

Kapitel 2

Klimaregionen



Foto: Stadt Graz und Umland. (Foto: P. Seibitz)

Autoren:
Reinhold Lazar
Alexander Podesser

Inhaltsverzeichnis

- 2 Klimaregionen.....25
 - 2.1 Einleitung 27
 - 2.2 Klima-Monographie der Steiermark.....27
 - 2.2.1 Hochlagen im Nordstaugebiet28
 - 2.2.2 Tallagen im Nordstaugebiet28
 - 2.2.3 Talbecken des oberen Ennstales29
 - 2.2.4 Nordseite der Niederen Tauern.....29
 - 2.2.5 Talbecken des oberen Murtales30
 - 2.2.6 Talbecken des Mur- und Mürztales30
 - 2.2.7 Hochlagen der Inneralpen..... 31
 - 2.2.8 Steirisches Randgebirge 31
 - 2.2.9 Vorland.....32
 - 2.3 Klimaklassifizierung nach Köppen-Geiger34

2.1 Einleitung

Klimaregionen dienen der Zusammenfassung von Gebieten, in denen klimatologisch ähnliche Bedingungen gelten. Es gibt sehr viele verschiedene Klassifikationsstrukturen, die

verschiedene Parameter berücksichtigen. In diesem Klimaatlas werden die Klimaregionen der Steiermark auf Basis der Klima-Monographie von Wakonigg (1978) und zusätzlich

anhand der Klimaklassifikation nach Köppen-Geiger (Kottek et al., 2006) eingeteilt.

2.2 Klima-Monographie der Steiermark

Aus der kombinierten Betrachtung verschiedener Klimaelemente (Sonnenschein, Temperatur, Bewölkung, Niederschlag, Schnee, Wind) und der Einbeziehung charakteristischer Witterungszüge (Auswirkungen von Wetterlagen, Abschirmungseffekte, regionale Einflüsse) können Gebiete relativ homogenen

Klimacharakters zu Klimaregionen zusammengefasst werden. Hierfür gibt es mehrere Modelle, von denen das in der „klassischen“ Klima-Monographie der Steiermark von Wakonigg (1978) genannte als gängigstes gelten kann. Wie auch schon im Klimaatlas Steiermark, Periode 1971 – 2000 aus dem Jahr 2012

(Harlfinger et al., 2012), wurden die 22 Klimalandchaften aus Wakoniggs Werk in 9 Klimaregionen zusammengefasst. Diese hat damals Prof. H. Wakonigg beschrieben und wurden nun um Ergänzungen von Prof. R. Lazar bearbeitet (Abbildung 2.1).

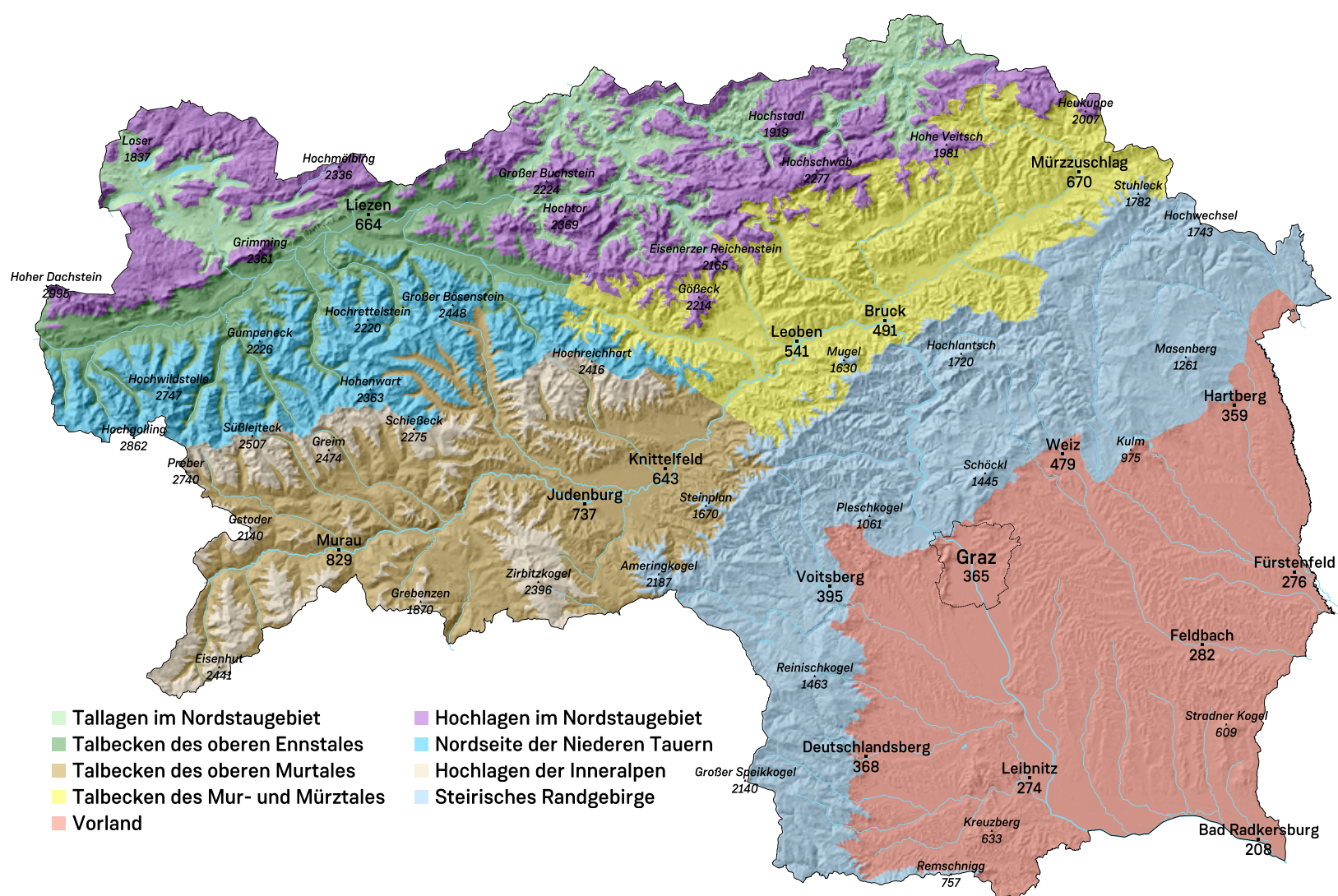


Abbildung 2.1: Die neun Klimaregionen der Steiermark.

2.2.1 Hochlagen im Nordstaugebiet

Diese Region empfängt alle Fremdwetterentwicklungen aus westlichen bis nördlichen Richtungen „aus erster Hand“, d.h. ohne dass die Wirkungen der entsprechenden, vielfach sehr feuchten Luftmassen (in der Regel atlantischer Herkunft) von großen, vorgelagerten Gebirgsketten abgeschwächt worden

wären. Damit entwickelt sich ein relativ niederschlags- und schneereiches Gebirgsklima (1670 mm mittlere jährliche Niederschlagssumme von 1991 bis 2020) mit kühlen, regenreichen Sommern und langer Schneedeckung. Aufgrund des Klimawandels treten mittlerweile im Sommer einerseits oft längere trockene und warme Phasen auf, andererseits hat die Schneesicherheit infolge milde-

rer Winter bzw. längerer Trockenperioden im Vergleich mit der Klimanormalperiode 1961 – 1990 merklich abgenommen (siehe Kapitel 3 „Temperatur“). Wichtige Wirkungen dieser klimatischen Gegebenheiten sind etwa die vergleichsweise tiefe Lage der Höhengrenzen (z.B. Waldgrenze im Raum Mariazell nahe 1700 m) und der große Wasserreichtum der Gebirge.



Foto 2.1: Die Nordalpen bilden das erste „Hindernis“ für ankommende Fremdwetterlagen aus westlichen und nördlichen Richtungen. Mit den damit verbundenen Stauwirkungen (Hebung) der Gebirgsbarriere zählt das Gebiet zur niederschlagsreichsten steirischen Region. Blick vom Ramsauer Hochplateau nach Norden zum Dachsteingebirge mit Scheichenspitze, Hoher Rams und Sinabell. (Foto: A. Podesser)

2.2.2 Tallagen im Nordstaugebiet

Der Witterungscharakter dieser Region ist dem der Hochlagen im Nordstaugebiet ähnlich (1503 mm mittlere jährliche Niederschlagssumme von 1991 bis 2020), doch weist das

Klima aufgrund der geringeren Seehöhe ein höheres Temperaturniveau auf, was sich mit dem Klimawandel noch deutlicher zeigt. Im Sommer treten nun auch Hitzeperioden auf und gegenüber der Klimanormalperiode 1961 – 1990 sind die Winter nicht mehr so schnee-

reich. Besonders im Winter bilden sich örtliche „Kaltluftseen“ (Temperaturumkehr) aus, in denen durch Sondermessungen sehr tiefe Temperaturen nachgewiesen werden konnten (einige Male unter -30°C , damit als „Kältepol“ anzusprechen).

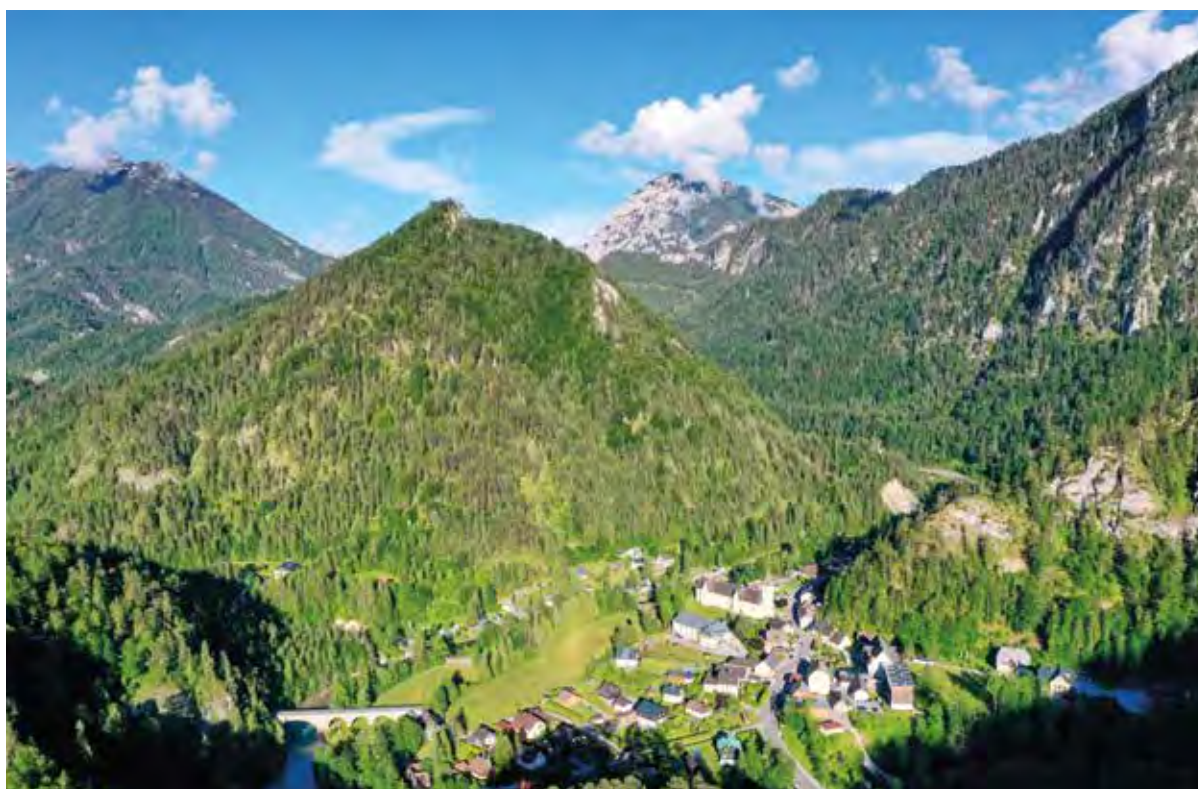


Foto 2.2: Der Witterungscharakter der Tallagen ähnelt jenem der Hochlagen mit reichlich Niederschlag. Allerdings ist das Temperaturniveau aufgrund der geringeren Seehöhen deutlich milder. Insbesondere bei Südföhnlagen zählt das Gebiet zu den wärmsten steirischen Regionen. Im Bild der Ort Wildalpen an der Nordseite des Hochschwabs. (Foto: H. Kain)

2.2.3 Talbecken des oberen Ennstales

Im Lee der Nördlichen Kalkalpen gelegen, zeichnet sich diese Region durch ein winterkaltes, wenig sommerwarmes Talbeckenklima aus. Die Niederschlagshäufigkeit ist gegenüber

dem Nordstaugebiet nur wenig verringert, die Niederschlagsmengen hingegen bleiben deutlich unter den Werten im Nordstau (1180 mm mittlere jährliche Niederschlagssumme von 1991 bis 2020). Wie in allen Talbeckenklimaten ist die Nebelhäufigkeit relativ groß und nimmt innerhalb der Region von Westen nach Osten

noch zu, wobei die Ungunst ihr Maximum im Abschnitt Liezen – Admont erreicht. Die Nebelhäufigkeit hat allerdings wie in allen Tallagen in den letzten Jahrzehnten, speziell seit etwa 2010, deutlich abgenommen.



Foto 2.3: Blick über die Bezirkshauptstadt Liezen nach Nordosten mit Bosruck im Hintergrund. Das winterkalte und mäßig sommerwarme Talbeckenklima im Lee der Nördlichen Kalkalpen weist gegenüber den Tallagen im Nordstaugebiet eine deutlich verringerte Niederschlagshäufigkeit auf. (Foto: A. Podesser)

2.2.4 Nordseite der Niederen Tauern

Der größte in sich zusammenhängende Gebirgsraum der Steiermark besitzt schon deutlich zentralalpine Klimazüge mit – gegenüber den Nordstaugebieten – größerer Klima-

gunst und höheren Höhengrenzen. Die abgeschwächte Wirkung des Fremdwetters aus Westen bis Norden äußert sich in diesem „sekundären Staugebiet“ im Vergleich mit den Nordstaugebieten in geringeren Niederschlags- und Schneemengen (1302 mm mittlere jährliche Niederschlagssumme von 1991

bis 2020), kaum jedoch in geringeren Niederschlagshäufigkeiten. Der Hauptkamm der Niederen Tauern wirkt häufig als Wetterscheide, wodurch sich ein deutlicher Klimaunterschied zu deren Südflanke ergibt. Die Nordseite der Niederen Tauern ist zudem bei Südlagen föhn-anfällig.

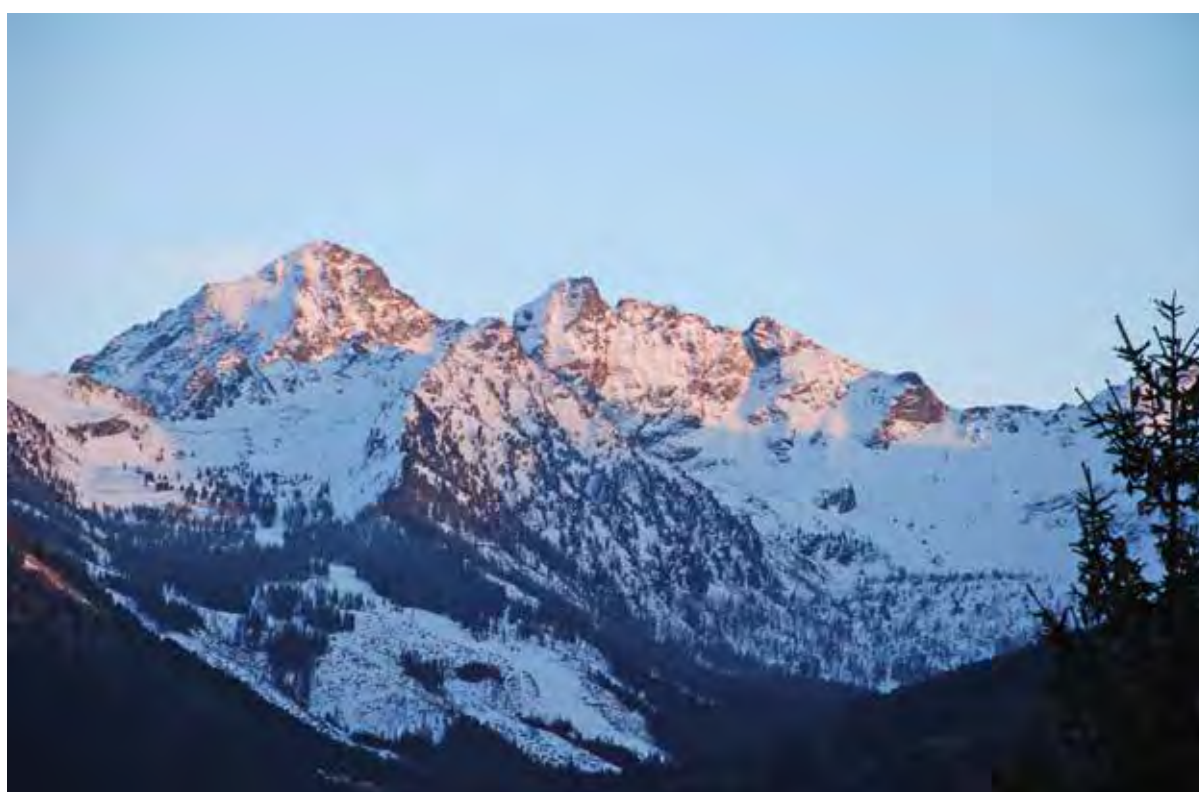


Foto 2.4: Die Nordseite der Schladminger Tauern mit dem Hochstein im frühwinterlichen Abendlicht. Das sekundäre Nordstaugebiet der Nordseite der Niederen Tauern bildet die zweite Barriere für Strömungslagen aus West bis Nord. Der größte zusammenhängende Gebirgsraum weist hier schon zentralalpinere Züge auf. (Foto: A. Podesser)

2.2.5 Talbecken des oberen Murtales

In dieser Region wirkt sich die Abschirmung gegenüber dem Fremdwetter aus Westen bis Norden markant aus, während Fremdwettereinflüsse aus Süden und Südosten bereits deutlich wirksam sind. Der Klimacharakter kann infolge der abgeschirmten inneralpinen

Lage deshalb als relativ niederschlags- und schneearm beschrieben werden (920 mm mittlere jährliche Niederschlagssumme von 1991 bis 2020), in den westlichen Teilen der Region ist der Winter nebelarm und sonnenscheinreich. Als typisches Merkmal eines Talbeckenklimas können die sehr tiefen Wintertemperaturen gelten („Kaltluftseen“), das nur mäßige Temperaturniveau des Sommers ist

eine Folge der recht großen Seehöhe. Es ist zu erwähnen, dass im Zuge des Klimawandels die Variabilität der Niederschlagsereignisse durch Tiefdruckgebiete im Süden größer geworden ist (GeoSphere Austria, n.d.), was sich auch auf die Schneeverhältnisse (z.B. etwas geringere Schneedeckendauer) auswirkt.



Foto 2.5: Blick von der Stolzalpe hinunter auf die Stadt Murau. Die Niederschlagswirkung von Fremdwetterlagen aus West bis Nord ist hier schon deutlich abgeschwächt, dafür nimmt der Einfluss südlicher Wetterlagen zu. Das relativ niederschlagsarme, winterkalte und mäßig sommerwarme Klima zeichnet sich jedoch durch großen Sonnenscheinreichtum aus. (Foto: A. Podesser)

2.2.6 Talbecken des Mur- und Mürztales

Hierbei handelt es sich um eine Region mit einem Übergangsklima, das eine Zwischenstellung zwischen den Klimaten des oberen Enns- und des oberen Murtales einnimmt. Dabei

nimmt der Niederschlags- und Schneereichtum von Südwesten nach Nordosten (also talwärts entlang der Mürz) sowie mit der Annäherung an das Nordstaugebiet zu (1042 mm mittlere jährliche Niederschlagssumme von 1991 bis 2020). In dieser Region, speziell im Mürztal und Aflenzer Becken, gibt es eine

stark erhöhte Bereitschaft (etwa 90 Tage/Jahr) zu Hochnebel mit einer Obergrenze von zirka 1000 m. Ein weiteres Phänomen in dieser Region ist der recht häufig auftretende Nordföhn – bzw. nordföhnartiger Wind – im Lee des Hochschwabs (deutlich über 100 Tage/Jahr).



Foto 2.6: GeoSphere Austria-Wetterstation Aflenzen am Rande des Aflenzer Beckens. Typisch für Talbeckenklimata ist die geringere Durchlüftung mit einer Neigung zu Inversionen und zur Bildung von Kaltluftseen bzw. Nebel im Winterhalbjahr, während die Sommer warm sind. Mit der Annäherung zum Nordstaugebiet der östlichen Kalkalpen nehmen die Niederschläge sowie der Schneereichtum langsam zu. (Foto: A. Podesser)

2.2.7 Hochlagen der Inneralpen

In den Seetaler und Gurktaler Alpen, in den Murbergen sowie an der Südabdachung der Niederen Tauern herrscht ein ausgeprägt zentralalpines Höhenklima mit für Hochlagen relativ wenig Niederschlag (1142 mm mittlere

jährliche Niederschlagssumme von 1991 bis 2020), auffallender Schneearmut, reichlich Sonnenschein im Winter und – bezogen auf die jeweiligen Seehöhen – vergleichsweise hohem Temperaturniveau („inneralpine Überwärmung“ als Folge starker Einstrahlung auf hochgelegene Flächen bei geringer Bewöl-

kung). Aus diesem Grund liegen die Höhengrenzen hoch, beispielsweise die Waldgrenze lokal über 2000 m. Diese – infolge der inneralpinen, abgeschirmten Lage – charakteristische thermische Begünstigung dürfte sich mit dem Klimawandel noch verstärkt haben.



Foto 2.7: Hochtal der Krakau mit Blick nach Norden zu den südlichen Ausläufern der Niederen Tauern. Das milde, kontinental geprägte Klima in zentralalpiner Lage kennzeichnet relativ wenig Niederschlag mit eher schneearmen Wintern und insgesamt reichlich Sonnenschein. (Foto: A. Podesser)

2.2.8 Steirisches Randgebirge

Die Lage dieses Gebirgszuges am Alpenrand lässt die Wirkung von Fremdwetter aus Süden und Südosten bedeutend werden, besonders ausgeprägt an der Koralpe. Aus diesem Grund gilt auch der Wesenszug der relativen Niederschlags- und Schneearmut für die Koralpe we-

niger als für das übrige Randgebirge (1008 mm mittlere jährliche Niederschlagssumme von 1991 bis 2020). Obwohl der Gebirgsfuß besonders im Winter ein sehr mildes Klima besitzt, liegen die Höhengrenzen relativ niedrig (Waldgrenze in 1700 – 1800 m). Charakteristisch ist auch eine hohe Gewitter- und Hagelneigung. Die schon angesprochene Niederschlagsva-

riabilität ist im Zusammenhang mit Tiefdruckgebieten im Süden auch für die Region des Randgebirges ein Thema (GeoSphere Austria, n.d.), weil dadurch die Schneesicherheit in den Skigebieten des Randgebirges leidet. Bei der Gewitterdynamik ist zu beobachten, dass die Häufigkeit der Gewitter seit den 2010er Jahren tendenziell rückläufig ist (siehe Kapitel 8.7).



Foto 2.8: Der Koralmspeik mit der Radaranlage als höchste Erhebung des westlichen Steirischen Randgebirges. Im Hintergrund der typische herbstliche Hochnebel im Kärntner Lavanttal. Durch die Lage des Gebirgszuges am Alpenrand macht sich der verstärkte Einfluss von Fremdwetterlagen aus Süden und Südosten bemerkbar. Typisch für dieses Gebiet ist die hohe Gewitterneigung. (Foto: A. Podesser)

2.2.9 Vorland

Generell können dieser niederschlagsärmsten Region der Steiermark (857 mm mittlere jährliche Niederschlagssumme von 1991 bis 2020) die Merkmale „mäßig kontinental“ (große Temperaturunterschiede zwischen Sommer und Winter), „sommerwarm“ und „wintermild“ zugesprochen werden. Jedoch bestehen starke geländeklimatische Unterschiede zwischen winterkälteren Talböden (in denen etwa der thermisch anspruchsvolle Weinbau fehlt)

und milden Riedel- und Hügellagen. Der Winter verläuft schneearm und nebelanfällig, wobei im Zuge des Klimawandels in den letzten Jahrzehnten die Neigung zu Hochnebel, aber auch Talnebel, merklich zurückgegangen ist und dafür die relative Sonnenscheindauer zugenommen hat. Die Windarmut und die erhöhte Bereitschaft zu Inversionen speziell im Winterhalbjahr resultiert aus der abgeschirmten Lage südlich der Alpen. Die Schwüle und die erhöhte Bereitschaft zu Gewittern bereits im Frühling (siehe Kapitel 8.4.2) sind weitere

Charakteristika im Vorland. Die Niederschläge nehmen von Südwesten nach Nordosten ab und sind zu einem Großteil an Wetterlagen mit Feuchtigkeitszufuhr aus Süden bis Südosten gebunden. Eine weitere Besonderheit in dieser Region ist im Übrigen seit etwa 2016 die erhöhte Gefahr von Spätfrostschäden infolge zu milder Witterung im Spätwinter und März und damit verbundener wesentlich zu früher Blühtermine bei den Obstkulturen (teilweise auch Wein).



Foto 2.9: Im südöstlichen Alpenvorland haben Fremdwetterlagen aus West bis Nord kaum noch Einfluss. Die vom Randgebirge abgeschirmte und nach Süden und Osten offene Lage weist mäßig kontinentalen Charakter mit mäßig kalten Wintern und recht warmen Sommern auf. Jedoch bestehen große geländeklimatische Unterschiede zwischen den winterkalten Talböden und den milden Riedel- und Hügellagen. Im Bild Kapfenstein im südoststeirischen Vulkanland. Begünstigt durch das milde Klima in erhöhter Lage wachsen hier sogar edle Rotweinsorten. (Foto: A. Podesser)

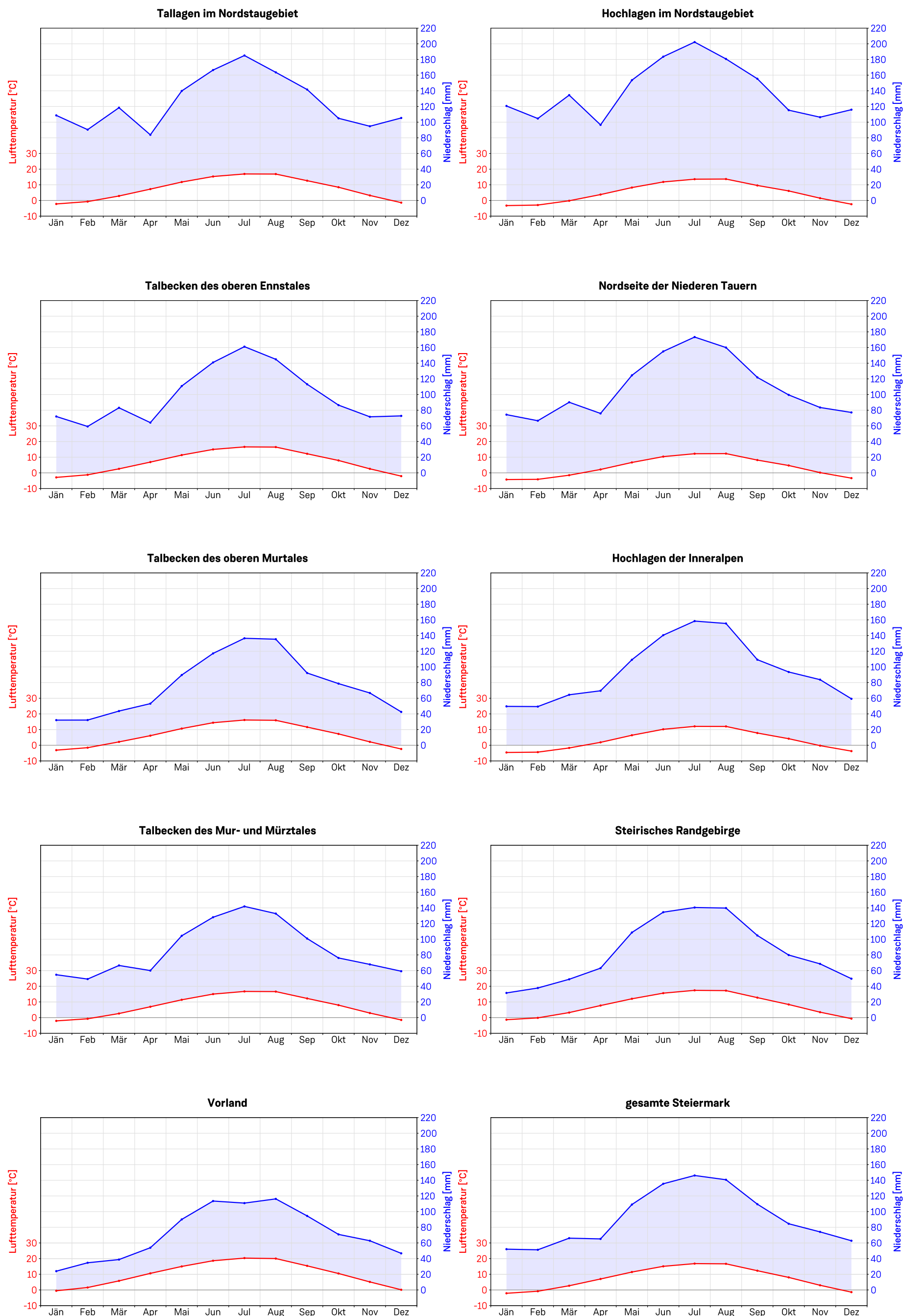


Abbildung 2.2: Klimadiagramme der 9 Klimaregionen und der gesamten Steiermark für die 30-jährige Klimanormalperiode der Gegenwart (1991 – 2020).

2.3 Klimaklassifizierung nach Köppen-Geiger

Die Köppen-Geiger-Klimaklassifikation (Kottek et al., 2006) wirkt global und teilt die Erde in fünf unterschiedliche Klimazonen mit weiteren Unterzonen ein. Für die Auswertung werden die Messdaten von Temperatur und Niederschlag über einen längeren Zeitraum gemittelt und auch nur die Monatswerte betrachtet. Daher werden die 30-jährigen Mittel (für diese Auswertung die Periode 1991 – 2020) der Monatsmitteltemperatur und der Monatsniederschlagssumme für die Einteilung der geltenden Klimazonen in der Steiermark herangezogen. An dieser Stelle werden die Auswertungen beispielhaft für die Stationen Graz Universität und Murau durchgeführt, um zu zeigen, dass in der Steiermark zwei verschiedene Klimazonen vorhanden sind.

Als gemittelte Werte für die unterschiedlichen Parameter ergeben sich für den 30-jährigen Zeitraum von Jänner 1991 bis Dezember 2020 folgende Werte, die in den Tabellen 2.1 für die Station Graz Universität und Tabelle 2.2 für die Station Murau aufgelistet werden.

An der Station Graz Universität beträgt der Jahresniederschlag im Durchschnitt 849 mm und die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 10,5°C. An der Station Murau beträgt der Jahresniederschlag im Durchschnitt 871 mm und die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 7,3°C.

Für die Zuteilung zu einer Klimazone (A bis E) werden die Eigenschaften der Klimazonen in definierter Reihenfolge überprüft: E-B-A-C-D.

Da der wärmste Monat beider Stationen ein Monatsmittel von über 10°C aufweist, scheidet das polare Klima (E) aus. Die Überprüfung auf das B-Klima (arides Klima) mit Niederschlag hauptsächlich im Sommer ergibt auch keinen Treffer, da die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme jeweils größer ist als zwanzigmal die Jahresdurchschnittstemperatur plus 28. Das äquatoriale Klima (A) trifft auch nicht zu, da die minimale Monatsmitteltemperatur nicht größer oder gleich 18°C ist.

Allerdings liegt die minimale Monatsmitteltemperatur für die Station Graz Universität zwischen -3°C und 18°C, was dem warmgemäßigten Klima (C) zuzuordnen ist, während an der Station Murau die minimale Monatsmitteltemperatur unter -3°C liegt und somit dem Schneeklima (D) zuzuordnen ist.

Den C- und D-Klimazonen stehen jeweils weitere Unterteilungen nach den monatlichen Niederschlagssummen und Temperaturmittelwerten zur Verfügung. Die erste Unterkategorie nach der Klimazonenbezeichnung erfolgt anhand der Sommer- (Ps) und Winterniederschlagssummen (Pw):

- s (warm temperiertes Klima mit trockenem Winter), wenn $Ps_{min} < Pw_{min}$ sowie $Pw_{max} > 3 \cdot Ps_{min}$ und $Ps_{min} < 40$ mm gilt
- w (warm temperiertes Klima mit nassem Winter), wenn $Pw_{min} < Ps_{min}$ und $Ps_{max} > 10 \cdot Pw_{min}$ gilt
- f (warm temperiertes, durchgehend feuchtes Klima), wenn weder die Unterkategorie s noch w zutrifft

Die weitere Unterkategorie erfolgt anhand der jährlichen oder monatlichen Temperaturmittel:

- a (heißer Sommer), wenn $T_{max} \geq +22^\circ\text{C}$
- b (warmer Sommer), wenn nicht a gilt und mindestens 4 Monatsmittel $\geq +10^\circ\text{C}$ betragen
- c (kühler Sommer und kalter Winter), wenn nicht b gilt und $T_{min} > -38^\circ\text{C}$
- d (extrem kontinental), wenn nicht b gilt und $T_{min} \leq -38^\circ\text{C}$

Obigen Definitionen folgend ist zu erkennen, dass die Station Graz Universität der Klimaklassifikation Cfb (warm temperiertes, durchgehend feuchtes, sommerwarmes Klima) und die Station Murau der Klimaklassifikation Dfb (durchgehend feuchtes, sommerwarmes Schneeklima) zuzuordnen ist.

Führt man diese Einteilung nach Köppen-Geiger auch für die oben beschriebenen Klimaregionen der Steiermark durch, ergibt sich Folgendes: Die Hochlagen im Nordstaugebiet, die Nordseite der Niederen Tauern und die Hochlagen der Inneralpen sind dem durchgehend feuchten, sommerkühlen Schneeklima zuzuordnen (Dfc), während die Talbecken des oberen Murtales dem durchgehend feuchten, sommerwarmen Schneeklima (Dfb) zuzuordnen sind. Die restlichen Klimaregionen der Steiermark sind zum durchgehend feuchten, sommerwarmen, warm temperierten Klima (Cfb) zu zählen (vgl. Kapitel 3 „Temperatur“ und 6 „Niederschlag“).

Tabelle 2.1: Monatsmittelwerte für Lufttemperatur und Niederschlagssumme für die Klimanormalperiode 1991 – 2020 für die Station Graz Universität.

Graz Universität	Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
T [°C]	-0,1	1,8	6,0	11,0	15,5	19,2	20,8	20,1	15,2	10,2	5,2	0,5
R [mm]	19,8	28,9	34,4	51,3	92,6	120,3	123,1	127,9	93,3	63,3	54,1	39,7

Tabelle 2.2: Monatsmittelwerte für Lufttemperatur und Niederschlagssumme für die Klimanormalperiode 1991 – 2020 für die Station Murau.

Murau	Jän	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
T [°C]	-3,4	-1,2	2,9	7,3	12,1	15,9	17,4	16,8	12,2	7,4	2,3	-2,6
R [mm]	25,3	24,6	39,8	49,1	83,0	105,9	132,9	130,3	88,7	80,7	69,6	41,3

Literatur

GeoSphere Austria, Starkniederschlag. Zukünftig mehr Starkregenereignisse?, aufgerufen am 04.09.2024 von <https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/standpunkt/klimazukunft/alpenraum/starkniederschlag>

Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., Rubel, F., 2006. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. metz 15, 259 – 263. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130>

Wakonigg, H., 1978. Witterung und Klima in der Steiermark, Arbeiten aus dem Institut für Geographie der Karl-Franzens-Universität Graz. Verl. für d. Technische Univ., Graz.

Wakonigg, H., Podesser, A., 2012. Synthetische Karten. H. Pilger, A. Podesser, F. Prettenhaler (Hrsg.), Klimaatlas Steiermark: Periode 1971 – 2000; eine anwenderorientierte Klimatographie (2. überarb. Aufl., Studien zum Klimawandel in Österreich, 14 S.), Verl. der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.