiger Sicht gering einzuschätzen sind.

3. Anpassungsstrategien: Schutz und Nutzung von Grundwasserressourcen unter veränderten Klimabedingungen

Um unsere Grundwasserressourcen in Österreich zu schützen und die Versorgungssicherheit mit Trinkwasser langfristig zu gewährleisten, sind umfassende Maßnahmen notwendig, die alle relevanten Akteur:innen und Sektoren miteinbeziehen.

Eine vorausschauende und nachhaltige Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen erfordert zunächst ein ausreichendes **Monitoring**, um Veränderungen der Grundwasserstände und -qualität frühzeitig zu erkennen. Gleichzeitig müssen Maßnahmen zur **Regulierung der Wasserentnahmen** eingeführt werden, insbesondere in Regionen mit hohen Nutzungsansprüchen an das Grundwasser.

Ein zentraler Bestandteil der Anpassungsstrategien, um den steigenden Druck auf die Grundwasserressourcen zu bewältigen, ist auch eine **effiziente Wassernutzung**. In der Landwirtschaft können **wassersparende Bewässerungstechniken** wie die Tröpfchenbewässerung dazu beitragen, den Wasserverbrauch erheblich zu reduzieren, ohne die Produktivität zu gefährden. Solche Technologien ermöglichen eine gezielte Wasserzufuhr direkt an die Wurzeln der Pflanzen und minimieren Verluste durch Verdunstung oder Abfluss. Auch im privaten Bereich ist ein **bewusster Umgang mit Wasser** entscheidend. Die Sensibilisierung der Bevölkerung durch Informationskampagnen oder finanzielle Anreize, wie etwa Förderungen für wassersparende Haushaltsgeräte, können dazu beitragen, den Wasserverbrauch in Haushalten nachhaltig zu senken.

Gleichzeitig muss auf Maßnahmen gesetzt werden, die eine **Förderung der Grundwasserneubildung** ermöglichen. Dazu zählen **Renaturierungsmaßnahmen** zur Wiederherstellung von Feuchtgebieten und Auenlandschaften, um die Infiltration von Wasser zu fördern, ebenso wie

Entsiegelung zur Reduktion von versiegelten Flächen in städtischen Gebieten, um die Versickerung von Regenwasser zu verbessern.

Ebenso wichtig ist der **Schutz der Wasserqualität**, um die langfristige Nutzbarkeit der Grundwasserressourcen sicherzustellen. Eine **Reduktion von Schadstoffeinträgen**, insbesondere durch eine strenge Regulierung des Einsatzes von Düngemitteln und Pestiziden in der Landwirtschaft, ist dabei unerlässlich. Darüber hinaus spielen **Grundwasserschutzgebiete** eine zentrale Rolle. Solche Schutzgebiete bieten einen rechtlichen Rahmen, um sensible Grundwasserleiter vor Verschmutzung zu bewahren und die Wasserqualität langfristig zu sichern.

Die **wasserwirtschaftliche Planung der Grundwassernutzung** muss gegebenenfalls angepasst und aktualisiert werden, um geänderte Rahmenbedingungen und regionale Herausforderungen zu berücksichtigen. Dazu gehört auch die Überprüfung, ob regionale Strategien zur Sicherstellung der Bedarfsdeckung aus dem Grundwasser notwendig sind und im Bedarfsfall die Schaffung solcher.



Hochbehälter © Wasserverband Grazerfeld Südost

Rechtsrahmen für den Gewässerschutz in Österreich

Der Gewässerschutz in Österreich basiert auf einem umfassenden Rechtsrahmen, der sowohl nationale Gesetze als auch EU-Vorgaben umfasst. Der Fokus liegt auf der Sicherung der Wasserqualität und -quantität sowie der Überwachung und der Vermeidung von Schadstoffeinträgen.

Die grundlegenden Bestimmungen für Schutz, nachhaltige Nutzung und Bewirtschaftung der Gewässer sind im **österreichischen Wasserrechtsgesetz** festgelegt. Das zentrale Planungsinstrument in Österreich ist der **Nationale Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP)**, der alle sechs Jahre erstellt und veröffentlicht wird. Wesentliche Grundlage für die Maßnahmenprogramme im Rahmen des NGP bilden **Gewässerbewirtschaftungskonzepte**. Diese sollen eine ausgewogene Interessenabwägung zwischen ökologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Anforderungen an Gewässer gewährleisten und dienen zudem als Grundlage für die Erfüllung der Vorgaben der **EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)**. Die **EU-Grundwasser-richtlinie** ergänzt die WRRL und legt spezifische Qualitätsstandards für Grundwasser fest. Die **EU-Trinkwasserrichtlinie** legt Qualitätsstandards für Trinkwasser fest, die auch den Schutz des Grundwassers als Ressource betreffen. Sie wird in Österreich durch die **Trinkwasserverordnung** in nationales Recht umgesetzt.

3.1 Versorgungssicherheit für unser Trinkwasser

Die Wassergewinnung wird einerseits hinsichtlich der quantitativen Verfügbarkeit aber auch der Wasserqualität herausfordernder. Um auch in Zukunft eine sichere Versorgung mit ausreichend Trinkwasser in guter Qualität gewährleisten zu können, wurde im Jahr 2023 der **Trinkwassersicherungsplan** für Österreich veröffentlicht. Er enthält neben einer Darstellung der bisherigen Planungen und Maßnahmen für die Trinkwasserversorgung auch Notfallszenarien im

Umgang mit Trinkwasserknappheit und ein konkretes **5-Punkte Programm zur langfristigen Sicherung der Trinkwasserversorgung**. Das Programm zielt darauf ab, dass verbesserte Datengrundlagen für zukünftige Planungen vorhanden sind, die erforderlichen Finanzmittel für Forschung und für die in den nächsten Jahren geplanten Investitionsmaßnahmen zur Verfügung stehen und dass Bewusstseinsbildungsmaßnahmen für einen sorgsamen Umgang mit Wasser intensiviert werden.^[26]

5- Punkte Programm im Trinkwassersicherungsplan

1. Verbesserung der Datengrundlagen und Prognosen für Planungen und Maßnahmenvorbereitungen
2. Forschung zur effizienten Wassernutzung vorantreiben
3. Intensivierung der Bewusstseinsbildungsmaßnahmen für einen sorgsamen Umgang mit Trinkwasser
4. Langfristige Sicherung der Finanzierung der Trinkwasserversorgung
5. Regelmäßige Evaluierung der Trinkwasserversorgungskonzepte mit Bundesländern und Wasserversorgern

Zusätzlich forderte die **Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW)** im Jahr 2025 drei Maßnahmen von der Politik ein^[21]:

1. Die **rechtliche Priorisierung der Trinkwasserversorgung**: Trinkwasser muss in Mangel-situationen Vorrang vor Industrie und Landwirtschaft haben.
2. Ein **zentrales Wasserentnahmeregister**: Eine Aufzeichnungspflicht für alle Wasserentnahmen aus den Grundwasserkörpern für die Planbarkeit und Sicherstellung der Versorgungssicherheit bei schwankenden Grundwasserständen und Quellschüttungen. Bislang fehlt ein Überblick, wie viel Wasser wo entnommen wird.
3. **Bundesförderungen für Klimaanpassung**: Gemeinden und Versorger haben bereits viel investiert – von neuen Brunnen bis zu überregionalen Transportleitungen. Doch die Kosten für weitere Anpassungen werden steigen. Ohne Förderungen sind diese Investitionen kaum zu stemmen.

Maßnahmen der Wasserversorger

Aktuell gibt es in Österreich rund 5.500 Wasser-versorgungsunternehmen – von kleinen, lokalen Betrieben bis zu großen, städtischen Versorgern – die für die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung sorgen.^[27] Der organisatorische und finanzielle Anpassungsbedarf stellt diese vor wachsende Herausforderungen. Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, setzen die Wasserversorger auf eine Vielzahl von Maßnahmen; dazu zählen:

- der Ausbau von **Verbundleitungen** (Verbindungen zwischen Wasserversorgungsnetzen) und **Ringschlüssen** (Leistungsstrukturen innerhalb eines Wasserversorgungsnetzes für eine erhöhte Ausfallsicherheit), um **regionale und überregionale Netzwerke zu stärken** und Notverbände zu schaffen,
- Ressourcenerweiterungen wie der **Neubau und die Sanierung von Brunnen** sowie

- die **Einführung moderner Aufbereitungstechniken** zur Entfernung neuer Schadstoffe wie PFAS¹,
- die Errichtung zusätzlicher **Wasserspeicher** und die **Kapazitätserweiterung** bestehender Anlagen zur Deckung von Ausfallsbedarfen, sowie
- die **Förderung von Grundwasseranreicherung** durch Regenwasserrückhalt und lokale Versickerung.

Wasserversorger erstellen zudem umfassende Trinkwasserkonzepte, die regionale Bilanzen zur Ressourcennutzung und Bedarfsentwicklung berücksichtigen. Durch die regelmäßige Überwachung der Ressourcensituation und die Festlegung von Maßnahmen bei kritischen Grundwasserständen wird die Versorgungssicherheit weiter abgesichert.^[28]

¹ PFAS sind per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen, das sind künstlich hergestellte organische Verbindungen, die in industriellen Anwendungen eingesetzt

werden und Bestandteil von Konsumgütern, Pflanzenschutz- und Arzneimitteln sind.

Trockenheit und Hochwasser: Grundwasserregulierung im Marchfeldkanalsystem

Das Marchfeld, bekannt als „Getreidekammer“ und „Gemüsegarten“ Österreichs, ist eine Region, die sowohl von Trockenheit als auch von Hochwasserereignissen geprägt ist. Einerseits zählt das Marchfeld zu den niederschlagsärmsten Gebieten Österreichs. Andererseits sind in exponierten Lagen nahe der Donau und in Geländetiefen periodische Vernässungen typisch. Diese Herausforderungen erforderten dringend Handlungsbedarf, weshalb der Bau des Marchfeldkanalsystems initiiert wurde.

Zwischen 1986 und 2004 wurde das Marchfeldkanalsystem errichtet, um die wasserwirtschaftliche und naturräumliche Situation der Region nachhaltig zu verbessern. Das System

besteht aus einem neu geschaffenen Gewässernetz, das Donauwasser in das Marchfeld leitet. Es verfolgt mehrere Ziele: die langfristige Sicherung der Wasserversorgung, die Verbesserung der Wasserqualität, den Hochwasserschutz und die Revitalisierung der Fließgewässer. Nicht nur die naturnahe Bauweise, sondern auch die permanente Wasserversorgung durch das Kanalsystem bringen Vorteile für die Ökosysteme entlang des Gewässernetzes. In den trockenen Jahren 2022 und 2023 wären der Rußbach und Stempfelbach ohne die Speisung durch Donauwasser ausgetrocknet.

Der zentrale Aspekt des Marchfeldkanalsystems ist jedoch die Regulierung des Grundwasserhaushalts. Das Marchfeld verfügt über eines der größten zusammenhängenden Grundwasservorkommen Österreichs. **Dieses Grundwasser ist essenziell für die Trinkwasserversorgung, die landwirtschaftliche Bewässerung und die industrielle Nutzung.** Die intensive landwirtschaftliche Bewässerung in der Region hat in der Vergangenheit zu einer Übernutzung des Grundwassers und dramatischen Absenkungen des Grundwasserspiegels geführt. Das Marchfeldkanalsystem trägt dazu bei, diese Defizite auszugleichen, indem es Grundwasser anreichert und die Wasserversorgung stabilisiert. Bei Unterschreiten eines definierten Grundwasserspiegels wird Wasser aus dem Marchfeldkanal über Vorfilter dem Grundwasser zugeführt, bis die Steuerhöhe wieder überschritten wird. Diese Steuerhöhe wurde in Abstimmung mit der Wasserrechtsbehörde so festgelegt, dass keine negativen Auswirkungen wie Vernässung von Kellerobjekten entstehen. Neben der quantitativen Sicherung des Grundwassers spielt auch die Verbesserung der Wasserqualität eine wichtige Rolle. Die im Marchfeld häufig hohen Nitratwerte werden durch die Versickerung von qualitativ hochwertigem Oberflächenwasser deutlich reduziert. Zusätzlich werden die Temperaturen des Grundwassers überwacht, um weitere Erkenntnisse für die Bewirtschaftung zu gewinnen.



*Abschnitt in Wien mit Strukturen (Inseln)
im Gewässer © Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal*



Abbildung 23: Lageplan des Marchfeldkanalsystems © Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal

Während die Niederterrasse – der Bereich, in dem das Grundwasser relativ nahe an der Oberfläche liegt – bereits gut erschlossen ist, gibt es Überlegungen, auch die Hochterrasse mit einem Versorgungskanal für das Weinviertel zu erschließen. Dies würde jedoch den Einsatz von Pumpwerken erfordern und damit zusätzlichen Energiebedarf mit sich bringen.

Maßnahmen im Privatbereich

Auch private Haushalte in Österreich können durch verschiedene Maßnahmen dazu beitragen, sich an den Rückgang der Grundwasserressourcen anzupassen und diese nachhaltig zu nutzen. Eine zentrale Maßnahme ist der bewusste und sparsame Umgang mit Wasser im Alltag, etwa durch wassersparende Armaturen, effiziente Haushaltsgeräte und das **Vermeiden von unnötigem Wasserverbrauch**. Regenwassernutzung ist eine weitere Möglichkeit: Das **Sammeln von Regenwasser in Zisternen oder Regentonnen** kann für die Gartenbewässerung oder andere Zwecke genutzt werden, wodurch der Verbrauch von Trinkwasser reduziert wird.

Darüber hinaus können private Grundstücksbesitzer:innen durch die **Förderung der lokalen Versickerung** von Regenwasser zur Grundwasseranreicherung beitragen, beispielsweise durch den Einsatz von wasserdurchlässigen Bodenbelägen oder die Anlage von Grünflächen statt versiegelter Flächen. Auch ein **bewusster Konsum** von Produkten, die mit sehr hohem Wasserbedarf verbunden sind, kann einen wichtigen Beitrag leisten. Mit dem Griff zu Biolebensmitteln können zudem qualitative Belastungen des Grundwassers vermieden werden, da bei diesen weniger Pestizide zum Einsatz kommen.^[29]

Maßnahmen in der Landwirtschaft

Landwirt:innen müssen sich auf einen **erhöhten Wasserbedarf** einstellen. Einerseits für die Versorgung landwirtschaftlicher Nutztiere mit ausreichend frischem Wasser sowohl im Stall als auch auf der Weide, andererseits für die pflanzliche Produktion. Bewässerung wird eine zunehmend wichtige Rolle spielen, um Ernteauffälle zu vermeiden und die Produktivität zu sichern. Die Landwirt:innen sind daher gefordert, Maßnahmen zu setzen, um die Wassernutzung effizienter zu gestalten, die Ressource Wasser zu schützen und die Resilienz gegenüber klimatischen Veränderungen zu erhöhen.

Ein zentraler Ansatz ist die Einführung **effizienter Bewässerungstechniken** wie der Tröpfchenbewässerung, automatisierter Systeme und zeitlich optimierter Bewässerung, die Verdunstungsverluste minimieren und den Wasserverbrauch gezielt steuern. Ergänzend dazu spielt die **Wasser-**

speicherung eine wichtige Rolle: Regenwasserspeicher, Zisternen und Teiche ermöglichen die Nutzung von Niederschlagswasser, während **Maßnahmen zur Grundwasseranreicherung** und die Versickerung von Regenwasser die Stabilität der Wasserressourcen fördern. Auch die **Bodenfeuchtigkeit** kann durch Mulchen und eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung erhalten werden.

Die **Anpassung der Landnutzung und Fruchtfolge** ist ein weiterer wichtiger Hebel. Der Anbau von trockenheitsresistenten Pflanzen und die Diversifizierung der Kulturen können dazu beitragen, den Wasserbedarf zu senken und die Wasserspeicherung im Boden zu verbessern. In der Tierhaltung können **moderne Tränkesysteme** Wasserverluste minimieren, während die Anpassung der Tierbestände und der Anbau von Futtermitteln mit geringerem Wasserbedarf den indirekten Wasserverbrauch reduziert.



Mobile Beregnungsmaschine © Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal

Gleichzeitig ist ein **nachhaltiges Bodenmanagement** essenziell: Der Aufbau von Humus, Erosionsschutzmaßnahmen und die Anwendung von Direktsaat fördern die Wasserspeicherung im Boden und schützen ihn vor Austrocknung. Durch die Kombination dieser Maßnahmen kann die Landwirtschaft nicht nur den steigenden Wasserbedarf bewältigen, sondern auch langfristig nachhaltiger und widerstandsfähiger gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels werden.

Darüber hinaus ist die Landwirtschaft gefordert, **Maßnahmen zum Schutz der Grundwasserqualität** zu setzen. Denn klimawandelbedingte Änderungen des Grundwassers können die Belastungen der Wasserqualität durch landwirtschaftliche Einflüsse noch verstärken. Dies betrifft insbesondere die Auswaschung von Nährstoffen (z. B. Nitrat, Phosphat) und Schadstoffen (z. B. Pestizide, Schwermetalle) und die Konzentration von Schadstoffen durch eine geringere Grundwasserneubildung. Um diese Risiken zu minimieren, sind gezielte Anpassungsmaßnahmen erforderlich. Dazu zählen etwa Verbesserungen in der

Düngebemessung sowie die Optimierung der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern. Das **Nitrat-Aktionsprogramm** enthält konkrete Maßnahmen zur Verminderung des Eintrags von Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen in das Grundwasser. Neben zeitlichen und mengenmäßigen Beschränkungen der Ausbringung sowie Ausbringungsverboten sind hier etwa auch Vorgaben zur Lagerung von Wirtschaftsdünger sowie Aufzeichnungsverpflichtungen für die landwirtschaftlichen Betriebe geregelt.^[4] Ergänzend zum verpflichtenden Nitrat-Aktionsprogramm bietet das **Agrarumweltprogramm ÖPUL** freiwillige Maßnahmen an, wie beispielsweise die Maßnahmen „Begrünung von Ackerflächen“ und „Vorbeugender Grundwasserschutz – Acker“. Der **Nationale Aktionsplan zur nachhaltigen Verwendung von Pflanzenschutzmitteln** (NAP) fördert nachhaltige Praktiken wie die Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes, Grundsätze der guten Pflanzenschutzpraxis und die Anwendung des Vorsorgeprinzips, um die Risiken und Auswirkungen des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu minimieren.



Schutz vor Grundhochwasser

Die verheerenden Schäden in Niederösterreich nach den Starkniederschlägen im September 2024 haben gezeigt, wie groß die Gefahr durch Grundhochwasser sein kann – eine Gefahr, die oft unterschätzt wird. Während das sichtbare Hochwasser nach einigen Tagen zurückgeht, bleibt das Risiko durch Grundhochwasser für Hausbesitzer:innen und Gemeinden oft noch über Wochen bestehen.

Bei Hochwasser steigen auch die Grundwasserpegel. Die Fließrichtung des Grundwassers entlang von Fließgewässern kann sich umkehren. Das Grundwasser strömt dann nicht mehr in Richtung Fluss, sondern unterirdisch in Richtung Landesinneres. Dadurch entsteht Grundhochwasser, das noch Wochen nach dem eigentlichen Hochwasserereignis und sogar in größerer Entfernung zu Flüssen und Bächen Kellerräume überfluten kann. Übersteigt das Grundhochwasser das Niveau des Kellerbodens, kann durch undichte Stellen Wasser in tiefliegende Räume eindringen und zu Unterspülungen von Bodenplatten führen – mit gravierenden Folgen für die Gebäudestatik.

Ein weiteres Risiko besteht durch brüchige oder undichte Abwasserleitungen. Durch diese kann Grundhochwasser aus Richtung der Kanalisation in Kellerräume eindringen und zu Überflutungen führen.

Ein umfassender Schutz vor Grundhochwasser erfordert **bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen**:

- Intakte Abwasserleitungen und ein funktionierender Rückstauschutz, dichte Kellerwände sowie wasserdichte und auftriebssichere Wannenfundamente (bei Neubauten) sind essenziell, um Kellerräume trocken zu halten.
- Zur Vorsorge empfiehlt es sich außerdem, Wertgegenstände und empfindliche Geräte nicht direkt auf dem Boden, sondern erhöht oder in oberen Stockwerken zu lagern.
- Besondere Aufmerksamkeit gilt Heizöltanks im Keller: Sie müssen inklusive aller Anschlüsse und Öffnungen gegen Wassereintritt und Aufschwimmen gesichert sein, um Umweltschäden zu vermeiden. ^{[30], [31]}

3.2 Good Practices - Wirksame Anpassungs-Maßnahmen in Österreich

Die folgenden Beispiele veranschaulichen, wie Anpassungsmaßnahmen an veränderte Grundwasserressourcen erfolgreich in der Praxis umgesetzt wurden – eine Sammlung vielfältiger „Good Practices“ aus den letzten Jahren in ganz Österreich.

Umsetzung von provisorischen Wehranlagen zur Verbesserung des Wasserhaushaltes im Seewinkel

Der Seewinkel ist durch geringe Niederschläge (ca. 550 mm/Jahr), hohe Verdunstungsraten und starke Grundwasserschwankungen geprägt. Rund 250 km Entwässerungsgräben verschärfen die Problematik zusätzlich. Um die typischen Lebensräume wie Sodalacken und Feuchtwiesen zu erhalten und die Landwirtschaft zu unterstützen, ist es essenziell, jeden Wassertropfen möglichst lange in der Region zu halten. Der sinkende Grundwasserstand und das „Lackensterben“ stellen eine existenzielle Bedrohung für die Region dar, da sie sowohl den Tourismus als auch die landwirtschaftliche Bewirtschaftung beeinträchtigen.

Im Rahmen eines Projekts wurden in den Gemeinden Podersdorf, Illmitz, Apetlon, St. Andrä, Pamhagen, Wallern, Tadten und Andau etwa 30 provisorische Wehranlagen errichtet. Ziel ist die Regulierung des Grundwasserhaushalts im Nahbereich der Entwässerungsgräben.

Die Wehranlagen sind regelbar und können durch veränderbare Dammbalken an die Witterung angepasst werden. Durch diese definierten Stauhöhen in den Entwässerungsgräben wird der Grundwasserspiegel angehoben und der unkontrollierte Abfluss minimiert, gleichzeitig bleibt die entwässernde Wirkung bei Hochwasserereignissen erhalten. Die Steuerung der Stauhöhen erfolgt in enger Abstimmung mit Gemeinden, dem Nationalpark und der Landwirtschaft. Ein laufendes Monitoring der Grundwasser- und Grabenwasserstände ermöglicht eine frühzeitige Erkennung und Steuerung von Wasserstandsentwicklungen, um unerwünschte Vernässungen zu vermeiden und Siedlungen sowie landwirtschaftliche Flächen nachhaltig zu schützen. Die Ergebnisse des Monitorings werden in einem Grundwasserströmungsmodell evaluiert. Bei positivem Ergebnis erfolgt eine Umrüstung auf automatisch steuerbare Kippwehre.



Wehranlage © Dipl.-Ing. Philipp Reiner

Gründung des Wasserverbandes Kärnten

In den letzten Jahren haben regionale Wasserverknappungen in Kärnten zugenommen. In Zeiten länger andauernder Trockenperioden leidet vor allem der Bezirk Wolfsberg immer wieder an Wasserknappheit. Der Spitzenwasserbedarf an verbrauchsreichen Tagen führt immer häufiger zu Versorgungsengpässen. Gleichzeitig steigt in vielen Regionen, vor allem in den Ballungsräumen im Zentralraum Kärntens, der Wasserbedarf weiter an. Dies ist auf den Zuzug der Bevöl-

kerung aus den ländlichen Bereichen zurückzuführen, sowie auf die zunehmende Ansiedlung von Gewerbe- und Industriebetrieben und Änderungen im Tourismusverhalten (länger andauernde Saisontage). Um die Versorgungssicherheit mit sauberem Trinkwasser weiterhin zu gewährleisten, wurde daher 2025 der Wasserverband Kärnten gegründet, der eine überregionale und nachhaltige Zusammenarbeit über Gemeinde- und Parteigrenzen hinweg ermöglicht.

ÜBERREGIONALE WASSERVERSORGUNGSINFRASTRUKTUR
Bestehende und künftige Wasserschienen

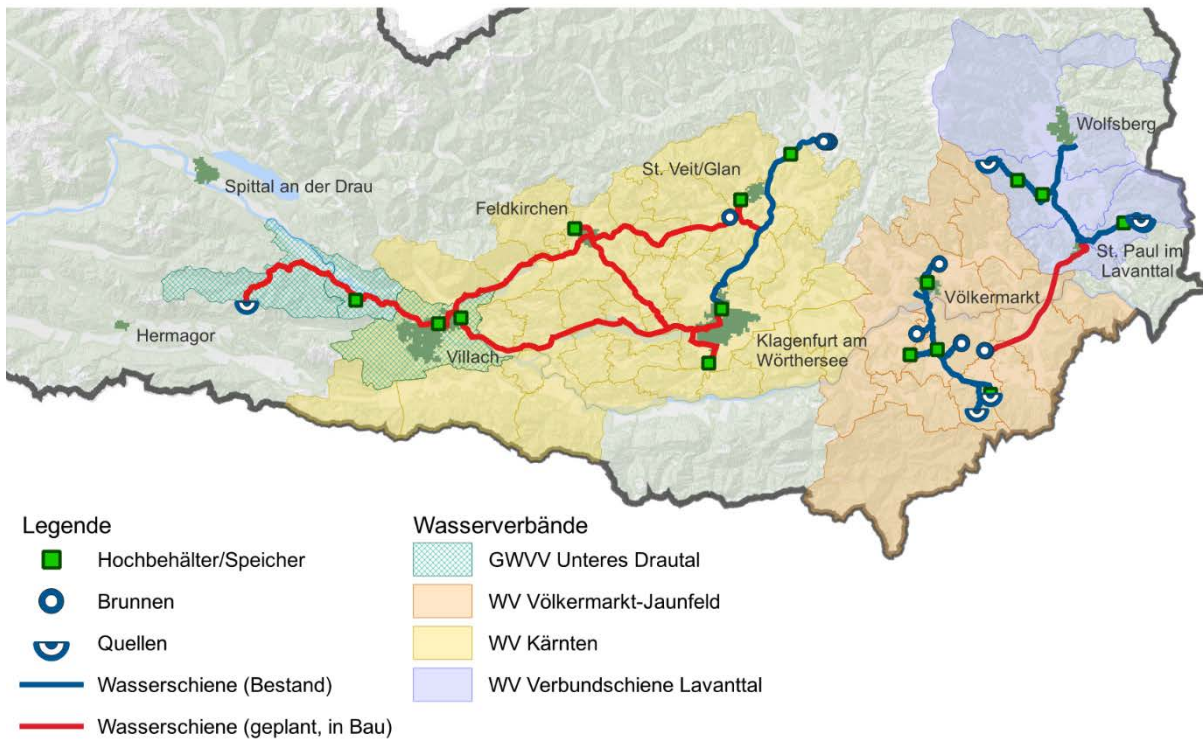


Abbildung 24: Überregionale Wasserversorgungsinfrastruktur © AKL

Die überregionale Vernetzung der bisher eigenständigen Versorgungsbereiche ermöglicht eine effiziente Verteilung der verfügbaren Wasserressourcen, insbesondere in Zeiten regionaler oder überregionaler Krisen und Katastrophen. Ein Kernprojekt des Verbandes ist das Projekt „Wasserschiene“. Geplant sind hier in den kommen-

den 15 Jahren umfassende Infrastrukturmaßnahmen wie Wasserschienen und neue Wasserspeicher, die Investitionen von etwa 135 Mio. Euro auslösen. Über 135 km an Transportleitungen werden künftig die Städte und Gemeinden miteinander verbinden. Die Finanzierung erfolgt über Mittel von Bund, Land und beteiligten Gemeinden.

Klimafreundliche und krisensichere Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung: ein Pilotprojekt in Oberösterreich

Die sichere Versorgung mit Trinkwasser und die zuverlässige Entsorgung von Abwasser sind grundlegende Aufgaben einer funktionierenden Infrastruktur. Angesichts des Klimawandels und zunehmender Herausforderungen in der Energieversorgung wird es immer wichtiger, diese Systeme nicht nur effizienter, sondern auch nachhaltiger und widerstandsfähiger zu gestalten. Ein Pilotprojekt in Oberösterreich setzt genau hier an und verfolgt das Ziel, die Siedlungswasserwirtschaft klimafreundlicher und krisensicherer zu machen.

Im Mittelpunkt des Projekts steht die Integration von erneuerbarer Energie in die Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsanlagen. Konkret sollen die strombetriebenen Komponenten dieser Anlagen künftig durch inselbetriebsfähige Photovoltaikanlagen und Stromspeicher versorgt werden. Dies ermöglicht nicht nur eine Reduktion des CO₂-Ausstoßes, sondern auch eine Optimierung des Eigenstromverbrauchs im regulären Betrieb. Darüber hinaus wird der autonome, eingeschränkte Betrieb der Anlagen im Falle von Störungen erprobt, um die Versorgungssicherheit auch in Krisensituationen zu gewährleisten. Die Umsetzung erfolgt in Zusammenarbeit mit einer Vielzahl von Akteur:innen. Insgesamt wurden Projekte von 10 Gemeinden, 5 Reinhaltungsverbänden, 3 Wasserversorgungsverbänden und 16 Wassergenossenschaften ausgewählt, die gemeinsam an der Realisierung arbeiten.



Wassertanks öffentliche Toilette Dobersberg
© Zukunftsraum Thayaland

Nach Abschluss des Projekts sollen rund 2.000 kWp Photovoltaikmodule und etwa 2.500 kWh Stromspeicher in die Infrastruktur integriert sein. Diese Kapazitäten tragen dazu bei, die Energieversorgung der Anlagen nachhaltig zu sichern und gleichzeitig die Abhängigkeit von externen Stromquellen zu reduzieren.^[32]

Regenwasser-Be-Halteregion Thayaland

Die „Regenwasser-Be-Halteregion Thayaland“ ist eine Initiative im niederösterreichischen Thaya-tal, um Regenwasser vor Ort zu speichern, zu nutzen und so die Auswirkungen zunehmender Trockenheit zu mildern, mit dem Ziel, Wasser in der Region zu halten und das Bewusstsein für nachhaltige Wassernutzung zu schärfen.

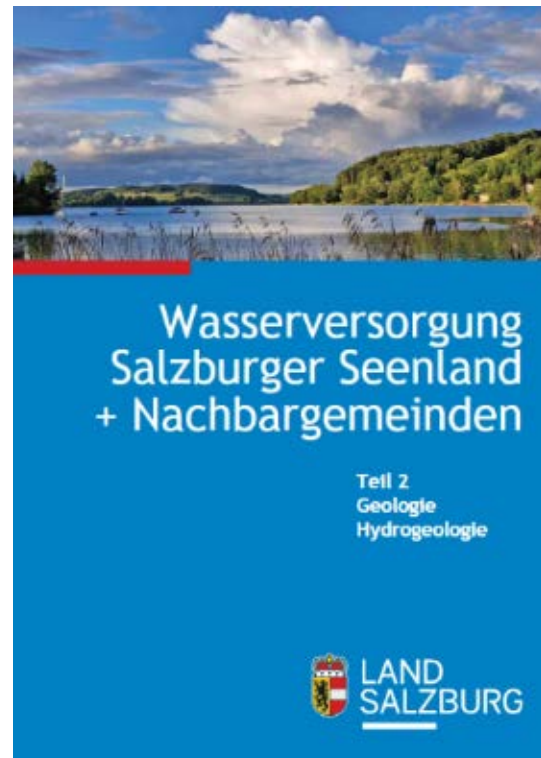
Die [KLARI](#)-Region Thayaland (Klimawandel-Anpassungs-Modell-Region) begann im Jahr 2021, Schulen und Kindergärten der Region mit Regentonnen und Gießkannen für ihre Gärten auszustatten, um schon die Kleinsten für das Thema zu sensibilisieren. Zusätzlich wurden in den beteiligten Gemeinden verschiedenste Maßnahmen umgesetzt. Beim Umbau ihres Gemeindezentrums integrierte die Marktgemeinde Dietmanns Regenwasserzisternen, die zur Versorgung der Toilettenanlagen sowie zur Sammlung von Wasser für die Grünraumpflege und Straßenreinigung genutzt werden. In der Marktgemeinde Thaya wird das Regenwasser einer gesamten Wohnsiedlung in ein Versickerungsbecken geleitet, um die Grundwasserbildung zu fördern. Die öffentliche Toilette in Dobersberg entlang der Radroute Thayarunde sowie die Toiletten am ehemaligen Bahnhof in Waldkirchen an der Thaya wurden auf die Nutzung von Regenwasser umgestellt. Seit 2024 gibt es zudem Förderungen für Bürger:innen, um Regentonnen und Zisternen anzuschaffen. Davon profitieren nicht nur die Liegenschaftsbesitzer:innen direkt durch einen finanziellen Anreiz, sondern auch die Gemeinde durch weniger Wasser bei Regenereignissen im Kanal bzw. der Kläranlage. Dies spart Geld, welches an anderer Stelle den Bewohner:innen der Gemeinde zu Gute kommt. Die Initiative wurde bereits mehrfach für ihre Klimaanpassungsstrategie ausgezeichnet, wie mit dem [CliA Staatspreis 2024](#) und dem [NEPTUN Staatspreis für Wasser 2025](#).

Studie zur Untersuchung der Grundwasserneubildung im Salzburger Seenland

Das Salzburger Seenland verzeichnet seit Jahren ein starkes Bevölkerungswachstum. Seit 1994 erfährt die Region einen Zuwachs von rund 30 % – ein Trend, der sich voraussichtlich fortsetzen wird. Dieses Wachstum stellt die Region vor neue Herausforderungen, insbesondere im Hinblick auf die Wasserversorgung. Bereits heute zeigen sich in einzelnen Gemeinden erste Engpässe, die durch Aufrufe zum Wassersparen oder die intensive Suche nach zusätzlichen Quellen und Brunnenstandorten sichtbar werden.

Um die zukünftige Wasserversorgung in dieser dynamisch wachsenden Region sicherzustellen, wurde eine umfassende gemeindeübergreifende Studie durchgeführt. Neben den 10 Gemeinden des Regionalverbandes Salzburger Seenland (Berndorf, Henndorf, Köstendorf, Mattsee, Neumarkt, Obertrum, Schleedorf, Seeham, Seekirchen und Straßwalchen) wurden auch die angrenzenden Gemeinden Elixhausen, Eugendorf und Hallwang in die Untersuchung einbezogen. Insgesamt deckte die Studie 50 Wasserversorgungsanlagen ab und lieferte wertvolle Erkenntnisse für die langfristige Planung und Anpassung der Wasserversorgung. Im Rahmen der Studie wurden detaillierte Untersuchungen und Prognosen zur Grundwasserneubildung unter verschiedenen Klimaszenarien auf Gemeindeebene durchgeführt.

Dabei wurde die Entwicklung des Grundwasserspiegels analysiert, um mögliche Veränderungen durch den Klimawandel frühzeitig zu erkennen. Die Ergebnisse der Studie bieten einen umfassenden Überblick über die aktuelle Situation sowie konkrete Empfehlungen für die zukünftige Wasserversorgung – sowohl auf Gemeindeebene als auch gemeindeübergreifend.



© Cover der Studie "Wasserversorgung Salzburger Seenland + Nachbargemeinden" Land Salzburg

Wasserschutzbauern und -bäuerinnen in der Steiermark

Die Initiative der Wasserschutzbauern und -bäuerinnen in der Steiermark entstand aus einer Gruppe von ursprünglich Gemüsebauern und -bäuerinnen und entwickelte sich zu einem Netzwerk, das sich gezielt für den Schutz von Boden und Wasser einsetzt. Ihre vorrangigen Ziele sind die Förderung des Humusaufbaus, die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, die Verminderung von Erosion und die Erhöhung der Wasserqualität. Ein zentraler Ansatz der Wasserschutzbauern und -bäuerinnen ist die Verbesserung des Wasserspeichervermögens der Böden, um die Nitratbelastung im Grundwasser zu reduzieren. Besonders im Grundwasserkörper Grazer Feld, einer Region mit hoher landwirtschaftlicher Nutzung, tragen Maßnahmen wie Zwischenfruchtanbau, Begrünungen und Untersaaten dazu bei, die Nitratbelastung auf einem niedrigen Niveau zu halten. Diese Techniken sorgen dafür, dass Ackerflächen möglichst lange bewachsen bleiben, wodurch weniger Boden abgetragen oder durch Regen davongespült wird. Die Initiative setzt auf einen intensiven Austausch zwischen den Landwirt:innen, bei dem Erfahrungen geteilt und neue Ansätze im Rahmen von „learning by doing“ erprobt werden. Dieser Austausch wird durch Beiträge aus Wissenschaft und Forschung ergänzt, um die Mitgliedsbetriebe auf

künftige Herausforderungen vorzubereiten. Anbauversuche liefern konkrete und messbare Ergebnisse, wie der gezielte Aufbau von Humus gefördert werden kann. Boden- und Wasseruntersuchungen dienen als Grundlage für eine gezielte Düngeberatung, die den Einsatz von Düngemitteln standortgerecht und nachhaltig gestaltet.

Um die Leistungen der Wasserschutzbetriebe sichtbar zu machen, wurde ein Wasserschutz-Logo eingeführt. Betriebe und Produkte, die eine positive Humusbilanz aufweisen, können damit ausgezeichnet werden. Der Verein hat zudem bereits 7 Gemeinden zu „Wasserschutzgemeinden“ ausgezeichnet, die die Landwirt:innen im Ort bei der Anlage von Begrünungen und Zwischenfrüchten unterstützen. 2025 wurden im Grazer Umland so 280 ha Ackerflächen begrünt. Zudem veranstaltet der Verein regelmäßig Vorträge zu Themen wie Humusaufbau, Bodenfruchtbarkeit und nachhaltige Anbaumethoden, um Wissen zu verbreiten und weitere Landwirt:innen zu motivieren, sich der Initiative anzuschließen. Am „Steirer:Acker:Graz“ werden in Kooperation mit den Seminarbäuer:innen Bildungsangebote besonders für Schulkinder angeboten, um die Wertschätzung für heimische Landwirtschaft und Lebensmittel zu fördern.



Renaturierung von Mooren in Tirol

Moore zählen zu den am stärksten bedrohten Ökosystemen in Europa. Im Rahmen des Projekts „AMooRe“ (Austrian Moor Restoration), das mit EU-Fördermitteln unterstützt wird, stehen in Österreich 44 Mio. Euro zur Verfügung, um Moore wiederherzustellen. Die Renaturierung der Moore fördert die Grundwasserneubildung, da Moore Wasser speichern, den oberflächlichen Abfluss von Wasser verlangsamen und die Versickerung in tiefere Bodenschichten begünstigen. Im Ortsteil Nössach in der Gemeinde Gries am Brenner wurde österreichweit das erste Projekt umgesetzt und ein 17.000 m² großes Moor wiederbelebt. Mit ein paar einfachen, aber gezielten Maßnahmen wie dem Verschließen der Entwässerungsgräben und der Entfernung einiger Bäume kann das Moor wieder vernässen. Dadurch können sich die moortypischen Pflanzen sowie seltene und hochspezialisierte Tierarten wieder an den Flächen ansiedeln.

Die Revitalisierung kommt nicht nur der Natur zugute, sondern auch dem Klima, denn Moore sind wichtige CO₂-Speicher. Zusätzlich fördern Moore die Selbstreinigungskapazität der Gewässer und können Schutz vor Überschwemmungen und Dürren bieten.

Die Abteilung Umweltschutz des Landes Tirol arbeitet hier mit Grundbesitzer:innen zusammen, die sich freiwillig an den Projekten beteiligen. So können viele Flächen revitalisiert werden. In Tirol sind die beiden Projekte Nösslach und Außer Moos bereits fertig umgesetzt. Für das Hörbigermoor, Bichlachmoor 1 und Rossmoos wird mit der Umsetzung im Jahr 2026 gestartet. In den nächsten Jahren warten in Summe 60 ha Fläche auf die Umsetzung, weitere 18 ha sind in Verhandlung.



Außer Moos © Lassacher

Trinkwasserverband Bregenzerwald

Im Land Vorarlberg ist die Trinkwasserversorgung aufgrund der insgesamt großen Niederschlagsmenge und der sehr guten Qualität von Quell- und Grundwasser grundsätzlich gesichert. Engpässe können jedoch bei jenen Wasserversorgungsanlagen auftreten, welche nur auf Quellen angewiesen sind und über kein zweites ausreichendes Quellvorkommen oder über keine Verbundleitung zu einer anderen Wasserversorgungsanlage mit ausreichendem Dargebot verfügen. Dem vorderen Bregenzerwald steht geologisch bedingt ein geringeres Wasserdargebot für die Wasserversorgung aus Quellen zur Verfügung. Bei längeren Hitzeperioden und längeren Trockenphasen ist damit zu rechnen, dass die bisherigen Minima der Schüttungsmengen bei Quellen unterschritten werden. Daher wurde 2020 der Trinkwasserverband Bregenzerwald durch zehn Gemeinden des Bregenzerwaldes gegründet. Durch dieses Generationenprojekt wird die Wasserversorgung der Bevölkerung, aber auch die Wirtschafts-, Landwirtschafts- und Tourismusentwicklung langfristig abgesichert. Der Verband hat die Errichtung eines neuen Brunnens an einem Standort, für den geologische Erkundigungen des Landes ergeben haben, dass dort ein geeigneter Grundwasserkörper vorhanden ist, beschlossen. Untersuchungen zeigten, dass dort Trinkwasser gewonnen werden kann. Der neue Wasserverband errichtet derzeit sowie in den nächsten Jahren auf dieser Grundlage die erforderlichen Transportleitungen zu den jeweiligen Wasserversorgungsanlagen der beteiligten Gemeinden. Es handelt sich dabei um eine Gemeindekooperation mit Vorbildwirkung zur Absicherung der Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung dieser Region.

Wasserzuleitung in die Obere Lobau zum Erhalt der wertvollen Aulandschaft

Die Lobau zählt zu den schönsten Naherholungsgebieten Wiens und ist eines der letzten weitgehend erhaltenen Au-Gebiete Europas. Mit einer

Fläche von etwa 2.300 ha stellt sie Wiens größten Beitrag zum Nationalpark Donau-Auen dar. Ihre ökologische Bedeutung wird durch die Ausweisung als Natura 2000-Gebiet und Ramsar-Schutzgebiet (die Untere Lobau) besonders unterstrichen.

Die kleineren Nebengewässer der Lobau sind jedoch von Verlandung sowie teilweiser oder vollständiger Austrocknung betroffen, da die natürliche Anbindung an die Donau fehlt. Um die wasserwirtschaftliche und ökologische Situation in der Oberen Lobau zu verbessern, werden die Gewässer dort bereits seit über 20 Jahren künstlich mit Wasser versorgt, ein Prozess, der als "Dotation" bezeichnet wird. Im Jahr 2023 wurde eine neue Wasserzuleitung fertiggestellt, die die Versorgung der Oberen Lobau weiter optimiert. Über die neue Leitung unter der Raffineriestraße können bis zu 1.500 l Wasser pro Sekunde zugeführt werden. Die Dotation über die Panozzalacke ermöglicht es, große Teile der Oberen Lobau mit Wasser zu versorgen und trägt gleichzeitig zur Verbesserung der Wasserqualität in der nährstoffreichen Panozzalacke bei.

Begleitend zur neuen Rohrleitung werden schrittweise Maßnahmen umgesetzt, um den Dotationsprozess optimal zu gestalten. Ein umfassendes Monitoring überwacht die Wasserzufuhr, und wo erforderlich, werden Gelände-Erhöhungen abgesenkt, um den Wasserfluss zu verbessern.



Dotation Lobau © Fürthner

4. Zusammenschau

Trocken und warm: 2025 bilanzierte als achtwärmstes Jahr seit Aufzeichnungsbeginn

Im Jahr 2025 wurde in Österreich eine mittlere Lufttemperatur von 7,9 °C gemessen – rund 2,1 °C mehr als im langjährigen Durchschnitt. Damit reiht sich 2025 an achter Stelle der wärmsten Jahre seit Beginn der Messaufzeichnungen ein. Im Vergleich zur vorindustriellen Zeit bedeutet das sogar eine Abweichung von +2,8 °C. Die Kombination aus wenig Niederschlag und sehr viel Sonnenschein führte dazu, dass das Jahr österreichweit außergewöhnlich trocken und warm verlief. Unterhalb von 500 m Seehöhe wurden zudem überdurchschnittlich viele Hitzetage (+17 Tage) und Hitzeperioden (+16 Tage) verzeichnet. Auch die Vegetationsperiode war mit durchschnittlich 248 Tagen etwa drei Wochen länger als üblich.

Der Jahresniederschlag lag im Flächenmittel mit rund 880 mm um etwa 17 % unter dem Vergleichszeitraum 1961–1990 und 2025 zählte damit zu den zwanzig trockensten der letzten 200 Jahre. Besonders wenig Regen fiel im Osten Österreichs, etwa im Wald- und Weinviertel, Nordburgenland und Marchfeld, wo örtlich nur 400 bis 500 mm zusammenkamen. Zudem wurden in allen Höhenlagen rund 20 % weniger Niederschlagstage registriert, unter 500 m gab es mit 88 Tagen sogar den niedrigsten Wert seit 1961.

Trockenheit und hohe Temperaturen begünstigten zahlreiche Vegetations- und Waldbrände, die sich im März, April, Juni, Oktober und sogar Dezember in verschiedenen Regionen ereigneten. Aber auch auf den Wasserhaushalt wirkten sich die Niederschlagsdefizite aus.

Trockenperioden und steigender Wasserbedarf: Zukunft der Grundwasserversorgung

Aufgrund der geringen Niederschläge befanden sich die Grundwasserstände im Jahr 2025 in weiten Teilen Österreichs unter dem langjährigen Mittel. Selbst ein wasserreiches Land wie Österreich, das über umfangreiche Grundwasservorkommen verfügt und 99 % seines Trinkwassers aus dem Grundwasser bezieht, steht vor wachsenden Herausforderungen. Klimatische Veränderungen wie steigende Temperaturen, veränderte Niederschlagsmuster und häufigere Extremwetterereignisse – etwa anhaltende Dürreperioden oder intensive Starkregen – wirken sich immer stärker auf die Grundwasserneubildung aber auch auf die Wasserqualität aus. Gleichzeitig steigen die Nutzungsansprüche. Zwar wird der Zustand des österreichischen Grundwassers insgesamt nach wie vor als gut bewertet, jedoch kann eine geringere natürliche Neubildung in Kombination mit intensiver Nutzung besonders in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten und in Ballungsräumen regional und saisonal zu Engpässen führen.

Prognosen gehen davon aus, dass die verfügbaren Grundwasserressourcen in Österreich bis zum Jahr 2050 um bis zu 23 % zurückgehen könnten – von aktuell etwa 5,1 Mrd. m³/Jahr auf nur noch 3,9 Mrd. m³/Jahr. Gleichzeitig wird der Wasserbedarf voraussichtlich um 11–15 % ansteigen, was gerade in trockenen Sommermonaten regional für eine Verschärfung der Situation sorgen könnte.

Trockenperioden stellen eine spezifische Herausforderung dar, da sie durch den Klimawandel häufiger und intensiver auftreten werden. Dies hat weitreichende Folgen – nicht nur für die Trinkwasserversorgung. Auch natürliche Lebensräume wie Feuchtgebiete, Auwälder und besondere Ökosysteme wie die Sodalacken im Seewinkel spüren die Folgen. Aber auch wirtschaftliche Bereiche – speziell die Land- und Forstwirtschaft, industrielle Prozesse sowie die Energieproduktion – sind betroffen. Darüber hinaus entstehen gesellschaftliche Herausforderungen, etwa mögliche Nutzungskonflikte und Unsicherheiten für die Wasserversorgung der Bevölkerung.

Um den steigenden Anforderungen und Risiken zu begegnen, ist eine gezielte Anpassung notwendig. Die Palette an Lösungen reicht von einer verbesserten Wasserbewirtschaftung über regionale Kooperationen und technische Innovationen bis hin zu effizienten Schutzmaßnahmen für das Grundwasser. Viele positive Beispiele aus Praxis und Forschung zeigen, dass in Österreich bereits zahlreiche Ansätze umgesetzt werden und die nachhaltige Sicherung der Grundwasserressourcen eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe bleibt.



© Martha Stangl

Glossar und Referenzen

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 $w(d) = \left[\frac{1 - |d|^3}{2} \right]^3$. 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 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 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 Normraumlufthtemperatur 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.

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

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

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

Der **Datensatz VIOLA** ist das digitale Unwetterarchiv und reicht bis ins Jahr 1961 zurück.

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

Der **Datensatz SOCRATES** (**S**patial **R**econstruction of **C**limate in **A**ustria **C**ombining **S**PARTACUS and **H**ISTALP **D**atasets) 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.

CCCA (2024): Fact Sheet Nr. 50 - Bestimmung der aktuellen Klimaerwärmung für Österreich. Chimani et al. https://ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/FactSheets/50_klimaaerwaermung_oesterr_202412.pdf

Rohrböck A., Hiebl J., Isotta F., Tilg A-M. (2024): Reconstruction of long-term consistent air temperature grids for Austria back to 1781, EMS Annual Meeting Abstracts, Vol.21, EMS20024-411, <https://meetingorganizer.copernicus.org/EMS2024/EMS2024-411.html>

Kaplan A., Kushnir Y., Cane M. A., Blumenthal M. B. (1997): Reduced space optimal analysis for historical data sets: 136 years of Atlantic sea surface temperatures. *Journal of Geophysical Research* 102/27, 835–27. <https://doi.org/10.1029/97JC01734>

Fahrmeir, L., Kneib, T., & Lang, S. (2009). *Regression: Modelle, Methoden und Anwendungen* (2. Aufl.). Springer.

Cleveland, W. S. (1979). Robust locally weighted regression and smoothing scatterplots. *Journal of the American Statistical Association*, 74(368), 829–836.

Weiterführende Informationen zur Anpassung

Die **Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel** gibt einen umfassenden Überblick über die Problemlage und Maßnahmenvorschläge zur Anpassung: https://www.bmluk.gv.at/themen/klima-und-umwelt/klima/anpassung-an-den-klimawandel/oe_strategie.html

Die **Anpassungsstrategien an den Klimawandel der Bundesländer** stehen gesammelt auf der Plattform <https://www.klimawandelanpassung.at/kwa-politik/kwa-bundeslaender> zur Verfügung

Das **Wasserinformationssystem Austria (WISA)** bietet detaillierte Informationen zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan sowie zahlreiche Kartendarstellungen: <https://www.bmluk.gv.at/themen/wasser/wisa.html>

Die Website <https://www.wasseraktiv.at/>, gehostet vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft, ist die **Wasserplattform in Österreich**, die sich umfassend mit der Thematik Wasser im Klimawandel in Österreich beschäftigt.

Die **Hydrographischen Landesdienste** für alle neun Bundesländer stellen Daten zur aktuellen Lage der Grundwasserspiegel zur Verfügung: [für Burgenland](#), [für Kärnten](#), [für NÖ](#), [für OÖ](#), [für Salzburg](#), [für Steiermark](#), [für Tirol](#), [für Vorarlberg](#), [für Wien](#)

Der **Nationale Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP)** ist ein Planungsinstrument zum Schutz, zur Verbesserung und zur nachhaltigen Nutzung der Gewässer: https://www.bmluk.gv.at/themen/wasser/wasser-oesterreich/wasserrecht_national/wasserrechtliche_kundmachungen/ngp-2021.html

Das Projekt **Wasserschutz Österreich** wurde im Zeitraum 2017 bis 2021 durchgeführt und analysierte den aktuellen Zustand und die Entwicklung der Grundwasserressourcen sowie Maßnahmen zur nachhaltigen Bewirtschaftung und Sicherung der Trinkwasserversorgung unter veränderten klimatischen Bedingungen. <https://www.bmluk.gv.at/themen/wasser/nutzung-wasser/wasserschutz-oesterreichs-studie.html>

Die **Studie Wasser im Klimawandel** läuft von 2024 bis Ende 2026 und untersucht die Auswirkungen des Klimawandels auf Österreichs Wasserhaushalt detailliert. Beteiligt sind GeoSphere Austria, TU Wien, Universität Graz und BOKU University. Finanziert wird die Studie durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft sowie die Bundesländer. Das Ziel des zweijährigen Projekts ist es, Strategien zur Anpassung der Wasserwirtschaft an die zukünftigen klimatischen Bedingungen zu entwickeln.: <https://www.bmluk.gv.at/themen/wasser/wasser-oeffentlich/wasserwirtschaft-und-klimawandel-neue-studie-gestartet.html>

Der 2. Österreichischer Sachstandsbericht zum Klimawandel (AAR 2) hebt die Bedeutung von Anpassungsmaßnahmen zur Sicherung der Grundwasserressourcen in Österreich hervor, darunter nachhaltige Wasserbewirtschaftung, technische Lösungen wie Rückstaumaßnahmen, sowie Monitoring und Forschung zur besseren Steuerung und Vorhersage von Grundwasserständen. <https://aar2.ccca.ac.at/>

Der **Special Report Landnutzung und Klimawandel des APCC** betrachtet die Auswirkungen von Klimawandel und Landnutzung auf die Grundwasserressourcen in Österreich und beschreibt Anpassungsmaßnahmen, um die ökologischen und wirtschaftlichen Funktionen des Grundwassers langfristig zu sichern. <https://ccca.ac.at/wissenstransfer/apcc/special-reports/srland>

Das **KLARI!-Programm** erprobt in verschiedenen Projektregionen Anpassungsmaßnahmen an verschiedene Klimawandelszenarien und liefert **Praxisbeispiele zu Bildungsformaten** um Kinder über die Klimakrise und nötige Anpassungsmaßnahmen zu informieren: <https://klar-anpassungsregionen.at/>

Der **Österreichische Staatspreis für Klimawandelanpassung – CLIA** wurde im Jahr 2024 erstmals vergeben und zeichnet jährlich Vorbildprojekte aus, die zeigen, wie eine erfolgreiche Anpassung an den Klimawandel aussehen kann: <https://staatspreis-anpassung.at/der-preis/>

Referenzen

- ¹ Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (2021): Wasserschatz Österreichs, Grundlagen für nachhaltige Nutzungen des Grundwassers. Wien
- ² Birk S. et al. (2022): Impact of extreme hydrological events on the quantity and quality of groundwater in alpine regions – multiple-index application for an integrative hydrogeo-ecological assessment. Final project report. Graz
- ³ Umweltbundesamt (2025): 14. Umweltkontrollbericht. Umweltsituation in Österreich. Umweltbundesamt. Wien
- ⁴ Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft, Klima und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft -BMLUK (2025): Die Zukunft unserer Gewässer. Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen 2025. Wien
- ⁵ Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft, Klima und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft -BMLUK (2026): Wasserhaushalt Österreich, Monatsbericht Dezember 2025. Wien
- ⁶ Matevz V. et al. (2025): Trend analysis of Alpine spring discharge: Interplay between climate and discharge characteristics, Science of the Total Environment 993, Hrsg.: Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.179875>
- ⁷ Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft – BML (2024): Zeitreihen- und Trendanalyse der Quellmessstellen des Hydrographischen Dienstes Österreichs. Wien
- ⁸ Maraun D., Roither L. (2023): Dürren im Klimawandel: Niederschlag und Bodenfeuchte, CCCA Fact Sheet #45. Wien
- ⁹ Schönher C., et al. (2021): Auswirkungen von erhöhten Wassertemperaturen bei der Trinkwassergewinnung, -speicherung und -verteilung. Wien
- ¹⁰ <https://www.wasseraktiv.at/wasserdashboards/grundwasser-ueberwachung/>, zuletzt aufgerufen am 19.02.2026
- ¹¹ <https://boku.ac.at/oeffentlichkeitsarbeit/hitze-in-der-stadt-staedte-im-hitzestress/wiens-grundwasser-wird-waermer-appell-fuer-eine-unterirdische-raumplanung>, zuletzt aufgerufen am 19.02.2026
- ¹² Bundesministerium Landwirtschaft, Regionen und Tourismus - BMLRT (2021): Auswirkungen von erhöhten Wassertemperaturen bei der Trinkwassergewinnung, -speicherung und -verteilung. Wien
- ¹³ Neunteufel R. (2023): Trockenheit, Grundwassertiefststände und Versorgungssicherheit im Jahr 2022, Eine Studie im Auftrag der Österreichischen Vereinigung für das Gas und Wasserfach (ÖVGW). Wien
- ¹⁴ Projektwebseite: RG-AlpCatch: Blockgletscher als Grundwasserspeicher in alpinen Einzugsgebieten und ihr Einfluss auf übergeordnete Flusssysteme unter dem Aspekt des Klimawandels, <https://dafne.at/projekte/rg-alpcatch>, zuletzt aufgerufen am 19.02.2026
- ¹⁵ Wagner T. et al. (2021): Assessment of liquid and solid water storage in rock glaciers versus glacier ice in the Austrian Alps, Science of The Total Environment 800, Hrsg.: Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149593>
- ¹⁶ Hopf G. (2006): Die Sanierung der Unteren Salzach, in LWF Wissen 55, Hrsg: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Freising

-
- ¹⁷ Habersack, H.M., Piegay, H. (2007): River restoration in the Alps and their surroundings: past experience and future challenges, Gravel-bed rivers 6 “From process understanding to river restoration” (edited by Habersack, H., Piegay, H., Rinaldi, M.), Developments in earth surface processes (Elsevier), Vol. 11, 703-735.
- ¹⁸ Sinabell F. et al. (2021): Volkswirtschaftliche Aspekte der Klimaanpassung in der Landwirtschaft. Eine konzeptionelle Fallstudie zur Bewässerung in Österreich. Wien
- ¹⁹ Stanzel P. et al. (2023): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserkraft in Österreich, Endbericht, Hrsg.: AFRY Austria GmbH. https://oesterreichsenergie.at/fileadmin/user_upload/Oesterreichs_Energie/Publikationsdatenbank/Studien/2023/OeE_CC_Endbericht_24102023.pdf
- ²⁰ ÖWAV (2008): Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft. Wien
- ²¹ <https://kommunal.at/wasserversorgung-klimawandelanpassungen-erhoehen-kosten>, zuletzt aufgerufen am 19.02.2026
- ²² <https://ech.univie.ac.at/project/heat-below-the-city>, zuletzt aufgerufen am 19.02.2026
- ²³ Stumpp C. et al. (2023): RechAUT – Variability of Groundwater Recharge and its Implication for Sustainable Land Use in Austria. Ergänzungen zum Abschlussbericht – WP5 Auswirkungen von Klimawandel und sozioökonomischen Veränderungen auf Wasserverfügbarkeit, Landnutzung und pflanzliche Produktion. Wien
- ²⁴ Amt der Burgenländischen Landesregierung (2021): Machbarkeitsstudie zur Erstellung eines Wasserbewirtschaftungsplans für das Projektgebiet Grenzraum Österreich (A) - Ungarn (H). Eisenstadt
- ²⁵ Wolfram G. et al. (2021): Gutachten: Chemische und gewässerökologische Auswirkungen einer Dotation des Grundwassers im burgenländischen Seewinkel sowie des Neusiedler Sees mit Wasser aus der Moson-Donau. Eisenstadt
- ²⁶ Bundesministerium Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft – BML (2023): Trinkwassersicherungsplan. Wien
- ²⁷ <https://www.ovgw.at/wasser/themen-wasser/klimawandel-und-trinkwasserversorgung/>, zuletzt aufgerufen am 19.02.2026
- ²⁸ https://unsertrinkwasser.at/wp-content/uploads/2023/06/Studie_Y2022_OeVGW.pdf, zuletzt aufgerufen am 19.02.2026
- ²⁹ <https://www.wasseraktiv.at/wasser-news/wasserknappheit-ursachen-auswirkungen-und-loesungen/>, zuletzt aufgerufen am 19.02.2026
- ³⁰ <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/umwelt-haushalt/wohnen/grundhochwasser-die-unterschaetzte-gefahr-22044>, zuletzt aufgerufen am 26.03.2026
- ³¹ <https://www.bmluk.gv.at/themen/wasser/schutz-vor-hochwasser/bewusstsein/eigenvorsorge.html>, zuletzt aufgerufen am 26.03.2026
- ³² <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/283580.htm>, zuletzt aufgerufen am 17.03.2026