

KLIMAAATLAS STEIERMARK

Projektleiter: H. Pilger

Kapitel 4

NIEDERSCHLAG

H. Wakonigg

Kartographische Bearbeitung

V. Hawranek, F. Lackner, A. Podesser, H. Rieder



ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE
UND GEODYNAMIK

Version 2.0

Inhaltsverzeichnis

4.0	Allgemeines	4
4.0.1	Definition und Arten des Niederschlags.....	4
4.0.2	Die Entstehung des (fallenden) Niederschlags.....	6
4.0.3	Die Messung des Niederschlags	10
4.0.4	Die Niederschlagskarten.....	13
4.0.5	Datenmaterial	14
4.1	Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 0,1$ mm.....	19
4.2	Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 1,0$ mm.....	27
4.3	Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 10,0$ mm.....	33
4.4	Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 30,0$ mm.....	40
4.5	Durchschnittlicher maximaler 24-Stunden-Niederschlag	46
4.6	Maximaler 50-jährlicher 24-Stunden-Niederschlag	50
4.7	Anteil der 10 niederschlagsreichsten Tage am Gesamtniederschlag	53
4.8	Der Jahresgang der Niederschläge	57
4.9	Jahresschwankung der Niederschläge	60
4.10	Durchschnittliche Niederschlagssummen im Jahr	63
4.11	Durchschnittliche Niederschlagssummen im Winter	70
4.12	Durchschnittliche Niederschlagssummen im Sommer	74
4.13	Durchschnittliche Niederschlagssummen im Frühjahr	78
4.14	Durchschnittliche Niederschlagssummen im Herbst.....	81
4.15	Durchschnittliche Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode (V. – IX.).....	84
4.16	Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Jahr.....	88
4.17	Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Winter.....	95
4.18	Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Sommer	98
4.19	Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Frühjahr.....	101

4.20	Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Herbst	104
4.21	Veränderlichkeit der Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode (V. – IX.)	107
4.22	Durchschnittliche Dauer von Trockenperioden	111
4.23	Durchschnittliche Dauer von Trockenperioden in der Vegetationsperiode (V. – IX.)	118
4.24	Absolut längste Dauer von Trockenperioden	121
4.25	Durchschnittlich längste Dauer von Trockenperioden	124
4.26	Durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden mit einer Dauer von 7 bis 14 Tagen im Jahr	127
4.27	Durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden mit einer Dauer von 7 bis 14 Tagen in der Vegetationsperiode	130
4.28	Oberes Dezil der Dauer von Trockenperioden in der Vegetationsperiode (V. – IX.)	134
4.29	Durchschnittlicher Anteil der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag im Jahr	137
4.30	Durchschnittlicher Anteil der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag in der Vegetationsperiode	143
4.31	Ergänzende und weiterführende Literatur	146

4.0 Allgemeines

4.0.1 Definition und Arten des Niederschlags

Unter **Niederschlag** versteht man jenen Teil des atmosphärischen Wasserdampfes, welcher im Zuge des allgemeinen Wasserkreislaufes in **fester** oder **flüssiger** Form auf den Erdboden gelangt. Dabei wird unter „Erdboden“ die Gesamtheit der Erdoberfläche verstanden, d.h. auch Wasser- und Eisoberflächen, Pflanzen und Gebäude.

Der von Pflanzen abgefangene Niederschlag wird als **Interzeption** bezeichnet, wobei die Interzeption bei nachträglicher Verdunstung von den Pflanzenoberflächen für den darunter liegenden Erdboden eine **Niederschlagsverminderung** gegenüber pflanzenfreien Flächen darstellt, während der von den Pflanzen als Wasser oder Raureif abgefangene und später abfallende, ab rinnende oder abtropfende Niederschlag auch eine **Niederschlagsvermehrung** für den darunter liegenden Erdboden bedeuten kann.

Beim Niederschlag wird grundsätzlich zwischen **abgesetztem**, **abgefangenem** und **fallendem** Niederschlag unterschieden, was auch für die Messung bzw. Messmethoden von Bedeutung ist.

Unter **abgesetztem** Niederschlag versteht man die direkte **Kondensation** oder **Re-sublimation** von atmosphärischem Wasserdampf auf festen Oberflächen, wobei im ersten Fall **Tau**, im zweiten **Reif** entsteht. Voraussetzung ist die Abkühlung der Oberflächen unter den Taupunkt der Luft, was in klaren Nächten mit starker effektiver Ausstrahlung und gleichzeitig hoher relativer Luftfeuchtigkeit am ehesten der Fall ist. Daher ist die Taubildung in klaren Sommer- und Frühherbstnächten am stärksten. Oberflächen mit schlechter Wärmeleitung zum darunter liegenden Erdboden wie z.B. Gras, kühlen sich dabei am stärksten ab und sind somit die effizientesten Tauproduzenten.

Schon wegen des exponentiell von der Temperatur abhängigen Wasserdampfgehaltes der Luft ist die Reifbildung in Frostnächten quantitativ geringer als die Taubildung bei positiven Temperaturen, kann sich aber in schattigen Lagen mit starker nächtlicher Abkühlung über mehrere Tage, ja sogar Wochen zu nennenswerten Mengen ansammeln.

Tau und Reif werden vom Standard-Messprogramm der entsprechenden Organisationen nicht erfasst, ihre Menge und ihre Bedeutung für den Wasserhaushalt bleiben dadurch unbekannt. Es darf aber davon ausgegangen werden, dass die Menge des gebildeten und später nicht verdunsteten, d.h. in den Bodenwasserhaushalt gelangenden Taus und Reifes vergleichsweise bescheiden ist und für den Wasserhaushalt nur in besonderen Ausnahmen eine nennenswerte Rolle spielen dürfte.

Abgefangener Niederschlag

Unter **abgefangenem** Niederschlag versteht man das „Auskämmen“ von in der Luft schwebenden Wassertröpfchen durch feste Oberflächen bei entsprechender Luftbewegung. Dabei entstehen aus unterkühlten Wassertröpfchen, d.h. aus solchen mit Temperaturen unter Null Grad (üblicherweise bis -20°C) Eisablagerungen, die je nach Aussehen, Bildungsbedingungen und Konsistenz als **Raureif**, **Raufrost** oder **Raueis** bezeichnet werden. Wassertröpfchen mit positiven Temperaturen an den Oberflächen können in flüssiger Form verbleiben und abtropfen oder abrinnen.

Die Bildung von abgefangenem Niederschlag ist bei dichtem Nebel und starkem Wind am effizientesten und erfolgt vorzugsweise als Interzeption an Nadelbäumen oder Pflanzen mit ericoiden, d.h. kleinen, schuppigen oder nadelförmigen Blättern (z.B. Wacholder). Solcherart kann abgefangener Niederschlag unter bestimmten Bedingungen, d.h. im randalpinen wind- und nebelreichen Bergwald nahe der Baumgrenze, für den Wasserhaushalt von größerer Bedeutung werden. Er wird aber messtechnisch nicht erfasst (siehe auch unter Niederschlagsmessung).

Eisbildung

Eisbildungen durch abgefangenen Niederschlag können sich auch an Vorsprüngen des Untergrundes (Felsen), an Bauwerken und technischen Einrichtungen bilden. Dies kann bei zu großen Anhäufungen auch zu technischen Störungen und mechanischen Schäden führen (z.B. Reißen von zu hoch belasteten Freileitungen).

Fallender Niederschlag

Quantitativ bei weitem am bedeutendsten und messtechnisch am einfachsten zu erfassen ist schließlich der **fallende** Niederschlag, wobei zwischen **flüssigem** (Regen) und **festem** Niederschlag (Schnee, Hagel) unterschieden wird.

Regen

Beim **Regen** werden vielfach noch Zusatzangaben gemacht, um Erscheinungsbild, Dauer oder Ursache näher zu beschreiben. Die wichtigsten sind: **Nieselregen** (sehr feintropfig), **Schlagregen** (von starkem Wind begleitet), **Regenschauer** (kurzfristig, konvektiv verursacht), **Starkregen** (oberhalb einer definierten zeitabhängigen Intensität). Eher umgangssprachliche Begriffe sind **Landregen** und **Schnürlregen** (anhaltend gleichmäßig) sowie **Platzregen** (heftig, konvektiv).

Fester Niederschlag

Ausgesprochen vielgestaltig sind die Erscheinungsformen des **festen** Niederschlags, wobei **Schneefall** die wichtigste und geläufigste Form darstellt. Darüber hinaus sind aber noch **Hagel**, **Reifgraupel** und **Frostgraupel** zu nennen, die mit dem Hagel verwandt, d.h. konvektive Niederschlagsformen sind. Unter **Schneegriesel** werden kleine Schneekörnchen verstanden, die wenig ergiebig aus Stratusdecken fallen

können. Schließlich ist **Eisregen** fester Niederschlag der entsteht, wenn Regen beim Durchfallen einer mächtigen bodennahe Kaltluftschicht gefriert und in Form kleiner Eiskügelchen den Erdboden erreicht.

Gefrierender Regen

Flüssiger Niederschlag, der auf dem kalten Erdboden selbst gefriert und Glatteis bewirkt, sollte dagegen korrekt als gefrierender Regen und nicht als Eisregen bezeichnet werden.

4.0.2 Die Entstehung des (fallenden) Niederschlags

Die Entstehung des abgesetzten und abgefangenen Niederschlags wurde bereits angesprochen. Demgegenüber wird die Entstehung des fallenden Niederschlags durch unterschiedliche Vorgänge gesteuert. Entscheidend ist auf jeden Fall die Abkühlung der Luft unter den **Taupunkt** und das Vorhandensein von in der Luft schwebenden **Kondensationskernen**, an welchen sich die Kondensation oder Resublimation des Wasserdampfes vollziehen kann.

Dabei erfolgt die Abkühlung unter den Taupunkt nur ausnahmsweise statisch, d.h. durch Ausstrahlung, etwa an der Obergrenze von Hochnebel (dadurch Nebelnässen, feiner Nieselregen oder Schneegriesel) oder an der Obergrenze von höher reichenden Wolken, was aber nur statistisch in Form einer schwachen Niederschlagszunahme in der zweiten Nachthälfte nachweisbar ist.

Die Entstehung von fallenden Regentropfen aus Wolkentröpfchen erfolgt fast durchwegs über die Eisphase, wobei der Regen dann aus geschmolzenen Schneeflocken bzw. Eiskörnern besteht. Nur ausnahmsweise, z.B. bei feinem Nieseln aus Stratuswolken (Hochnebel) entsteht flüssiger Niederschlag ohne vorherige Eisphase.

Niederschlagsbildung durch Hebung

Die für den fallenden Niederschlag entscheidende Abkühlung geschieht überwiegend **dynamisch**, d.h. bewegungsbedingt in Form des Aufsteigens bzw. der Hebung der Luft mit expansionsbedingter adiabatischer Abkühlung unter den Taupunkt. Im Sinne der Ursachen der Hebung hat man vereinfacht zwischen vier Formen der Niederschlagsentstehung zu unterscheiden: Den **zyklonalen Aufgleitniederschlägen**, den zyklonalen **Einbruchsniederschlägen**, den **Konvektionsniederschlägen** und den **Stauniederschlägen**. Eine andere Einteilung unterscheidet zwischen **advektiven** Niederschlägen, bei denen die horizontale Bewegungskomponente bei weitem größer ist als die vertikale und **konvektiven** Niederschlägen, bei denen es umgekehrt ist.

Aufgleitniederschlag

Zyklonale Aufgleitniederschläge sind das Musterbeispiel für advective Niederschläge und an **Warmfronten** von Zyklonen gebunden oder wenigstens an warmfrontartiges Aufgleiten von Warmluft über bodennahe Kaltluft. Im Sinne der dabei ablaufenden Vorgänge sind diese Niederschläge von geschlossener, wenig konturierter Bewölkung des **Nimbostratus**-Typs begleitet, dazu meist wenig intensiv aber länger anhaltend („Landregen“). Das gilt gleichermaßen für Regen- und Schneefälle.

Entsprechend dem Temperaturgegensatz zwischen Festland und Meer und den meist wärmeren niederschlagsbringenden maritimen Luftmassen sind solche Niederschläge eher in der kalten Jahreshälfte vorkommend bis vorherrschend. Insbesondere im südöstlichen Vorland sind die Spätherbst- und Winterniederschläge überwiegend diesem Typ zuzuordnen, was für die regionale Verteilung von Bedeutung ist, da diese Niederschläge durch das niedere Riedelrelief nicht regional differenziert werden können, weil dieses keinerlei Einfluss auf die Aufgleitvorgänge in der höheren Atmosphäre hat.

Gegenüber der generellen Abnahme von SW nach NO (etwa Eibiswald – Friedberg) ist somit kein Einfluss im Sinne höherer Mengen auf den Riedeln und geringerer in den Tälern zu erkennen. Diese meist an die Vorderseiten von Mittelmeerzyklonen („Genuatief“, „Adriatief“ und ähnliche Wetterlagen) gebundenen Aufgleitvorgänge werden auch recht treffend als „mediterrane Aufgleitfächer“ bezeichnet.

Kaltfrontniederschlag

Zyklonale Einbruchsniederschläge sind dagegen an die **Kaltfronten** von Zyklonen gebunden und aufgrund des umgekehrten Temperaturgegensatzes zwischen Meer und Festland eher im Frühjahr und Sommer vorkommend. Gegenüber den Aufgleitniederschlägen sind sie variabler, heftiger, meist kurzfristiger und von konvektiven Vorgängen bei labiler Luftschichtung begleitet, daher auch mit cumuliformen Wolkenbildungen vergesellschaftet. Kaltfrontniederschläge sind also advektiv/konvektiv gemischte Niederschläge und werden durch geringe Reliefunterschiede nicht weiter regional differenziert.

Da die den Bereich der Steiermark beeinflussenden Zyklonen schon recht weit von ihrem Ursprungsgebiet entfernt und entsprechend gealtert sind, ist eine deutliche Trennung zwischen Warm- und Kaltfronten nur ausnahmsweise möglich, denn vielfach sind diese Fronten schon okkludiert, d.h. „zusammengewachsen“. Dazu kommt die allgemeine Hebungstendenz innerhalb eines Tiefdruckgebietes mit Abkühlung und Niederschlagswirkung, sowie der modifizierende Einfluss des Alpenkörpers, wodurch die genannten Vorgänge meist komplex zusammenwirken und vielfach nur mehr von allgemeiner Niederschlagswirkung des Tiefdruckgebietes gesprochen werden kann. Entscheidend ist aber jedenfalls die vertikale Hebung der Luft.

Gewitter

Konvektionsniederschläge sind, wie schon der Name, sagt solche, die an konvektive Vorgänge gebunden sind, bei denen es infolge der labilen Luftschichtung zu örtlich begrenzten, aber heftigen vertikalen Umlagerungen kommt. Sie sind selten „reine“, d.h. von sonstigen Faktoren unbeeinflusste Konvektionsniederschläge, aber bei vorherrschend konvektiver Entstehung überwiegend auf das Sommerhalbjahr (April bis September) beschränkt. Sie entstehen bevorzugt bei Wetterlagen mit „flacher Druckverteilung“, d.h. geringen horizontalen Druckunterschieden, bei denen vertikalen Aufwinde und damit die Bildung von hoch reichenden Cumulus-Wolkentürmen nicht durch Querwinde gestört wird.

Konvektionsniederschläge und die dafür nötige Labilisierung werden einerseits durch starke Einstrahlung gefördert, wodurch sich ein markanter **Tagesgang** mit Morgenminimum und Spätnachmittagsmaximum einstellt, andererseits durch hohen Wasserdampfgehalt der Luft, welcher geringere feuchtadiabatische Gradienten bewirkt und das Aufsteigen von Wolken auch innerhalb von Luft mit trockenadiabatischem Gradienten gestattet. Die stärkste Form der Konvektionsniederschläge sind die sommerlichen **Gewitter**. Hagel und Graupel sind ebenfalls an konvektive Niederschläge gebunden und können auch bei Kaltfrontniederschlägen auftreten.

Die Konvektion wird durch aufsteigende Hangwinde verstärkt bzw. angeregt oder ausgelöst, wobei diese Verstärkung besonders die Randalpen betrifft, an denen die wasserdampfreiche Luft der Vorländer bzw. die von außen herangeführte maritim-feuchte Luft zum Aufsteigen angeregt wird. In der Steiermark wird damit das Randgebirge zur gewitterreichsten Zone, während die Gewitterhäufigkeit gegen das Alpeninnere bei allgemein abnehmendem Wasserdampfgehalt sukzessive abnimmt.

Von dieser großräumigen Differenzierung abgesehen sind Konvektionsniederschläge nur geringen regionalen Unterschieden unterworfen, d.h. auch die sommerliche Gewittertätigkeit und deren Niederschlagswirkung sind wohl vom Abstand zum Randgebirge abhängig und ganz allgemein im Bergland stärker als in den Tälern, werden aber genauso wenig wie die Warmfrontniederschläge durch das Kleinrelief des Vorlandes differenziert.

Stauniederschlag

Stauniederschläge entstehen vereinfacht durch die Hebung von horizontal herangeführter Luft an Gebirgen und zählen solcherart prinzipiell zu den advektiven Niederschlägen, doch können ausnahmsweise beim Freiwerden von besonders großen Energiemengen durch die Kondensation auch konvektive Vorgänge beteiligt sein, im Extremfall sogar Gewitter.

Ihre **Intensität** ist dabei abhängig vom **spezifischen Feuchtigkeitsgehalt** der gehobenen Luft, von der **Strömungsintensität**, d.h. von der pro Zeiteinheit gehobenen Luftmenge, von der **Kondensationshöhe** (Wolkenuntergrenze), d.h. von

der Größe des Hebungsbetrages der feuchten (gesättigten) Luft und schließlich von der **Höhe des Gebirges** selbst.

Da der Feuchtigkeitsgehalt stochastisch von der Temperatur abhängig ist, ist er im Winter am kleinsten und im Sommer am größten, während es sich bei der Strömungsintensität umgekehrt verhält. Auch die Kondensationshöhe liegt als Funktion der relativen Luftfeuchtigkeit im Winter und Herbst tiefer als im Frühjahr und Sommer, womit auch der Hebungsbetrag feuchter Luft in diesen Jahreszeiten größer ist.

Im Zusammenwirken aller drei Faktoren ergibt sich – erstrangig abhängig von der unterschiedlichen Strömungsintensität – eine größere Intensität der Stauniederschläge im Winter gegenüber dem Sommer, d.h. in den ausgesprochenen Staugebieten (z.B. Nordstaugebiet im steirischen Salzkammergut) sind die Niederschlagsmengen bei gleicher Wetterlage, z.B. Nordwestwetter, im Winter größer als im Sommer.

Dazu kommt noch die jahreszeitlich unterschiedliche Häufigkeit der Stauwetterlagen, wodurch sich z.B. im Nordstaugebiet durch das Aufleben von West- und Nordwestwetterlagen im Dezember und Jänner ein sekundäres Maximum der Niederschläge einstellt.

Die Stauwirkung eines Gebirgskörpers ist aber ein sehr komplexer Vorgang, wobei es zu allgemeinen, großflächigen Hebungsvorgängen kommt, die schon vor dem Gebirgsrand beginnen und eine „Stau-Vorzone“ mit erhöhtem Niederschlag bewirken, die sich aber auch weit über den Gebirgsrand in das Alpeninnere fortsetzen können und vielfach erst in größerem Abstand vom Gebirgsrand (10-20 km) die Maximalmengen beschieren. Dabei zeigt sich der Niederschlag durch das Kleinrelief – etwa enge Schluchten oder Täler – ebenfalls wenig differenziert.

Andererseits können „Luftstraßen“ und horizontale Strömungskonvergenzen (trichterförmige Verengungen der ins Gebirge führenden Täler) lokal zu besonders hohen Stauniederschlägen führen, was auch für das innere Salzkammergut (Station Altaussee) angenommen werden muss.

Nordstau, Südstau

Die Steiermark hat großen Anteil am **Nordstaugebiet** (im Wesentlichen in Form der Nördlichen Kalkalpen und Eisenerzer Alpen) wobei auf die Niederschlagswirkung bei den jeweiligen Karten eingegangen wird, nicht aber am **Südstaugebiet**, welches in Österreich nur in den Karnischen Alpen eindeutig verwirklicht ist. Darüber hinaus wäre das Steirische Randgebirge als Ost- oder **Südoststaugebiet** anzusprechen, wobei entsprechende Wetterlagen aber nur ausnahmsweise vorkommen und das regionale Verteilungsbild der Niederschläge nur bei Einzelereignissen, nicht aber in den Durchschnittswerten prägen können.

4.0.3 Die Messung des Niederschlags

Bei der Messung des Niederschlags besteht eine auffallende Diskrepanz zwischen dem theoretisch recht einfachen Messprinzip und den tatsächlichen Messproblemen in der Praxis.

Das Ombrometer

Als Standardmessgerät gilt das **Ombrometer**, das in seiner Original-Ausführung nach HELLMANN aus einem vertikalen zylindrischen Auffanggefäß mit einem oberen Querschnitt von 200 cm^2 (= ca. 16 cm Durchmesser) besteht, wobei der Regen durch einen trichterförmigen Aufsatz in ein darunter befindliches Sammelgefäß fällt und zu bestimmten Zeitpunkten in einem Messglas gemessen werden kann. Die Maßeinheit ist dabei **Millimeter Niederschlagshöhe**, die Ablesegenauigkeit und damit der untere Grenzwert für gemessenen Niederschlag sind **0,1 mm**.

In Österreich wird abweichend von den obigen Angaben wegen der zu erzielenden größeren Messgenauigkeit der sogenannte österreichische Gebirgsregensmesser verwendet, der völlig gleich aufgebaut ist, aber eine obere Querschnittsfläche von 500 cm^2 (= ca. 25 cm Durchmesser) aufweist.

Die Höhe der Auffangfläche der Ombrometer muss dabei einen Meter über dem Untergrund der Umgebung liegen, dazu sollte die Messung auf einer weitgehend freien Fläche erfolgen, d.h. in unmittelbarer Umgebung sollten sich keine störenden Objekte (Häuser, Bäume u. dgl.) befinden. Als Mindestvorschrift gilt dabei ein freier Horizont unterhalb von wenigstens 45° in allen Richtungen um das Messgerät.

Bei Schneefall oder zu erwartendem Schneefall werden der trichterförmige Aufsatz und das Sammelgefäß entfernt und der Schnee fällt in den oben offenen Zylinder, in dem er später – um die Verdunstung möglichst zu vermeiden – unter mäßiger Wärme geschmolzen werden muss. Die Wasserhöhe wird dann gleich wie beim Regen gemessen, d.h. die Höhe des Schneeniederschlags in mm ist keine Schneehöhe, sondern die Wasserhöhe des geschmolzenen Schnees. Für diese Art der Messung muss ein zweites Messgefäß zur Verfügung stehen, das am Messplatz zum Einsatz kommt, während im anderen Gefäß der Schnee geschmolzen wird.

Fehlerquellen

Bei der beschriebenen Messmethode gibt es aber zahlreiche **Fehlerquellen**, die den gemessenen Niederschlag gegenüber dem im Freiland tatsächlich den Erdboden erreichenden Niederschlag um einen gewissen Betrag verfälschen, wobei dabei so gut wie immer der gemessene Wert kleiner ist als der tatsächliche.

Zu diesen Fehlerquellen zählen die Benetzung der Gefäßwände, wobei der dadurch entstehende Verlust umso größer ist, je häufiger und schwächer der Niederschlag fällt, das Herausspringen von Hagelkörnern, die Bildung eines Schneewulstes an der Außenkante des Sammelgefäßes und die damit verbundene Verkleinerung des

Auffangquerschnittes, sogar die Bildung kompletter Schneehauben auf dem Sammelgefäß und insbesondere die Beeinflussung durch Wind.

Durch den Wind wird ein Teil des Schnees aber auch des Regens wegen des durch das Messgerät selbst veränderten Windfeldes über das Messgefäß hinweggeblasen und geht damit für die Messung verloren, auch kann Schnee sogar aus dem Sammelgefäß wieder herausgeblasen werden. Die entstehenden Messfehler vergrößern sich mit zunehmender Windgeschwindigkeit und sind im Hochgebirge am größten, wobei sie dort im Extremfall mehr als die Hälfte des tatsächlichen Niederschlags erreichen können.

Totalisator

Aus diesem Grund wurden hochgebirgstaugliche **Totalisatoren** entwickelt, in denen der Niederschlag über längere Zeit gesammelt und durch eine Kalziumchloridlösung auch geschmolzen bzw. flüssig gehalten wird. Dabei wird die Auffangöffnung von einem Windschutzring umgeben, durch den die Messfehler entscheidend verringert werden. Im amtlichen Netz werden aber innerhalb der Steiermark keine Totalisatoren verwendet.

Ombrograph

Ombrographen oder Niederschlagsschreiber sind Geräte mit fortlaufender Aufzeichnung des Niederschlagsgeschehens und dienen vor allem der Kenntnis kurzfristiger Niederschlagshöhen, d.h. der **Niederschlagsintensität** (Höhe pro Zeiteinheit). Sie arbeiten entweder nach dem **Schwimmerprinzip** oder dem **Waageprinzip**. Beim Schwimmerprinzip wird die Höhe eines Schwimmers auf dem Wasser im Auffanggefäß mechanisch aufgezeichnet, wobei das Auffanggefäß nach vollkommener Füllung durch ein Heberrohr entleert wird und der aufgezeichnete Wert auf Null zurückgeht, von wo die weitere Aufzeichnung beginnt. Zur Beschleunigung der Entleerung kann das Gefäß mittels einer elektrischen Wasserpumpe entleert werden.

Solche Ombrographen können nur flüssigen Niederschlag aufzeichnen, fester Niederschlag muss durch eine eigens angebrachte Beheizung geschmolzen werden. Dabei gilt die einfache Regel, dass die Geräte umso störungsanfälliger werden, je mehr technische Einrichtungen (Beheizung, Pumpe) angebracht werden. Der Vorteil solcher Geräte liegt aber darin, dass eine eventuelle Verdunstung des gesammelten Wassers keine Rolle spielt, wenn nur die aufsteigenden Werte des Schwimmers registriert werden.

Bei den Ombrographen nach dem Waageprinzip wird das zunehmende Gewicht des Sammelgefäßes elektronisch aufgezeichnet, wobei in diesem Fall der feste Niederschlag nicht geschmolzen werden muss. Dafür muss das Sammelgefäß entsprechend groß dimensioniert werden. Auch dabei ergeben sich Gewichtsverminderungen durch Verdunstungsverluste, weshalb ebenfalls nur die Zunahmewerte registriert werden dürfen.

Die laufende Aufzeichnung flüssigen oder geschmolzenen Niederschlags kann auch mittels einer **Niederschlagswippe** geschehen, wobei das Niederschlagswasser in einer von zwei Schalen einer Wippe aufgefangen wird, welche sich nach einer gewissen Menge durch einen Wippenschlag (Kippen des Wippenbalkens) entleert, worauf die gegenüber liegende Schale gefüllt wird. Die Wippenschläge werden elektronisch aufgezeichnet und liefern Ablesegenauigkeiten bis zu 0,1 mm. Ombrographen können ebenfalls mit einem Windschutzring versehen werden.

Ablesezeit

Die **Ablesung** der Niederschlagshöhe an Stationen mit Ombrometern erfolgt täglich um 07:00 Uhr, wobei die gemessene Höhe jeweils zur Gänze dem **Vortag** zugerechnet wird, auch wenn der Niederschlag noch oder sogar nur (!) nach Mitternacht gefallen ist. Meist und insbesondere im Sommerhalbjahr mit seinen tagesperiodischen Konvektionsniederschlägen fällt aber doch der weitaus größte Teil am Vortag. Solcherart wird die Vergleichbarkeit der Werte gewährleistet. Allerdings wird diese Handhabung nicht überall vollzogen; so wird der Niederschlag z.B. in Deutschland oder Slowenien dem Messtag zugeordnet, wodurch die Einzeltageswerte überhaupt nicht und sogar die Monats- und Jahreswerte nur mehr bedingt vergleichbar sind.

Nach Bedarf kann die Ablesung auch in kürzeren Intervallen erfolgen; die kurzfristigen Werte der Wetterdienststationen, die alle zwei oder drei Stunden weiter geleitet werden, sind aber Daten von automatischen Registrierungen. Für die Niederschlagskarten der Steiermark wurden u.a. Daten von Ombrometern (500 cm²) des Messnetzes der ZAMG und der Hydrographischen Dienste verwendet.

Nebelfänger

Die Messung des **abgefangenen** Niederschlags kann durch sogenannte **Nebelfänger** erfolgen, wobei über dem Auffanggefäß (Ombrometer) ein in einem Rahmen vertikal aufgespanntes Gewebe (Gaze) angebracht wird, in welchem sich die Nebeltröpfchen verfangen und in das Messgerät tropfen. Dabei ist aber zu beachten, dass diese Vorrichtung das Abfangen besonders fördert und üblicherweise Werte liefert, die weit über jenen der natürlichen Umgebung (Bäume, Sträucher) liegen.

Nebelfänger dienen daher nur zur Erfassung der prinzipiellen Neigung zur Bildung abgefangenen Niederschlags oder zur Analyse des Nebelniederschlagswassers, aber nicht zur Messung der für den Wasserkreislauf tatsächlich wirksamen Niederschlagsmenge.

Dazu ist die Menge des natürlich abgefangenen Niederschlags von der Vegetationsverteilung und den lokalen Windfeldern abhängig und solcherart extrem kleinräumig differenziert. Eine grobe Einschätzung der Höhe des abgefangenen Niederschlages kann daher nur durch komplizierte und aufwändige Versuchsfelder mit einem dichten Netz von Auffanggefäßen oder ausgelegten Planen oder

Saugplatten unter bestimmten Baumkronen erfolgen, wobei solcherart auch nur der abgetropfte oder am Stamm abgeronnene Niederschlag und nicht die Interzeption, d.h. der haften gebliebene Niederschlag erfasst wird.

Außerdem gelten die Ergebnisse nur für das Versuchsfeld und schon nicht mehr für die weitere Umgebung und schließlich wird die Erfassung des festen abgefangenen Niederschlags noch problematischer und komplizierter. Die normale amtliche Niederschlagsmessung und Mitteilung beschränkt sich daher durchwegs auf den fallenden Niederschlag.

4.0.4 Die Niederschlagskarten

Niederschlag ist windkorrigiert

Allen Niederschlagskarten, die aufsummierte Niederschlagshöhen wiedergeben, liegen im Gegensatz zu allen bisher veröffentlichten Niederschlagskarten nicht die gemessenen, sondern die **berechneten** Niederschlagshöhen zugrunde. Dabei wurden die wahrscheinlichen windbedingten Fehler durch Korrekturfaktoren ausgeglichen, denen gemessene oder geschätzte Windgeschwindigkeiten zugrunde gelegt wurden. Die Berechnung erfolgte dabei für Regenniederschlag nach der Formel $y = -0,00595x^2 - 1,7024x + 99,714$, für Schneeniederschlag nach der Formel $y = 0,5595x^2 - 11,083x + 73,286$. Dabei ist x die durchschnittliche Windgeschwindigkeit in $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$, y ist der Verminderungsfaktor bzw. $1/y$ der Korrekturfaktor für den Niederschlag. Beispiele für einige Windgeschwindigkeiten sind in der unten stehenden Tabelle zusammengefasst.

Windgeschwindigkeit $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Regen - Verminderungsfaktor	0,997	0,98	0,96	0,94	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82
Regen - Korrekturfaktor	1,003	1,02	1,04	1,06	1,09	1,11	1,14	1,18	1,22
Schnee - Verminderungsfaktor	0,73	0,63	0,53	0,45	0,38	0,32	0,27	0,23	0,20
Schnee - Korrekturfaktor	1,36	1,59	1,87	2,22	2,64	3,14	3,71	4,33	4,89

Nimmt man z.B. für eine in etwa 2000 m Höhe gelegene Station eine mittlere Windgeschwindigkeit von $5 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$ und einen Anteil des Schnees am Niederschlag von 50 % an, dann ergibt sich ein mittlerer Verminderungsfaktor von 0,61, entsprechend einem Korrekturfaktor von 1,65. Durch die solcherart durchgeführten Korrekturen ergeben sich bei den Karten der Niederschlagshöhen doch auffallende Diskrepanzen zu den bisher geläufigen Karten bzw. Niederschlagshöhen, die sich mit zunehmender Seehöhe vergrößern.

Dabei stellt sich nun umgekehrt die Frage nach der Realität der berechneten Niederschläge, da die Korrekturfaktoren für alle Stationen gleichsinnig angewandt

werden, die lokale Aufstellung der Niederschlagsmessgeräte aber zu recht unterschiedlichen Fehlern führen kann. Solcherart sind auch windkorrigierte Werte möglich, die **über** den (unbekannten) realen liegen. Die beste Einschätzung des Gebietsniederschlages im Hochgebirge wäre über die hydrologischen Grundgrößen (Abfluss, Verdunstung) zu erreichen. Solcherart könnten auch die gemessenen bzw. korrigierten Werte auf ihre Plausibilität geprüft werden.

4.0.5 Datenmaterial

Nr.	Name	Sh [m]	gg. L.	gg. B.	Betreiber	Model Region	Klimaregion	Lage
2	Admont_NLV	615	14° 27' 24"	47° 34' 04"	HYD STMK	NS	3	→
3	Aflenz	785	15° 15' 31"	47° 33' 48"	ZAMG STMK	NS	6	↓
4	Aigen/Ennstal	640	14° 08' 17"	47° 32' 59"	ZAMG STMK	NS	3	↘
5	Almsee	590	13° 57' 20"	47° 46' 03"	HYD OÖ	NS	2	k.A.
6	Altaussee-Lichtersberg	850	13° 45' 35"	47° 40' 36"	HYD STMK	NS	2	→
7	Altenberg/Hartberg	429	16° 02' 52"	47° 15' 24"	ZAMG STMK	VL	9	↗
9	Bad Aussee	640	13° 47' 39"	47° 36' 02"	HYD STMK	NS	2	↓
10	Bad Aussee	660	13° 47' 59"	47° 37' 40"	ZAMG STMK	NS	2	↘
11	Bad Gleichenberg	293	15° 54' 19"	46° 53' 35"	ZAMG STMK	VL	9	↘
12	Bad Goisern	505	13° 37' 46"	47° 39' 07"	HYD OÖ	NS	2	k.A.
13	Bad Ischl	469	13° 38' 54"	47° 43' 00"	ZAMG OÖ	NS	2	↘
14	Bad Mitterndorf	810	13° 56' 06"	47° 33' 11"	ZAMG STMK	NS	2	↘
15	Bad Radkersburg	208	15° 59' 03"	46° 42' 33"	ZAMG STMK	VL	9	↘
16	Bad Waltersdorf	285	16° 01' 45"	47° 10' 01"	HYD STMK	VL	9	↘
17	Bärnbach	420	15° 08' 03"	47° 04' 14"	HYD STMK	VL	8	↘
20	Bonisdorf	370	16° 03' 00"	46° 51' 00"	HYD BGL	VL	9	↘
21	Brandl-Koralpe/Feistritzbach	1485	14° 58' 26"	46° 43' 29"	HYD STMK	VL	8	▲
22	Breitenau bei Mixnitz	560	15° 26' 24"	47° 23' 28"	HYD STMK	VL	8	↓
23	Bruck/Mur	493	15° 16' 37"	47° 25' 43"	ZAMG STMK	NS	6	↘
24	Brunngraben	710	15° 17' 18"	47° 44' 35"	HYD STMK	NS	2	↑
25	Buchberg	880	15° 08' 07"	47° 35' 41"	HYD STMK	NS	6	k.A.
27	Deutschlandsberg	448	15° 12' 15"	46° 50' 33"	ZAMG STMK	VL	9	↓
29	Donnersbach	720	14° 08' 54"	47° 28' 52"	HYD STMK	NS	3	↘

Tabelle 4.0.5a: Liste der verwendeten Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	gg. L.	gg. B.	Betreiber	Modell Region	Klimaregion	Lage
30	Donnersbachwald	985	14° 07' 18"	47° 23' 36"	HYD STMK	NS	3	→
31	Eibiswald	360	15° 16' 31"	46° 42' 30"	HYD STMK	VL	9	◐
32	Eltendorf	240	16° 11' 60"	47° 00' 00"	HYD STMK	VL	9	k.A.
34	Fehring	260	16° 01' 04"	46° 56' 60"	HYD STMK	VL	9	◐
35	Feuerkogel	1618	13° 44' 60"	47° 49' 00"	ZAMG OÖ	NS	1	▲
36	Filzmoos	1060	13° 31' 00"	47° 26' 60"	HYD SBG	NS	1	k.A.
37	Fischbach	1015	15° 39' 55"	47° 27' 26"	ZAMG STMK	VL	8	↘
38	Fischbach_NLV	1030	15° 39' 42"	47° 27' 37"	HYD STMK	VL	8	↓
39	Flattnitz	1438	14° 02' 07"	46° 57' 41"	ZAMG KTN	OM	7	◐
40	Flattnitz/Paalbach	1430	14° 02' 60"	46° 57' 00"	HYD STMK	OM	7	k.A.
41	Frein an der Mürz	875	15° 29' 57"	47° 45' 38"	HYD STMK	NS	6	↓
43	Friedberg-Ortgraben	550	16° 03' 57"	47° 26' 13"	HYD STMK	VL	9	↘
44	Friesach	634	14° 25' 12"	46° 57' 19"	ZAMG KTN	OM	----	◐
46	Frohnleiten_NLV	420	15° 19' 22"	47° 16' 09"	HYD STMK	VL	8	◐
47	Fürstenfeld	271	16° 05' 54"	47° 02' 52"	ZAMG STMK	VL	9	◐
48	Glashütten	1275	15° 04' 36"	46° 49' 29"	HYD STMK	VL	8	↓
49	Gleinstätten_NLV	320	15° 22' 57"	46° 45' 20"	HYD STMK	VL	9	◐
50	Gleisdorf	375	15° 43' 38"	47° 07' 48"	ZAMG STMK	VL	9	◐
51	Gollrad (Wegscheid)	850	15° 18' 28"	47° 39' 03"	HYD STMK	NS	2	◐
52	Gosau	765	13° 33' 35"	47° 35' 21"	HYD OÖ	NS	2	k.A.
53	Gößl	710	13° 54' 31"	47° 38' 29"	HYD STMK	NS	2	↓
54	Göstling	544	14° 56' 53"	47° 49' 36"	HYD NÖ	NS	2	◐
55	Gratkorn_NLV	386	15° 20' 49"	47° 08' 20"	HYD STMK	VL	9	◐
56	Graz-Andritz	360	15° 25' 46"	47° 06' 05"	HYD STMK	VL	9	◐
57	Graz-Flughafen	337	15° 27' 52"	46° 60' 41"	ZAMG STMK	VL	9	◐
58	Graz-Messendorferberg	435	15° 29' 27"	47° 03' 53"	ZAMG STMK	VL	9	↘
60	Graz-Universität	366	15° 27' 58"	47° 05' 45"	ZAMG STMK	VL	9	◐
61	Gröbming	763	13° 54' 11"	47° 27' 46"	ZAMG STMK	NS	3	◐
62	Großwilfersdorf	275	16° 00' 12"	47° 04' 29"	HYD STMK	VL	9	◐
63	Grubegg	790	13° 56' 31"	47° 33' 51"	HYD STMK	NS	2	◐
65	Gstatterboden_NLV	578	14° 38' 43"	47° 35' 29"	HYD STMK	NS	2	◐
67	Hartberg_NLV	350	15° 58' 24"	47° 17' 02"	HYD STMK	VL	9	◐
68	Hebalpe	1310	15° 01' 38"	46° 56' 44"	HYD STMK	VL	8	↗
69	Hieflau	500	14° 44' 28"	47° 37' 32"	ZAMG STMK	NS	2	◐
70	Hirschegg	1158	14° 55' 28"	47° 01' 01"	HYD STMK	VL	8	↓
74	Hohenau am Wechsel	1080	15° 59' 07"	47° 28' 39"	HYD STMK	VL	8	k.A.
75	Hohenau an der Raab	702	15° 31' 47"	47° 18' 03"	HYD STMK	VL	8	k.A.
76	Hohentauern	1265	14° 29' 14"	47° 26' 02"	HYD STMK	NS	4	↓
78	Huttererböden	1370	14° 11' 58"	47° 41' 47"	HYD OÖ	NS	1	k.A.
79	Ingering II	850	14° 42' 17"	47° 16' 16"	HYD STMK	OM	5	↓
80	Irdning-Gumpenstein	698	14° 06' 54"	47° 30' 43"	ZAMG STMK	NS	3	↑
81	Judenburg	730	14° 40' 43"	47° 10' 22"	HYD STMK	OM	5	◐
84	Kalwang	760	14° 44' 37"	47° 25' 26"	ZAMG STMK	OM	6	◐
86	Karlgraben	775	15° 34' 49"	47° 41' 46"	HYD STMK	NS	6	◐
89	Kirchbach in Steiermark	350	15° 40' 00"	46° 56' 32"	HYD STMK	VL	9	↑
90	Kirchberg-Grafendorf	455	15° 59' 47"	47° 21' 06"	ZAMG STMK	VL	9	▲
91	Kirchenlandl	510	14° 44' 03"	47° 39' 21"	HYD STMK	NS	2	◐
92	Kitzeck im Sausal	485	15° 27' 56"	46° 48' 35"	HYD STMK	VL	9	↘

Tabelle 4.0.5b: Liste der verwendeten Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	gg. L.	gg. B.	Betreiber	Modell Region	Klimaregion	Lage
93	Klein Pyhrgas	1010	14° 22' 06"	47° 40' 20"	HYD OÖ	NS	1	k.A.
94	Kleinreifling	428	14° 38' 22"	47° 49' 10"	HYD OÖ	NS	2	k.A.
95	Kleinsölk	1005	13° 56' 60"	47° 24' 00"	ZAMG STMK	NS	4	☐
99	Kraubath an der Mur	605	14° 56' 27"	47° 18' 24"	HYD STMK	OM	5	↘
100	Kreuzwirt	1038	15° 48' 36"	47° 23' 48"	HYD STMK	VL	8	☐
101	Krippenstein	2050	13° 42' 00"	47° 31' 00"	ZAMG OÖ	NS	1	▲
102	Lahn_Hallstatt	510	13° 39' 49"	47° 33' 25"	HYD OÖ	NS	2	k.A.
103	Lassnitzhöhe	527	15° 36' 34"	47° 04' 28"	ZAMG STMK	VL	9	↘
104	Leibnitz	273	15° 32' 17"	46° 47' 51"	ZAMG STMK	VL	9	☐
105	Leoben-Hinterberg	570	15° 04' 54"	47° 22' 45"	HYD STMK	OM	6	k.A.
106	Leutschach	370	15° 28' 52"	46° 39' 11"	HYD STMK	VL	9	↘
108	Liezen	670	14° 14' 10"	47° 34' 15"	HYD STMK	NS	3	☐
109	Ligist	370	15° 13' 31"	46° 59' 18"	HYD STMK	VL	9	↓
110	Limberg	450	15° 13' 33"	46° 45' 45"	HYD STMK	VL	9	k.A.
111	Linzer Haus	1435	14° 17' 18"	47° 39' 48"	HYD OÖ	NS	1	k.A.
112	Lobming	414	15° 11' 42"	47° 03' 35"	ZAMG STMK	VL	8	→
114	Maria Lankowitz	530	15° 04' 57"	47° 04' 57"	HYD STMK	VL	8	↓
116	Mariazell	865	15° 19' 18"	47° 46' 09"	ZAMG STMK	NS	2	↙
117	Mariensee	780	15° 58' 16"	47° 32' 27"	HYD NÖ	VL	8	↑
119	Mautern	710	14° 49' 24"	47° 24' 01"	HYD STMK	OM	6	☐
121	Mitterbach	842	15° 17' 22"	47° 49' 45"	HYD NÖ	NS	2	k.A.
122	Mönichkirchen	991	16° 02' 59"	47° 31' 39"	ZAMG STMK	VL	8	↓
123	Mönichkirchner Schwaig	1179	16° 00' 30"	47° 31' 07"	HYD STMK	VL	8	↓
125	Mürzsteg_NLV	810	15° 28' 21"	47° 40' 25"	HYD STMK	NS	6	↓
126	Mürzzuschlag	758	15° 41' 09"	47° 36' 11"	ZAMG STMK	NS	6	↗
128	Nasswald	648	15° 42' 50"	47° 46' 51"	HYD NÖ	NS	2	↘
129	Nasswald-Wasseralm	774	15° 39' 28"	47° 44' 11"	HYD NÖ	NS	2	k.A.
130	Neuhaus a. Zellerrain	1048	15° 11' 14"	47° 47' 10"	HYD NÖ	NS	1	↑
131	Neuhof	770	15° 09' 13"	47° 14' 57"	HYD STMK	VL	8	↘
132	Neumarkt	835	14° 26' 47"	47° 05' 32"	ZAMG STMK	OM	5	▲
133	Neumarkt/Raab	245	16° 10' 00"	46° 56' 60"	HYD BGL	VL	9	k.A.
134	Niederalpl_NLV	930	15° 25' 51"	47° 41' 57"	HYD STMK	NS	2	↓
135	Noreia	1060	14° 32' 43"	47° 01' 52"	HYD STMK	OM	7	k.A.
136	Obdach	875	14° 42' 38"	47° 04' 08"	HYD STMK	OM	5	☐
137	Obertraun	515	13° 42' 56"	47° 33' 14"	HYD OÖ	NS	2	k.A.
138	Oberwölz	827	14° 17' 57"	47° 12' 07"	ZAMG STMK	OM	5	☐
139	Oberzeiring	933	14° 30' 46"	47° 15' 17"	ZAMG STMK	OM	5	☐
141	Oppenberg	1060	14° 16' 11"	47° 29' 23"	HYD STMK	NS	3	k.A.
142	Paal-Stadl	950	13° 59' 48"	47° 04' 25"	HYD STMK	OM	5	→
144	Packer Sperre	850	15° 02' 33"	46° 59' 44"	HYD STMK	VL	8	k.A.
145	Pinkafeld	400	16° 07' 00"	47° 22' 00"	HYD BGL	VL	9	k.A.
146	Planai	1860	13° 43' 27"	47° 22' 23"	HYD STMK	NS	4	↖
147	Planneralm	1605	14° 12' 04"	47° 24' 22"	HYD STMK	NS	4	k.A.
148	Pleschkogel	910	15° 14' 20"	47° 09' 57"	HYD STMK	VL	8	↑
149	Pöllau	420	15° 50' 09"	47° 18' 26"	HYD STMK	VL	8	☐
150	Pöllau (Zentralstation)	525	15° 49' 31"	47° 20' 36"	HYD STMK	VL	8	k.A.
151	Pötschen	1000	13° 42' 40"	47° 37' 24"	HYD STMK	NS	1	k.A.
152	Preiner Gscheid	890	15° 42' 03"	47° 40' 41"	HYD STMK	NS	1	↓

Tabelle 4.0.5c: Liste der verwendeten Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	gg. L.	gg. B.	Betreiber	Modell Region	Klimaregion	Lage
153	Preitenegg	1055	14° 55' 00"	46° 56' 60"	ZAMG KTN	VL	5	▲
154	Pürgg	790	14° 04' 08"	47° 32' 52"	HYD STMK	NS	2	↓
155	Pusterwald	1072	14° 23' 34"	47° 19' 33"	ZAMG STMK	OM	7	●
156	Pusterwald-Hinterwinkel	1260	14° 18' 25"	47° 21' 05"	HYD STMK	OM	7	↑
157	Radmer_NLV	700	14° 46' 55"	47° 32' 25"	HYD STMK	NS	2	●
158	Radstadt	845	13° 27' 00"	47° 23' 60"	ZAMG SBG	NS	3	↓
161	Rechberg	926	15° 25' 59"	47° 16' 46"	ZAMG STMK	VL	8	▲
163	Reichenfels/Lavant	800	14° 45' 48"	47° 00' 24"	HYD KTN	OM	5	k.A.
166	Rettenegg_NLV	860	15° 47' 52"	47° 32' 32"	HYD STMK	VL	8	↘
167	Riegersburg	350	15° 56' 17"	47° 00' 12"	HYD STMK	VL	9	→
168	Rohr an der Raab	306	15° 49' 59"	46° 59' 40"	HYD STMK	VL	9	●
169	Rohrmoos	1078	13° 39' 29"	47° 23' 41"	ZAMG STMK	NS	4	↗
170	Sajach	340	15° 20' 41"	46° 57' 14"	HYD STMK	VL	9	●
171	Schladming_NLV	740	13° 41' 07"	47° 24' 33"	HYD STMK	NS	3	●
173	Schöckl	1436	15° 28' 06"	47° 12' 57"	ZAMG STMK	VL	8	▲
174	Schöder	900	14° 07' 37"	47° 11' 58"	HYD STMK	OM	5	↘
175	Schönbergalpe	1350	13° 43' 01"	47° 32' 07"	HYD OÖ	NS	1	k.A.
176	Seckau	855	14° 47' 57"	47° 16' 16"	ZAMG STMK	OM	5	↓
177	Seethal	1210	13° 57' 00"	47° 09' 00"	HYD STMK	OM	7	k.A.
179	Semriach	670	15° 24' 31"	47° 13' 23"	HYD STMK	VL	8	●
180	Sinabelkirchen	330	15° 50' 56"	47° 06' 15"	HYD STMK	VL	9	k.A.
181	Soboth_NLV	1145	15° 05' 24"	46° 41' 27"	HYD STMK	VL	8	↓
182	Södingberg	480	15° 12' 23"	47° 05' 47"	HYD STMK	VL	8	k.A.
183	Sonnblick	3105	12° 57' 29"	47° 03' 18"	ZAMG SBG	----	----	▲
184	Spital am Pyhrn	630	14° 20' 05"	47° 40' 07"	HYD OÖ	NS	2	k.A.
185	St. Anna ob Schwanberg	1050	15° 10' 38"	46° 45' 58"	HYD STMK	VL	8	▲
186	St. Jakob im Walde	922	15° 47' 10"	47° 28' 07"	HYD STMK	VL	8	→
187	St. Johann am Tauern	1050	14° 28' 17"	47° 21' 23"	HYD STMK	OM	7	←
188	St. Johann bei Herberstein	410	15° 49' 59"	47° 13' 50"	HYD STMK	VL	9	↖
189	St. Lambrecht	1070	14° 18' 44"	47° 04' 47"	HYD STMK	OM	7	●
190	St. Lorenzen	780	15° 10' 03"	46° 40' 19"	HYD STMK	VL	8	↘
192	St. Nikolai im Sausal	340	15° 27' 53"	46° 49' 15"	HYD STMK	VL	9	↘
193	St. Nikolai im Sölkta	1120	14° 03' 46"	47° 19' 13"	HYD STMK	NS	4	↘
194	St. Peter am Ottersbach	270	15° 46' 33"	46° 48' 03"	HYD STMK	VL	9	●
195	St. Radegund	725	15° 29' 27"	47° 11' 56"	ZAMG STMK	VL	8	↓
196	Stainz_NLV	340	15° 16' 32"	46° 54' 46"	HYD STMK	VL	9	k.A.
197	Stanz	648	15° 30' 54"	47° 28' 08"	HYD STMK	NS	6	k.A.
198	Stolzalpe	1293	14° 12' 42"	47° 07' 15"	ZAMG STMK	OM	7	↓
199	Straden	360	15° 52' 10"	46° 48' 22"	HYD STMK	VL	9	k.A.
200	Straß	256	15° 37' 28"	46° 44' 08"	HYD STMK	VL	9	●
201	Tamsweg	1012	13° 49' 36"	47° 07' 29"	ZAMG SBG	OM	5	●
203	Tragöß_NLV	770	15° 05' 44"	47° 32' 48"	HYD STMK	NS	6	●
204	Trattenbach-Kummerbauerstadl	803	15° 54' 31"	47° 36' 09"	HYD NÖ	VL	8	k.A.
206	Trofaiach	660	15° 00' 29"	47° 26' 44"	HYD STMK	OM	6	●
208	Unterlaussa	540	14° 34' 37"	47° 43' 11"	HYD OÖ	NS	2	k.A.
209	Unterpurkla	220	15° 55' 52"	46° 43' 11"	HYD STMK	VL	9	●
211	Untertauern	1000	13° 31' 00"	47° 18' 00"	HYD SBG	NS	4	k.A.
212	Unzmarkt	745	14° 27' 31"	47° 12' 45"	HYD STMK	OM	5	●

Tabelle 4.0.5d: Liste der verwendeten Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	gg. L.	gg. B.	Betreiber	Modell Region	Klimaregion	Lage
213	Veitsch	665	15° 30' 51"	47° 35' 36"	HYD STMK	NS	6	☐
214	Villacher Alpe	2140	13° 40' 24"	46° 36' 13"	ZAMG KTN	----	----	▲
216	Vorau	690	15° 53' 17"	47° 24' 06"	HYD STMK	VL	8	▲
217	Wald am Schoberpaß	890	14° 41' 43"	47° 27' 19"	HYD STMK	NS	3	↘
218	Waltra	380	15° 58' 00"	46° 51' 51"	HYD STMK	VL	9	→
219	Weichselboden_NLV	680	15° 11' 45"	47° 40' 22"	HYD STMK	NS	2	☐
220	Weißbriach	1100	13° 43' 00"	47° 11' 60"	HYD SBG	OM	7	k.A.
223	Weiz	465	15° 38' 08"	47° 13' 07"	ZAMG STMK	VL	9	☐
225	Wiel	922	15° 08' 46"	46° 45' 46"	ZAMG STMK	VL	8	↓
226	Wies_NLV	390	15° 16' 43"	46° 43' 21"	HYD STMK	VL	9	k.A.
227	Wildalpen_NLV	610	14° 59' 54"	47° 39' 18"	HYD STMK	NS	2	☐
228	Windischgarsten-Dambach	614	14° 21' 44"	47° 43' 06"	HYD OÖ	NS	2	k.A.
229	Wörterberg	400	16° 06' 54"	47° 14' 38"	ZAMG STMK	VL	9	▲
230	Zehensdorf	288	15° 43' 07"	46° 49' 28"	HYD STMK	VL	9	k.A.
231	Zelting	200	16° 01' 18"	46° 42' 22"	HYD STMK	VL	9	☐
232	Zeltweg	670	14° 46' 35"	47° 12' 05"	ZAMG STMK	OM	5	☐
233	Zöbern	596	16° 08' 46"	47° 31' 50"	HYD NÖ	VL	9	k.A.

Klimaregionen	Lage
1...Hochlagen im Nordstaugebiet	☐ ...Tal
2...Tallagen im Nordstaugebiet	→ ...Hang (Richtung), hier als Beispiel SO
3...Talbecken des oberen Ennstales	▲ ...Pass
4...Niedere Tauern	▲ ...Gipfel
5...Tabecken des oberen Murtales	
6...Talbecken des Mur- und Mürztalles	
7...Hochlagen der Inneralpen	
8...Steirisches Randgebirge	
9...Vorland	
--- außerhalb steir. Klimazonen	

Tabelle 4.0.5e: Liste der verwendeten Stationen / Legende.

4.1 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 0,1$ mm

Die Zahl der Tage mit Niederschlag von wenigstens 0,1 mm bezieht sich auf den unteren Grenzwert der Messung fallender Niederschläge. Dabei ergibt sich das Problem, dass die „Schwachniederschläge“, d.h. solche mit Höhen von unter 1 mm an etlichen Stationen nicht mit der nötigen Umsicht und Konsequenz erfasst, d.h. etwas zu selten angegeben werden. Dadurch ergeben sich immer wieder auffallende örtliche Unterschiede, die nicht durch Faktoren des Reliefs oder der Niederschlag auslösenden Vorgänge, sondern nur durch unterschiedliche Beobachtungsqualität zu erklären sind.

Als Beispiel seien genannt: 141 Tage für Graz-Universität, aber nur 131 für Graz-Andritz oder 134 für Graz-Messendorfberg. 137 Tage für Zeltweg aber nur 118 für Judenburg oder 113 für Kraubath, dagegen wieder 153 für Leoben. 126 Tage für Leibnitz, aber nur 108 für Straß, 106 für Kitzeck oder 109 für St. Nikolai im Sausal. 126 Tage für Bad Radkersburg, aber nur 112 für Zelting oder 116 für Unterpurkla.

Dabei ist eigentlich immer dem größeren Wert die höhere Verlässlichkeit zuzubilligen, wiewohl es auch die Möglichkeit der übertriebenen Angabe der Häufigkeit von Schwachniederschlägen gibt, etwa wenn starker Taufall bei wolkenarmer Witterung als Niederschlag mit wenigstens 0,1 mm registriert wird, was für das der Karte zugrunde gelegte Beobachtungsmaterial aber nicht zutreffen dürfte.

Die Zahl der Tage mit Niederschlag ist von der Häufigkeit der Niederschlag auslösenden Faktoren abhängig, die bei der Karte des Normalwertes der Jahressummen der Niederschlagshöhen eingehender beschrieben werden. Vereinfacht gesagt ist das die Häufigkeit von zyklonaler Witterung, von Strömungen die zu Stau an Gebirgen führen und von Konvektion, für die sich jahreszeitlich unterschiedliche Verteilungen ergeben. Bei der regionalen Verteilung der Häufigkeit der Tage mit Niederschlag ergibt sich eine Interferenz zwischen den Faktoren **Seehöhe**, **zentral-peripherer Formenwandel** und **Entfernung** zu den stauwirksamen **Randalpen**, wobei damit in der Steiermark in erster Linie an die **nördlichen** Randalpen und sehr untergeordnet an das **Steirische Randgebirge** zu denken ist, wogegen die Steiermark keinen Anteil am **Südstaugebiet** (südliche Randalpen) hat.

Diese Interferenz zeigt sich in einer allgemeinen Zunahme der Zahl der Tage $\geq 0,1$ mm mit wachsender Seehöhe, einer allgemeinen Abnahme von Norden nach Süden und einer allgemeinen Abnahme von den Randalpen gegen das Alpeninnere, im südöstlichen Vorland auch in einer Abnahme mit zunehmender Entfernung vom Randgebirge nach außen. Die Ursachen dafür werden bei der Karte des Normalwertes der Jahresniederschlagshöhen näher besprochen.

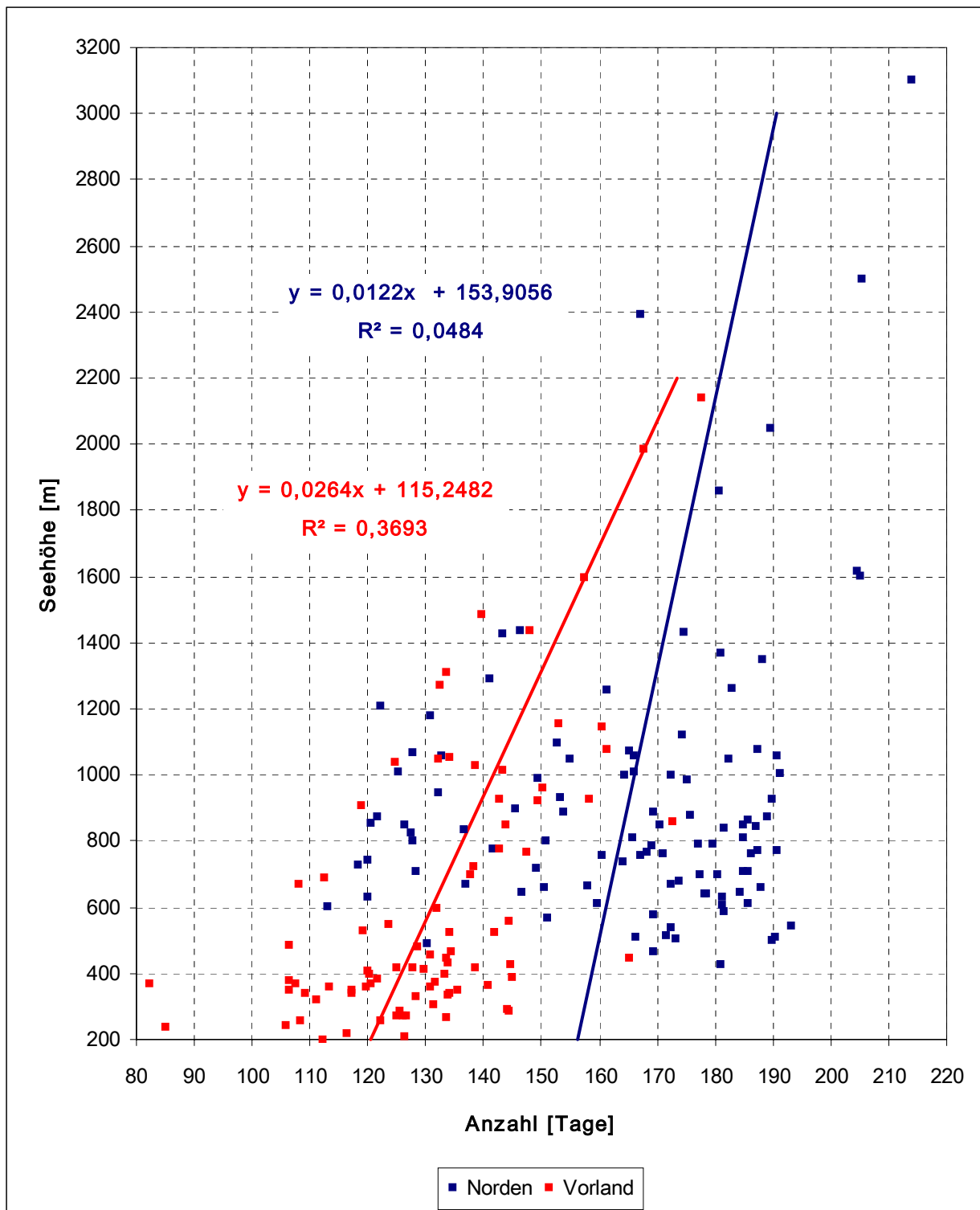


Abbildung 4.1.1: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 0,1$ mm in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

Die Beziehung zur Seehöhe ist generell nur mäßig entwickelt, wobei sich für die Obersteiermark („Norden“ und „Murtal“ nach der bei den Temperaturkarten gewählten Regionalisierung zusammengefasst) nur ein Korrelationskoeffizient von 0,22 (Bestimmtheitsmaß 0,048) ergibt und sich eine durchschnittliche Zunahme von nur 1,22 Tagen auf 100 m errechnen lässt (Abb. 4.1.1). Dagegen ergibt sich für das Vorland und das Randgebirge doch ein Koeffizient von 0,61 (Bestimmtheitsmaß 0,37) und eine Zunahme um 2,64 Tage pro 100 m (Abb. 4.1.1). Das ist wohl überwiegend auf die vermehrten Konvektionsniederschläge (Schauer und Gewitter) im Randgebirge gegenüber dem Vorland zurückzuführen, wobei hier der Faktor der Seehöhe mit dem Faktor der Entfernung zum Randgebirge zusammenfällt und sich diese beiden Faktoren verstärken.

In den Hochzonen der Nördlichen Kalkalpen ist mit wenigstens 190 bzw. wahrscheinlich sogar 200 Tagen zu rechnen, wobei solcherart nur 175 bis 165 Tage ohne Niederschlag bleiben, das sind nur 48 bis 45%. Gleichzeitig muss aber darauf verwiesen werden, dass mit der Zahl der Tage mit wenigstens 0,1 mm Niederschlag keineswegs die „Schlechtwetterhäufigkeit“ und schon gar nicht die Zahl der „verregneten“ Tage erfasst werden kann, da wenigstens die Hälfte aller Niederschläge in so kurzen Zeitspannen fällt oder so schwach ist, dass dadurch der Witterungscharakter nur eines kleineren Tagesabschnitts bestimmt wird.

Wetterscheide

Die Muster der **regionalen Verteilung** sprechen nach den oben angegebenen Faktoren für sich; besonders auffällig ist aber eine allgemeine „Wetterscheide“ zwischen regenreichem Norden und regenärmerem Süden, welche entlang der Südflanken der Niederen Tauern, Eisenerzer Alpen und der östlich anschließenden Kalkalpen verläuft. Die relative Nord-Süd-Abnahme ist im Winter am stärksten und im Sommer am geringsten.

Jahreszeiten

Auch die **jahreszeitliche Verteilung** der Zahl der Tage mit Niederschlag ist im Norden mit einem schwachen **Sommermaximum** und ziemlich gleichwertiger Verteilung in den übrigen Jahreszeiten recht ausgeglichen, während sich südlich der Wetterscheide die Gegensätze zwischen selteneren Niederschlägen im Winter und häufigeren im Sommer verstärken.

Die jahreszeitliche Verteilung wird am Beispiel der Stationen Altaussee und Graz gezeigt (Abb. 4.1.2). Die Darstellung leidet etwas unter der zu geringen Zahl der Niederschlagstage in Altaussee, wo sich nur eine Differenz zwischen der Zahl der Tage mit wenigstens 0,1 und jener mit wenigstens 1,0 mm von 22 gegenüber einem Erwartungswert von wenigstens 40 ergibt. Trotzdem ist der entscheidende Unterschied zwischen diesen beiden Landschaften zu erkennen, nämlich die recht gleichmäßige Verteilung über das Jahr im Nordstaugebiet mit einer „Doppelwelle“ im Jahresgang (sekundäres Maximum im Winter durch west-nordwestliche

Stauwetterlagen) gegenüber dem viel eindeutigeren Sommermaximum in Graz bei guter Abschirmung der niederschlagsaktiven Stauwetterlagen durch den Alpenkörper.

In keiner Landschaft werden dabei die jahreszeitlichen Unterschiede auch nur annähernd so groß wie jene bei den **Niederschlagshöhen** (Karte 4.8), weil sich zum Sommer hin auch die durchschnittlichen Niederschlagshöhen pro Niederschlagstag („Niederschlagsdichte“) vergrößern. Einzig in der südlichen Weststeiermark ist die Niederschlagsdichte im Herbst etwa gleich groß wie im Sommer.

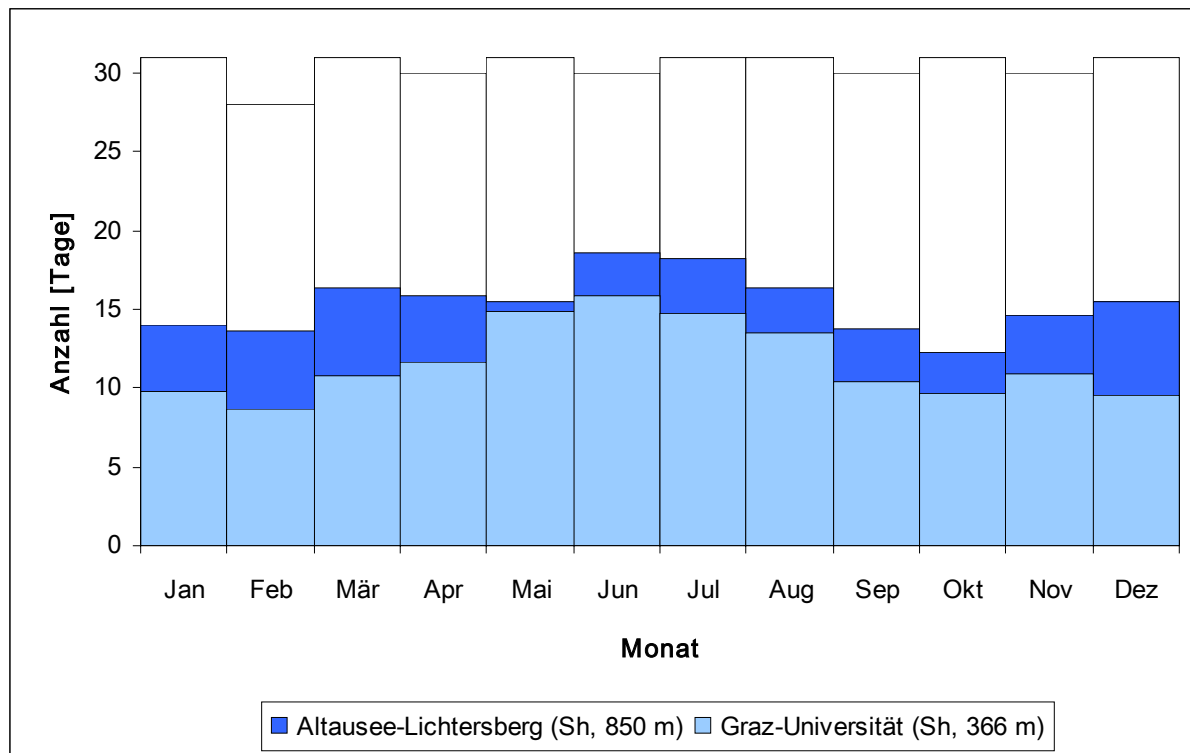


Abbildung 4.1.2: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 0,1$ mm.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
2	Admont	615	11,4	11,1	13,5	13,8	14,0	16,8	16,4	14,2	12,0	10,3	12,7	13,4	41,3	47,4	35,0	35,9	159,6
3	Aflenz	785	11,6	11,3	14,4	14,7	15,5	16,9	16,9	15,1	13,7	12,7	13,3	12,8	44,6	48,9	39,7	35,7	168,9
4	Aigen/Ennstal	640	12,9	12,2	15,1	15,3	15,9	18,4	17,9	16,0	13,8	12,0	13,8	14,7	46,3	52,3	39,6	39,8	178,0
6	Altaussee-Lichtersberg	850	14,1	13,6	16,3	15,8	15,5	18,6	18,2	16,4	13,8	12,3	14,6	15,5	47,6	53,2	40,7	43,2	184,7
7	Altenberg/Hartberg	429	9,9	8,1	11,3	11,8	14,5	15,8	14,5	13,6	11,1	10,8	12,5	10,8	37,6	43,9	34,4	28,8	144,7
9	Bad Aussee	640	13,1	12,2	15,3	15,3	15,6	18,6	18,3	16,0	13,2	12,4	13,7	14,8	46,2	52,9	39,3	40,1	178,5
10	Bad Aussee	660	13,6	13,1	15,8	15,9	16,3	19,1	19,0	17,3	14,7	12,9	14,8	15,4	48,0	55,4	42,4	42,1	187,9
11	Bad Gleichenberg	293	9,7	9,0	11,8	12,8	13,9	14,9	14,1	12,9	10,6	10,7	11,7	12,0	38,5	41,9	33,0	30,7	144,1
14	Bad Mitterndorf	810	13,2	12,6	15,5	15,7	16,0	19,6	19,0	17,3	14,3	12,4	14,4	14,9	47,2	55,9	41,1	40,7	184,9
15	Bad Radkersburg	208	7,8	7,9	9,7	11,2	12,4	13,6	12,4	11,3	9,6	9,2	11,1	10,2	33,3	37,3	29,9	25,9	126,4
16	Bad Waltersdorf	285	8,5	7,9	10,5	11,3	13,9	15,2	14,1	13,2	12,4	13,9	13,0	10,3	35,7	42,5	39,3	26,7	144,2
17	Bärnbach	420	7,4	7,2	9,4	10,7	13,3	15,5	13,9	12,7	9,7	9,6	10,2	8,0	33,4	42,1	29,5	22,6	127,6
21	Brandl-Koralpe/Feistritzbach	1485	7,4	7,4	10,3	13,0	15,1	15,8	15,6	14,3	10,3	10,8	10,4	9,1	38,4	45,7	31,5	23,9	139,5
22	Breitenau Bei Mixnitz	560	9,9	9,2	11,5	12,2	15,1	16,0	14,1	13,5	11,4	9,7	11,2	10,6	38,8	43,6	32,3	29,7	144,4
23	Bruck/Mur	493	8,5	7,5	10,5	10,7	13,1	14,5	14,0	13,1	10,3	8,9	9,8	9,2	34,3	41,6	29,0	25,2	130,1
24	Brunngraben	710	14,6	13,5	15,9	16,2	16,0	18,6	17,2	15,0	14,0	13,1	15,3	16,3	48,1	50,8	42,4	44,4	185,7
25	Buchberg	880	13,0	12,4	14,9	15,3	16,5	18,1	17,3	15,4	13,0	11,6	13,9	14,3	46,7	50,8	38,5	39,7	175,7
27	Deutschlandsberg	448	8,0	7,5	10,3	11,5	13,9	15,5	13,7	13,3	10,4	10,3	10,2	9,0	35,7	42,5	30,9	24,5	133,6
29	Donnersbach	720	9,8	9,5	12,4	12,7	13,7	16,3	16,0	13,6	11,8	9,9	11,7	11,7	38,8	45,9	33,4	31,0	149,1
30	Donnersbachwald	985	11,9	11,3	14,3	14,7	16,3	18,5	18,4	16,5	13,9	12,2	13,7	13,3	45,3	53,4	39,8	36,5	175,0

Tabelle 4.1.1a: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 0,1$ mm aller Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
31	Eibiswald	360	7,3	7,3	9,3	11,2	12,3	13,3	12,7	11,4	9,0	8,7	9,4	7,8	32,8	37,4	27,1	22,4	119,7
32	Eltendorf	240	4,4	4,1	5,5	6,8	9,2	9,8	9,9	8,8	7,7	6,5	6,9	5,3	21,5	28,5	21,1	13,8	84,9
34	Fehring	260	7,7	7,7	8,8	10,6	12,2	13,2	12,5	11,5	9,2	9,1	10,3	9,4	31,6	37,2	28,6	24,8	122,2
37	Fischbach	1015	9,6	9,7	12,0	12,1	14,4	15,5	14,0	13,8	10,7	9,9	11,1	10,5	38,5	43,3	31,7	29,8	143,3
41	Frein an der Mürz	875	15,2	14,1	16,8	16,3	17,2	18,6	17,2	15,0	13,8	12,9	15,5	16,4	50,3	50,8	42,2	45,7	189,0
42	Friedberg	550	7,2	7,1	10,1	10,3	13,5	14,1	12,8	11,7	9,4	8,7	10,1	8,5	33,9	38,6	28,2	22,8	123,5
46	Frohnleiten	420	9,1	8,2	11,1	11,7	14,3	15,8	14,3	13,0	11,2	9,7	10,4	9,7	37,1	43,1	31,3	27,0	138,5
47	Fürstenfeld	271	7,5	7,2	9,7	10,8	12,7	14,1	13,0	11,7	9,4	9,3	10,7	8,9	33,2	38,8	29,4	23,6	125,0
48	Glashütten	1275	6,5	7,4	9,2	11,6	15,1	16,7	14,9	14,4	10,0	9,9	9,4	7,3	35,9	46,0	29,3	21,2	132,4
49	Gleinstätten	320	6,4	6,3	8,0	9,6	11,4	13,3	12,3	11,1	8,8	8,2	8,4	7,3	29,0	36,7	25,4	20,0	111,1
50	Gleisdorf	375	9,1	8,1	10,8	11,0	13,8	14,3	13,3	12,2	9,6	9,1	10,4	10,0	35,6	39,8	29,1	27,2	131,7
51	Gollrad (Wegscheid)	850	12,1	12,1	15,0	14,9	15,1	17,7	16,4	14,4	13,2	11,6	13,7	14,2	45,0	48,5	38,5	38,4	170,4
53	Gößl	710	13,5	13,4	15,9	15,7	15,6	19,1	18,3	16,2	13,7	12,7	14,8	15,9	47,2	53,6	41,2	42,8	184,8
55	Gratkorn	386	7,4	7,0	9,2	10,3	13,2	14,1	13,2	12,4	9,2	8,5	9,1	7,9	32,7	39,7	26,8	22,3	121,5
56	Graz-Andritz	360	8,8	8,1	9,8	11,2	14,1	14,7	13,9	12,4	9,8	9,2	9,6	9,0	35,1	41,0	28,6	25,9	130,6
57	Graz-Flughafen	337	9,2	8,2	10,1	11,8	14,1	15,0	13,7	12,5	10,2	9,5	10,2	9,4	36,0	41,2	29,9	26,8	133,9
58	Graz-Messendorfberg	435	8,9	8,3	10,1	11,4	14,1	15,1	13,5	12,9	10,1	9,3	10,6	9,5	35,6	41,5	30,0	26,7	133,8
60	Graz-Universitaet	366	9,8	8,7	10,8	11,7	14,9	15,9	14,8	13,5	10,5	9,7	10,9	9,6	37,4	44,2	31,1	28,1	140,8
61	Gröbming	763	12,5	11,9	15,4	15,6	16,8	20,1	20,2	18,1	14,7	13,0	13,9	13,9	47,8	58,4	41,6	38,3	186,1
62	Großwilfersdorf	275	7,6	7,2	9,9	10,6	12,7	14,1	13,2	12,2	10,2	9,5	10,5	8,9	33,2	39,5	30,2	23,7	126,6
63	Grubegg	790	12,9	11,7	15,1	15,1	15,5	18,6	18,2	16,3	13,2	12,2	14,0	14,3	45,7	53,1	39,4	38,9	177,1
65	Gstatterboden	578	12,0	11,7	14,3	14,8	14,7	17,7	17,1	15,3	12,5	11,5	13,7	14,1	43,8	50,1	37,7	37,8	169,4
67	Hartberg	350	8,7	7,7	10,7	11,7	14,2	15,2	13,5	12,5	10,2	10,3	11,2	9,6	36,6	41,2	31,7	26,0	135,5
68	Hebalpe	1310	7,9	7,9	10,3	11,8	14,4	15,6	14,0	13,4	9,8	9,9	9,8	8,8	36,5	43,0	29,5	24,6	133,6
69	Hieflau	500	14,5	13,5	16,5	16,7	16,5	18,9	18,5	16,1	13,9	13,2	15,4	16,1	49,7	53,5	42,5	44,1	189,8
70	Hirschegg	1158	9,5	9,8	12,4	13,6	16,2	17,5	15,2	15,5	11,5	10,8	10,9	10,0	42,2	48,2	33,2	29,3	152,9
74	Hohenau am Wechsel	1080	11,9	12,3	14,6	14,5	16,9	17,5	15,3	15,0	13,0	11,7	12,8	12,0	46,0	47,8	37,5	36,2	167,5
75	Hohenau an der Raab	702	8,6	8,1	11,2	11,9	14,7	15,4	14,0	13,0	10,6	9,4	11,0	9,7	37,8	42,4	31,0	26,4	137,6
76	Hohentauern	1265	13,3	13,6	15,4	16,7	16,9	18,9	17,7	16,0	13,5	11,9	14,3	14,6	49,0	52,6	39,7	41,5	182,8
79	Ingering II	850	7,0	6,8	9,2	10,9	13,1	14,8	14,3	12,7	10,4	9,3	9,3	8,6	33,2	41,8	29,0	22,4	126,4
80	Irdning-Gumpenstein	698	12,5	12,4	14,8	14,8	15,8	18,6	18,3	16,5	13,8	12,0	13,3	14,5	45,4	53,4	39,1	39,4	177,3
81	Judenburg	730	6,9	6,5	8,5	9,6	12,3	14,0	13,7	12,9	9,4	8,1	8,7	7,7	30,4	40,6	26,2	21,1	118,3
84	Kalwang	760	11,2	11,0	13,2	14,5	15,1	16,6	16,4	14,8	12,0	10,9	12,8	12,0	42,8	47,8	35,7	34,2	160,5
86	Karlgraben	775	14,6	13,9	16,1	16,2	17,1	18,6	17,1	15,7	14,0	12,6	15,3	16,1	49,4	51,4	41,9	44,6	187,3
89	Kirchbach In Steiermark	350	7,0	6,7	9,0	9,9	12,2	13,1	12,5	11,6	9,1	8,3	9,5	8,3	31,1	37,2	26,9	22,0	117,2
90	Kirchberg-Grafendorf	455	8,0	7,3	10,8	11,1	13,6	14,9	13,2	12,4	9,9	9,5	11,1	9,0	35,5	40,5	30,5	24,3	130,8
91	Kirchenlandl	510	14,7	13,8	16,4	17,1	16,5	18,7	18,1	15,6	14,2	13,3	15,8	16,0	50,0	52,4	43,3	44,5	190,2
92	Kitzeck im Sausal	485	5,9	5,8	8,0	9,3	11,6	12,2	11,1	10,5	8,5	8,2	8,6	6,5	28,9	33,8	25,3	18,2	106,2
95	Kleinsölk	1005	13,2	13,1	16,3	16,9	17,6	19,8	19,7	17,6	14,5	13,0	14,7	14,7	50,8	57,1	42,2	41,0	191,1
99	Kraubath an der Mur	605	6,7	6,2	8,4	9,7	11,7	13,7	12,2	11,1	9,3	7,7	8,5	7,7	29,8	37,0	25,5	20,6	112,9
100	Kreuzwirt	1038	7,4	7,5	9,8	9,9	13,7	15,4	12,8	11,9	9,5	8,9	9,5	8,4	33,4	40,1	27,9	23,3	124,7
101	Krippenstein	2050	14,1	13,8	16,4	15,6	16,1	19,7	19,2	17,6	14,2	12,6	14,5	15,6	48,1	56,5	41,3	43,5	189,4
103	Lassnitzhoehe	527	8,4	7,6	10,2	11,2	14,3	15,8	13,9	12,6	10,2	9,8	10,9	9,1	35,7	42,3	30,9	25,1	134,0
104	Leibnitz	273	7,4	7,4	9,5	10,9	13,4	13,7	12,7	12,3	10,3	9,5	10,5	8,5	33,8	38,7	30,3	23,3	126,1
105	Leoben-Hinterberg	570	10,3	9,2	12,8	12,6	15,1	17,0	16,1	15,1	12,1	10,1	11,5	11,4	40,5	48,2	33,7	30,9	153,3
106	Leutschach	370	6,1	6,1	7,7	9,9	11,5	12,6	11,6	10,4	8,6	7,9	8,5	6,6	29,1	34,6	25,0	18,8	107,5
108	Liezen	670	12,8	11,4	14,1	15,1	15,1	18,0	17,3	15,9	13,1	11,6	13,6	14,2	44,3	51,2	38,3	38,4	172,2
109	Ligist	370	6,4	6,9	9,6	10,6	12,6	14,8	12,7	12,2	8,8	8,8	9,6	7,4	32,8	39,7	27,2	20,7	120,4
110	Limberg	450	10,1	10,6	13,1	14,7	17,0	18,0	17,3	15,4	13,1	12,0	13,0	10,8	44,8	50,7	38,1	31,5	165,1
112	Lobming	414	8,3	7,6	10,0	11,5	13,5	15,1	13,4	12,6	9,6	9,2	10,1	8,7	35,0	41,1	28,9	24,6	129,6
114	Maria Lankowitz	530	7,2	6,9	9,0	10,3	12,9	13,9	12,4	12,2	8,9	8,9	8,9	7,7	32,2	38,5	26,7	21,8	119,2
116	Mariazell	865	14,4	14,1	16,8	16,3	16,4	18,1	17,1	14,6	13,1	13,0	15,2	16,5	49,5	49,8	41,3	45,0	185,6
119	Mautern	710	8,8	8,4	10,6	11,3	12,3	14,0	12,8	11,8	9,8	8,5	10,1	9,7	34,2	38,6	28,4	26,9	128,1
121	Mitterbach	842	14,2	14,1	16,5	15,6	15,8	17,6	16,4	14,5	13,5	12,4	15,0	16,0	47,9	48,5	40,9	44,3	181,6
122	Mönichkirchen	991	9,6	10,1	13,4	13,5	15,5	15,8	14,1	12,6	11,4	10,5	12,0	10,7	42,4	42,5	33,9	30,4	149,2
123	Mönichkirchner Schwaig	1179	8,4	8,6	10,8	11,2	13,5	14,5	12,2	12,0	9,8	9,2	10,7	9,7	35,5	38,7	29,7	26,7	130,6
126	Mürzsteg	810	12,8	12,2	14,8	14,4	14,8	15,9	15,0	14,0	12,4	11,1	13,9	14,5	44,0	44,9	37,4	39,5	165,8
125	Mürzzuschlag	758	13,1	12,4	15,0	15,0	15,7	16,1	15,0	13,9	12,5	10,7	13,3	14,3	45,7	45,0	36,5	39,8	167,0
131	Neuhof	770	9,3	8,3	11,1	12,5	15,6	17,3	15,4	14,4	11,8	10,9	11,3	9,6	39,2	47,1	34,0	27,2	147,5
132	Neumarkt	835	8,1	7,8	9,3	11,5	14,8	16,0	15,5	14,9	10,5	10,4	9,9	7,9	35,6	46,4	30,8	23,8	136,6
134	Niederalpl	930	15,1	14,7	17,1	16,6	17,0	18,6	16,8	15,2	13,9	12,8	15,8	16,2	50,7	50,6	42,5	46,0	189,8
135	Noreia	1060	8,0	7,4	9,4	11,6	14,4	16,0	14,9	14,0	10,1	8,8	9,4	8,8	35,4	44,9	28,3	24,2	132,8
136	Obdach	875	6,7	6,4	8,2	10,4	13,7	14,9	13,8	13,1	9,9	8,7	8,3	7,4	32,3	41,8	26,9	20,5	121,5
138	Oberwölz	827	7,5	7,0	8,6	10,6	13,8	14,8	14,8	13,6	10,5	8,9	9,2	8,1	33,0	43,2	28,6	22,6	127,4

Tabelle 4.1.1b: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 0,1$ mm aller Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
139	Oberzeiring	933	10,7	9,9	12,5	13,0	15,5	16,5	16,2	14,2	11,7	9,8	11,7	11,5	41,0	46,9	33,2	32,1	153,2
141	Oppenberg	1060	13,6	13,8	16,5	17,1	17,1	19,2	18,6	17,1	14,2	12,8	15,0	15,5	50,7	54,9	42,0	42,9	190,5
142	Paal-Stadl	950	7,6	7,5	9,2	10,7	14,7	16,0	15,2	14,0	10,3	8,7	10,0	8,3	34,6	45,2	29,0	23,4	132,2
144	Packer Sperre	850	8,6	8,8	11,1	12,5	15,3	16,8	14,6	14,6	10,7	10,3	10,8	9,6	38,9	46,0	31,8	27,0	143,7
146	Planai	1860	13,3	13,1	15,1	15,8	15,3	19,2	18,8	16,9	13,1	12,1	13,8	14,0	46,2	54,9	39,0	40,4	180,5
148	Pleschkogel	910	6,7	6,6	8,7	9,9	12,9	14,6	13,3	12,1	9,2	9,0	9,0	6,9	31,5	40,0	27,2	20,2	118,9
149	Pöllau	420	8,0	7,1	9,8	10,9	13,8	14,5	12,2	11,9	9,3	9,1	9,9	8,3	34,5	38,6	28,3	23,4	124,8
150	Pöllau (Zentralstation)	525	8,6	7,6	11,2	11,9	15,0	15,7	13,9	13,6	11,4	11,2	12,0	9,8	38,1	43,2	34,6	26,0	141,9
151	Pötschen	1000	11,9	11,4	13,7	13,1	14,0	17,9	17,0	15,5	12,8	11,0	12,7	13,3	40,8	50,4	36,5	36,6	164,3
152	Preiner Gscheid	890	12,3	12,6	15,0	15,0	15,7	16,7	15,5	14,8	13,0	11,6	13,4	13,7	45,7	47,0	38,0	38,6	169,3
154	Pürgg	790	13,2	12,5	15,0	15,4	15,6	18,4	18,0	16,2	13,6	12,2	14,5	14,8	46,0	52,6	40,3	40,5	179,4
155	Pusterwald	1072	10,3	9,8	12,6	14,6	16,5	18,4	17,9	16,2	13,1	11,2	12,5	12,1	43,7	52,5	36,8	32,2	165,2
156	Pusterwald-Hinterwinkel	1260	11,3	11,2	12,6	14,0	15,7	17,3	17,4	14,9	12,2	10,4	12,4	11,9	42,3	49,6	35,0	34,4	161,3
157	Radmer	700	13,6	12,4	15,1	16,0	16,1	18,5	17,3	15,8	13,3	12,5	14,4	15,3	47,2	51,6	40,2	41,3	180,3
161	Rechberg	926	9,5	9,4	12,3	12,2	15,0	15,1	14,0	13,5	10,4	9,6	10,8	10,9	39,5	42,6	30,8	29,8	142,7
166	Rettenegg	860	13,0	13,0	15,6	14,8	16,5	17,3	15,1	14,4	13,0	12,1	13,8	14,1	46,9	46,8	38,9	40,1	172,7
167	Riegersburg	350	6,3	5,9	8,0	8,9	11,4	12,4	11,6	10,5	8,2	7,8	8,3	6,9	28,3	34,5	24,3	21,1	106,2
168	Rohr an der Raab	306	8,5	7,7	9,6	11,1	13,2	13,8	13,5	12,0	10,5	10,6	11,2	9,7	33,9	39,3	32,3	25,9	131,4
169	Rohrmoos	1078	13,6	13,4	16,0	16,4	16,8	19,3	19,1	17,1	13,8	12,6	14,5	14,8	49,2	55,5	40,9	41,8	187,4
170	Sajach	340	6,7	6,4	8,8	10,2	12,5	14,0	12,9	12,2	9,6	8,1	8,7	7,0	31,5	39,1	26,4	20,1	117,1
171	Schladming	740	11,0	10,7	13,1	13,6	14,8	18,1	17,7	16,0	12,8	11,1	12,6	12,6	41,5	51,8	36,5	34,3	164,1
173	Schöckl	1436	9,5	9,6	12,9	12,9	15,1	16,0	14,8	14,2	11,5	10,0	11,3	10,2	40,9	45,0	32,8	29,3	148,0
174	Schöder	900	8,8	8,6	11,0	11,9	15,2	17,0	16,9	15,0	11,5	9,5	11,0	9,1	38,1	48,9	32,0	26,5	145,5
176	Seckau	855	7,4	6,4	9,5	10,6	12,2	13,6	13,3	12,2	9,9	7,9	8,9	8,7	32,3	39,1	26,7	22,5	120,6
177	Seethal	1210	7,2	6,6	8,1	9,1	12,6	14,8	15,1	12,8	10,7	7,9	9,7	7,6	29,8	42,7	28,3	21,4	122,2
179	Semriach	670	6,2	5,4	8,1	9,0	12,1	13,3	11,8	11,2	8,8	7,4	7,9	6,9	29,2	36,3	24,1	18,5	108,1
180	Sinabelkirchen	330	7,8	7,5	9,6	10,6	13,4	14,6	13,4	12,4	10,0	9,3	10,5	9,0	33,6	40,4	29,8	24,3	128,1
181	Soboth	1145	9,7	10,0	12,7	14,8	17,0	17,4	15,9	15,5	11,5	12,6	12,2	11,0	44,5	48,8	36,3	30,7	160,3
182	Södingberg	480	7,3	6,8	9,3	11,1	14,0	15,5	13,5	12,9	10,1	9,6	10,1	8,3	34,4	41,9	29,8	22,4	128,5
183	Sonnblick	3105	16,3	15,9	20,0	20,7	19,2	20,4	19,4	18,0	15,3	14,4	16,7	17,6	59,9	57,8	46,4	49,8	213,9
184	Spital am Pyhrn	630	13,8	12,8	15,5	16,0	15,8	18,9	17,4	15,5	13,6	12,5	14,2	15,2	47,3	51,8	40,3	41,8	181,2
185	St. Anna ob Schwanberg	1050	8,0	8,4	10,6	11,7	14,0	15,2	13,4	12,6	9,7	10,1	9,8	8,7	36,3	41,2	29,6	25,1	132,2
186	St. Jakob im Walde	922	10,9	10,2	12,4	12,2	15,0	16,1	14,2	13,6	11,4	10,6	12,0	10,8	39,6	43,9	34,0	31,9	149,4
187	St. Johann am Tauern	1050	9,9	9,6	11,9	14,2	15,2	17,6	17,0	15,0	11,7	10,5	11,5	10,8	41,3	49,6	33,7	30,3	154,9
188	St. Johann bei Herberstein	410	7,2	6,7	8,9	9,9	13,0	14,3	12,9	12,3	9,7	8,7	8,8	7,6	31,8	39,5	27,2	21,5	120,0
189	St. Lambrecht	1070	7,7	6,8	8,5	10,9	14,0	14,9	14,6	13,5	10,1	9,2	9,6	7,8	33,4	43,0	28,9	22,3	127,6
190	St. Lorenzen	780	8,9	9,0	11,2	13,1	15,3	15,8	14,2	13,2	10,1	10,8	11,0	10,0	39,6	43,2	31,9	27,9	142,6
192	St. Nikolai im Sausal	340	6,5	6,3	8,3	9,5	11,4	12,5	11,3	10,6	8,6	7,9	8,8	7,3	29,2	34,4	25,3	20,1	109,0
193	St. Nikolai im Söktal	1120	12,0	11,5	14,5	14,9	15,7	18,8	18,9	16,4	13,1	12,1	13,2	13,1	45,1	54,1	38,4	36,6	174,2
194	St. Peter am Ottersbach	270	8,2	7,8	10,0	11,8	13,7	14,0	13,2	12,1	10,5	10,5	11,6	10,1	35,5	39,3	32,6	26,1	133,5
195	St. Radegund	725	8,3	8,3	11,4	12,1	15,1	15,3	13,9	13,7	10,6	9,7	10,6	9,2	38,6	42,9	30,9	25,8	138,2
197	Stainz	340	7,7	7,4	10,1	11,6	14,5	16,1	13,9	13,3	10,5	10,2	10,5	8,3	36,2	43,3	31,2	23,4	134,1
197	Stanz	648	9,6	9,3	11,4	12,5	15,3	16,1	14,5	14,1	11,7	10,4	11,4	10,2	39,2	44,7	33,5	29,1	146,5
198	Stolzalpe	1293	9,3	8,9	10,4	12,0	14,5	16,0	15,2	14,2	11,1	9,7	10,2	9,6	36,9	45,4	31,0	27,8	141,1
199	Straden	360	6,5	6,3	8,5	9,7	11,6	12,0	11,5	10,4	9,0	8,6	10,2	9,1	29,8	33,9	27,8	21,9	113,4
200	Straß	256	6,7	6,5	7,7	9,3	11,2	12,4	10,8	10,6	8,8	8,0	8,6	7,7	28,2	33,8	25,4	20,9	108,3
203	Tragöß	770	12,2	11,7	14,0	15,6	15,3	17,5	16,0	14,1	12,4	11,6	13,9	13,9	44,9	47,6	37,9	37,8	168,2
206	Trofaiach	660	10,1	9,1	11,9	12,4	14,5	16,8	16,2	14,1	12,4	10,5	11,6	10,8	38,8	47,1	34,5	30,0	150,4
208	Unterlaussa	540	13,5	12,8	15,2	15,1	14,7	17,6	16,1	13,6	12,9	11,6	14,4	14,8	45,0	47,3	38,9	41,1	172,3
209	Unterpurkla	220	6,4	6,6	8,4	10,6	12,1	13,0	11,7	10,9	9,2	9,1	10,1	8,3	31,1	35,6	28,4	21,3	116,4
212	Unzmarkt	745	6,4	6,3	7,9	10,1	13,0	14,2	13,5	12,8	10,1	8,8	8,9	8,0	31,0	40,5	27,8	20,7	120,0
213	Veitsch	665	11,3	10,9	13,1	13,5	14,8	15,9	15,3	14,3	12,4	10,9	12,7	12,8	41,4	45,5	36,0	35,0	157,9
214	Villacher Alpe	2140	12,7	12,2	15,3	17,4	17,9	18,1	16,5	15,0	13,2	13,0	13,4	13,0	50,6	49,6	39,6	37,9	177,7
216	Vorau	690	7,1	6,6	9,0	9,2	12,1	13,4	11,4	10,6	8,8	7,9	8,6	7,6	30,3	35,4	25,3	21,3	112,3
217	Wald Am Schoberpaß	890	10,8	10,5	12,8	13,6	14,1	16,3	15,5	13,7	11,5	10,6	12,2	12,1	40,5	45,5	34,3	33,4	153,7
218	Waltra	380	6,4	6,0	8,0	9,0	11,2	11,5	10,9	10,4	8,0	8,5	8,9	7,6	28,2	32,8	25,4	20,0	106,4
219	Weichselboden	680	12,7	12,3	15,1	15,4	15,7	17,4	16,3	15,2	12,9	12,0	14,0	14,6	46,2	48,9	38,9	39,6	173,6
222	Weiz	465	8,8	8,2	10,7	11,1	14,3	14,9	13,5	13,0	10,5	9,3	10,5	9,5	36,1	41,4	30,3	26,5	134,3
224	Wiel	928	9,8	10,1	12,9	14,8	16,4	17,4	15,2	14,8	11,5	12,0	12,3	11,0	44,1	47,4	35,8	30,9	158,2
226	Wies_NLV	390	8,8	8,7	11,0	13,4	15,3	16,5	15,0	13,6	11,4	10,5	11,3	9,4	39,7	45,1	33,2	26,9	144,9
227	Wildalpen	610	13,7	13,0	15,6	16,2	15,7	18,2	16,9	15,1	13,6	13,0	15,0	15,2	47,5	50,2	41,6	41,9	181,2
229	Wörterberg	400	7,3	6,8	10,0	10,2	12,4	13,7	12,3	11,3	9,2	8,6	10,5	7,9	32,6	37,3	28,3	22,0	120,2
230	Zehensdorf	288	7,7	7,0	8,9	11,1	13,0	14,2	13,3	12,0	10,1	9,1	10,2	9,0	33,0	39,5	29,4	23,7	125,6
232	Zelting	200	6,9	6,6	8,4	9,8	11,0	12,4	11,4	10,6	8,7	8,4	9,4	8,5	29,2	34,4	26,5	22,0	112,1
232	Zeltweg	670	8,3	7,2	10,1	11,7	14,2	15,9	15,4	14,5	10,9	9,4	10,3	8,8	36,0	45,8	30,6	24,3	136,7

Tabelle 4.1.1c: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 0,1$ mm aller Stationen.

Periode 1971 bis 2000



Dolomitschlag: ZAMG, Hydrographisches Dienst
Kartographisches GIS-Mainwerk, BV
Brennweite und kartographische Bearbeitung ZAMG; V. Hauersek, H. Rieder
Ausgerechnet: A. Probstner

4.2 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 1,0$ mm

Wie erwähnt ist das Datenmaterial bezüglich der Zahl der Tage mit wenigstens 1 mm Niederschlag wesentlich verlässlicher als jenes der Zahl der Tage mit wenigstens 0,1 mm, doch wird auch damit noch längst nicht die Zahl der „Schlechtwettertage“ oder „verregneten“ Tage erfasst, welche immer noch deutlich darunter liegt (zumal wenn man diesen die Tage mit Schneefall nicht zuordnet).

Wirkung der Wetterscheide

Damit kommen auch die Unterschiede in der absoluten Häufigkeit und im **Jahresgang** der Häufigkeit zwischen Nordstaugebiet und südöstlichem Vorland beim Vergleich der beiden Stationen Altaussee und Graz besser zum Ausdruck (Abb. 4.2.1). In Graz wird in den Wintermonaten nicht einmal die Hälfte der Zahl der Niederschlagstage von Altaussee erreicht, während es im Sommer zwei Drittel und im Mai fast 80 % sind. Das zeigt so recht die Bedeutung der konvektiven Schauerniederschläge des Sommerhalbjahres im Vorland gegenüber den advektiven Stauniederschlägen im Norden, welche dort auch im Winter reichlich auftreten, wobei aber auch der Abschirmungseffekt durch den Alpenkörper im Winter am größten ist.

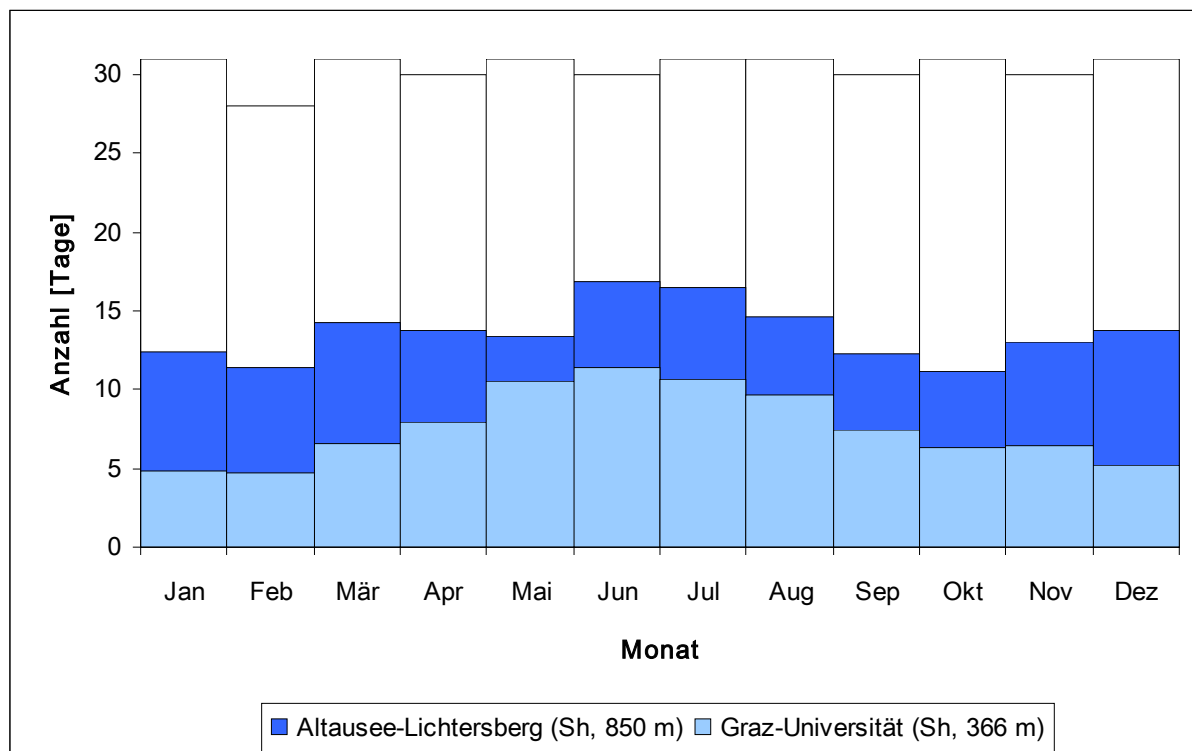


Abbildung 4.2.1: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 1,0$ mm.

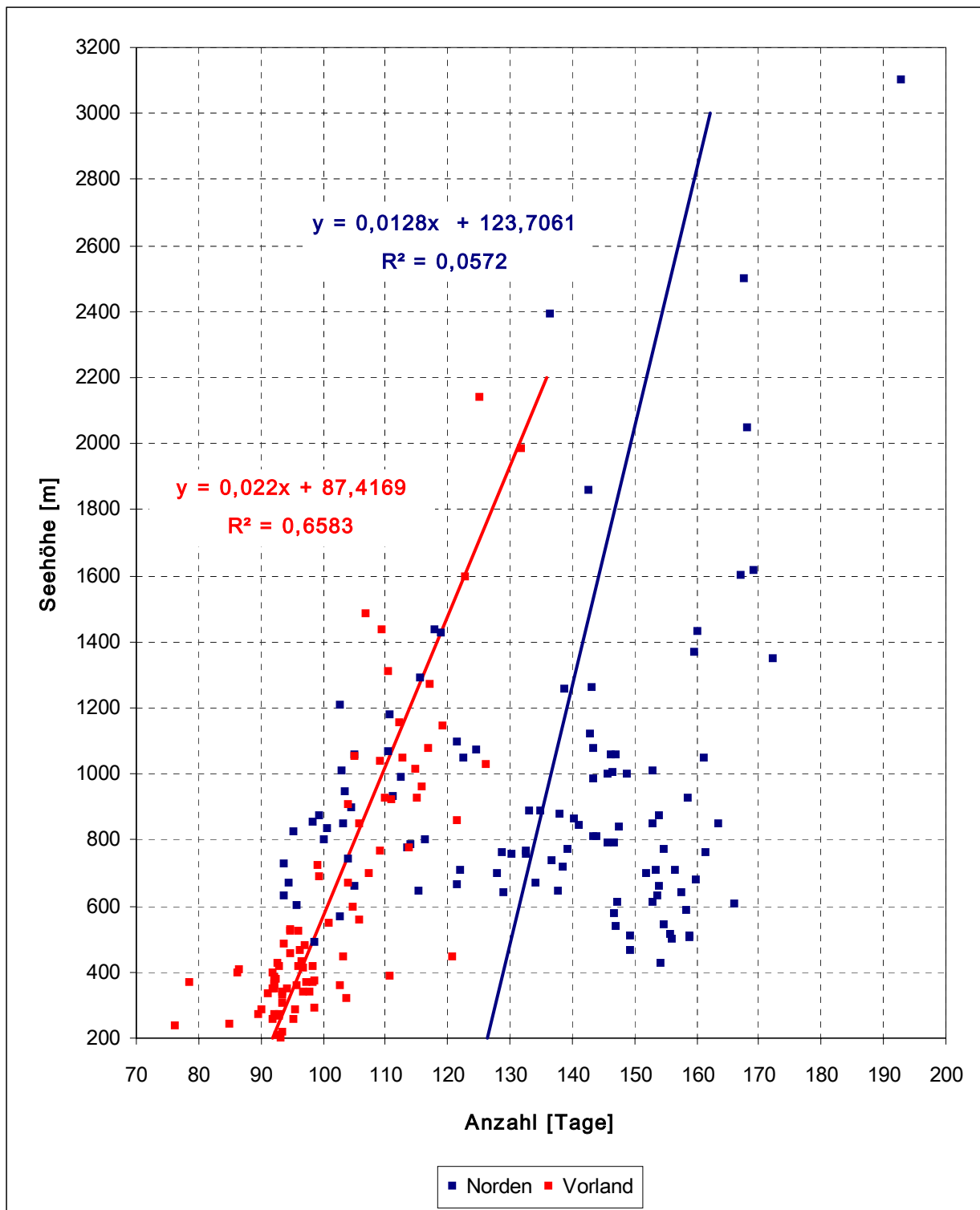


Abbildung 4.2.2: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 1,0$ mm in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

Die Beziehung zur Seehöhe ist wieder nur recht schwach ausgeprägt, wobei sich für die Obersteiermark nur ein Korrelationskoeffizient von 0,24 (Bestimmtheitsmaß 0,057) ergibt und sich eine durchschnittliche Zunahme von nur 1,28 Tagen auf 100 m errechnen lässt (Abb. 4.2.2). Dagegen ergibt sich für das Vorland und dem Randgebirge doch ein Koeffizient von 0,81 (Bestimmtheitsmaß 0,66) und eine Zunahme um 2,2 Tage pro 100 m (Abb. 4.2.2). Die Ursachen dafür sind wohl die selben wie bei der Zahl der Tage mit wenigstens 0,1 mm Niederschlag (Karte 4.1).

Bei der regionalen Verteilung bleiben nun die Ursachen (Faktoren) und auch Muster grundsätzlich die selben wie bei der Zahl der Tage mit wenigstens 0,1 mm (siehe dort), schon weil sich aus den Daten aller benutzten Stationen zwischen diesen beiden Werten ein Korrelationskoeffizient von + 0,91 (Bestimmtheitsmaß 0,82) ergibt, was angesichts der angesprochenen unterschiedlichen Datenqualität eine gute Beziehung darstellt. Diese kann aber bis zu einem Korrelationskoeffizienten von + 0,99 ansteigen, wenn man nur Stationen mit bekannt hoher Beobachtungsqualität heranzieht.

Die Differenz zwischen der Zahl der Tage mit wenigstens 1,0 und wenigstens 0,1 mm ergibt sich nach der Beziehung $y = 0,9668x + 33,977$. Dabei ist y die Zahl der Tage mit wenigstens 0,1 mm, x die Zahl der Tage mit wenigstens 1,0 mm. Demnach sinken die Differenzen von etwa 31 Tagen bei Stationen mit seltenen Niederschlägen (90/121 Tage) auf etwa 28 Tage bei Stationen mit häufigen Niederschlägen (170/198 Tage). Im Sinne der unbefriedigenden Beobachtungsqualität bei den Schwachniederschlägen ist diese Beziehung aber nicht wirklich real. Aufgrund der Differenzen bei den verlässlichen Stationen sind nämlich größere Differenzen zu erwarten, die ebenfalls weitgehend konstant bleiben, aber um 40 Tage betragen.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
2	Admont	615	10,0	9,7	11,9	12,5	12,9	15,8	15,5	13,5	11,4	9,9	12,0	12,0	37,3	44,8	33,3	31,7	147,1
3	Aflenz	785	7,8	7,4	9,3	9,4	11,1	12,2	12,4	11,1	9,2	7,2	8,3	8,6	29,8	35,7	24,7	23,8	114,0
4	Aigen/Ennstal	640	8,8	8,0	10,8	10,6	11,3	14,2	14,4	12,9	10,4	8,0	9,4	10,1	32,7	41,5	27,8	26,9	128,9
6	Altaussee-Lichtersberg	850	12,4	11,5	14,3	13,7	13,4	16,9	16,5	14,6	12,3	11,1	13,0	13,7	41,4	48,0	36,4	37,6	163,4
7	Altenberg/Hartberg	429	4,9	4,4	6,6	7,1	10,7	12,1	10,5	10,2	7,3	6,4	7,3	5,1	24,4	32,8	21,0	14,4	92,6
9	Bad Aussee	640	11,7	10,4	13,3	13,2	13,3	17,0	16,5	14,6	11,8	10,4	12,1	13,2	39,8	48,1	34,3	35,3	157,5
10	Bad Aussee	660	11,3	9,8	12,9	12,5	13,1	16,2	16,3	14,4	11,8	10,3	12,1	13,1	38,5	46,9	34,2	34,2	153,8
11	Bad Gleichenberg	293	5,3	5,6	7,3	8,4	10,7	11,8	10,1	9,8	7,5	7,4	7,8	7,0	26,4	31,7	22,7	17,9	98,7
14	Bad Mitterndorf	810	10,4	8,9	11,4	11,5	12,6	15,8	16,0	13,7	11,3	9,8	11,0	11,6	35,5	45,5	32,1	30,9	144,0
15	Bad Radkersburg	208	5,4	5,2	6,3	8,1	9,6	10,8	9,7	9,0	7,3	6,8	7,8	6,7	24,0	29,5	21,9	17,3	90,7
16	Bad Waltersdorf	285	4,6	4,5	5,7	7,0	10,3	11,9	10,3	9,4	7,4	6,4	7,3	5,4	23,0	31,6	21,1	14,5	92,2
17	Bärnbach	420	5,2	4,9	6,6	8,4	10,8	12,4	11,3	10,1	7,8	7,2	7,4	6,1	25,8	33,8	22,4	16,2	98,2
21	Brandl-Koralpe/Feistritzbach	1485	5,5	5,1	8,1	9,8	11,3	12,5	12,9	11,3	8,0	7,6	7,7	7,0	29,2	36,7	23,3	17,6	106,8
22	Breitenau Bei Mixnitz	560	6,6	6,2	8,0	8,6	11,7	12,8	11,1	11,1	8,4	7,1	7,5	6,8	28,3	35,0	23,0	19,6	105,9
23	Bruck/Mur	493	5,9	5,1	7,4	8,1	10,4	11,5	10,8	10,8	8,3	6,7	7,1	6,5	25,9	33,1	22,1	17,5	98,6
24	Brunngraben	710	11,6	10,9	13,2	13,0	13,3	15,7	14,5	12,8	12,0	10,2	12,8	13,4	39,5	43,0	35,0	35,9	153,4
25	Buchberg	880	9,5	9,3	11,4	11,1	13,0	14,5	14,2	13,0	10,9	8,9	11,1	11,0	35,5	41,7	30,9	29,8	137,9
27	Deutschlandsberg	448	5,7	5,8	7,9	8,3	11,1	12,3	11,4	10,9	7,8	7,6	8,1	6,2	27,3	34,6	23,5	17,7	103,1
29	Donnersbach	720	8,9	8,6	11,2	11,6	12,9	15,2	15,3	12,9	10,9	9,3	10,6	11,1	35,7	43,4	30,8	28,6	138,5
30	Donnersbachwald	985	9,7	9,0	11,3	12,1	13,4	15,9	15,8	13,6	11,4	9,6	10,9	10,7	36,8	45,3	31,9	29,4	143,4
31	Eibiswald	360	5,8	6,1	7,7	9,3	11,0	11,7	11,1	10,0	8,0	7,5	8,1	6,4	28,0	32,8	23,6	18,3	102,7
32	Eltendorf	240	3,9	3,6	4,5	5,9	8,4	9,1	9,2	7,6	7,1	5,9	6,2	4,9	18,8	25,9	19,2	12,4	76,3

Tabelle 4.2.1a: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 1,0$ mm aller Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
34	Fehring	260	5,3	5,2	6,0	7,2	9,6	10,8	10,3	9,0	7,2	7,1	7,7	6,5	22,8	30,1	22,0	17,0	91,9
37	Fischbach	1015	7,1	6,9	9,4	9,6	12,1	13,2	11,9	11,7	9,0	7,9	8,2	7,7	31,1	36,8	25,1	21,7	114,7
41	Frein an der Mürz	875	11,7	11,4	13,2	13,3	13,8	15,5	14,5	12,6	11,6	9,8	12,8	13,7	40,3	42,6	34,2	36,8	153,9
42	Friedberg	550	5,8	5,5	7,8	8,1	11,3	12,4	10,6	10,0	7,8	7,1	8,0	6,5	27,2	33,0	22,9	17,8	100,9
46	Frohnleiten	420	5,5	4,6	7,0	7,8	10,6	11,8	11,3	9,9	7,7	7,0	7,2	5,6	25,4	33,0	21,9	15,7	96,0
47	Fürstenfeld	271	5,1	4,8	6,1	7,1	10,0	11,0	9,9	8,9	7,0	6,5	7,4	5,8	23,2	29,8	20,9	15,7	89,6
48	Glashütten	1275	5,7	6,5	8,5	10,6	13,1	14,6	13,1	12,3	8,8	8,9	8,4	6,7	32,2	40,0	26,1	18,9	117,2
49	Gleinstätten	320	5,6	5,8	7,4	8,7	10,6	12,5	11,4	10,7	8,4	7,8	8,1	6,6	26,7	34,6	24,3	18,0	103,6
50	Gleisdorf	375	5,4	5,2	7,0	8,4	11,1	12,1	11,2	9,9	7,6	7,0	7,5	6,1	26,5	33,2	22,1	16,7	98,5
51	Gollrad (Wegscheid)	850	10,5	10,3	13,2	13,5	13,5	16,0	15,0	13,1	12,1	10,5	12,1	13,2	40,2	44,1	34,7	34,0	153,0
53	Gößl	710	11,6	10,7	13,1	13,1	12,9	16,9	15,8	13,8	11,9	10,8	12,2	13,8	39,1	46,5	34,9	36,1	156,6
55	Gratkorn	386	4,5	4,8	6,4	7,6	10,2	11,6	10,8	10,1	7,2	6,8	7,1	5,1	24,2	32,5	21,1	14,4	92,2
56	Graz-Andritz	360	5,1	4,9	6,5	8,1	11,1	11,9	11,2	10,2	7,5	6,9	6,8	5,5	25,7	33,3	21,2	15,5	95,7
57	Graz-Flughafen	337	4,5	5,0	6,3	7,7	10,4	11,5	10,4	9,9	7,3	6,3	6,6	5,1	24,4	31,8	20,2	14,6	91,0
58	Graz-Messendorfberg	435	5,2	5,2	6,9	8,0	11,4	12,0	10,9	10,0	7,4	6,9	7,0	5,6	26,3	32,9	21,3	16,0	96,5
60	Graz-Universitaet	366	4,8	4,8	6,6	7,9	10,6	11,5	10,7	9,7	7,5	6,3	6,5	5,2	25,1	31,9	20,3	14,8	92,1
61	Gröbming	763	7,9	7,5	9,4	10,2	12,1	15,3	15,5	13,7	10,4	8,4	9,1	9,1	31,7	44,5	27,9	24,5	128,6
62	Großwilfersdorf	275	4,9	5,0	6,1	6,9	10,2	11,6	10,6	9,5	7,4	6,7	7,4	5,9	23,2	31,7	21,5	15,8	92,2
63	Grubegg	790	10,6	9,3	11,9	11,9	12,5	16,0	15,9	13,9	11,8	9,7	11,5	11,8	36,3	45,8	33,0	31,7	146,8
65	Gstatterboden	578	10,1	9,7	12,0	11,9	12,8	15,9	15,7	13,7	11,2	10,0	11,9	11,8	36,7	45,3	33,1	31,6	146,7
67	Hartberg	350	5,1	4,8	6,9	7,8	10,4	12,6	10,2	9,6	7,4	6,8	7,3	5,4	25,1	32,4	21,5	15,3	94,3
68	Hebalpe	1310	6,1	5,9	7,8	9,6	11,9	13,7	12,3	12,1	8,3	7,7	8,0	6,9	29,3	38,1	24,0	18,9	110,3
69	Hieflau	500	11,3	10,4	13,3	13,6	13,6	16,4	16,1	13,6	12,0	10,5	12,4	12,7	40,5	46,1	34,9	34,4	155,9
70	Hirschegg	1158	5,9	6,2	8,2	9,5	12,8	14,0	12,3	12,3	8,5	8,0	7,9	6,6	30,5	38,6	24,4	18,7	112,2
74	Hohenau am Wechsel	1080	7,7	7,9	10,1	9,6	12,9	13,7	11,6	11,5	9,2	8,3	9,5	8,6	32,6	36,8	27,0	24,2	120,6
75	Hohenau an der Raab	702	6,5	5,7	8,0	8,9	12,1	12,8	11,7	11,1	8,3	7,6	7,9	6,8	29,0	35,6	23,8	19,0	107,4
76	Hohentauern	1265	9,9	10,1	12,0	13,3	13,3	15,4	14,5	12,4	10,9	9,4	10,8	11,1	38,6	42,3	31,1	31,1	143,1
79	Ingering II	850	5,5	5,5	7,5	8,7	11,2	12,7	11,7	10,9	8,1	7,2	7,8	6,5	27,4	35,3	23,1	17,5	103,3
80	Irdning-Gumpenstein	698	8,0	7,4	10,1	10,6	11,2	14,5	15,1	12,8	10,4	8,5	9,4	9,8	31,9	42,4	28,3	25,2	127,8
81	Judenburg	730	4,7	4,4	6,5	7,1	10,1	11,6	11,1	11,0	7,5	6,6	7,1	5,9	23,7	33,7	21,2	15,0	93,6
84	Kalwang	760	9,1	8,7	10,5	11,6	12,7	14,7	13,8	12,6	10,3	8,6	10,2	9,7	34,8	41,1	29,1	27,5	132,5
86	Karlgraben	775	10,0	9,6	11,9	11,5	12,6	14,4	13,8	12,4	11,1	9,0	11,4	11,5	36,0	40,6	31,5	31,1	139,2
89	Kirchbach in Steiermark	350	5,1	4,9	6,2	7,4	10,0	10,9	10,6	9,6	7,6	6,6	7,2	5,9	23,6	31,1	21,4	15,9	92,0
90	Kirchberg-Grafendorf	455	5,5	4,8	7,2	8,1	11,0	11,8	10,0	9,9	7,3	6,7	7,0	5,4	26,3	31,7	21,0	15,7	94,7
91	Kirchenlandl	510	10,6	10,1	12,5	13,0	13,1	15,8	15,4	13,1	11,6	10,1	11,7	12,3	38,6	44,3	33,4	33,0	149,3
92	Kitzeck im Sausal	485	5,0	5,2	6,6	8,3	10,3	11,0	10,1	9,3	7,5	7,2	7,5	5,8	25,2	30,4	22,2	16,0	93,8
95	Kleinsölk	1005	9,8	9,3	11,7	12,7	13,5	16,8	16,2	14,3	11,5	9,7	10,4	10,6	37,9	47,3	31,6	29,7	146,5
99	Kraubath an der Mur	605	5,4	4,7	6,4	8,2	10,2	11,8	11,0	9,9	7,9	6,7	7,3	6,3	24,8	32,7	21,9	16,4	95,8
100	Kreuzwirt	1038	6,5	6,5	8,8	8,7	12,0	13,7	10,6	10,6	8,1	7,8	8,2	7,5	29,5	34,9	24,1	20,5	109,0
101	Krippenstein	2050	12,5	12,0	14,5	14,0	13,7	18,3	17,5	15,8	12,4	10,9	12,9	13,6	42,2	51,6	36,2	38,1	168,1
103	Lassnitzhoehe	527	4,7	4,7	6,5	8,0	11,0	12,0	11,2	10,0	7,6	6,6	6,9	5,4	25,5	33,2	21,1	14,8	94,6
104	Leibnitz	273	5,0	5,5	6,2	8,0	10,4	10,7	10,0	9,4	8,0	6,5	7,3	6,0	24,6	30,1	21,8	16,5	93,0
105	Leoben-Hinterberg	570	6,0	5,5	7,6	8,6	10,8	13,0	12,0	10,6	8,8	6,7	7,4	6,9	27,0	35,6	22,9	18,4	103,9
106	Leutschach	370	5,3	5,5	7,0	9,1	10,4	11,2	10,8	9,7	7,9	7,4	7,8	6,1	26,5	31,7	23,1	16,9	98,2
108	Liezen	670	9,7	8,6	11,1	11,6	11,4	13,9	14,4	12,8	10,6	8,4	10,5	11,2	34,1	41,1	29,5	29,5	134,2
109	Ligist	370	5,2	5,1	7,4	8,1	10,4	12,0	10,5	9,9	7,5	7,2	8,0	6,1	25,9	32,4	22,7	16,4	97,4
110	Limberg	450	6,6	7,0	9,0	10,2	12,8	14,0	13,5	11,9	9,7	8,9	9,4	7,7	32,0	39,4	28,0	21,3	120,7
112	Lobming	414	5,4	5,1	7,0	8,2	10,6	11,9	10,9	10,3	7,4	6,9	7,3	5,8	25,8	33,1	21,6	16,3	96,8
114	Maria Lankowitz	530	5,0	5,0	7,1	8,0	10,7	11,4	10,7	10,1	7,4	6,9	7,1	5,4	25,8	32,2	21,4	15,4	94,8
116	Mariazell	865	10,4	9,7	11,9	11,9	12,9	13,8	13,9	11,8	11,0	9,2	11,2	12,5	36,7	39,5	31,4	32,6	140,2
119	Mautern	710	8,4	7,3	9,7	10,7	11,9	13,7	12,5	11,5	9,5	8,2	9,5	9,2	32,3	37,7	27,2	24,9	122,1
121	Mitterbach	842	11,4	11,2	13,1	12,2	12,9	14,8	13,6	12,2	11,1	9,7	12,1	13,3	38,2	40,6	32,9	35,9	147,6
122	Mönichkirchen	991	7,0	7,0	9,4	9,8	12,3	12,7	11,1	10,6	8,9	7,4	8,8	7,6	31,5	34,4	25,1	21,6	112,6
123	Mönichkirchner Schwaig	1179	6,5	7,2	9,2	9,7	11,8	12,8	10,9	10,6	8,3	7,6	8,6	7,5	30,7	34,3	24,5	21,2	110,7
126	Mürzsteg	810	10,8	10,2	12,4	12,3	12,9	14,5	13,9	12,3	10,8	9,4	11,9	12,0	37,6	40,7	32,1	33,0	143,4
125	Mürzzuschlag	758	9,3	8,3	11,2	11,4	12,8	13,5	12,7	11,9	10,3	8,6	9,8	10,5	35,4	38,1	28,7	28,1	130,3
131	Neuhof	770	6,3	5,7	8,3	9,2	12,0	13,4	12,2	11,5	8,4	7,7	7,7	6,7	29,5	37,1	23,8	18,7	109,1
132	Neumarkt	835	5,4	5,2	6,3	8,1	11,6	13,0	12,1	11,6	8,1	7,1	6,6	5,5	26,0	36,7	21,8	16,1	100,6
134	Niederlupf	930	12,4	11,7	14,1	13,4	14,1	15,9	14,7	13,4	11,9	10,2	13,0	13,7	41,6	44,0	35,1	37,8	158,5
135	Noreia	1060	5,8	5,1	6,7	8,7	11,9	13,2	12,4	12,1	8,0	7,5	7,2	6,5	27,3	37,7	22,7	17,4	105,1
136	Obdach	875	5,2	5,0	6,8	7,9	10,9	12,5	11,7	11,3	7,7	7,2	7,3	5,8	25,6	35,5	22,2	16,0	99,3
138	Oberwölz	827	5,4	4,3	5,8	7,6	10,4	11,7	12,0	11,0	7,9	6,5	6,8	5,8	23,8	34,7	21,2	15,5	95,2
139	Oberzeiring	933	6,8	5,8	8,1	9,1	12,1	12,5	12,8	11,7	9,2	7,3	8,1	7,6	29,3	37,0	24,6	20,2	111,1
141	Oppenberg	1060	10,7	10,3	12,0	12,5	12,7	15,6	15,5	13,7	11,2	9,7	11,1	11,9	37,2	44,8	32,0	32,9	146,9

Tabelle 4.2.1b: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 1,0$ mm aller Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
142	Paal-Stadl	950	5,3	5,5	6,7	8,3	11,3	13,1	12,0	11,9	8,3	7,1	7,6	6,4	26,3	37,0	23,0	17,2	103,5
144	Packer Sperre	850	5,5	5,4	7,6	9,0	11,8	13,0	12,2	11,8	8,3	7,4	7,7	6,0	28,4	37,0	23,4	16,9	105,7
146	Planai	1860	9,9	9,7	12,0	12,8	12,3	15,4	14,6	13,4	10,7	9,1	11,3	11,3	37,1	43,4	31,1	30,9	142,5
148	Pleschkogel	910	5,3	5,2	7,3	8,6	11,7	13,1	12,3	11,0	8,1	7,9	7,7	5,7	27,6	36,4	23,7	16,2	103,9
149	Pöllau	420	5,2	4,8	6,9	8,0	10,7	11,7	9,8	9,9	7,0	6,6	7,1	5,3	25,6	31,4	20,7	15,3	93,0
150	Pöllau (Zentralstation)	525	5,2	4,7	6,8	8,0	11,2	12,3	10,5	10,4	7,4	6,7	7,0	5,7	26,0	33,2	21,1	15,6	95,9
151	Pötschen	1000	11,2	9,9	12,5	11,8	12,4	16,1	15,7	13,9	11,5	9,8	11,5	12,5	36,7	45,7	32,8	33,6	148,8
152	Preiner Gscheid	890	9,1	8,7	11,4	11,7	12,9	13,9	12,5	12,2	10,6	9,0	10,5	10,6	36,0	38,6	30,1	28,4	133,1
154	Pürgg	790	10,1	9,4	11,9	12,2	12,8	16,1	15,9	13,8	11,4	9,4	11,2	11,4	36,9	45,8	32,0	30,9	145,6
155	Pusterwald	1072	8,0	6,8	8,6	10,6	13,1	14,8	14,3	13,1	10,1	8,4	8,9	7,8	32,3	42,2	27,4	22,6	124,5
156	Pusterwald-Hinterwinkel	1260	9,3	9,0	10,7	11,3	13,5	15,8	15,2	13,5	10,5	9,1	10,7	10,1	35,5	44,5	30,3	28,4	138,7
157	Radmer	700	10,9	10,4	12,4	12,9	13,5	16,5	15,2	13,8	11,5	10,2	12,2	12,3	38,8	45,5	33,9	33,6	151,8
161	Rechberg	926	7,0	6,3	8,7	9,1	11,7	12,7	11,8	11,1	8,4	8,0	8,1	6,9	29,5	35,6	24,5	20,2	109,8
166	Rettenegg	860	8,7	8,0	10,2	10,0	12,4	13,2	11,8	10,9	9,6	8,0	9,6	9,2	32,6	35,9	27,2	25,9	121,6
167	Riegersburg	350	4,8	5,0	6,3	7,6	10,0	11,1	10,8	9,1	7,6	6,7	7,2	5,9	23,9	31,0	21,5	15,7	92,1
168	Rohr an der Raab	306	5,0	5,1	6,1	7,9	10,4	11,1	10,9	9,5	7,5	6,7	7,4	5,8	24,4	31,5	21,6	15,9	93,4
169	Rohrmoos	1078	9,6	9,1	11,4	11,9	12,9	15,9	16,2	14,0	11,2	9,2	10,8	11,2	36,2	46,1	31,2	29,9	143,4
170	Sajach	340	4,9	4,7	6,7	7,7	10,1	11,5	10,5	10,2	7,6	6,8	7,2	5,5	24,5	32,2	21,6	15,1	93,4
171	Schladming	740	9,2	8,9	10,9	11,0	12,1	15,4	15,1	13,4	10,8	9,0	10,4	10,5	34,0	43,9	30,2	28,6	136,7
173	Schöckl	1436	6,4	6,6	8,3	9,3	12,2	12,8	12,2	11,1	8,6	7,4	8,0	6,6	29,8	36,1	24,0	19,6	109,5
174	Schöder	900	6,0	5,6	6,6	8,4	10,8	12,6	12,3	12,1	8,6	7,4	7,6	6,4	25,8	37,0	23,6	18,0	104,4
176	Seckau	855	5,2	4,9	7,2	8,3	10,4	12,2	11,6	10,2	8,4	6,5	7,3	6,2	25,9	34,0	22,2	16,3	98,4
177	Seethal	1210	5,7	5,0	6,1	7,0	11,0	13,3	13,2	11,6	9,4	6,9	7,5	6,0	24,1	38,1	23,8	16,7	102,7
179	Semriach	670	5,9	5,1	7,8	8,7	11,7	12,7	11,4	10,8	8,1	7,3	7,7	6,7	28,2	34,9	23,1	17,7	103,9
180	Sinabelkirchen	330	5,0	4,8	6,6	7,7	10,2	11,8	11,0	9,7	7,4	6,5	7,0	5,7	24,5	32,5	20,9	15,5	93,4
181	Soboth	1145	6,3	6,9	9,5	10,8	13,4	13,7	13,0	11,7	8,6	9,2	8,7	7,4	33,7	38,4	26,5	20,6	119,2
182	Södingberg	480	4,9	4,9	6,8	8,2	10,9	12,2	11,4	10,4	7,7	7,0	7,2	5,4	25,9	34,0	21,9	15,2	97,0
183	Sonnblick	3105	14,8	14,4	18,0	19,1	16,6	18,2	17,5	16,2	13,7	12,7	15,4	16,2	53,7	51,9	41,8	45,4	192,8
184	Spital am Pyhrn	630	11,6	10,5	13,0	13,1	13,0	16,5	15,6	13,6	11,7	10,1	12,0	13,0	39,1	45,7	33,8	35,1	153,7
185	St. Anna ob Schwanberg	1050	6,4	6,7	8,8	10,2	12,4	12,9	12,0	10,9	8,4	8,6	8,3	7,1	31,4	35,8	25,3	20,2	112,7
186	St. Jakob im Walde	922	7,2	7,2	8,9	9,1	12,0	12,5	10,9	10,7	8,4	7,7	8,5	7,9	30,0	34,1	24,6	22,3	111,0
187	St. Johann am Tauern	1050	7,3	6,8	9,1	10,8	13,1	14,6	14,2	12,4	9,9	8,3	8,4	7,6	33,0	41,2	26,6	21,7	122,5
188	St. Johann bei Herberstein	410	4,3	3,8	6,2	7,1	10,0	11,6	10,0	9,8	7,1	6,0	6,3	4,4	23,3	31,4	19,4	12,5	86,6
189	St. Lambrecht	1070	6,2	5,5	7,0	9,6	12,5	13,3	12,8	12,2	8,6	8,0	8,2	6,6	29,1	38,3	24,8	18,3	110,5
190	St. Lorenzen	780	6,5	6,8	8,7	10,3	12,6	13,0	11,9	11,1	8,1	8,5	8,8	7,4	31,6	36,0	25,4	20,7	113,7
192	St. Nikolai im Sausal	340	5,6	5,7	7,2	8,3	10,6	11,6	10,0	9,5	7,7	6,9	7,4	6,4	26,1	31,1	22,0	17,7	96,9
193	St. Nikolai im Sölketal	1120	9,3	9,0	11,5	12,1	13,0	16,4	16,2	13,6	11,0	9,6	10,5	10,7	36,6	46,2	31,1	29,0	142,9
194	St. Peter am Ottersbach	270	5,2	5,3	6,3	7,8	10,4	10,7	10,2	9,0	7,3	6,8	7,5	6,4	24,5	29,9	21,6	16,9	92,9
195	St. Radegund	725	5,7	5,4	7,3	8,5	11,3	12,1	10,9	10,3	7,8	7,0	7,0	5,9	27,1	33,3	21,8	17,0	99,2
197	Stainz	340	5,3	5,5	7,0	8,0	10,6	11,7	10,9	10,4	7,8	7,1	7,5	6,0	25,6	33,0	22,4	16,8	97,8
197	Stanz	648	7,7	7,0	9,2	9,3	12,3	12,8	11,5	11,4	9,2	8,0	8,7	8,1	30,8	35,7	25,9	22,8	115,2
198	Stolzalpe	1293	6,8	6,5	8,2	9,5	12,3	13,8	13,4	12,1	9,2	8,1	8,3	7,4	30,0	39,3	25,6	20,7	115,6
199	Straden	360	5,1	5,4	6,3	7,8	9,5	10,2	10,3	8,9	7,5	6,9	7,7	6,6	23,6	29,4	22,1	17,1	92,2
200	Straß	256	5,6	5,3	6,7	7,9	10,1	10,8	10,0	9,7	7,8	7,0	7,8	6,5	24,7	30,5	22,6	17,4	95,2
203	Tragöß	770	9,6	9,1	10,5	11,3	12,4	14,4	13,3	11,9	10,3	8,7	10,7	10,4	34,2	39,6	29,7	29,1	132,6
206	Trofaiach	660	6,9	5,9	8,2	8,6	10,7	11,8	11,8	10,5	9,2	7,1	7,4	7,0	27,5	34,1	23,7	19,8	105,1
208	Unterlaussa	540	11,2	10,2	12,5	12,4	12,6	15,6	14,3	12,3	11,3	9,8	11,9	12,9	37,5	42,2	33,0	34,3	147,0
209	Unterpurkla	220	5,1	4,8	6,5	8,2	10,1	10,8	9,8	9,3	7,6	6,9	7,9	6,4	24,8	29,9	22,4	16,3	93,4
212	Unzmarkt	745	5,5	5,0	6,4	8,6	11,8	12,6	12,4	11,5	8,9	7,7	7,2	6,5	26,8	36,5	23,8	17,0	104,1
213	Veitsch	665	8,1	8,0	10,0	10,1	11,7	13,1	12,7	11,5	9,7	7,6	9,6	9,5	31,8	37,3	26,9	25,6	121,6
214	Villacher Alpe	2140	8,6	7,8	9,9	11,5	12,8	13,8	12,7	10,9	9,3	9,4	9,1	9,2	34,2	37,4	27,8	25,6	125,0
216	Vorau	690	5,8	5,2	7,4	8,2	10,9	12,3	10,4	10,1	7,7	7,2	7,7	6,4	26,5	32,8	22,6	17,4	99,3
217	Wald Am Schoberpaß	890	9,6	9,2	10,7	11,7	12,6	14,6	13,5	11,8	10,6	9,0	10,7	10,8	35,0	39,9	30,3	29,6	134,8
218	Waltra	380	5,1	5,0	7,0	7,7	9,8	10,2	9,8	9,7	7,1	7,0	7,3	6,7	24,5	29,7	21,4	16,8	92,4
219	Weichselboden	680	11,6	11,2	13,6	13,7	14,4	16,1	15,3	14,3	12,3	10,9	13,0	13,5	41,7	45,7	36,2	36,3	159,9
222	Weiz	465	5,6	5,2	7,3	7,9	10,7	11,7	10,8	9,8	7,7	6,5	7,1	5,9	25,9	32,3	21,3	16,7	96,2
224	Wiel	928	6,5	6,8	9,0	10,5	12,8	13,2	12,4	11,3	8,4	8,7	7,1	7,1	32,3	36,9	25,5	20,4	115,1
226	Wies_NLV	390	6,2	6,6	8,6	9,4	11,3	12,7	12,4	10,9	8,7	8,0	9,0	7,0	29,3	36,0	25,7	19,8	110,8
227	Wildalpen	610	12,2	11,9	13,9	14,9	14,3	16,9	15,7	14,2	12,4	11,6	13,8	14,1	43,1	46,8	37,8	38,2	165,9
229	Wörterberg	400	4,7	4,2	6,3	6,7	9,5	10,8	10,0	9,0	7,1	6,3	6,8	4,7	22,5	29,8	20,2	13,6	86,1
230	Zehensdorf	288	5,1	5,1	6,3	7,9	10,7	11,1	10,6	9,9	7,7	6,9	7,7	6,4	24,9	31,6	22,3	16,6	95,4
232	Zelting	200	5,3	5,0	6,8	7,8	9,2	10,3	10,0	9,2	7,5	7,2	7,9	6,9	23,8	29,5	22,6	17,2	93,1
232	Zeltweg	670	5,1	4,5	6,1	7,8	10,0	11,9	11,2	11,1	8,1	6,5	6,6	5,6	23,9	34,2	21,2	15,2	94,5

Tabelle 4.2.1c: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 1,0$ mm aller Stationen.

Periode 1971 bis 2000



4.3 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 10,0$ mm

Das Datenmaterial bezüglich dieses Grenzwertes kann als noch verlässlicher als jenes der Tage mit wenigstens 1,0 mm eingeschätzt werden, d.h. so große Mengen werden kaum „übersehen“ und recht zuverlässig registriert.

Regionale Gegensätze verstärkt

Die Verteilung der Zahl der Tage mit wenigstens 10 mm Niederschlag ist von den selben Faktoren abhängig wie die Zahl der Tage mit wenigstens 0,1 oder 1,0 mm und zeigt damit – abgesehen von der generell kleineren Anzahl – das selbe Verteilungsmuster, wenn auch mit einer Verstärkung der regionalen Gegensätze. So beträgt das Verhältnis zwischen den Stationen mit der größten und geringsten Häufigkeit von Tagesniederschlägen mit wenigstens 1,0 mm innerhalb der Steiermark (Planneralm und St. Johann bei Herberstein) 1,92 : 1, bei den Tagen mit wenigstens 10,0 mm (Altaussee und Altenberg bei Hartberg) aber schon 3,1 : 1.

Darin kommt zum Ausdruck, dass die Orte bzw. Regionen mit den größeren Niederschlagshöhen auch die größere Niederschlagsdichte besitzen und die größere Niederschlagshöhe nur teilweise, d.h. ca. zur Hälfte auf die größere Niederschlagshäufigkeit zurückzuführen ist, zum anderen Teil aber auf die größeren Niederschlagshöhen an den Niederschlagstagen selbst.

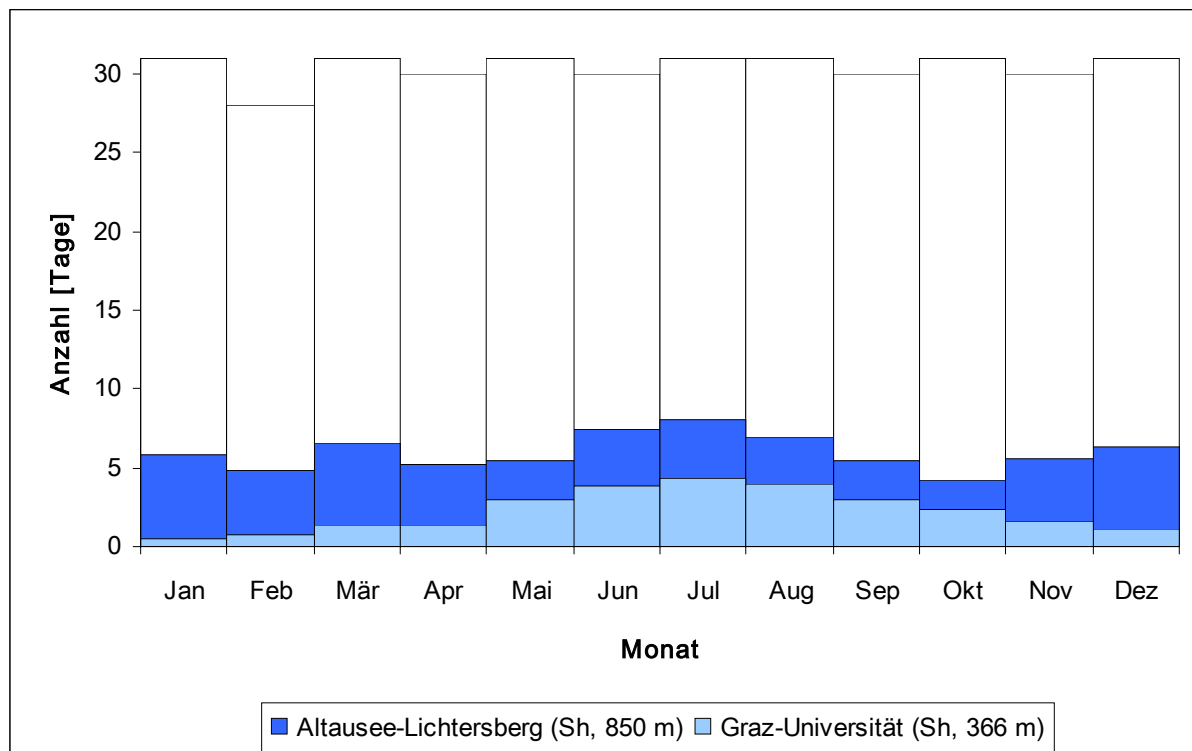


Abbildung 4.3.1: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 10,0$ mm.

Jahresgang

Beim **Jahresgang** der Zahl der Tage mit wenigstens 10 mm Niederschlag (Abb. 4.3.1) werden die Diskrepanzen zwischen dem Nordstaugebiet und dem südöstlichen Vorland noch größer. Im Nordstaugebiet ist nur mehr ein sehr schwaches Sommermaximum ausgebildet; darüber hinaus kommen stärkere Tagesniederschläge eigentlich in allen Jahreszeiten einigermaßen gleich häufig vor. Die geringen Unterschiede (z.B. das Minimum im Oktober) ergeben sich dabei weitgehend parallel zur allgemeinen Niederschlagserwartung und sind nicht in speziellen Unterschieden zwischen konvektiven, zyklonalen oder Stauniederschlägen begründet.

Ganz anders ist die Situation im Vorland, wo die Häufigkeit der stärkeren Niederschläge weitgehend parallel zum Precipitable Water verläuft (siehe Text zu den Karten 4.8 und 4.11) und sich dadurch ein eindeutiges Sommermaximum einstellt. Die seltenen Fälle im Winter entstehen bei zyklonaler Witterung (Mittelmeerzyklonen, Vb-Lagen) und nicht durch Gebirgsstau.

Seehöhenabhängigkeit

Die Beziehung zur Seehöhe (Abb. 4.3.2) ist in der Obersteiermark hauptsächlich aufgrund der extrem heterogenen Lage der Stationen wieder nur sehr lose entwickelt; bei einem Korrelationskoeffizienten von nur +0,23 (Bestimmtheitsmaß 0,054) beträgt die Zunahme nur 0,69 Tage pro 100 m. Im Durchschnitt dieses Großraumes sind in 500 m Höhe 37 Tage mit wenigstens 10 mm Niederschlag zu erwarten, in 2000 m 47. Wegen der größeren witterungsklimatischen Einheitlichkeit der Region Vorland und Randgebirge beträgt dort der Korrelationskoeffizient +0,65 (Bestimmtheitsmaß 0,43) und die durchschnittliche Häufigkeit steigt von 27 Tagen in 200 m mit einem Gradienten von 0,76 Tagen pro 100 m auf 40 Tage in 2000 m.

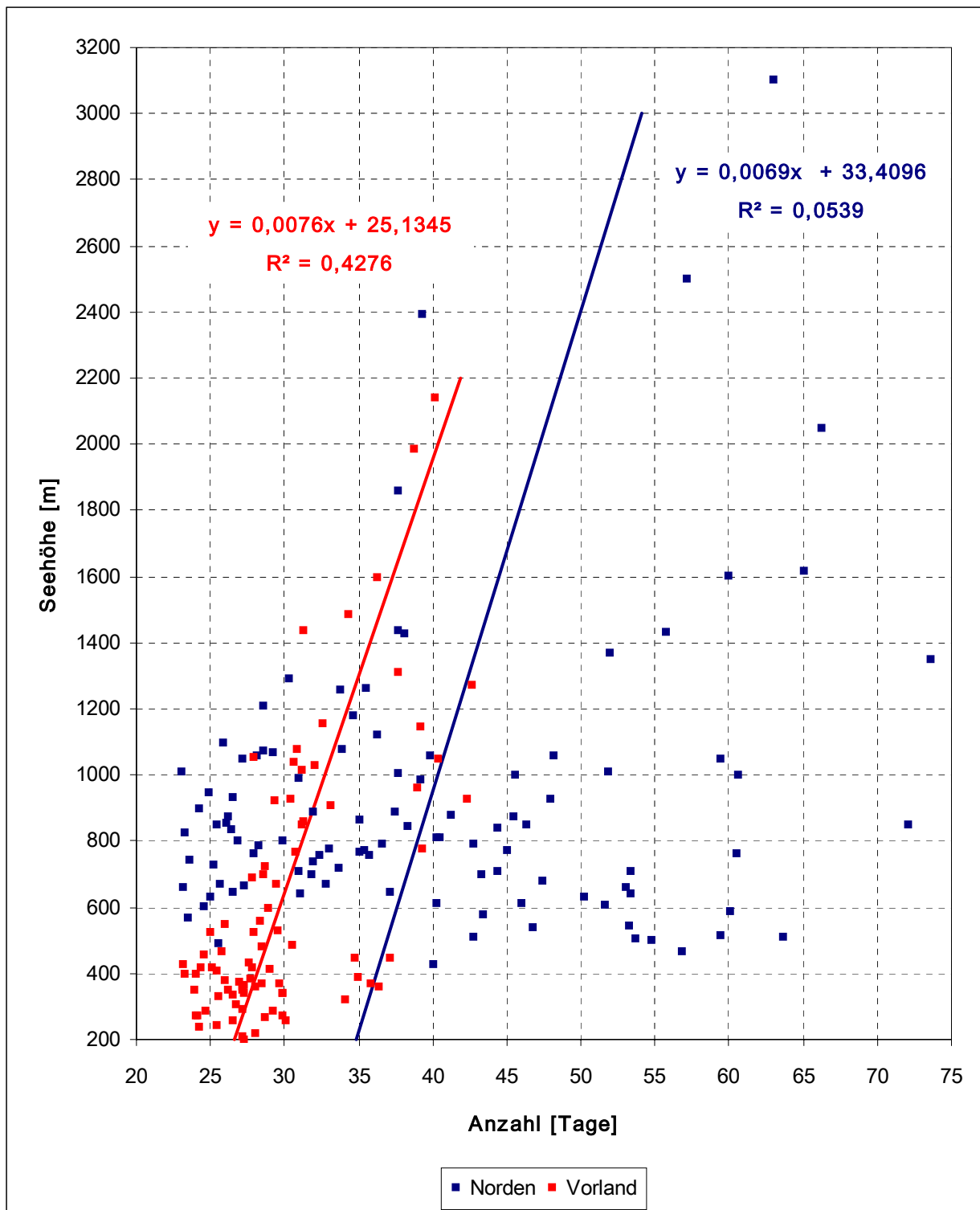


Abbildung 4.3.2: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 10,0$ mm in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
2	Admont	615	2,2	1,7	2,5	2,6	3,8	5,6	6,1	4,8	3,6	2,2	2,4	2,7	8,9	16,5	8,2	6,6	40,2
3	Aflenz	785	1,7	1,0	1,6	1,5	2,9	3,4	4,4	3,3	3,2	2,1	1,5	1,6	6,0	11,1	6,8	4,3	28,2
4	Aigen/Ennstal	640	1,9	1,2	1,9	1,4	2,8	4,0	4,9	3,7	2,9	2,1	1,8	2,4	6,1	12,6	6,8	5,5	31,0
6	Altaussee-Lichtersberg	850	5,9	4,8	6,6	5,2	5,4	7,5	8,1	7,0	5,5	4,2	5,6	6,3	17,2	22,6	15,3	17,0	72,1
7	Altenberg/Hartberg	429	0,6	0,6	0,8	1,5	2,6	3,9	3,4	3,1	2,3	1,9	1,5	0,9	4,9	10,4	5,7	2,1	23,1
9	Bad Aussee	640	3,4	2,5	3,5	3,0	4,4	6,6	7,5	6,5	4,6	3,4	3,7	4,2	10,9	20,6	11,7	10,1	53,3
10	Bad Aussee	660	3,7	2,6	3,6	3,0	4,4	6,3	7,4	6,2	4,7	2,9	3,9	4,3	11,0	19,9	11,5	10,6	53,0
11	Bad Gleichenberg	293	0,8	0,9	1,7	1,7	2,5	4,1	3,7	3,1	2,4	2,5	2,3	1,4	5,9	10,9	7,2	3,1	27,1
14	Bad Mitterndorf	810	2,8	1,6	2,5	2,1	3,3	5,1	6,1	4,9	3,6	2,5	2,5	3,3	7,9	16,1	8,6	7,7	40,3
15	Bad Radkersburg	208	0,9	1,2	1,6	1,7	2,3	3,1	3,5	3,2	2,6	2,6	2,7	1,7	5,6	9,8	7,9	3,8	27,1
16	Bad Waltersdorf	285	0,7	0,7	1,0	1,4	2,8	4,0	3,6	3,2	2,5	2,2	1,5	1,1	5,2	10,8	6,2	2,5	24,7
17	Bärnbach	420	0,5	1,0	1,4	1,6	2,6	4,0	4,7	3,9	2,7	2,3	1,9	1,2	5,6	12,6	6,9	2,7	27,8
21	Brandl-Koralpe/Feistritzbach	1485	1,1	1,2	1,8	2,4	2,9	4,9	5,6	4,4	3,4	2,5	2,5	1,6	7,1	14,9	8,4	3,9	34,3
22	Breitenau Bei Mixnitz	560	0,8	0,8	1,4	1,9	3,3	4,3	4,1	3,8	3,0	2,2	1,5	1,2	6,6	12,2	6,7	2,8	28,3
23	Bruck/Mur	493	0,9	1,0	1,4	1,4	2,8	3,2	4,0	3,4	2,7	2,0	1,5	1,2	5,6	10,6	6,2	3,1	25,5
24	Brunngraben	710	3,3	2,4	3,3	3,0	4,0	4,5	5,9	4,4	4,1	2,7	3,1	3,7	10,3	14,8	9,9	9,4	44,4
25	Buchberg	880	2,6	1,9	2,3	2,3	4,1	5,4	6,6	4,6	4,1	2,3	2,2	2,8	8,7	16,6	8,6	7,3	41,2
27	Deutschlandsberg	448	0,9	1,4	2,2	2,5	3,7	4,5	5,0	5,0	3,6	3,2	3,1	2,0	8,4	14,5	9,9	4,3	37,1
29	Donnersbach	720	1,7	1,2	1,8	2,0	2,9	4,6	5,4	4,6	3,5	2,1	2,1	1,7	6,7	14,6	7,7	4,6	33,6
30	Donnersbachwald	985	2,3	1,5	2,3	2,3	3,4	5,3	5,7	5,1	3,8	2,7	2,4	2,4	8,0	16,1	8,9	6,2	39,2
31	Eibiswald	360	1,2	1,7	2,2	2,6	3,1	4,3	4,8	4,1	3,5	3,2	3,4	2,2	7,9	13,2	10,1	5,1	36,3
32	Eltendorf	240	0,8	0,9	1,2	1,2	2,3	3,5	3,3	2,9	2,4	2,3	2,0	1,4	4,7	9,7	6,7	3,1	24,2
34	Fehring	260	0,9	0,9	1,4	1,6	2,7	4,0	3,4	3,0	2,5	2,6	2,1	1,4	5,7	10,4	7,2	3,2	26,5
37	Fischbach	1015	1,2	1,1	1,7	1,6	3,6	4,8	4,2	4,0	3,0	2,7	1,7	1,6	6,9	13,0	7,4	3,9	31,2
41	Frein an der Mürz	875	3,2	2,5	3,3	3,2	4,5	5,2	5,5	4,4	4,1	2,7	3,3	3,5	11,0	15,1	10,1	9,2	45,4
42	Friedberg	550	0,6	0,6	1,1	1,7	3,1	4,7	4,0	3,2	2,4	2,2	1,4	1,0	5,9	11,9	6,0	2,2	26,0
46	Frohnleiten	420	0,6	0,8	1,2	1,2	3,1	3,8	4,0	3,6	2,6	2,0	1,4	0,8	5,5	11,4	6,0	2,2	25,1
47	Fürstenfeld	271	0,8	0,7	1,2	1,4	2,5	3,5	3,3	2,9	2,4	2,1	2,0	1,2	5,1	9,7	6,5	2,7	24,0
48	Glashütten	1275	1,1	1,5	2,4	3,4	4,8	5,5	6,0	5,4	4,1	3,6	3,0	1,8	10,6	16,9	10,7	4,4	42,6
49	Gleinstätten	320	0,9	1,4	2,1	2,2	3,2	4,1	4,6	4,8	3,2	2,8	3,0	1,8	7,5	13,5	9,0	4,1	34,1
50	Gleisdorf	375	0,6	0,8	1,3	1,6	2,7	4,2	3,9	3,5	2,8	2,2	2,0	1,3	5,6	11,6	7,0	2,7	26,9
51	Gollrad (Wegscheid)	850	2,9	2,4	3,6	2,8	4,3	5,2	5,9	4,8	4,9	2,9	3,2	3,4	10,7	15,9	11,0	8,7	46,3
53	Gößl	710	3,3	2,9	4,3	2,8	4,0	6,4	7,4	5,7	4,6	3,5	3,6	4,8	11,1	19,5	11,7	11,0	53,3
55	Gratkorn	386	0,4	0,7	1,3	1,6	2,9	4,0	4,6	3,9	3,1	2,3	1,9	1,0	5,8	12,5	7,3	2,1	27,7
56	Graz-Andritz	360	0,5	0,7	1,3	1,6	2,8	4,1	4,8	3,9	2,8	2,3	2,1	1,1	5,7	12,8	7,2	2,3	28,0
57	Graz-Flughafen	337	0,4	1,0	1,3	1,5	2,3	3,8	4,0	3,9	2,8	2,4	2,1	1,0	5,1	11,7	7,3	2,4	26,5
58	Graz-Messendorfberg	435	0,6	0,8	1,4	1,5	3,1	3,8	4,1	4,1	2,8	2,3	1,9	1,2	6,0	12,0	7,0	2,6	27,6
60	Graz-Universitaet	366	0,5	0,8	1,3	1,4	2,9	3,8	4,4	4,0	3,0	2,4	1,7	1,1	5,6	12,2	7,1	2,4	27,3
61	Gröbming	763	1,4	0,7	1,4	1,3	2,2	4,3	4,7	4,2	2,9	1,8	1,5	1,5	4,9	13,2	6,2	3,6	27,9
62	Großwilfersdorf	275	0,8	0,8	1,1	1,3	2,7	3,5	3,5	2,8	2,4	2,1	1,9	1,2	5,1	9,8	6,4	2,8	24,1
63	Grubegg	790	2,8	2,1	2,8	2,0	3,3	5,7	6,4	5,3	4,0	2,4	2,6	3,3	8,1	17,4	9,0	8,2	42,7
65	Gstatterboden	578	2,4	1,7	2,3	2,5	3,8	6,3	6,5	5,6	4,3	2,7	2,6	2,7	8,6	18,4	9,6	6,8	43,4
67	Hartberg	350	0,6	0,6	0,9	1,5	2,7	3,9	3,3	3,3	2,5	2,0	1,6	1,0	5,1	10,5	6,1	2,2	23,9
68	Hebalpe	1310	1,1	1,6	2,4	2,7	3,3	4,7	5,6	5,1	3,5	3,1	2,9	1,6	8,4	15,4	9,5	4,3	37,6
69	Hieflau	500	3,6	2,7	4,1	3,9	4,8	6,5	6,9	5,5	5,2	3,4	4,0	4,2	12,8	18,9	12,6	10,5	54,8
70	Hirschegg	1158	0,8	1,0	1,7	2,0	3,1	4,3	5,1	4,7	3,3	2,8	2,4	1,4	6,8	14,1	8,5	3,2	32,6
74	Hohenau am Wechsel	1080	1,1	0,9	1,6	2,5	3,9	4,9	4,4	4,0	2,7	2,5	1,9	1,3	8,0	13,3	7,1	3,3	31,7
75	Hohenau an der Raab	702	0,6	0,9	1,4	1,5	3,5	4,2	4,8	4,2	2,9	2,1	1,6	0,9	6,4	13,2	6,6	2,4	28,6
76	Hohentauern	1265	1,6	1,4	2,6	2,7	3,5	5,1	4,8	4,1	3,5	2,1	2,3	1,8	8,8	14,0	7,9	4,8	35,5
79	Ingering II	850	0,8	0,6	1,2	1,5	2,6	3,9	4,5	3,5	2,6	1,9	1,5	0,8	5,3	11,9	6,0	2,2	25,4
80	Irdning-Gumpenstein	698	1,9	1,1	1,7	1,6	2,9	4,0	5,4	3,9	3,2	2,2	1,9	2,0	6,2	13,3	7,3	5,0	31,8
81	Judenburg	730	0,6	0,7	1,3	1,4	2,4	3,6	3,9	3,9	2,7	1,9	1,7	1,1	5,1	11,4	6,3	2,4	25,2
84	Kalwang	760	2,8	1,8	2,1	2,1	3,3	4,3	4,7	3,8	3,4	2,4	2,6	2,4	7,5	12,8	8,4	7,0	35,7
86	Karlgraben	775	2,4	1,7	2,3	2,2	3,8	4,5	4,6	3,8	3,4	2,3	1,9	2,5	8,3	12,9	7,6	6,6	35,4
89	Kirchbach In Steiermark	350	0,7	1,0	1,5	1,6	2,6	3,4	3,8	3,6	2,7	2,5	2,1	1,6	5,7	10,8	7,3	3,3	27,1
90	Kirchberg-Grafendorf	455	0,7	0,9	1,0	1,7	2,5	3,9	3,3	3,5	2,5	2,2	1,5	0,8	5,2	10,7	6,2	2,4	24,5
91	Kirchenlandl	510	2,5	1,9	3,2	2,6	3,8	5,6	5,6	4,9	4,0	2,7	2,9	3,0	9,6	16,1	9,6	7,4	42,7
92	Kitzeck im Sausal	485	0,8	1,1	1,7	2,0	2,7	4,0	4,3	4,0	2,8	2,7	2,6	1,8	6,4	12,3	8,1	3,7	30,5
95	Kleinsölk	1005	1,7	1,0	1,9	2,1	3,8	5,3	5,5	5,4	4,0	2,7	2,2	2,0	7,8	16,2	8,9	4,7	37,6
99	Kraubath an der Mur	605	0,8	0,7	1,2	1,2	2,4	3,6	4,2	3,4	2,9	1,9	1,3	0,9	4,8	11,2	6,1	2,4	24,5

Tabelle 4.3.1a: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 10,0$ mm aller Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
100	Kreuzwirt	1038	1,0	1,0	1,6	2,0	3,9	5,0	3,8	4,1	2,6	2,3	1,9	1,4	7,5	12,9	6,8	3,4	30,6
101	Krippenstein	2050	4,3	3,8	6,0	4,7	5,2	7,9	8,6	7,4	5,7	3,5	4,5	4,6	15,9	23,9	13,7	12,7	66,2
103	Lassnitzhoehe	527	0,5	0,7	1,4	1,5	2,8	4,3	4,2	4,1	2,9	2,3	2,0	1,2	5,7	12,6	7,2	2,4	27,9
104	Leibnitz	273	0,7	1,2	1,8	2,0	2,9	3,7	3,9	4,0	2,7	2,7	2,6	1,7	6,7	11,6	8,0	3,6	29,9
105	Leoben-Hinterberg	570	0,9	0,7	1,2	1,3	2,6	3,4	3,7	3,1	2,7	1,8	1,2	1,1	5,1	10,2	5,7	2,7	23,7
106	Leutschach	370	1,1	1,3	2,3	2,8	3,1	4,4	4,9	4,3	3,1	3,1	3,3	2,1	8,2	13,6	9,5	4,5	35,8
108	Liezen	670	2,4	1,5	2,3	1,7	2,7	4,2	4,8	3,6	2,8	2,2	2,1	2,5	6,7	12,6	7,1	6,4	32,8
109	Ligist	370	0,9	1,2	1,6	1,9	2,8	3,7	4,3	4,1	3,0	2,6	2,2	1,3	6,3	12,1	7,8	3,4	29,6
110	Limberg	450	0,9	1,2	2,0	2,5	3,2	4,6	4,6	4,4	3,5	3,0	3,1	1,7	7,7	13,6	9,6	3,8	34,7
112	Lobming	414	0,7	1,1	1,7	1,8	2,8	4,1	4,4	3,6	2,9	2,5	2,3	1,1	6,3	12,1	7,7	2,9	29,0
114	Maria Lankowitz	530	0,5	1,0	1,6	1,9	3,1	4,5	4,4	4,2	2,9	2,6	1,8	1,0	6,6	13,1	7,3	2,5	29,5
116	Mariazell	865	2,3	1,5	2,4	2,1	3,7	4,3	4,9	3,9	3,7	2,1	2,1	2,0	8,2	13,1	7,9	5,8	35,0
119	Mautern	710	1,8	1,1	1,8	1,7	3,0	3,9	4,5	3,8	3,3	2,3	2,0	1,7	6,5	12,2	7,6	4,6	30,9
121	Mitterbach	842	3,3	2,4	3,7	3,1	3,8	4,7	5,6	4,2	4,1	2,5	3,1	3,9	10,6	14,5	9,7	9,6	44,4
122	Mönichkirchen	991	0,9	1,0	1,7	2,4	3,5	4,9	4,0	4,0	2,7	2,3	2,1	1,4	7,6	12,9	7,1	3,3	30,9
123	Mönichkirchner Schwaig	1179	1,2	1,5	1,9	2,3	4,1	5,5	4,5	4,2	3,3	2,4	2,3	1,4	8,3	14,2	8,0	4,1	34,6
126	Mürzsteg	810	2,7	2,2	3,0	2,9	4,0	4,7	5,0	3,9	3,9	2,5	2,7	3,0	9,9	13,6	9,1	7,9	40,5
125	Mürzzuschlag	758	1,7	1,3	2,1	1,7	3,5	4,5	4,7	3,7	3,1	2,0	1,9	2,1	7,3	12,9	7,0	5,1	32,3
131	Neuhof	770	0,6	1,0	1,5	1,8	3,5	4,0	4,8	4,6	3,5	2,5	1,9	1,0	6,8	13,4	7,9	2,6	30,7
132	Neumarkt	835	0,8	0,6	1,2	1,2	2,3	4,3	4,4	4,1	2,7	2,1	1,9	0,8	4,7	12,8	6,7	2,2	26,4
134	Niederlpl	930	3,4	2,8	3,7	3,1	4,6	5,1	5,8	4,5	4,7	2,9	3,4	3,9	11,4	15,4	11,0	10,1	47,9
135	Noreia	1060	0,8	0,7	1,0	1,5	2,6	4,1	5,0	4,3	2,8	2,4	1,9	1,0	5,1	13,4	7,1	2,5	28,1
136	Obdach	875	0,6	0,9	1,2	1,5	2,5	4,0	4,1	3,7	2,7	2,2	1,7	1,1	5,2	11,8	6,6	2,6	26,2
138	Oberwölz	827	0,6	0,7	0,8	0,9	2,3	3,6	4,4	3,6	2,4	1,8	1,4	0,8	4,0	11,6	5,6	2,1	23,3
139	Oberzeiring	933	0,8	0,9	1,3	1,5	2,5	4,1	4,3	3,8	2,6	2,1	1,6	1,0	5,3	12,2	6,3	2,7	26,5
141	Oppenberg	1060	2,8	1,8	2,7	2,8	3,7	5,1	5,4	4,5	3,4	2,4	2,4	2,8	9,2	15,0	8,2	7,4	39,8
142	Paal-Stadl	950	0,7	0,7	1,2	1,2	2,3	3,2	4,2	4,0	2,5	2,2	1,6	1,1	4,7	11,4	6,3	2,5	24,9
144	Packer Sperre	850	0,7	1,1	1,6	2,1	3,2	4,2	4,6	4,4	3,3	2,5	2,2	1,2	6,9	13,2	8,0	3,0	31,1
146	Planai	1860	2,1	1,7	2,9	2,3	3,3	5,3	5,1	4,7	3,4	2,3	2,1	2,5	8,5	15,1	7,8	6,3	37,7
148	Pleschkogel	910	0,8	1,0	1,6	1,9	3,7	4,9	5,1	4,8	3,4	2,7	1,9	1,3	7,2	14,8	8,0	3,1	33,1
149	Pöllau	420	0,5	0,5	1,0	1,6	2,6	4,0	3,8	3,5	2,5	2,1	1,3	0,9	5,2	11,3	5,9	1,9	24,3
150	Pöllau (Zentralstation)	525	0,6	0,6	1,1	1,6	2,9	3,9	3,8	3,6	2,4	2,2	1,4	0,9	5,6	11,3	6,0	2,1	25,0
151	Pötschen	1000	4,2	3,4	4,7	4,0	4,9	7,1	7,6	7,1	4,7	3,4	4,3	5,2	13,6	21,8	12,4	12,8	60,6
152	Preiner Gscheid	890	1,7	1,2	2,1	2,1	3,5	4,5	4,5	3,7	3,0	1,9	1,7	2,0	7,7	12,7	6,6	4,9	31,9
154	Pürgg	790	2,4	1,3	2,3	1,7	3,0	4,7	5,7	4,7	3,5	2,5	2,2	2,6	7,0	15,1	8,2	6,3	36,6
155	Pusterwald	1072	1,1	0,9	1,5	1,2	3,0	4,7	4,5	3,8	2,9	2,1	1,7	1,2	5,7	13,0	6,7	3,2	28,6
156	Pusterwald-Hinterwinkel	1260	1,8	1,2	1,7	1,8	3,3	4,6	5,4	4,4	3,3	2,7	1,8	1,8	6,8	14,4	7,8	4,8	33,8
157	Radmer	700	2,4	1,6	2,6	2,8	4,0	6,2	5,8	5,0	4,0	2,8	3,0	3,1	9,4	17,0	9,8	7,1	43,3
161	Rechberg	926	0,8	0,9	1,6	1,7	3,9	4,2	4,6	4,2	3,0	2,5	1,8	1,2	7,2	13,0	7,3	2,9	30,4
166	Rettenegg	860	1,4	0,9	1,7	1,9	3,8	4,3	4,6	4,0	3,2	2,4	1,6	1,5	7,4	12,9	7,2	3,8	31,3
167	Riegersburg	350	0,7	0,9	1,3	1,6	2,4	3,6	3,8	3,1	2,6	2,6	2,2	1,4	5,3	10,5	7,4	3,0	26,2
168	Rohr an der Raab	306	0,7	0,9	1,5	1,5	2,5	3,6	4,2	3,2	2,7	2,4	2,1	1,4	5,5	11,0	7,2	3,0	26,7
169	Rohrmoos	1078	2,0	1,1	1,8	1,6	3,0	4,9	5,0	4,9	3,4	2,1	2,1	2,0	6,4	14,8	7,6	5,1	33,9
170	Sajach	340	0,6	0,9	1,6	1,6	2,4	3,9	4,3	3,9	2,9	2,3	1,9	1,0	5,6	12,1	7,1	2,5	27,3
171	Schladming	740	2,0	1,3	2,1	1,4	2,9	4,5	4,3	4,3	2,9	1,9	1,8	2,5	6,4	13,1	6,6	5,8	31,9
173	Schöckl	1436	0,7	1,0	1,8	2,0	3,5	4,8	4,7	4,5	3,0	2,4	1,6	1,3	7,3	14,0	7,0	3,0	31,3
174	Schöder	900	0,8	0,8	1,1	1,3	2,1	3,3	4,4	3,6	2,4	1,9	1,5	1,0	4,5	11,3	5,8	2,6	24,2
176	Seckau	855	0,8	0,8	1,3	1,5	2,4	4,0	4,5	3,7	2,8	1,8	1,5	1,0	5,2	12,2	6,1	2,6	26,1
177	Seethal	1210	1,1	1,0	1,3	1,3	3,0	3,5	4,8	4,0	2,8	2,2	2,1	1,4	5,6	12,3	7,1	3,5	28,5
179	Semriach	670	0,7	0,7	1,2	1,6	3,6	4,5	4,7	4,2	2,9	2,5	1,7	1,1	6,4	13,4	7,1	2,5	29,4
180	Sinabelkirchen	330	0,6	0,7	1,3	1,3	2,4	3,9	4,1	3,4	2,6	2,2	1,8	1,2	5,0	11,4	6,6	2,5	25,5
181	Soboth	1145	1,1	1,6	2,4	3,1	3,9	4,8	5,3	4,4	3,7	3,5	3,4	2,0	9,4	14,5	10,6	4,7	39,2
182	Södingberg	480	0,6	1,0	1,5	1,6	2,7	4,0	4,7	4,2	2,8	2,3	1,9	1,1	5,8	12,9	7,0	2,7	28,4
183	Sonnblick	3105	4,9	4,1	5,8	5,8	5,0	5,4	6,2	5,9	4,2	4,4	5,8	5,5	16,6	17,5	14,4	14,5	63,0
184	Spital am Pyhrn	630	3,3	2,8	4,1	3,3	4,2	5,7	6,5	5,4	4,5	2,9	3,7	3,8	11,6	17,6	11,1	9,9	50,2
185	St. Anna ob Schwanberg	1050	1,2	1,5	2,3	3,0	4,1	5,1	5,3	5,0	4,2	3,5	3,2	2,0	9,4	15,4	10,9	4,7	40,4
186	St. Jakob im Walde	922	1,2	1,0	1,4	1,8	3,8	4,2	4,4	3,9	2,8	2,0	1,6	1,2	7,0	12,5	6,4	3,4	29,3
187	St. Johann am Tauern	1050	1,3	0,7	1,3	1,4	2,8	4,1	4,2	3,4	2,9	2,0	1,8	1,2	5,5	11,7	6,7	3,2	27,1
188	St. Johann bei Herberstein	410	0,6	0,8	1,2	1,4	2,6	4,3	3,7	3,5	2,7	2,1	1,5	1,0	5,2	11,5	6,3	2,4	25,4

Tabelle 4.3.1b: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 10,0$ mm aller Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
189	St.Lambrecht	1070	0,9	1,0	1,4	1,4	2,9	4,1	4,6	4,1	3,1	2,4	2,2	1,1	5,7	12,8	7,7	3,0	29,2
190	St.Lorenzen	780	1,3	1,7	2,5	2,7	3,8	4,6	5,0	4,7	3,8	3,5	3,4	2,3	9,0	14,3	10,7	5,3	39,3
192	St.Nikolai im Sausal	340	0,7	1,3	1,7	2,0	2,6	3,9	4,2	4,1	2,7	2,6	2,4	1,7	6,3	12,2	7,7	3,7	29,9
193	St.Nikolai im Sölketal	1120	1,4	1,1	1,9	2,6	3,2	5,0	5,4	4,8	3,6	2,8	2,5	1,9	7,7	15,2	8,9	4,4	36,2
194	St.Peter am Ottersbach	270	0,9	1,0	1,7	1,7	2,7	3,8	3,9	3,6	2,7	2,4	2,7	1,6	6,1	11,3	7,8	3,5	28,7
195	St.Radegund	725	0,6	0,9	1,5	2,0	3,2	4,3	4,4	3,6	3,1	2,1	1,8	1,2	6,7	12,3	7,0	2,7	28,7
197	Stainz	340	0,7	1,0	1,8	1,9	2,8	4,0	4,4	3,9	3,1	2,5	2,3	1,5	6,5	12,3	7,9	3,2	29,9
197	Stanz	648	1,1	0,7	1,4	1,4	3,0	4,0	4,3	3,5	2,6	1,9	1,4	1,2	5,8	11,8	5,9	3,0	26,5
198	Stolzalpe	1293	1,0	1,1	1,4	1,5	3,0	4,3	5,1	4,5	3,1	2,2	1,8	1,3	5,9	13,9	7,1	3,4	30,3
199	Straden	360	0,9	0,9	1,7	1,7	2,6	3,5	3,8	3,5	2,3	2,4	2,4	1,4	6,0	10,8	7,1	3,2	27,1
200	Straß	256	0,8	1,1	1,8	2,0	2,5	3,8	3,9	4,1	2,8	2,6	2,8	1,9	6,3	11,8	8,2	3,8	30,1
203	Tragöß	770	2,3	1,4	2,3	1,5	3,7	4,7	4,9	4,0	3,5	2,2	2,1	2,5	7,5	13,6	7,8	6,2	35,1
206	Trofaiach	660	0,9	0,7	1,2	1,1	2,4	3,3	3,6	3,2	2,7	1,8	1,2	1,0	4,7	10,1	5,7	2,6	23,1
208	Unterlaussa	540	3,3	2,4	3,6	3,2	4,1	5,1	6,0	4,6	4,3	2,8	3,7	3,6	10,9	15,7	10,8	9,3	46,7
209	Unterpurkla	220	0,9	1,1	1,6	1,8	2,6	3,9	3,6	3,4	2,6	2,4	2,5	1,6	6,0	10,9	7,5	3,6	28,0
212	Unzmarkt	745	0,7	0,5	0,9	1,0	2,3	3,3	4,2	3,9	2,7	2,0	1,5	0,6	4,2	11,4	6,2	1,8	23,6
213	Veitsch	665	1,3	0,9	1,5	1,6	3,2	3,5	4,4	3,4	2,7	1,8	1,3	1,7	6,3	11,3	5,8	3,9	27,3
214	Villacher Alpe	2140	2,0	1,9	2,8	3,2	3,1	4,9	5,3	4,3	3,7	3,4	3,1	2,4	9,1	14,5	10,2	6,3	40,1
216	Vorau	690	0,7	0,9	1,2	1,7	3,6	4,5	3,7	3,9	2,7	2,4	1,4	1,1	6,5	12,1	6,5	2,7	27,8
217	Wald Am Schoberpaß	890	2,0	1,6	2,7	2,4	3,4	4,7	5,2	3,9	3,5	2,7	2,6	2,7	8,5	13,8	8,8	6,3	37,4
218	Waltra	380	0,7	0,8	1,6	1,7	2,1	3,7	3,8	3,2	2,3	2,6	2,2	1,3	5,4	10,7	7,1	2,8	26,0
219	Weichselboden	680	3,1	2,3	3,4	3,3	4,4	5,6	6,1	4,8	4,5	3,1	3,2	3,6	11,1	16,5	10,8	9,0	47,4
222	Weiz	465	0,5	0,6	1,1	1,4	2,9	4,4	3,7	3,9	2,5	2,0	1,6	1,1	5,4	12,0	6,1	2,2	25,7
224	Wiel	928	1,4	1,7	2,5	3,6	4,6	5,2	5,5	4,8	3,8	3,5	3,5	2,2	10,7	15,5	10,8	5,3	42,3
226	Wies_NLV	390	0,9	1,3	2,1	2,5	2,8	4,5	4,8	4,3	3,5	3,0	3,2	2,0	7,4	13,6	9,7	4,2	34,9
227	Wildalpen	610	3,2	2,6	4,0	3,6	4,7	6,1	6,8	5,0	4,6	3,3	3,7	4,0	12,3	17,9	11,6	9,8	51,6
229	Wörterberg	400	0,7	0,5	1,0	1,3	2,5	3,7	3,6	3,1	2,3	2,0	1,5	1,0	4,8	10,4	5,8	2,2	23,2
230	Zehendorf	288	0,7	0,9	1,7	1,8	2,6	4,3	3,9	3,9	2,7	2,6	2,6	1,5	6,1	12,1	7,9	3,1	29,2
232	Zelting	200	0,9	1,1	1,7	1,5	2,3	3,6	3,5	3,4	2,7	2,6	2,4	1,6	5,5	10,5	7,7	3,6	27,3
232	Zeltweg	670	0,7	0,7	1,1	1,5	2,5	4,1	4,3	3,5	2,6	2,2	1,5	0,9	5,1	11,9	6,3	2,3	25,6

Tabelle 4.3.1c: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 10,0$ mm aller Stationen.

Periode 1971 bis 2000



4.4 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 30,0$ mm

Die Verteilung der Tage mit so großen Niederschlagshöhen weicht auffallend vom Verteilungsbild der sonstigen Häufigkeiten ab. Dabei werden diese großen Tagesmengen im Nordstaugebiet im wesentlichen durch anhaltende Stauniederschläge, d.h. advektive Niederschlagsformen und nur zu einem sehr bescheidenen Anteil durch konvektive Niederschläge, d.h. schwere Gewitter bewirkt. Sie haben zwar ein sommerliches Häufigkeitsmaximum, sind aber auch in allen anderen Jahreszeiten zu erwarten (Abb. 4.4.1). Die Sonderstellung des inneren Salzkammergutes als Staugebiet kommt dabei in der Karte gut zur Geltung. Im sekundären Staugebiet der Niederen Tauern sind solche Niederschläge aufgrund der Abschirmung durch die Nördlichen Kalkalpen aber schon auffallend selten.

Keine Seehöhenabhängigkeit in der Obersteiermark

Dadurch ergibt sich für die Obersteiermark so gut wie keine Beziehung zwischen der Häufigkeit hoher Tagesmengen und der Seehöhe (Abb. 4.4.2). Bei einem Korrelationskoeffizienten von 0,13 (Bestimmtheitsmaß 0,017) ist diese Beziehung nur zufällig und die Häufigkeit kann nicht einmal teilweise durch die Höhenlage der Stationen erklärt werden.

Anders ist die Situation im Südosten des Landes, d.h. im Vorland und Randgebirge. Im Vorland wird die Häufigkeit solcher Tage überwiegend durch die Häufigkeit von schweren Sommergewittern bestimmt, wobei so hohe Tagesmengen im Winter fast ganz ausbleiben (Abb. 4.4.2). Das selbe gilt fast uneingeschränkt für das Obere Enns- und Murtal.

Im Randgebirge kommen dazu aber auch starke advektive Niederschläge bei Tiefdruckentwicklung südlich der Alpen, d.h. im Raum westliches Mittelmeer bis zur Adria oder bei Vb-Wetterlagen. Diese Niederschläge werden durch Oststau zusätzlich verstärkt und treten neben dem Sommer vor allem im Herbst auf, sind aber auch im Frühjahr und Winter zu erwarten. Im Randgebirge zeigt sich auch eine auffallende Zunahme nach Süden (Koralpe) im Sinne der allgemeinen Annäherung an das den Niederschlag verursachende Tiefdruckgeschehen.

Seehöhenabhängigkeit im Südosten erkennbar

Im Südosten ist dadurch auch die Beziehung zwischen Seehöhe und großen Tagesmengen etwas stärker, bei einem Korrelationskoeffizienten von +0,53 kann mehr als ein Viertel aller Unterschiede (Bestimmtheitsmaß 0,28) durch die Seehöhe allein erklärt werden. Im Durchschnitt dieser Landschaft nimmt die Häufigkeit von Tagesniederschlägen mit wenigstens 30 mm von 3,9 in 200 m Höhe mit einem Gradienten von 0,21 Tagen pro 100 m bis auf 7,7 Tage in 2000 m zu (Abb. 4.4.1).

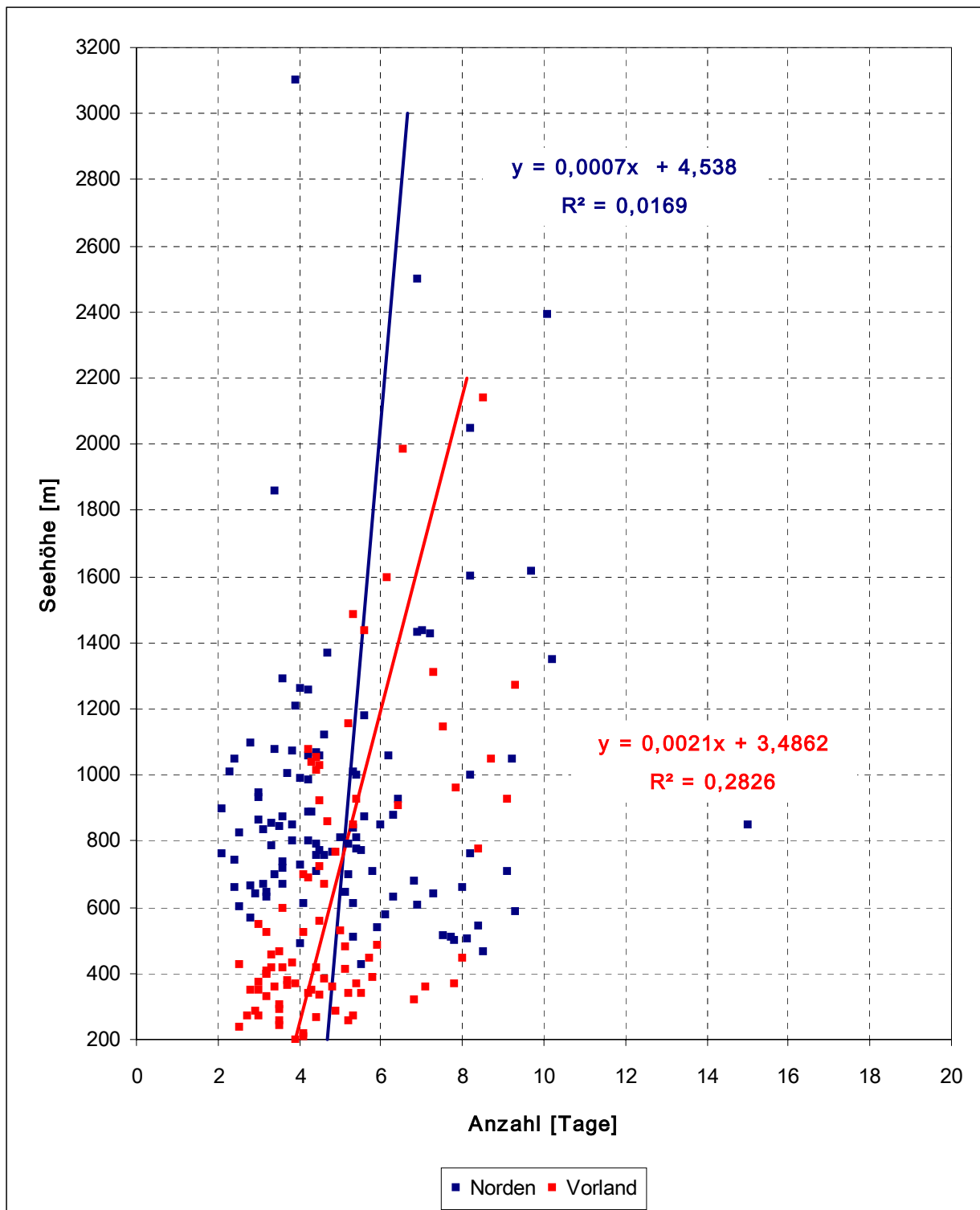


Abbildung 4.4.1: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 30,0$ mm in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

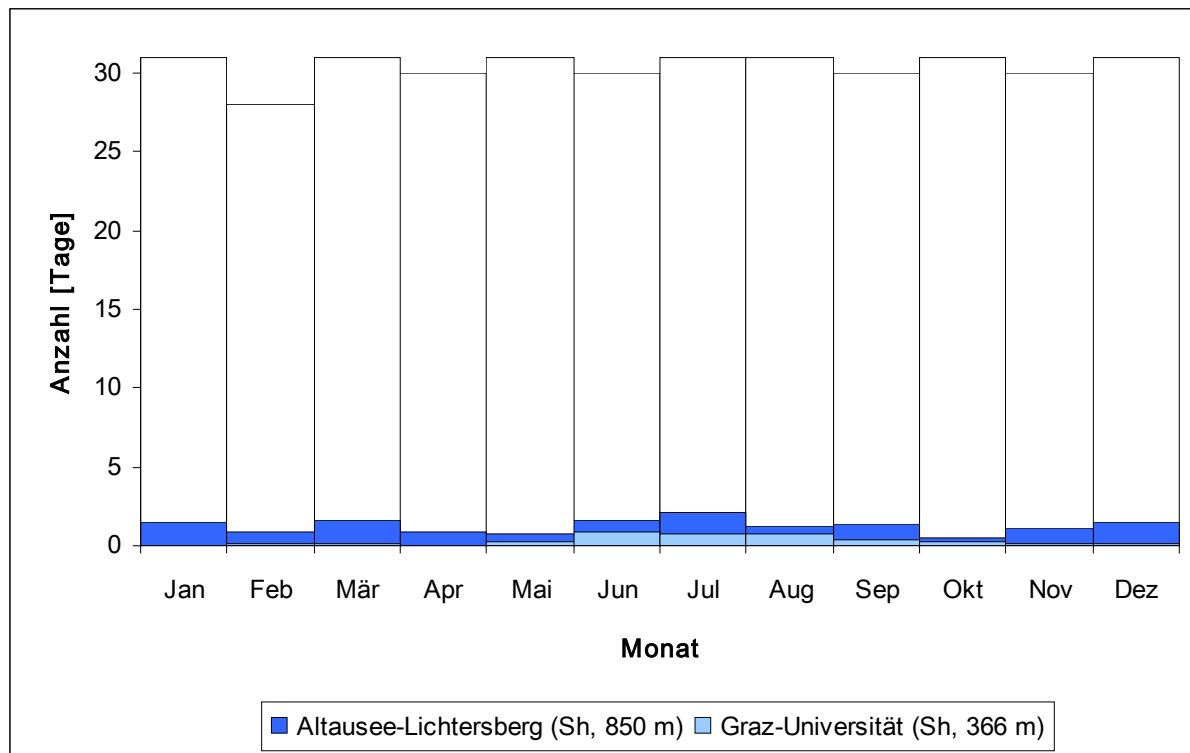


Abbildung 4.4.2: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 30,0$ mm.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
2	Admont	615	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	1,2	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,4	2,1	0,9	0,7	4,1
3	Aflenz	785	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4	0,1	0,2	0,3	1,6	0,9	0,5	3,3
4	Aigen/Ennstal	640	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	1,3	0,6	0,6	2,9
6	Altaussee-Lichtersberg	850	1,5	0,9	1,6	0,8	0,7	1,6	2,1	1,2	1,4	0,5	1,2	1,5	3,1	4,9	3,1	3,9	15,0
7	Altenberg/Hartberg	429	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	0,4	0,4	0,4	0,2	0,1	0,0	0,3	1,5	0,7	0,0	2,5
9	Bad Aussee	640	0,7	0,2	0,6	0,3	0,3	0,8	1,4	0,8	0,6	0,4	0,5	0,7	1,2	3,0	1,5	1,6	7,3
10	Bad Aussee	660	0,6	0,4	0,6	0,3	0,4	0,9	1,6	0,9	0,6	0,4	0,5	0,8	1,3	3,4	1,5	1,8	8,0
11	Bad Gleichenberg	293	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,6	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3	0,1	0,3	1,9	1,1	0,2	3,5
14	Bad Mitterndorf	810	0,6	0,2	0,3	0,1	0,3	0,5	0,9	0,6	0,3	0,4	0,3	0,5	0,7	2,0	1,0	1,3	5,0
15	Bad Radkersburg	208	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,6	0,8	0,5	0,6	0,5	0,3	0,1	0,5	1,9	1,4	0,3	4,1
16	Bad Waltersdorf	285	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,9	0,4	0,4	0,1	0,1	0,0	0,5	1,8	0,6	0,0	2,9
17	Bärnbach	420	0,0	0,2	0,2	0,2	0,4	0,8	0,9	0,8	0,4	0,4	0,1	0,0	0,8	2,5	0,9	0,2	4,4
21	Brandl-Koralpe/Feistritzbach	1485	0,0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,9	1,0	0,9	0,8	0,4	0,3	0,2	0,7	2,8	1,5	0,3	5,3
22	Breitenau Bei Mixnitz	560	0,0	0,0	0,2	0,1	0,4	0,8	0,9	0,7	0,7	0,5	0,1	0,1	0,7	2,4	1,3	0,1	4,5
23	Bruck/Mur	493	0,0	0,2	0,2	0,1	0,4	0,5	0,8	0,6	0,5	0,4	0,1	0,2	0,7	1,9	1,0	0,4	4,0
24	Brunngraben	710	0,6	0,3	0,4	0,2	0,3	0,5	1,1	0,5	0,7	0,4	0,3	0,5	0,9	2,1	1,4	1,4	5,8
25	Buchberg	880	0,5	0,2	0,4	0,2	0,2	0,9	1,3	0,8	0,7	0,5	0,2	0,4	0,8	3,0	1,4	1,1	6,3
27	Deutschlandsberg	448	0,0	0,3	0,4	0,4	0,6	1,1	1,3	1,5	0,8	0,9	0,5	0,2	1,4	3,9	2,2	0,5	8,0
29	Donnersbach	720	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4	0,9	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	1,8	0,8	0,5	3,6
30	Donnersbachwald	985	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3	0,5	0,8	0,6	0,4	0,5	0,3	0,1	0,6	1,9	1,2	0,5	4,2
31	Eibiswald	360	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	1,1	1,0	1,0	0,7	0,6	0,3	1,2	3,1	2,3	0,5	7,1
32	Eltendorf	240	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,6	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	1,6	0,7	0,1	2,5
34	Fehring	260	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,6	0,6	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,6	1,8	1,0	0,1	3,5
37	Fischbach	1015	0,1	0,1	0,3	0,2	0,5	0,8	0,6	0,7	0,5	0,4	0,2	0,0	1,0	2,1	1,1	0,2	4,4
41	Frein an der Mürz	875	0,4	0,2	0,3	0,2	0,4	0,8	1,1	0,6	0,7	0,3	0,2	0,4	0,9	2,5	1,2	1,0	5,6
42	Friedberg	550	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,8	0,5	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	0,5	1,7	0,7	0,1	3,0
46	Frohnleiten	420	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	0,5	2,0	0,7	0,1	3,3
47	Fürstenfeld	271	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,6	0,7	0,5	0,2	0,1	0,0	0,1	1,8	0,8	0,0	2,7
48	Glashütten	1275	0,0	0,1	0,2	0,6	0,9	1,2	1,5	1,5	1,5	1,1	0,5	0,2	1,7	4,2	3,1	0,3	9,3

Tabelle 4.4.1a: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 30,0$ mm aller Stationen.

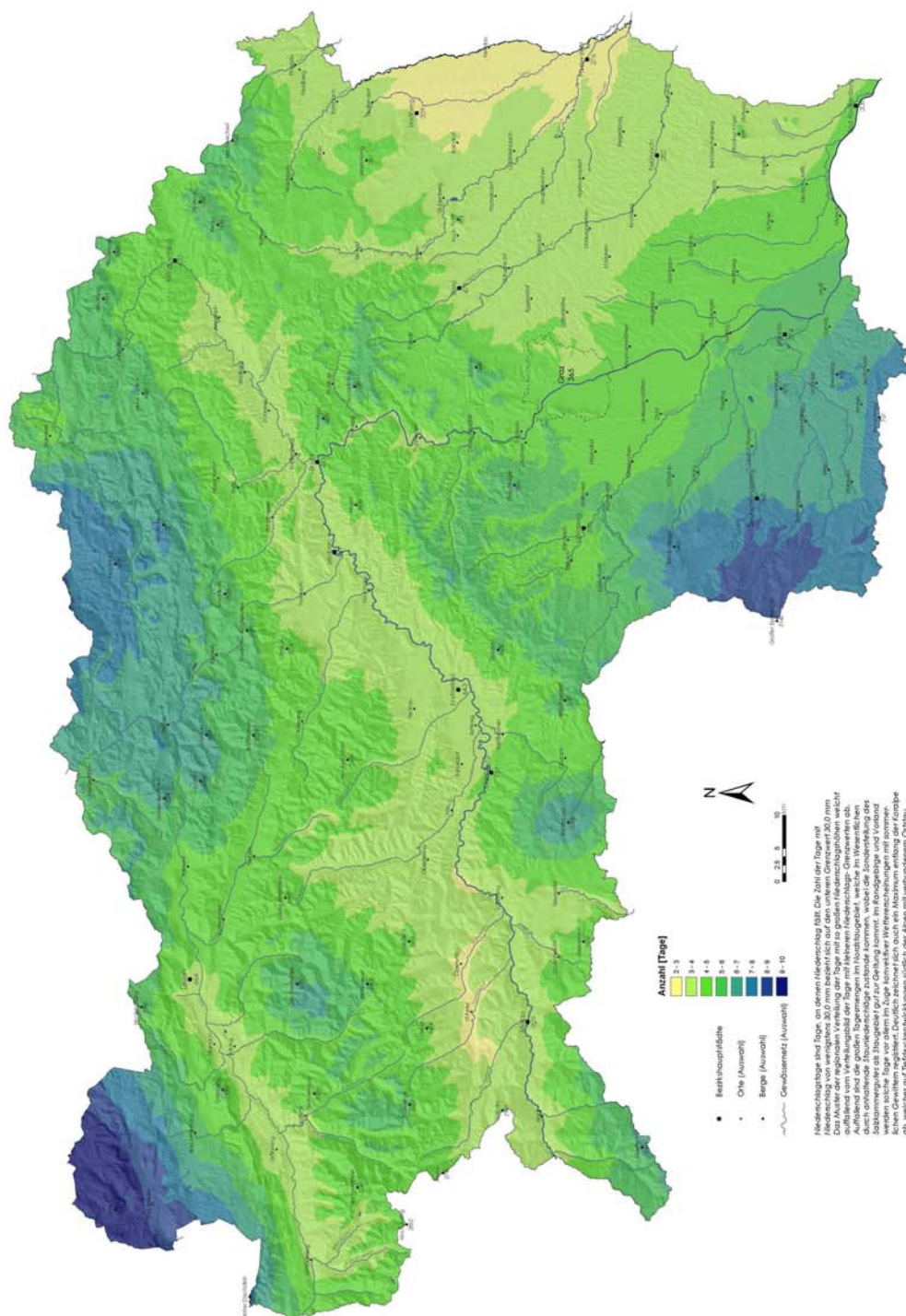
Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
49	Gleinstätten	320	0,0	0,2	0,2	0,3	0,4	1,1	1,1	1,2	0,9	0,6	0,5	0,3	0,9	3,4	2,0	0,5	6,8
50	Gleisdorf	375	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,7	0,6	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	0,3	1,9	0,7	0,1	3,0
51	Gollrad (Wegscheid)	850	0,4	0,3	0,4	0,1	0,5	0,9	0,9	0,8	0,6	0,6	0,2	0,3	1,0	2,6	1,4	1,0	6,0
53	Gößl	710	0,8	0,4	0,7	0,2	0,2	1,2	1,7	0,9	1,0	0,5	0,6	0,9	1,1	3,8	2,1	2,1	9,1
55	Gratkorn	386	0,0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,9	0,8	0,9	0,6	0,4	0,1	0,1	0,7	2,6	1,1	0,2	4,6
56	Graz-Andritz	360	0,0	0,1	0,2	0,0	0,5	0,9	0,8	1,1	0,7	0,3	0,2	0,0	0,7	2,8	1,2	0,1	4,8
57	Graz-Flughafen	337	0,0	0,1	0,1	0,1	0,4	0,9	0,9	0,9	0,5	0,3	0,2	0,1	0,6	2,7	1,0	0,2	4,5
58	Graz-Messendorfberg	435	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,8	0,8	0,8	0,5	0,2	0,1	0,0	0,5	2,4	0,8	0,1	3,8
60	Graz-Universitaet	366	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3	0,8	0,8	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	0,4	2,4	0,7	0,2	3,7
61	Gröbming	763	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	1,1	0,4	0,3	2,1
62	Großwiflersdorf	275	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,3	1,9	0,7	0,1	3,0
63	Grubegg	790	0,5	0,1	0,4	0,2	0,3	0,6	1,0	0,5	0,4	0,4	0,3	0,5	0,9	2,1	1,1	1,1	5,2
65	Gstatterboden	578	0,4	0,2	0,4	0,0	0,4	0,9	1,2	1,0	0,7	0,3	0,2	0,4	0,8	3,1	1,2	1,0	6,1
67	Hartberg	350	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,6	0,6	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	0,4	1,8	0,6	0,0	2,8
68	Hebalpe	1310	0,0	0,3	0,4	0,3	0,6	1,2	1,2	1,1	1,0	0,7	0,3	0,2	1,3	3,5	2,0	0,5	7,3
69	Hieflau	500	0,8	0,3	0,4	0,3	0,6	1,0	1,2	0,8	0,6	0,7	0,5	0,6	1,3	3,0	1,8	1,7	7,8
70	Hirschegg	1158	0,0	0,1	0,2	0,2	0,4	0,7	1,0	0,8	0,8	0,5	0,4	0,1	0,8	2,5	1,7	0,2	5,2
74	Hohenau am Wechsel	1080	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,9	0,8	0,8	0,7	0,3	0,1	0,1	0,6	2,5	1,1	0,1	4,3
75	Hohenau an der Raab	702	0,0	0,1	0,2	0,1	0,4	0,6	0,9	0,7	0,6	0,3	0,1	0,1	0,7	2,2	1,0	0,2	4,1
76	Hohentauern	1265	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3	0,7	1,1	0,6	0,5	0,3	0,1	0,1	0,4	2,4	0,9	0,3	4,0
79	Ingering II	850	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,5	1,1	0,7	0,5	0,3	0,1	0,0	0,6	2,3	0,9	0,0	3,8
80	Irdning-Gumpenstein	698	0,3	0,1	0,3	0,0	0,1	0,2	0,8	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	1,4	0,9	0,7	3,4
81	Judenburg	730	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,7	1,0	0,6	0,7	0,4	0,1	0,1	0,4	2,3	1,2	0,1	4,0
84	Kalwang	760	0,4	0,2	0,3	0,1	0,3	0,5	0,9	0,5	0,5	0,3	0,1	0,3	0,7	1,9	0,9	0,9	4,4
86	Karlgraben	775	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,7	0,8	0,8	0,5	0,3	0,1	0,2	0,7	2,3	0,9	0,6	4,5
89	Kirchbach In Steiermark	350	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,8	0,9	0,8	0,6	0,3	0,2	0,1	0,5	2,5	1,1	0,2	4,3
90	Kirchberg-Grafendorf	455	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,9	0,5	0,6	0,3	0,3	0,1	0,1	0,5	2,0	0,7	0,1	3,3
91	Kirchenlandl	510	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,6	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,5	0,9	2,4	1,0	1,0	5,3
92	Kitzeck im Sausal	485	0,0	0,1	0,1	0,2	0,4	1,0	0,8	1,0	1,0	0,7	0,5	0,1	0,7	2,8	2,2	0,2	5,9
95	Kleinsölk	1005	0,1	0,0	0,2	0,1	0,3	0,7	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,6	2,0	0,9	0,2	3,7
99	Kraubath an der Mur	605	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,6	0,6	0,4	0,4	0,2	0,1	0,0	0,2	1,6	0,7	0,0	2,5
100	Kreuzwirt	1038	0,0	0,1	0,2	0,2	0,5	0,5	0,7	0,9	0,5	0,4	0,2	0,1	0,9	2,1	1,1	0,2	4,3
101	Krippenstein	2050	0,3	0,3	0,6	0,3	0,5	1,0	1,9	1,4	0,7	0,4	0,5	0,3	1,4	4,3	1,6	0,9	8,2
103	Lassnitzhoehe	527	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,7	0,9	0,8	0,6	0,2	0,2	0,1	0,5	2,4	1,0	0,2	4,1
104	Leibnitz	273	0,0	0,1	0,1	0,2	0,5	0,7	0,9	0,8	0,7	0,7	0,4	0,2	0,8	2,4	1,8	0,3	5,3
105	Leoben-Hinterberg	570	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,1	0,0	0,5	1,3	0,9	0,1	2,8
106	Leutschach	370	0,0	0,2	0,2	0,4	0,5	1,3	1,0	1,1	1,0	0,9	0,8	0,4	1,1	3,4	2,7	0,6	7,8
108	Liezen	670	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,4	0,6	0,5	0,2	0,1	0,2	0,3	0,4	1,5	0,5	0,7	3,1
109	Ligist	370	0,0	0,2	0,1	0,3	0,5	0,9	0,8	0,8	0,8	0,6	0,3	0,1	0,9	2,5	1,7	0,3	5,4
110	Limberg	450	0,0	0,1	0,2	0,2	0,5	0,9	1,0	0,9	0,6	0,7	0,4	0,2	0,9	2,8	1,7	0,3	5,7
112	Lobming	414	0,0	0,2	0,3	0,2	0,4	0,8	0,9	0,9	0,6	0,5	0,2	0,1	0,9	2,6	1,3	0,3	5,1
114	Maria Lankowitz	530	0,0	0,2	0,2	0,2	0,4	0,8	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3	0,0	0,8	2,6	1,4	0,2	5,0
116	Mariazell	865	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,4	0,9	0,3	0,4	0,2	0,1	0,2	0,3	1,6	0,7	0,4	3,0
119	Mautern	710	0,2	0,1	0,0	0,1	0,4	0,6	1,1	0,5	0,6	0,3	0,2	0,3	0,5	2,2	1,1	0,6	4,4
121	Mitterbach	842	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,6	0,9	2,2	0,9	1,3	5,3
122	Mönichkirchen	991	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,8	0,7	0,6	0,6	0,4	0,2	0,1	0,6	2,1	1,2	0,1	4,0
123	Mönichkirchner Schwaig	1179	0,0	0,2	0,1	0,2	0,7	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,2	0,1	1,0	2,9	1,4	0,3	5,6
126	Mürzsteg	810	0,3	0,2	0,3	0,1	0,4	0,7	1,2	0,7	0,6	0,4	0,1	0,4	0,8	2,6	1,1	0,9	5,4
125	Mürzzuschlag	758	0,3	0,1	0,4	0,2	0,3	0,5	1,0	0,8	0,4	0,4	0,1	0,1	0,9	2,3	0,9	0,5	4,6
131	Neuhof	770	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,9	0,9	0,7	0,7	0,6	0,2	0,1	0,7	2,5	1,5	0,2	4,9
132	Neumarkt	835	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,4	0,6	0,4	0,7	0,4	0,2	0,1	0,3	1,4	1,3	0,1	3,1
134	Niederapl	930	0,4	0,3	0,5	0,1	0,4	1,0	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,4	1,0	2,8	1,5	1,1	6,4
135	Noreia	1060	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	0,7	0,8	0,7	0,7	0,3	0,2	0,2	0,5	2,2	1,2	0,3	4,2
136	Obdach	875	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,2	0,0	0,5	1,8	1,3	0,0	3,6
138	Oberwölz	827	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,4	0,6	0,5	0,3	0,3	0,1	0,0	0,3	1,5	0,7	0,0	2,5
139	Oberzeiring	933	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,8	0,5	0,6	0,3	0,1	0,0	0,3	1,7	1,0	0,0	3,0
141	Oppenberg	1060	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,6	1,0	0,5	0,4	0,3	0,2	0,3	0,7	2,1	0,9	0,8	4,5
142	Paal-Stadl	950	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,6	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1	0,4	1,5	1,0	0,1	3,0
144	Packer Sperre	850	0,0	0,2	0,2	0,2	0,4	0,8	0,9	1,0	0,7	0,5	0,3	0,1	0,8	2,7	1,5	0,3	5,3
146	Planai	1860	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4	0,8	0,7	0,3	0,1	0,2	0,2	0,5	1,9	0,6	0,4	3,4
148	Pleschkogel	910	0,0	0,1	0,3	0,2	0,6	1,1	1,4	1,0	0,9	0,5	0,3	0,0	1,1	3,5	1,7	0,1	6,4
149	Pöllau	420	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3	0,1	0,1	0,7	1,9	0,9	0,1	3,6
150	Pöllau (Zentralstation)	525	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	0,6	1,8	0,8	0,0	3,2
151	Pötschen	1000	0,6	0,4	0,7	0,3	0,2	0,7	1,5	1,2	1,0	0,4	0,5	0,7	1,2	3,4	1,9	1,7	8,2

Tabelle 4.4.1b: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 30,0$ mm aller Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Jahr
152	Preiner Gscheid	890	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	0,7	0,8	0,7	0,5	0,2	0,1	0,1	0,6	2,2	0,8	0,6	4,2
154	Pürgg	790	0,3	0,2	0,4	0,1	0,1	0,6	0,8	0,6	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	2,0	0,9	0,9	4,4
155	Pusterwald	1072	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,9	0,6	0,7	0,2	0,3	0,1	0,4	1,9	1,2	0,3	3,8
156	Pusterwald-Hinterwinkel	1260	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3	0,8	0,9	0,7	0,4	0,4	0,3	0,1	0,4	2,4	1,1	0,3	4,2
157	Radmer	700	0,3	0,1	0,4	0,1	0,3	0,7	1,1	0,8	0,6	0,4	0,1	0,3	0,8	2,6	1,1	0,7	5,2
161	Rechberg	926	0,0	0,1	0,3	0,2	0,5	0,9	1,1	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	1,0	3,0	1,2	0,2	5,4
166	Rettenegg	860	0,2	0,0	0,1	0,1	0,5	0,8	1,0	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,7	2,5	1,2	0,3	4,7
167	Riegersburg	350	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3	0,6	0,5	0,7	0,4	0,3	0,0	0,0	0,4	1,8	0,7	0,1	3,0
168	Rohr an der Raab	306	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,8	0,6	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	0,3	2,2	0,8	0,2	3,5
169	Rohrmoos	1078	0,3	0,2	0,1	0,0	0,1	0,4	0,8	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	1,8	0,7	0,7	3,4
170	Sajach	340	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,8	0,5	0,9	0,6	0,4	0,3	0,1	0,5	2,2	1,3	0,2	4,2
171	Schladming	740	0,4	0,1	0,2	0,2	0,0	0,4	0,7	0,6	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	1,7	0,7	0,8	3,6
173	Schöckl	1436	0,0	0,2	0,3	0,1	0,4	0,9	1,3	1,1	0,7	0,5	0,1	0,0	0,8	3,3	1,3	0,2	5,6
174	Schöder	900	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	1,1	0,6	0,1	2,1
176	Seckau	855	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,7	0,9	0,5	0,6	0,2	0,1	0,0	0,3	2,1	0,9	0,0	3,3
177	Seethal	1210	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	0,5	1,1	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,5	2,2	1,0	0,2	3,9
179	Semriach	670	0,0	0,1	0,2	0,1	0,4	0,7	1,2	0,7	0,7	0,4	0,1	0,0	0,7	2,6	1,2	0,1	4,6
180	Sinabelkirchen	330	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,6	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,5	1,9	0,7	0,1	3,2
181	Soboth	1145	0,0	0,2	0,3	0,5	0,5	1,0	1,2	1,0	1,2	0,8	0,5	0,3	1,3	3,2	2,5	0,5	7,5
182	Södingberg	480	0,0	0,2	0,3	0,2	0,4	0,9	1,0	0,9	0,5	0,5	0,2	0,0	0,9	2,8	1,2	0,2	5,1
183	Sonnblick	3105	0,3	0,1	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4	0,5	0,4	0,4	1,0	0,8	1,3	0,8	3,9
184	Spital am Pyhrn	630	0,7	0,2	0,4	0,3	0,4	0,7	0,8	0,8	0,6	0,4	0,5	0,5	1,1	2,3	1,5	1,4	6,3
185	St.Anna ob Schwanberg	1050	0,0	0,3	0,3	0,5	0,7	1,2	1,4	1,2	1,2	0,9	0,7	0,3	1,5	3,8	2,8	0,6	8,7
186	St.Jakob im Walde	922	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,7	1,0	0,9	0,5	0,4	0,1	0,0	0,7	2,6	1,0	0,2	4,5
187	St.Johann am Tauern	1050	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	0,2	1,3	0,7	0,2	2,4
188	St.Johann bei Herberstein	410	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,1	0,0	0,3	1,9	1,0	0,0	3,2
189	St.Lambrecht	1070	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,7	0,8	1,0	0,7	0,5	0,2	0,1	0,4	2,5	1,4	0,1	4,4
190	St.Lorenzen	780	0,0	0,3	0,3	0,4	0,5	1,3	1,1	1,2	1,3	0,9	0,7	0,4	1,2	3,6	2,9	0,7	8,4
192	St.Nikolai im Sausal	340	0,0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,8	0,8	1,1	0,6	0,7	0,4	0,1	0,8	2,7	1,7	0,3	5,5
193	St.Nikolai im Sölkta	1120	0,1	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	1,1	0,7	0,8	0,4	0,3	0,1	0,6	2,3	1,5	0,2	4,6
194	St.Peter am Ottersbach	270	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,9	1,0	0,8	0,5	0,3	0,3	0,1	0,4	2,7	1,1	0,2	4,4
195	St.Radegund	725	0,0	0,0	0,2	0,1	0,5	0,7	0,8	0,9	0,7	0,4	0,1	0,1	0,8	2,4	1,2	0,1	4,5
197	Stainz	340	0,0	0,2	0,2	0,3	0,4	0,9	0,9	0,8	0,5	0,6	0,3	0,1	0,9	2,6	1,4	0,3	5,2
197	Stanz	648	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,0	0,0	0,4	1,9	0,9	0,0	3,2
198	Stolzalpe	1293	0,1	0,0	0,1	0,1	0,4	0,4	0,8	0,5	0,6	0,4	0,2	0,0	0,6	1,7	1,2	0,1	3,6
199	Straden	360	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,7	0,7	0,6	0,3	0,3	0,2	0,1	0,4	2,0	0,8	0,2	3,4
200	Straß	256	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,8	0,9	0,9	0,5	0,5	0,4	0,2	0,9	2,6	1,4	0,3	5,2
203	Tragöß	770	0,4	0,2	0,3	0,1	0,2	0,6	0,9	0,6	0,6	0,4	0,2	0,3	0,6	2,1	1,2	0,9	4,8
206	Trofaiach	660	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,9	0,6	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1	1,8	0,5	0,0	2,4
208	Unterlaussa	540	0,7	0,2	0,4	0,2	0,4	0,5	1,1	0,6	0,5	0,3	0,4	0,6	1,0	2,2	1,2	1,5	5,9
209	Unterpurkla	220	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,6	0,8	0,8	0,6	0,3	0,3	0,1	0,5	2,2	1,2	0,2	4,1
212	Unzmarkt	745	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,5	0,7	0,3	0,4	0,2	0,1	0,0	0,2	1,5	0,7	0,0	2,4
213	Veitsch	665	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,6	0,5	0,4	0,2	0,0	0,1	0,3	1,6	0,6	0,3	2,8
214	Villacher Alpe	2140	0,7	0,4	0,8	0,9	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	0,6	0,9	0,5	2,2	2,3	2,4	1,6	8,5
216	Vorau	690	0,0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,8	0,7	0,8	0,6	0,3	0,2	0,0	0,7	2,3	1,1	0,1	4,2
217	Wald Am Schoberpaß	890	0,2	0,1	0,2	0,1	0,4	0,5	1,0	0,5	0,5	0,3	0,2	0,3	0,7	2,0	1,0	0,6	4,3
218	Waltra	380	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,2	0,1	0,4	2,1	1,0	0,2	3,7
219	Weichselboden	680	0,5	0,2	0,4	0,2	0,4	1,0	1,4	0,6	0,6	0,7	0,3	0,5	1,0	3,0	1,6	1,2	6,8
222	Weiz	465	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,5	0,9	0,9	0,4	0,2	0,1	0,0	0,5	2,3	0,7	0,0	3,5
224	Wiel	928	0,0	0,3	0,6	0,6	0,7	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9	0,8	0,4	1,9	3,6	2,9	0,7	9,1
226	Wies_NLV	390	0,0	0,1	0,1	0,2	0,4	1,0	0,8	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,7	2,7	2,0	0,4	5,8
227	Wildalpen	610	0,5	0,3	0,4	0,2	0,4	0,9	1,5	0,8	0,6	0,4	0,4	0,5	1,0	3,2	1,4	1,3	6,9
229	Wörterberg	400	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,0	0,1	0,4	2,0	0,7	0,1	3,2
230	Zehensdorf	288	0,0	0,1	0,1	0,1	0,4	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5	0,4	0,2	0,6	2,6	1,4	0,3	4,9
232	Zelting	200	0,0	0,1	0,1	0,1	0,4	0,6	0,8	0,4	0,6	0,4	0,3	0,1	0,6	1,8	1,3	0,2	3,9
232	Zeltweg	670	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,7	0,9	0,6	0,6	0,3	0,1	0,0	0,3	2,2	1,0	0,1	3,6

Tabelle 4.4.1c: Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 30,0$ mm aller Stationen.

4.4 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 30,0$ mm Periode 1971 bis 2000



4.5 Durchschnittlicher maximaler 24-Stunden-Niederschlag

Die Definition des 24-Stunden- oder „Tagesniederschlags“ ergibt sich aus der oben angesprochenen Methode der Niederschlagsmessung im 24-Stunden-Abstand. Aus den Daten von Ombrographen ließen sich dazu noch Maximalwerte für beliebig kürzere Zeiträume, z.B. 12 oder 6 Stunden, eine Stunde oder kürzer ermitteln, doch gibt es dafür im Gegensatz zu den 24-Stunden-Niederschlägen nur wenig Beobachtungsmaterial. Jedenfalls ist zu beachten, dass sich bei den 24-Stunden-Niederschlägen die Mengen meist nur auf einen Teil des Tages, oft sogar nur auf wenige Stunden konzentrieren, was insbesondere für die Konvektionsniederschläge (schwere Gewitter) gilt.

Die Mittelbildung des jährlichen Höchstwertes aus mehreren Jahrzehnten hat den Vorteil, dass die Werte von extrem zufälligen Einzelereignissen, deren Jährlichkeit, d.h. Wahrscheinlichkeit des Auftretens, den Beobachtungszeitraum bei weitem überschreitet, recht gut ausgeglichen werden und die „Neigung“ bestimmter Landschaften zu hohen Tagesmengen gut zum Ausdruck kommt. Die Verteilung der jeweiligen 30 Einzelwerte ist rechtsschief, d.h. wenigeren stärker über dem Mittelwert liegenden Werten stehen mehr aber geringer unter den Mittelwert abweichende Werte gegenüber.

Außerdem werden mit dem Höchstwert eines jeden Jahres (insgesamt 30) nicht die 30 tatsächlich höchsten Tagesniederschläge aller 30 Jahre erfasst, da in etwa der Hälfte der Jahre die zweithöchsten oder auch dritt- und vierthöchsten Tagesniederschläge größer sind als die höchsten in den niederschlagsschwächeren Jahren. Am Beispiel der Station Graz-Universität ergibt sich für den Zeitraum 1971-2000:

24-Stunden-Niederschläge, mm	arithm. Mittel	Max.	Min.	Median	Werte > Mittel	deren a. Mittel	Werte < Mittel	deren a. Mittel
Höchstwert aus jedem Jahr	49,3	79,1	30,2	46,8	10	64,1	20	41,8
30 tatsächliche Höchstwerte	57,3	79,1	47,0	54,8	11	68,3	19	51,0

Von den 30 tatsächlichen Höchstwerten sind dabei nicht weniger als 16 nicht die jeweiligen Höchstwerte der Jahre ihres Auftretens. Allein in den Jahren 1972 und 1973 waren je drei Werte höher als 47,0 mm (kleinster Wert der 30 tatsächlichen Höchstwerte), davon waren es im Jahr 1973 der höchste, dritthöchste und siebthöchste Wert in der Reihe der tatsächlichen 30 Höchstwerte. Außerdem waren in beiden Jahren nicht weniger als je sechs Tagesniederschläge höher als der höchste des Jahres 1974 (kleinstes Jahresmaximum mit 30,2 mm).

Landregen im Norden

Die regionale Verteilung zeigt die Abhängigkeit von den beiden Grundformen hoher Tagesniederschläge in Form von zwei Schwerpunktgebieten: Das eine ist das Nordstaugebiet, wo die Verteilung im Wesentlichen mit der Verteilung der

Jahresniederschlagshöhen und der Niederschlagshöhen beliebiger Jahreszeiten oder Monate parallel geht und überwiegend auf anhaltende **Stauniederschläge** zurückzuführen ist. Damit dominiert dort auch bei den höchsten Tagesniederschlägen der „Landregen-Typ“ gegenüber dem Konvektionstyp.

Dabei gelten die einfachen Regeln, dass hohe Jahressummen auch hohe Einzeltageessummen bedeuten und dass die Höhe der höchsten Tagesniederschläge von den selben Geländefaktoren (Entfernung zum Alpenrand, lokale Strömungskonvergenzen) abhängt wie die gesamten Niederschlagshöhen einzelner Monate oder Jahreszeiten.

Gewitter im Süden

Für die Verteilung im Randgebirge und südöstlichen Vorland sowie in den inneralpinen Tal-Lagen südlich der Niederen Tauern sind dagegen **Konvektionsniederschläge** die entscheidende Niederschlagsform für die Erreichung hoher Tagesmengen. Das gilt insbesondere für das Vorland, wo hohe Tagesmengen nur ausnahmsweise durch advektive warmfrontartige Niederschläge – am ehesten im Herbst – zustande kommen. Im Südteil des Randgebirges (Koralpe) sind Stauniederschläge bei Tiefdruck südlich der Alpen und verwandten Wetterlagen aber schon wieder ganz wesentlich an den höchsten Tagesmengen beteiligt.

Weststeiermark unwettergefährdet

Es kann als Besonderheit gewertet werden, dass die durchschnittlichen Höchstmengen im Bereich der Koralpe und des Vorlandes in der südlichen Weststeiermark wenigstens gleich groß sind wie in den niederschlagsreichsten Landschaften des Nordstaugebietes. Damit weicht die Verteilungsstruktur bei den Höchstmengen ganz wesentlich von der Verteilungsstruktur der durchschnittlichen Niederschlagssummen längerer Zeiträume ab und lässt die Weststeiermark als ausgesprochen unwettergefährdete Landschaft erkennen.

Die deutliche Abschirmung der inneralpinen Landschaften gegenüber extrem hohen Tagesmengen betrifft nicht nur die Täler, sondern auch den Gebirgsraum, da die geringere Wirkung dort zwar weniger für Stauniederschläge, aber umso mehr für Konvektionsniederschläge gilt, für die eine Steigerung mit zunehmender Seehöhe nur gering bis überhaupt nicht ausgebildet ist. So wurde für die Gebirgssteiermark sogar ein leicht negativer Zusammenhang zwischen Seehöhe und mittlerem maximalen Tagesniederschlag ermittelt (Abnahme um 0,15 mm auf 100 m), während sich für den Südostraum der Steiermark ein positiver Gradient mit einer Zunahme von 0,92 mm auf 100 m ergibt. Abb. 4.5.1).

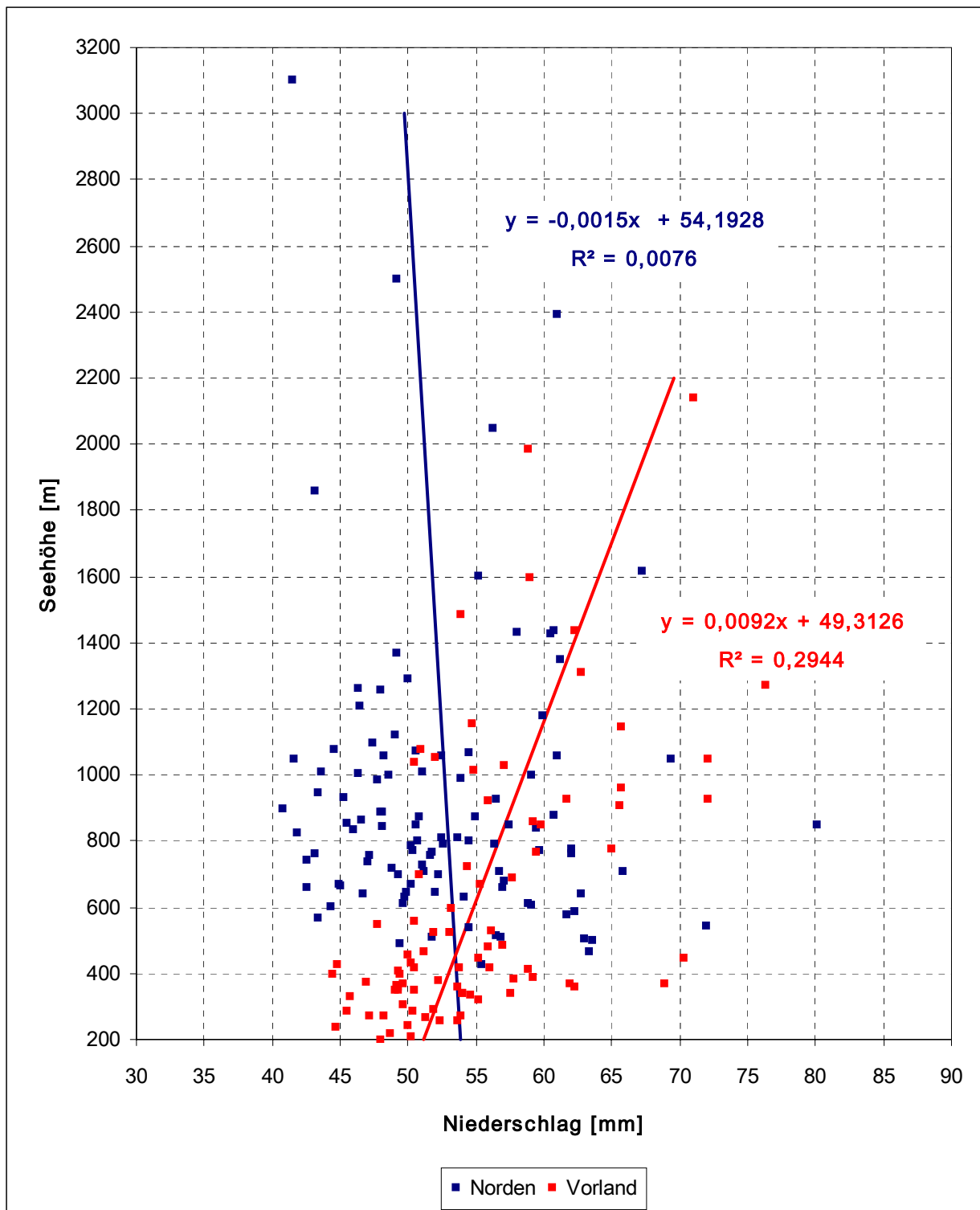
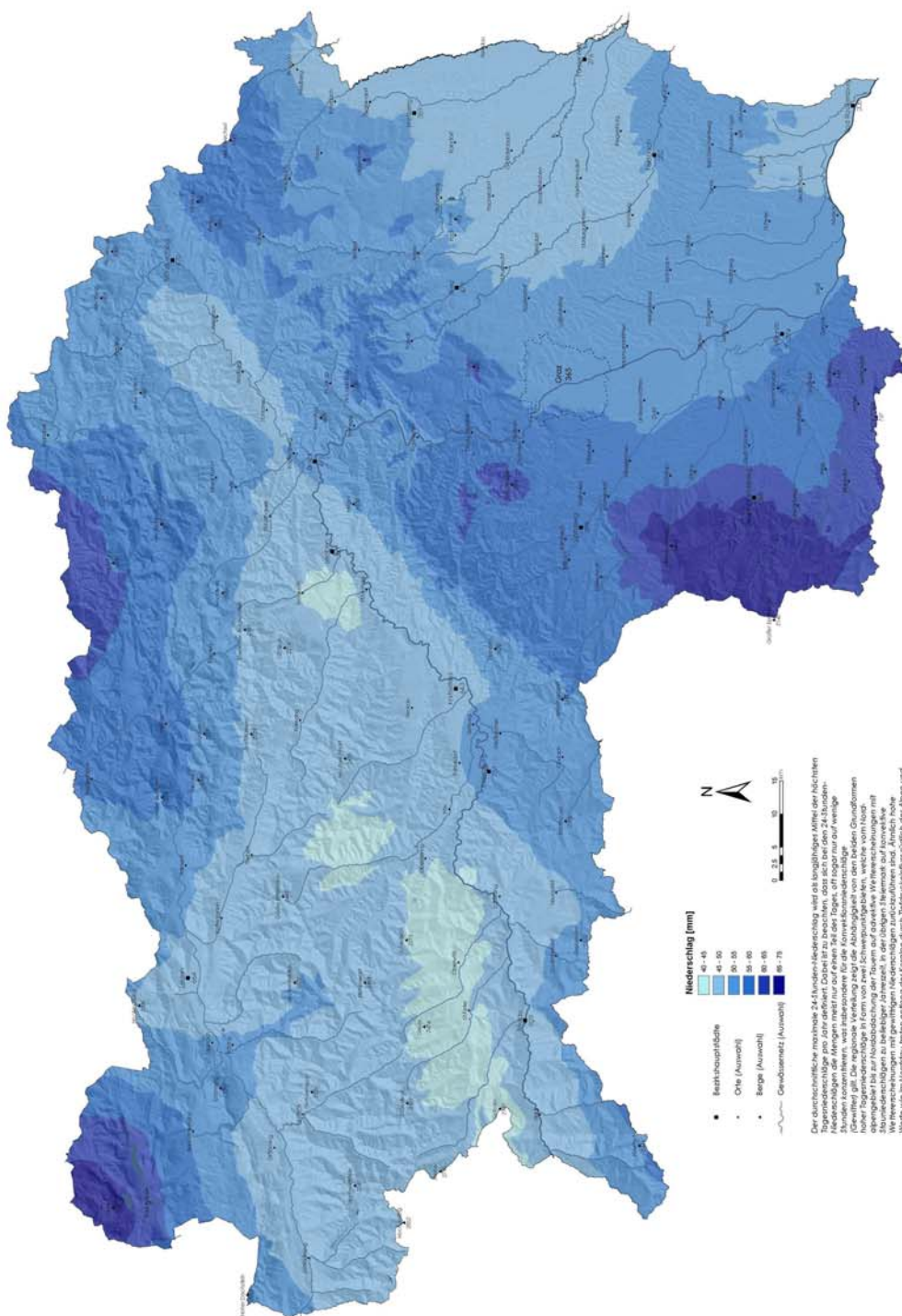


Tabelle 4.5.1: Durchschnittlicher maximaler 24-Stunden-Niederschlag in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.5 Durchschnittlicher maximaler 24-Stunden-Niederschlag Periode 1971 bis 2000

KLIMAAATLAS STEIERMARK



4 NIEDERSCHLAG

4.6 Maximaler 50-jährlicher 24-Stunden-Niederschlag

Als solcher wird der im Durchschnitt alle 50 Jahre zu erwartende höchste Tagesniederschlag verstanden, wobei mit dieser Jährlichkeit nur die durchschnittliche Eintrittswahrscheinlichkeit, nicht aber eine periodische Regelmäßigkeit ausgedrückt wird. 50-jährliche Werte können auch zufällig über 50 oder 100 Jahre ausbleiben, aber genauso zufällig innerhalb von 50 Jahren mehrmals auftreten.

Da sich die Ermittlung nicht auf einen Einzelwert innerhalb von 50 Jahren bezieht, sondern aus dem gesamten Datenkollektiv eines Beobachtungszeitraums erfolgt, ergibt sich wieder ein gewisser Ausgleich hinsichtlich statistischer „Ausreißer“, doch bewirken extreme Einzelereignisse durchaus eine Beeinflussung des 50-jährlichen Ereignisses im Sinne einer deutlichen Vergrößerung, was besonders am Beispiel von Deutschlandsberg zu erkennen ist, wo der Wert durch das schwere Hagelunwetter vom 10. August 1986 (184 mm) beeinflusst wird.

Im Norden Landregen, im Süden Gewitter

Bei der regionalen Verteilung ist neuerlich der unterschiedliche Einfluss der advektiven Stauniederschläge und der konvektiven Gewitterniederschläge zu erkennen, wobei im Nordstaubereich erstere überwiegen, in der übrigen Steiermark aber letztere. Dabei wird der Bereich der Niederen Tauern und ihrer Umgebung von den starken Stauniederschlägen bereits recht gut abgeschirmt und ist zudem im Sinne der gegen das Alpeninnere abnehmenden Gewittertätigkeit auch von extremen Gewitterregen weniger stark betroffen.

Dadurch ergeben sich für diesen Raum nicht nur die geringsten Werte für die maximalen 50-jährlichen Tagesniederschläge, sondern es wird auch die Beziehung zwischen Niederschlags- und Seehöhe in der gesamten Obersteiermark leicht negativ, d.h. eine Zunahme mit wachsender Seehöhe lässt sich nicht mehr feststellen (Abb. 4.6.1).

Völlig anders präsentiert sich die Situation im Vorland, wo sich wiederum der Bereich der Koralpe bzw. Weststeiermark als von Starkniederschlägen besonders betroffen präsentiert. Durch die Neigung des Randgebirges zur Ausbildung und Verstärkung von Gewittern wird auch die Beziehung zwischen Niederschlags- und Seehöhe im Südosten mit einem Korrelationskoeffizienten von +0,34 (Bestimmtheitsmaß 0,12) wieder leicht positiv (Abb. 4.6.1).

Insgesamt ähnelt die regionale Verteilung unmittelbar jener der durchschnittlichen maximalen 24 Stunden-Niederschläge, was aufgrund der fast gleichen Ursachen und Strukturen sowie des ähnlichen Datenmaterials auch zu erwarten ist.

Niederschlagsereignisse vom Ausmaß eines 50-jährlichen Ereignisses ziehen fast immer entsprechende Schadens- bis Katastrophenwirkungen nach sich, wobei es sich im Nordstaubereich überwiegend um großflächige Hochwässer handelt, die ganze Flusseinzugsgebiete gleichzeitig betreffen, während es sich im Alpeninneren

und Südosten der Steiermark vornehmlich um lokal begrenzte, aber besonders schwere Unwetter mit Überschwemmungen, Hagelfällen, Windwurf, Vermurungen oder Hangrutschungen u. dgl. handelt.

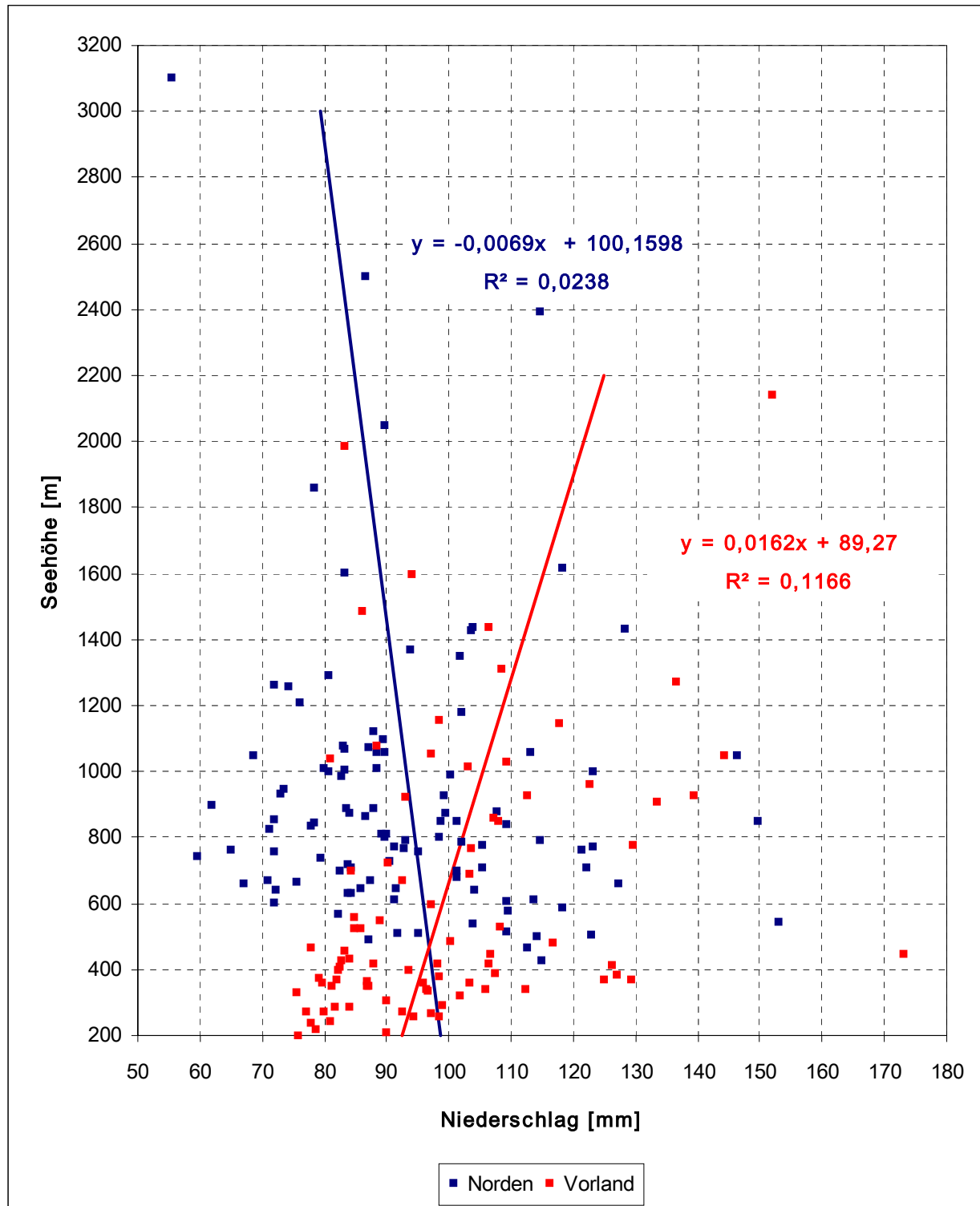
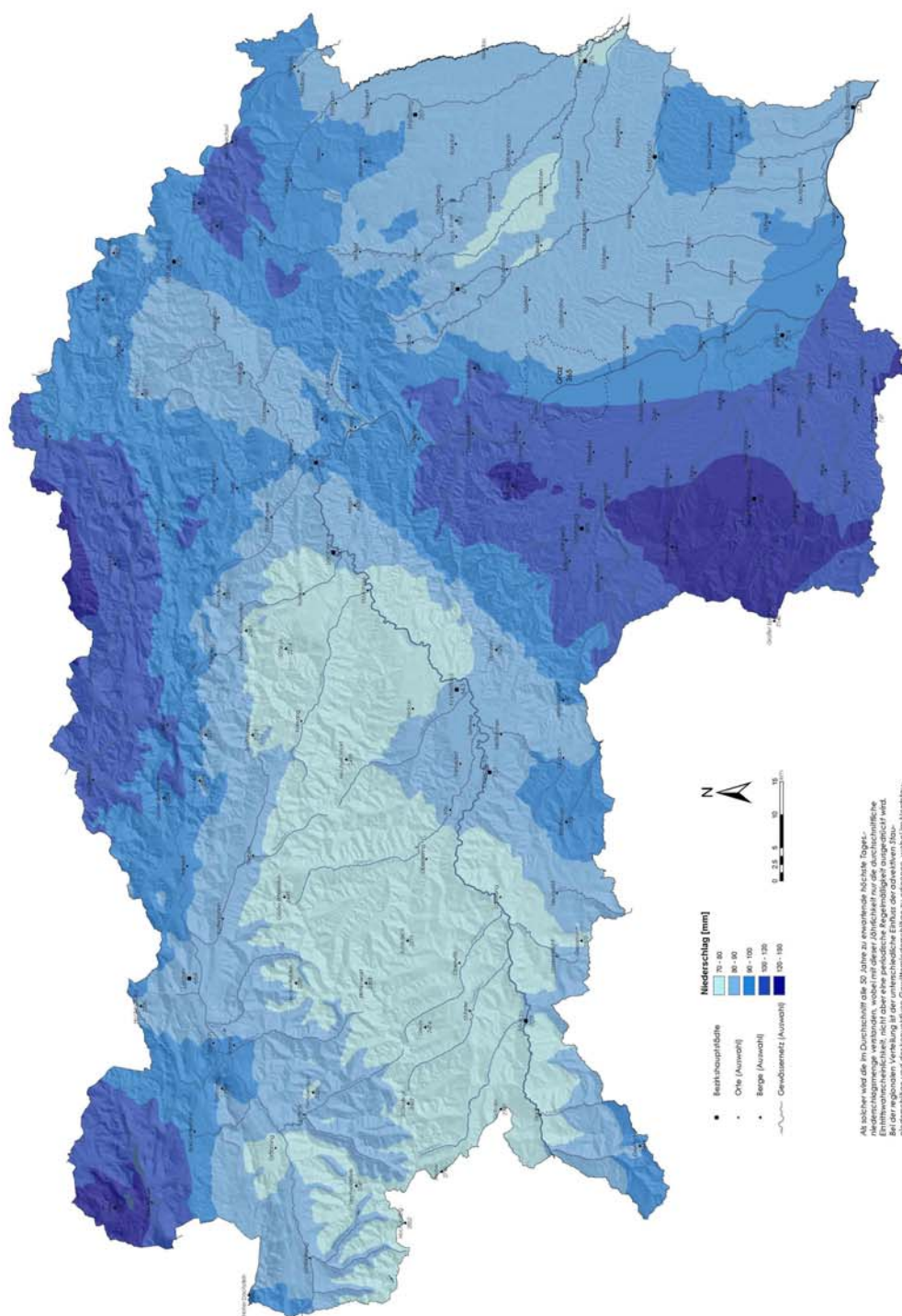


Abbildung 4.6.1: Maximaler 50-jährlicher 24-Stunden-Niederschlag in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.6 Durchschnittlicher 50-jährlicher 24-Stunden-Niederschlag

Periode 1971 bis 2000

KLIMAAATLAS STEIERMARK



4 NIEDERSCHLAG

4.7 Anteil der 10 niederschlagsreichsten Tage am Gesamtniederschlag

Mit diesem Quotienten wird die relative **Niederschlagskonzentration** erfasst. D.h. wie stark sich der Niederschlag auf wenige Ereignisse konzentriert. Dies im Gegensatz zu den Aussagen der letzten Karten unabhängig von der Niederschlagshöhe an den niederschlagsreichsten Tagen.

Abhängigkeit von der Zahl der Niederschlagstage und der Niederschlagsstruktur

Dieser Quotient ist im Wesentlichen von zwei Faktoren abhängig: Zum Einen stochastisch von der **Zahl der Niederschlagstage** insgesamt, wobei der Anteil des Niederschlags an den 10 niederschlagsreichsten Tagen am Gesamtniederschlag bei einer hohen Zahl an Niederschlagstagen entsprechend geringer sein muss, zum Anderen von der witterungsklimatisch bedingten **Niederschlagsstruktur**, d.h. dem Verteilungsmuster aller Tagesniederschläge unabhängig von ihrer Häufigkeit. Dieses kann relativ ausgeglichen („zentralalpin“) oder stark gegensätzlich („südalpin“) ausgebildet sein.

Die Karte zeigt also eine Mischinformation, wobei die relative Konzentration der Niederschläge auch ein indirektes Maß für die ökologische Belastung durch stärkere Regenereignisse darstellt, da niederschlagsarme Landschaften auch weniger leistungsfähige hydrologische Systeme (Gewässernetz u. a.) besitzen als niederschlagsreiche.

Praktische Bedeutung haben hohe Konzentrationen demnach bezüglich des ökologischen Fragenkomplexes Oberflächenabfluss, Bodenabspülung, lokale Überschwemmungen, aber auch bezüglich des Gegensatzes zwischen Wassermangel und –Überschuss und der Dauer von Trockenperioden sowie der Veränderlichkeit (Verlässlichkeit) des Niederschlagsgeschehens schlechthin.

Regionale Verteilung

Die **regionale Verteilung** zeigt primär den Gegensatz zwischen den nördlichen Landschaften mit häufigem Niederschlag und geringer Konzentration und den südlicheren Landschaften mit dem umgekehrten Verhältnis. Die stärksten Gegensätze halten sich gleich wie bei der Zahl der Tage mit Niederschlag an die „Hauptwetterscheide“ entlang des Alpenhauptkamms und weisen somit schon das Obere Murtal der Zone mit größeren Konzentrationen zu.

Insgesamt ergeben sich Spannweiten zwischen Anteilen von etwa 24 % in den niederschlagsreichen Nordstaugebieten und 37 bis 38 % im niederschlagsärmeren südöstlichen Vorland. Höhere Werte (bis 40 %) sind nur im nördlichen Weinviertel, der niederschlagsärmsten Landschaft Österreichs zu erwarten, geringere bis unter 20 % nur in den höchsten Bereichen der Zentral- und Nordalpen.

Südlich der „Hauptwetterscheide“ handelt es sich bei den niederschlagsreichsten Tagen überwiegend, im Vorland fast ausschließlich um Regentage, während in den Nordstaubereichen auch Schneefalltage unter den 10 niederschlagsreichsten Tagen zu finden sind.

Seehöhenabhängigkeit gering

Wegen der komplexen Faktoren, die den Anteil der 10 niederschlagsreichsten Tage am Gesamtniederschlag steuern, ist der Anteil der Seehöhe allein nur mehr untergeordnet vertreten. In der Obersteiermark beträgt die Korrelation zwischen Seehöhe und Anteil $-0,24$ (Bestimmtheitsmaß $0,057$). Dabei nimmt der durchschnittliche Anteil von 30% in 500 m Seehöhe mit einem Gradienten von $-0,26\%$ pro 100 m bis auf 26% in 2000 m ab. Im Vorland und Randgebirge beträgt der Korrelationskoeffizient $-0,78$ (Bestimmtheitsmaß $0,61$) und der durchschnittliche Anteil nimmt von 37% in 200 m mit einem Gradienten von $-0,41$ Tagen pro 100 m bis auf 30% in 2000 m ab (Abb. 4.7.1). Diese Abnahme ist im Wesentlichen in der allgemeinen Zunahme der Häufigkeit der Tage mit Niederschlag mit wachsender Seehöhe begründet.

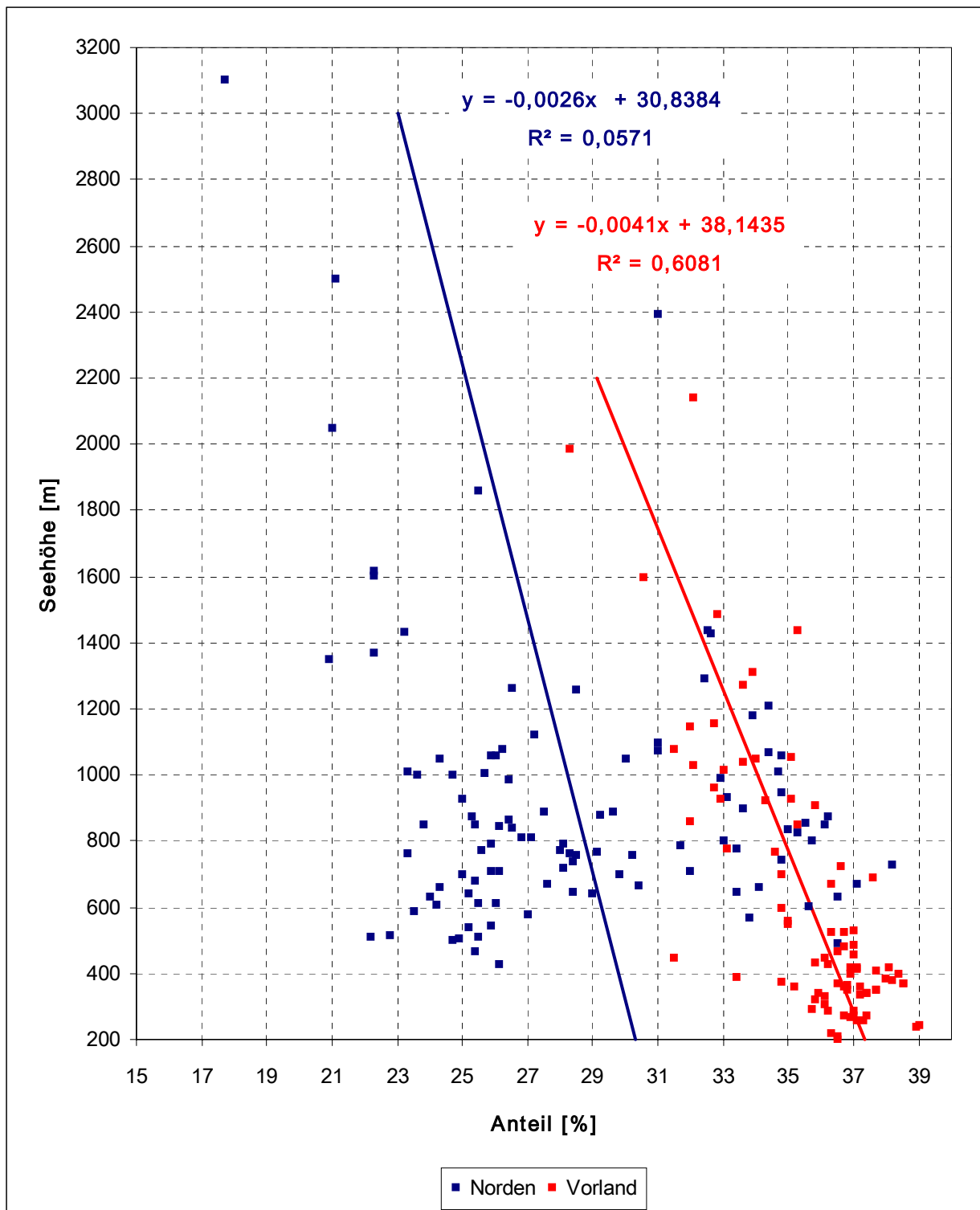
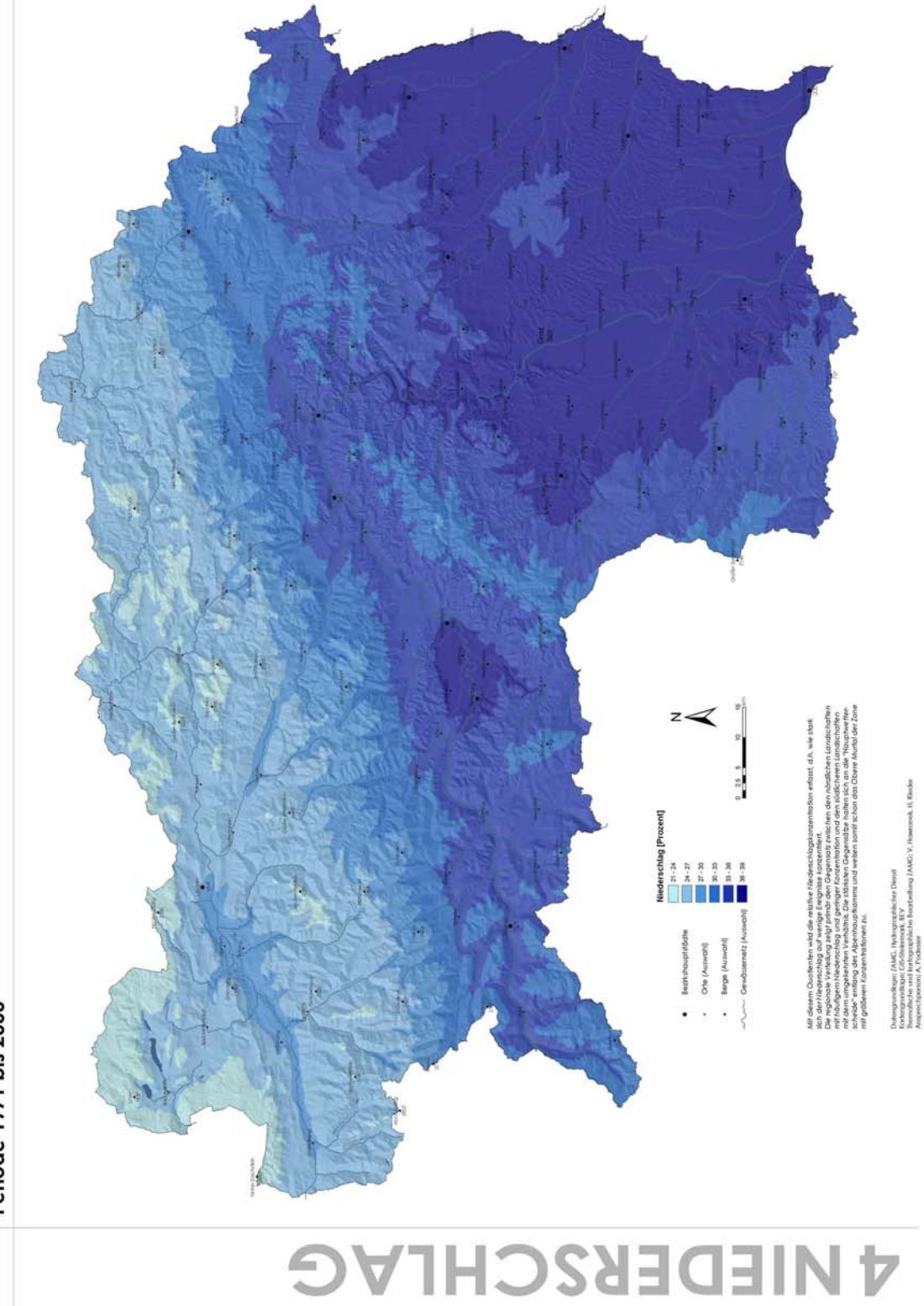


Tabelle 4.7.1: Anteil der 10 niederschlagsreichsten Tage am Gesamtniederschlag in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.7 Anteil der 10 niederschlagsreichsten Tage am Gesamtniederschlag

Periode 1971 bis 2000



4.8 Der Jahresgang der Niederschläge

Der Jahresgang der Niederschläge ist von folgenden Faktoren abhängig:

- Dem **Precipitable Water**, das ist die Gesamtheit der in der Atmosphäre enthaltenen und theoretisch für den Niederschlag verfügbaren Wasserdampfmenge, welche entsprechend ihrer stochastischen Abhängigkeit von der Lufttemperatur ihr Maximum im Sommer und ihr Minimum im Winter im Verhältnis von etwa 3:1 besitzt. Das allein erklärt schon weitgehend das in der gesamten Steiermark zu beobachtende Sommermaximum der Niederschläge.
- Der Häufigkeit der Niederschlag auslösenden Wetterlagen, d.h. der die Steiermark beeinflussenden Zyklonen
- der jahreszeitlich unterschiedlichen Wirkung der Stau-Wetterlagen bzw. damit zusammenhängend der Kulissenwirkung der Gebirge im Sinne der jahreszeitlich wechselnden Stärke nicht nur ihres Stau- sondern auch ihres Abschirmeffektes
- und schließlich der jahreszeitlich unterschiedlichen Bereitschaft und Häufigkeit von Konvektionsniederschlägen.

Jahresgang

Bezüglich der Häufigkeit der niederschlagswirksamen Wetterlagen an sich ist nur ein mäßiger Jahresgang festzustellen, welcher jenem des Precipitable Water nicht wesentlich entgegenwirken kann und relativ „neutral“ in das gesamte Wirkgefüge eingreift. Demgegenüber zeigt sich bei den Nordstau-Wetterlagen ein leichtes Herbstminimum, dem sowohl ein Winter- als auch ein Sommermaximum gegenüber stehen. Dieser Jahresgang ist mit Ausnahme des deutlichen Häufigkeitsanstieges vom Herbst zum Winter nur wenig ausgeprägt.

Das Maximum der Südstau-Wetterlagen im Herbst (mit herbstlichem Niederschlagsmaximum in Südkärnten) wird in der Steiermark nicht mehr wirksam und das deutliche Sommerminimum der für die Steiermark so wichtigen Zyklonen im Mittelmeerraum wird durch die übrigen niederschlagswirksamen Wetterlagen und die sommerlichen Gewitterregen überkompensiert und rührt nicht am allgemeinen Sommermaximum der Niederschläge.

Sehr wirksam ist der jahreszeitlich wechselnde Abschirmeffekt der Gebirge, der im Winter sein Maximum erreicht und damit ein ausgeprägtes Winterminimum der Niederschläge in inneralpinen Tal-Lagen, aber auch im südöstlichen Vorland bewirkt.

Dadurch wird dort der Gegensatz zwischen niederschlagsarmem Winter und niederschlagsreichem Sommer auffallend verstärkt.

In der Steiermark gibt es nur eine **Grundform** des Jahresgangs, nämlich jene mit dem **Sommermaximum**. Darüber hinaus gibt es nur mehr Untertypen oder Abwandlungen dieser Grundform gibt. Es lassen sich folgende unterscheiden:

Sommermaximum, sekundäres Wintermaximum

Die Ursachen des Jahresganges des Nordstaugebietes mit Sommermaximum und **sekundärem Wintermaximum**, wurden bereits angesprochen. Es wird darüber hinaus noch durch einen auffallend ausgeglichenen Jahresgang gekennzeichnet, bei dem es kein deutliches Minimum gibt und in allen Jahreszeiten reichlich Niederschlag fällt. Am ausgeglichensten ist der Jahresgang in den Kalk-Voralpen östlich der Enns bis in den Raum Mariazell.

Winterminimum

Am Südrand des Nordstaugebietes, d.h. im Umkreis der Tal-Furche Ennstal – Paltental – Aflenzner Becken – Semmering wandelt sich diese Form unter dem Einfluss der stärkeren Abschirmung der winterlichen Stauniederschläge allmählich in einen einfachen Jahresgang mit **Sommermaximum** und **Winterminimum** um, der schließlich die gesamte übrige Steiermark beherrscht.

Inneralpin stark gegensätzlich

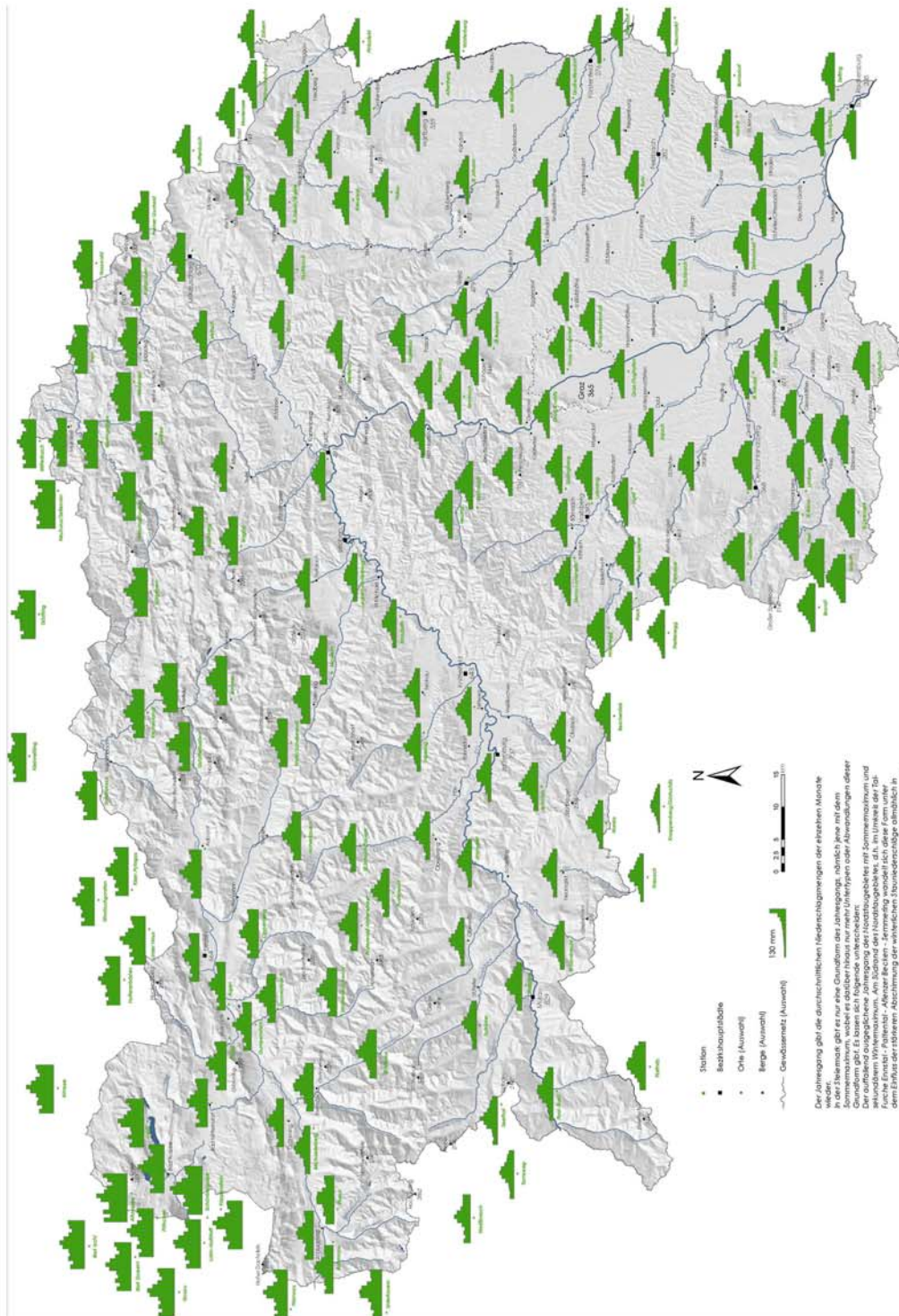
Dabei gibt es nur mehr graduelle Abwandlungen, etwa die **inneralpine** Form mit starkem Gegensatz zwischen Sommermaximum und Winterminimum. Dieses Verhältnis wird in erster Linie durch die kleineren Winterniederschläge bestimmt, bei denen schon kleine absolute Abweichungen zu großen Unterschieden in der „Jahresschwankung“, d.h. im Verhältnis Winter/Sommer führen. Diese sind daher am größten in der Zone mit der stärksten Abschirmung der Winterniederschläge, das ist an der „Mittelachse“, also entlang und im Umfeld eines Streifens zwischen Oberem Murtal und der nördlichen Oststeiermark, etwa von Paal-Stadl über Unzmarkt, Frohnleiten bis St. Johann bei Herberstein und Friedberg-Ortgraben.

Im Süden herbstlicher Überhang

Südlich einer Linie, die etwa vom Kamm der Niederen Tauern bis zum Wechsel führt, erfolgt die Niederschlagsverteilung nicht mehr symmetrisch zum Sommer, sondern es ist im Herbst ein leichtes Übergewicht gegenüber dem Frühjahr entwickelt, was auf die in dieser Jahreszeit etwas größere Wirksamkeit der Mittelmeerzyklonen zurückzuführen ist, wogegen im Frühjahr die Häufigkeit der Nordstaulagen etwas überwiegt. Dieser herbstliche Überhang ist am größten in der südlichen Weststeiermark (St. Lorenzen – Leutschach).

4.8 Jahresgang der Niederschläge

Periode 1971 bis 2000



KLIMAAATLAS STEIERMARK

4 NIEDERSCHLAG

4.9 Jahresschwankung der Niederschläge

Die Jahresschwankung der Niederschläge wird durch den Quotienten aus dem Normalwert der Niederschlagshöhen des Sommers (Juni bis August) und jenem des Winters (Dezember bis Februar) ausgedrückt. Unabhängig davon, ob der Winter tatsächlich die niederschlagsärmste Jahreszeit ist oder nicht. Selbst wenn man dafür konsequent die jeweils niederschlagsärmste Jahreszeit (in den Nordstaulagen örtlich den Herbst) heranziehen würde, wären die Unterschiede nur gering und an der Aussage der Karte würde sich nichts ändern.

Das gleiche gilt für die Möglichkeit, diesen Quotienten aus den Niederschlagshöhen von Einzelmonaten zu berechnen. Es würden sich wohl deutlich höhere Werte ergeben, das Raumverteilungsmuster der Karte würde sich aber höchstens in unwesentlichen Details ändern, nicht aber in der grundsätzlichen Struktur.

Die Jahresschwankung ist der numerische Ausdruck für die beim Jahresgang der Niederschläge beschriebenen Bedingungen und Strukturen. Damit kann gezeigt werden, wie groß der Gegensatz zwischen dem „inneralpin-kontinentalen“ Niederschlagsgeschehen mit Konzentration auf die sommerlichen Konvektionsniederschläge und dem „randalpin-maritimen“ Niederschlagsgeschehen mit relativ stärkerer Bedeutung der winterlichen Advektions- und Stauniederschläge ist. Die diesbezüglichen Ursachen und Strukturen wurden bei der Karte des Jahresgangs der Niederschläge (Karte 4.8) hinreichend ausgeführt.

Raumverteilungsmuster

Das Raumverteilungsmuster bestätigt auf beste Weise den schon bei der Jahresschwankung angesprochenen Gegensatz zwischen dem Nordstaugebiet, in dem der Quotient bis auf 1,7 absinkt, d.h. wo die Niederschlagshöhe im Winter etwa 60 % jener im Sommer erreicht und der „inneralpinen Mittelachse“, wo die Sommerniederschläge örtlich den fünffachen Wert der Winterniederschläge erreichen. Von dort nach Süden nimmt der Quotient wieder bis gegen 3 ab.

Ostalpine Verteilung

Die Steiermark zeigt aber nur einen kleinen Ausschnitt des gesamtalpinen bzw. ostalpinen Niederschlagsgeschehens. In den eigentlichen Südalpen wird dieser Quotient noch wesentlich kleiner, was dort auch auf Kosten relativ geringer Sommerniederschläge geht. Auch weiter gegen Westen (Arlberg) wird der Quotient noch etwas kleiner als im steirischen Nordstaugebiet, er erreicht sein Minimum in Österreich aber im nordwestlichen Mühlviertel, in dem der Winterniederschlag wegen der starken Stauwirkung bei Westwetterlagen nur mehr wenig hinter dem Sommerniederschlag zurückbleibt.

In Kärnten z.B. noch stärkere Strukturen

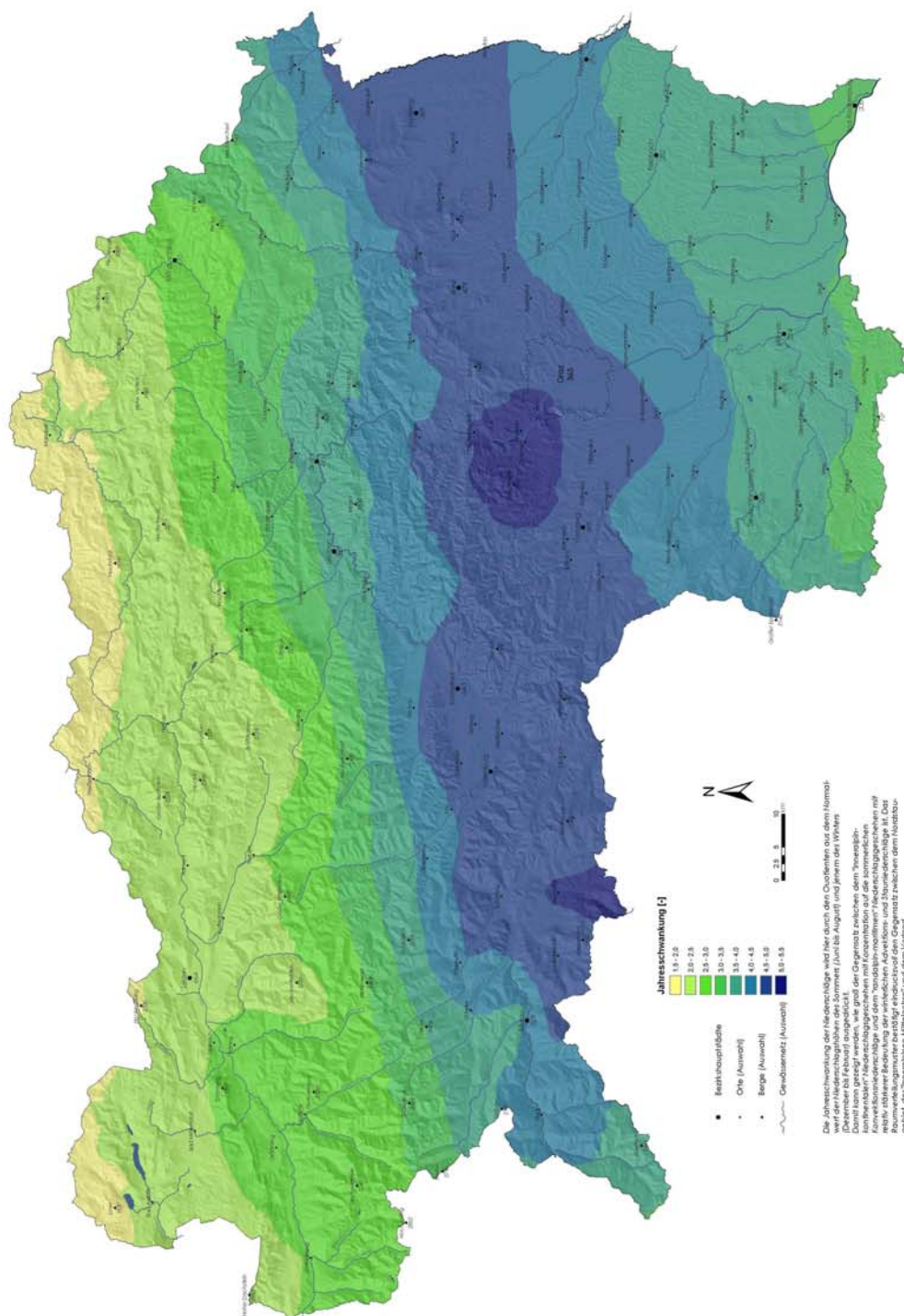
Größere Quotienten, d.h. noch stärkere inneralpine Strukturen als in der Steiermark werden höchstens noch im benachbarten Kärnten (Görtschitztal), jedenfalls aber im östlichen Südtirol (nordwestliche Dolomiten-Täler östlich von Brixen) erreicht. Auffallend ist auch, dass die Quotienten am Fuß des Nordflügels des Randgebirges, d.h. in ausgesprochen außeralpinen Lagen unvermindert groß bleiben. Das ist die Folge der generellen Abschirmung durch Nord- und Südalpen gleichermaßen und den so gut wie fehlenden niederschlagswirksamen Ost- bzw. Südoststau sowie der allgemein hohen sommerlichen Gewitterniederschläge in diesem Raum.

Einfluss auf Umwelt

Diese Verteilungsstruktur ist keineswegs nur abstrakter Ausdruck eines witterungsklimatischen Geschehens, sondern hat durchaus auch Konsequenzen für die davon abhängigen Komponenten des Umweltsystems. Dazu gehört etwa eine ausgesprochene Schneearmut entlang der „Mittelachse“ im Gegensatz zum Schneereichtum des Nordstaugebietes, aber auch ein starker Einfluss auf die Flussregime der Fließgewässer ohne hochalpines Einzugsgebiet im Bereich der „Mittelachse“. Dort haben einige Flüsse wie z.B. Kainach, Raab, Feistritz, Lafnitz, aber auch Gurk, Glan u. a. nur mehr ein sehr schwach ausgeprägtes Schneeschmelzmaximum der Wasserführung bzw. örtlich sogar ein Sommermaximum. Auch die Grundwasserneubildung ist in dieser Zone neben der Zeit der Schneeschmelze vielfach im Frühsommer am stärksten.

4.9 Jahreschwankung der Niederschläge

Periode 1971 bis 2000



Datengrundlagen: FMG, Hydrographischer Dienst
Bearbeitung und Kartographische Bearbeitung: FMG, V. Hlawinski, H. Böcher
Ausgabedatum: 1.1.2000

4 NIEDERSCHLAG

KLIMAAATLAS STEIERMARK

4.10 Durchschnittliche Niederschlagssummen im Jahr

Wie beim Jahresmittel der Temperatur ist die Darstellung der Jahressummen der Niederschlagshöhen die am stärksten vereinfachte und verallgemeinerte Aussage über dieses Klimaelement, andererseits aber die wichtigste Aussage bezüglich der für den Jahres-Wasserhaushalt verfügbaren Eingangsgrößen.

Im Jahresdurchschnitt gleichen sich alle jahreszeitlichen Unterschiede bezüglich der angesprochenen Komponenten der Stau- und Kulissenwirkung, Häufigkeit der Wetterlagen und Wirksamkeit der Konvektion des Sommerhalbjahres aus. Insgesamt zeigt sich das Ergebnis des Zusammenwirkens folgender Kriterien:

- Zunahme der Niederschläge mit wachsender Seehöhe. Das liegt in der Zunahme der advektiven Niederschläge nach oben begründet, wobei die Zunahme des Windweges nach oben wenigstens in dem durch Stationen besetzten Bereich bzw. theoretisch abgeleitet bis wenigstens 3000 m rascher erfolgt als die Abnahme der spezifischen Luftfeuchtigkeit. Die „Transportleistung“ für Feuchtigkeit nimmt also generell nach oben zu. Bei den konvektiven Niederschlägen ist dieser Effekt abgesehen davon, dass sich Gewitterzellen bevorzugt über dem Bergland bilden, nicht wirklich gegeben, d.h. im Hochgebirge ist keine Zunahme der konvektiven Niederschläge nach oben festzustellen. Im Durchschnitt aller Stationen ergibt sich für die Obersteiermark bei einem Korrelationskoeffizienten zwischen Niederschlags- und Seehöhe von +0,60 (Bestimmtheitsmaß 0,36) ein Gradient von 72 mm Niederschlagszunahme bei 100 m Höhenanstieg, für das Vorland und Randgebirge ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von +0,90 (Bestimmtheitsmaß 0,82) und ein Gradient von 68 mm Zunahme auf 100m (Abb. 4.10.1).
- Allgemeine Abnahme der Niederschläge von außen nach innen im Sinne des zentral-peripheren Formenwandels, wobei die höchsten Mengen aber etwas einwärts der Alpenränder fallen. Bei gleichen sonstigen Faktoren erhalten die inneralpinen Gebiete wesentlich weniger Niederschlag als die rand- oder außeralpinen, wobei dieser Effekt aber jahreszeitlich unterschiedlich ist.
- Allgemeine Abnahme von Norden nach Süden im Sinne der ungleich größeren Häufigkeit und Wirksamkeit der Nordstau- und ähnlichen Wetterlagen (zyklonale Rückseitenlagen), allerdings nur bis zu der schon genannten „Mittelachse“ vom Oberen Murtal bis in die nördliche Oststeiermark, die auch bei den meisten anderen Niederschlagskarten in irgend einer Form zum Ausdruck kommt. Südlich dieser Achse nehmen die Niederschläge wegen des stärkeren Einflusses der Mittelmeerzyklonen und der mit diesen verwandten Wetterlagen wieder etwas zu, aber wegen des

nicht so weit reichenden Einflusses der echten Südstaulagen nicht annähernd bis auf die Werte der nördlichen Landesteile.

Schwerpunkt eindeutig im Norden

Der Schwerpunkt der Niederschläge liegt also eindeutig im Norden, doch gibt es kein Pendant zum Nordstaugebiet im Süden, wodurch der Vergleich anhand des Oberen Ennstals, Oberen Murtals und der südlichen Weststeiermark durchgeführt wird. Im Durchschnitt der Stationen Gröbming/Aigen/Admont, Oberwölz/Zeltweg/Leoben und Eibiswald/Leutschach/Leibnitz ergibt sich ein Verhältnis von 1 : 0,76 : 0,94.

Lokaler Einfluss des Relief

Schließlich sind noch **lokale Reliefeinflüsse** im Sinne der erwähnten besonderen Staueffekte wirksam, etwa im inneren Salzkammergut, das schließlich zur niederschlagsreichsten Landschaft der ganzen Steiermark wird.

Das Verteilungsmuster als Ergebnis dieser Faktoren spricht für sich selbst; die niederschlagsreichste Landschaft ist das Nordstaugebiet, als niederschlagsärmste Zonen präsentieren sich die inneralpinen Täler des Oberen Murtales und seiner Nachbartäler, und noch mehr die gebirgsferne Oststeiermark an der burgenländischen Grenze.

Eine Übersicht über die durchschnittlichen Niederschlagssummen im Jahr aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.10.1a bis 4.10.1c.

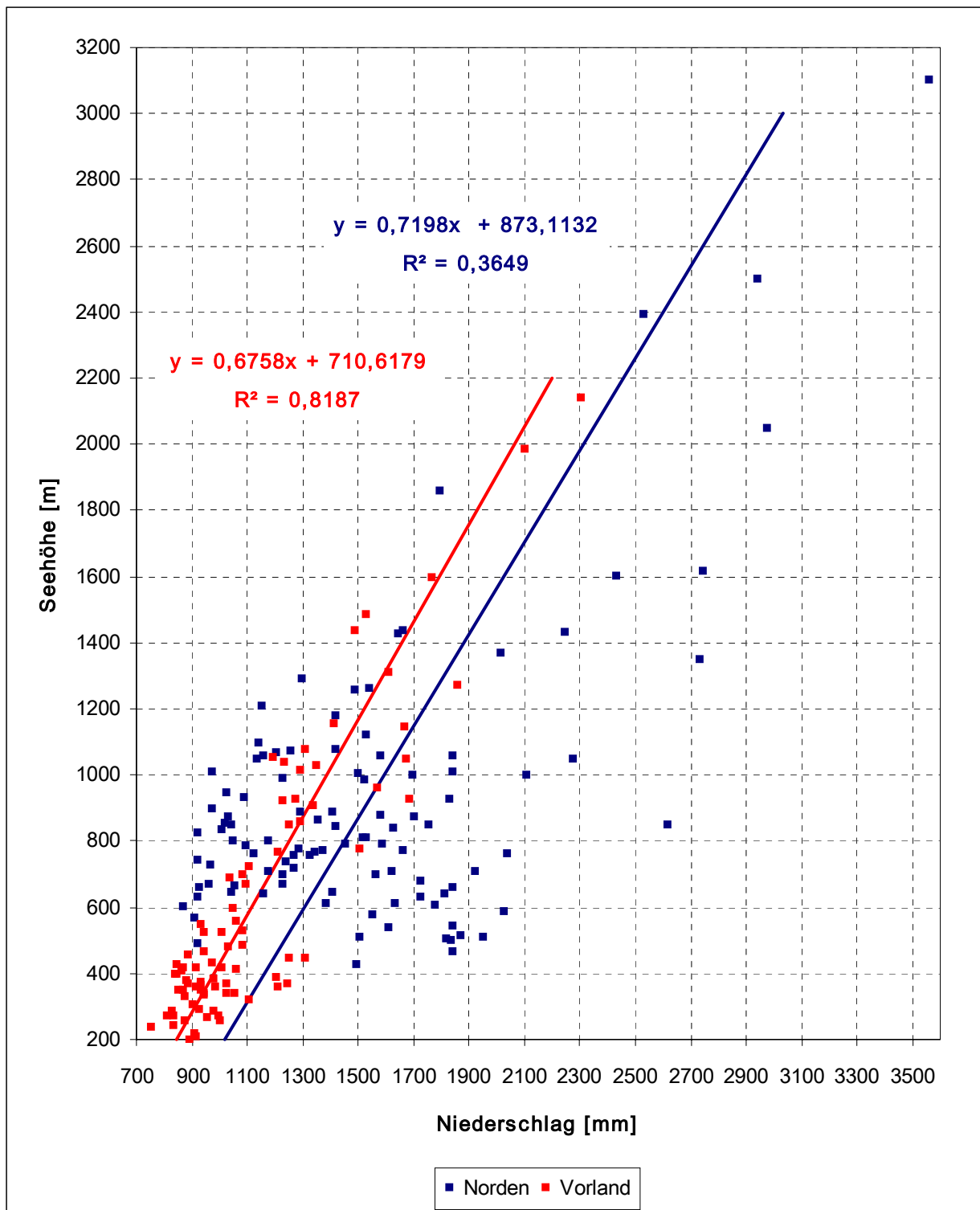


Abbildung 4.10.1: Durchschnittliche Niederschlagssummen im Jahr in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

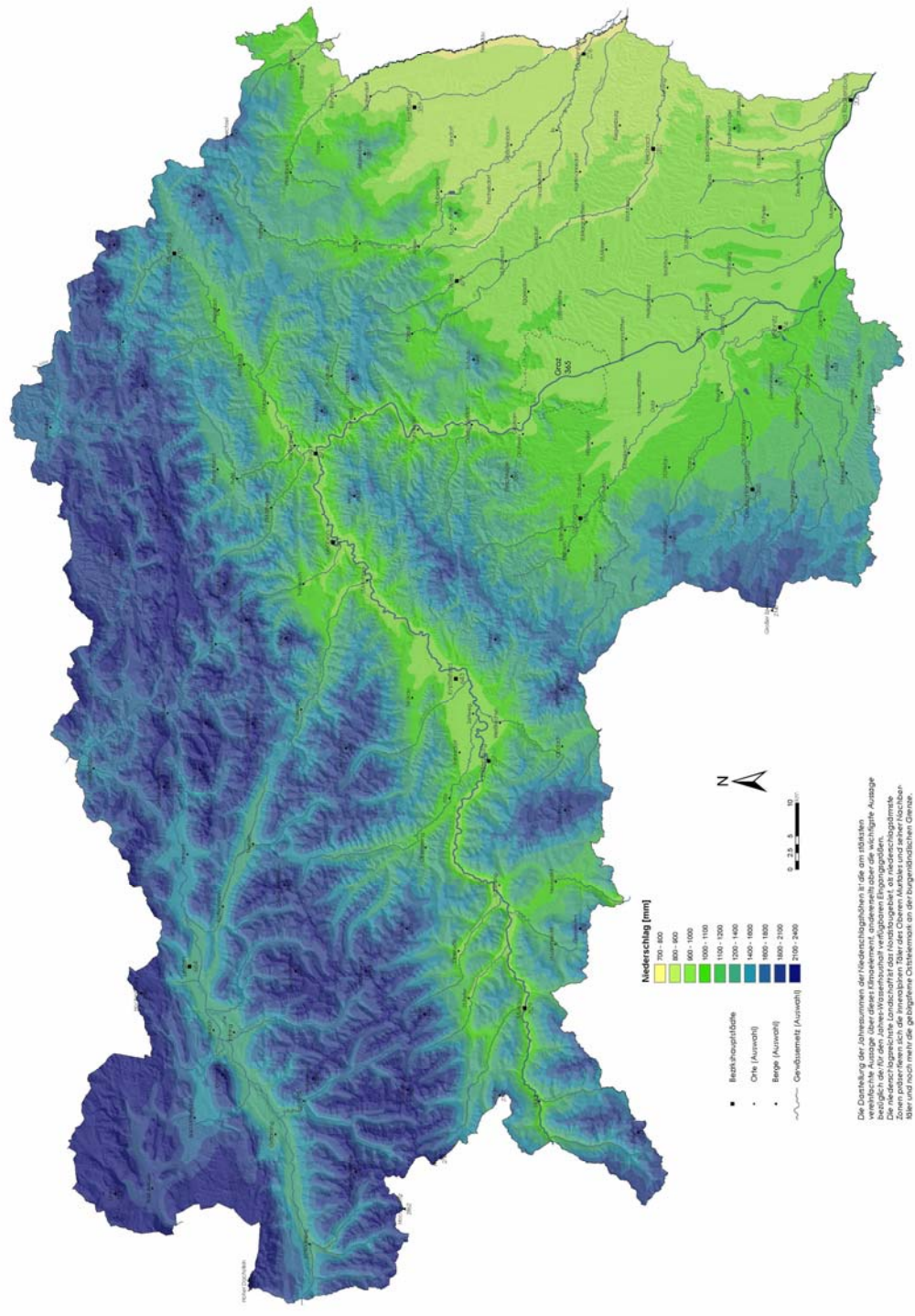
Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Vege	Jahr
2	Admont	615	71,1	56,1	77,8	78,3	99,3	143,2	167,9	128,8	104,1	71,4	78,9	85,2	255,4	439,9	254,4	212,4	643,3	1162,1
3	Aflenz	785	54,8	39,5	59,7	54,3	86,4	107,1	125,1	100,6	87,2	62,0	55,9	54,0	200,4	332,8	205,1	148,3	506,4	886,6
4	Aigen/Ennstal	640	67,7	47,5	70,0	58,0	78,3	116,9	135,1	111,6	81,6	61,6	66,3	75,7	206,3	363,6	209,5	190,9	523,5	970,3
6	Altaussee-Lichtersberg	850	188,5	135,1	193,7	145,3	145,0	213,8	248,4	186,4	160,9	119,9	157,2	194,4	484,0	648,6	438,0	518,0	954,5	2088,6
7	Altenberg/Hartberg	429	24,8	24,3	36,3	45,9	78,0	117,9	101,4	93,2	69,7	57,3	50,3	32,1	160,2	312,5	177,3	81,2	460,2	731,2
9	Bad Aussee	640	107,9	79,1	112,9	96,7	120,2	172,8	208,3	166,8	126,0	95,4	105,6	122,6	329,8	547,9	327,0	309,6	794,1	1514,3
10	Bad Aussee	660	111,2	81,7	112,4	96,0	121,5	180,4	211,6	167,1	128,7	88,5	108,6	123,8	329,9	559,1	325,8	316,7	809,3	1531,5
11	Bad Gleichenberg	293	29,9	33,5	49,2	56,3	82,3	113,0	110,4	94,9	78,1	68,4	65,6	46,8	187,8	318,3	212,1	110,2	478,7	828,4
14	Bad Mitterndorf	810	93,4	62,2	86,5	74,3	96,0	147,3	168,0	137,1	101,9	76,7	87,7	97,8	256,8	452,4	266,3	253,4	650,3	1228,9
15	Bad Radkersburg	208	34,1	38,7	50,5	54,3	75,5	101,0	105,7	95,2	80,9	72,7	73,2	50,4	180,3	301,9	226,8	123,2	458,3	832,2
16	Bad Waltersdorf	285	23,7	25,6	35,9	44,4	83,0	115,1	108,3	88,7	71,9	58,5	50,3	35,6	163,3	312,1	180,7	84,9	467,0	741,0
17	Bärnbach	420	25,1	34,0	48,3	56,7	88,2	126,3	131,3	112,7	85,5	72,1	58,6	36,8	193,2	370,3	216,2	95,9	544,0	875,6
21	Brandl-Koralpe/Feistritzbach	1485	34,8	38,3	55,6	74,2	99,8	134,6	146,2	129,3	100,6	77,4	71,2	51,2	229,6	410,1	249,2	124,3	610,5	1013,2
22	Breitenau Bei Mixnitz	560	34,3	34,5	53,0	58,7	98,3	128,5	123,9	111,9	88,4	67,4	52,6	40,5	210,0	364,3	208,4	109,3	551,0	892,0
23	Bruck/Mur	493	32,7	32,3	49,7	49,9	83,1	106,1	111,8	100,9	78,4	60,0	49,0	42,6	182,7	318,8	187,4	107,6	480,3	796,5
24	Brunngraben	710	107,3	78,4	107,7	92,2	110,1	137,0	163,0	123,9	115,8	84,9	99,3	114,3	310,0	423,9	300,0	300,0	649,8	1333,9
25	Buchberg	880	84,0	63,4	85,5	74,4	114,0	152,2	183,3	136,8	113,1	77,2	77,2	91,4	273,9	472,3	267,5	238,8	699,4	1252,5
27	Deutschlandsberg	448	35,1	48,5	70,1	79,4	107,9	139,2	146,9	155,0	106,4	99,5	86,2	56,2	257,4	441,1	292,1	139,8	655,4	1130,4
29	Donnersbach	720	61,1	43,1	66,5	66,3	91,1	128,4	155,8	123,5	98,6	69,5	71,2	66,6	223,9	407,7	239,3	170,8	597,4	1041,7
30	Donnersbachwald	985	73,0	53,4	76,4	75,5	99,8	143,0	164,0	137,8	111,1	81,5	82,1	78,8	251,7	444,8	274,7	205,2	655,7	1176,4
31	Eibiswald	360	38,6	47,8	62,0	80,8	97,8	131,5	132,3	122,3	110,8	92,8	89,6	60,1	240,6	386,1	293,2	146,5	594,7	1066,4
32	Eltendorf	240	27,2	26,5	33,6	38,9	66,3	95,7	95,8	78,5	69,6	55,7	55,4	38,1	138,8	270,0	180,7	91,8	405,9	681,3
34	Fehring	260	29,0	32,2	43,3	48,3	82,0	110,7	104,0	91,0	76,2	65,4	62,4	44,4	173,6	305,7	204,0	105,6	463,9	788,9
37	Fischbach	1015	42,9	40,0	62,6	63,1	110,1	135,3	121,0	116,5	92,3	76,3	60,5	49,5	235,8	372,8	229,1	132,4	575,2	970,1
41	Frein an der Mürz	875	97,2	76,0	105,8	96,9	121,8	149,3	171,3	126,7	115,8	84,7	97,2	107,4	324,5	447,3	297,7	280,6	684,9	1350,1
42	Friedberg	550	26,8	27,5	41,9	51,6	89,9	129,5	105,1	94,2	75,8	58,7	49,2	34,6	183,4	328,8	183,7	88,9	494,5	784,8
46	Frohnleiten	420	26,5	27,7	45,1	48,1	85,9	117,3	121,9	106,1	80,1	59,1	46,7	32,3	179,1	345,3	185,9	86,5	511,3	796,8
47	Fürstenfeld	271	27,3	27,5	39,5	43,3	71,6	104,3	99,7	90,7	71,2	59,2	55,1	39,3	154,4	294,7	185,5	94,1	437,5	728,7
48	Glashütten	1275	36,1	47,9	66,9	104,1	140,7	170,9	180,3	162,6	136,0	117,9	87,5	54,9	311,7	513,8	341,4	138,9	790,5	1305,8
49	Gleinstätten	320	33,3	41,8	57,5	68,3	88,8	127,2	124,3	122,7	99,3	83,5	81,3	52,4	214,6	374,2	264,1	127,5	562,3	980,4
50	Gleisdorf	375	26,0	31,8	46,1	51,7	80,8	122,1	116,6	103,4	78,8	61,9	56,6	40,3	178,6	342,1	197,3	98,1	501,7	816,1
51	Gollrad (Wegscheid)	850	97,0	76,6	109,8	91,2	129,5	160,1	167,3	139,3	132,3	95,7	98,9	104,7	330,5	466,7	326,9	278,3	728,5	1402,4
53	Gößl	710	115,3	91,6	124,8	96,2	107,5	184,0	208,5	159,5	131,9	100,7	116,4	144,8	328,5	552,0	349,0	351,7	791,4	1581,2
55	Gratkorn	386	21,2	29,1	46,2	54,0	85,0	128,4	132,1	115,5	91,1	66,8	53,5	33,1	185,2	376,0	211,4	83,4	552,1	856,0
56	Graz-Andritz	360	23,8	29,1	44,3	54,0	91,7	120,8	132,7	120,8	88,1	68,3	56,0	34,7	190,0	374,3	212,4	87,6	554,1	864,3
57	Graz-Flughafen	337	24,6	33,4	43,5	51,8	82,0	120,2	122,9	111,4	82,6	66,0	56,9	37,4	177,3	354,5	205,5	95,4	519,1	832,7
58	Graz-Messendorfberg	435	26,2	32,6	45,7	53,8	88,3	122,8	115,1	116,0	81,9	66,7	56,6	38,4	187,8	353,9	205,2	97,2	524,1	844,1
60	Graz-Universitaet	366	23,9	30,3	44,0	48,9	85,9	117,8	125,2	112,8	81,1	61,5	52,0	34,8	178,8	355,8	194,6	89,0	522,8	818,2
61	Gröbming	763	54,4	38,1	57,4	55,8	77,4	121,5	135,5	114,1	85,4	60,2	57,5	59,0	190,6	371,1	203,1	151,5	533,9	916,3
62	Großwilfersdorf	275	25,9	27,7	39,6	44,2	76,7	112,8	105,0	90,8	73,9	59,6	53,2	38,5	160,5	308,6	186,7	92,1	459,2	747,9
63	Grubegg	790	95,0	65,9	91,6	71,9	96,8	157,3	179,2	139,2	114,2	82,5	88,6	102,9	260,3	475,7	285,3	263,8	686,7	1285,1
65	Gstatterboden	578	83,1	57,7	84,4	82,3	112,6	169,5	188,4	158,0	121,2	83,1	83,5	93,3	279,3	515,9	287,8	234,1	749,7	1317,1
67	Hartberg	350	24,9	27,1	39,6	49,0	78,0	118,3	104,7	98,6	71,7	59,1	49,7	32,0	166,6	321,6	180,5	84,0	471,3	752,7
68	Hebalpe	1310	38,0	46,0	66,8	79,5	107,7	148,6	161,8	143,5	108,3	90,5	76,4	52,0	254,0	453,9	275,2	136,0	669,9	1119,1
69	Hieflau	500	114,0	83,7	118,1	112,3	131,2	184,8	195,1	156,9	138,3	104,8	119,4	125,2	361,6	536,8	362,5	322,9	806,3	1583,8
70	Hirschegg	1158	31,8	38,5	58,0	71,4	103,6	135,8	143,0	139,9	101,8	84,5	70,2	43,2	233,0	418,7	256,5	113,5	624,1	1021,7
74	Hohenau am Wechsel	1080	43,6	43,2	59,1	68,4	114,9	147,5	129,6	117,9	89,6	71,4	62,8	47,8	242,4	395,0	223,8	134,6	599,5	995,8
75	Hohenau an der Raab	702	28,8	32,4	50,0	56,7	101,6	123,1	132,9	117,3	85,8	65,5	52,7	35,0	208,3	373,3	204,0	96,2	560,7	881,8
76	Hohentauern	1265	62,9	55,4	79,3	80,8	105,9	143,9	151,3	118,5	101,4	73,0	73,5	67,7	266,0	413,7	247,9	186,0	621,0	1113,6
79	Ingering II	850	29,7	28,9	45,2	53,7	85,1	120,8	137,7	106,0	80,3	60,3	50,7	34,4	184,0	364,5	191,3	93,0	529,9	832,8
80	Irdning-Gumpenstein	698	65,6	42,0	68,1	58,2	83,7	122,0	151,9	118,8	94,8	69,3	67,3	72,8	210,0	392,7	231,4	180,4	571,2	1014,5
81	Judenburg	730	23,8	25,5	41,3	47,7	76,6	112,3	119,6	113,7	83,5	65,1	50,0	34,9	165,6	345,6	198,6	84,2	505,7	794,0
84	Kalwang	760	78,6	57,0	71,2	70,0	98,3	129,9	137,6	112,1	98,5	73,4	73,8	77,3	239,5	379,6	245,7	212,9	576,4	1077,7
86	Karlgraben	775	75,3	57,2	81,6	75,7	106,5	132,4	141,2	119,0	101,4	73,2	73,1	78,1	263,8	392,6	247,7	210,6	600,5	1114,7
89	Kirchbach In Steiermark	350	26,2	32,0	45,1	50,7	77,3	110,2	117,5	109,2	80,8	67,8	61,0	42,9	173,1	336,9	209,6	101,1	495,0	820,7
90	Kirchberg-Grafendorf	455	26,1	27,5	40,1	51,9	84,3	122,2	95,8	98,8	71,0	62,4	50,3	32,8	176,3	316,8	183,7	86,4	472,1	763,2
91	Kirchenlandl	510	88,8	67,2	97,3	87,3	109,8	153,4	169,3	138,4	110,4	81,4	92,8	100,7	294,4	461,1	284,6	256,7	681,3	1296,8
92	Kitzeck im Sausal	485	28,9	35,8	51,2	64,8	90,7	122,0	115,3	122,1	93,9	80,7	74,3	47,8	206,7	359,4	248,9	112,5	544,0	927,5
95	Kleinsölk	1005	57,7	49,4	75,1	76,7	107,8	154,1	162,2	141,3	110,9	79,2	75,9	64,4	259,6	457,6	266,0	171,5	676,3	1154,7
99	Kraubath an der Mur	605	29,4	24,3	36,8	44,4	72,3	109,0	113,2	94,0	78,2	53,7	43,7	33,5	153,5	316,2	175,6	87,2	466,7	732,5
100	Kreuzwirt	1038	33,9	38,5	53,6	60,7	111,5	132,9	113,0	118,2	84,7	70,5	58,2	46,3	225,8	364,				

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Vege	Jahr
101	Krippenstein	2050	114,5	103,2	152,8	127,5	133,2	211,0	241,4	201,4	143,2	100,3	121,7	125,1	413,5	653,8	365,2	342,8	930,2	1775,3
103	Lassnitzhoehe	527	24,6	30,4	44,1	52,2	88,2	122,4	126,4	116,3	84,7	66,2	56,5	39,0	184,5	365,1	207,4	94,0	538,0	851,0
104	Leibnitz	273	29,6	39,0	51,9	60,1	85,6	110,2	114,8	114,2	87,2	76,4	72,0	50,9	197,6	339,2	235,6	119,5	512,0	891,9
105	Leoben-Hinterberg	570	34,4	30,0	45,5	48,5	81,4	107,4	107,0	97,4	83,6	56,7	45,9	39,1	175,4	311,8	186,2	103,5	476,8	776,9
106	Leutschach	370	35,8	45,1	62,9	82,5	98,7	139,3	134,2	129,0	110,8	99,9	92,3	61,1	244,1	402,5	303,0	142,0	612,0	1091,6
108	Liezen	670	76,4	53,8	74,0	64,0	80,6	118,6	136,0	112,1	83,2	62,7	72,4	83,9	218,6	366,7	218,3	214,1	530,5	1017,7
109	Ligist	370	26,7	37,8	52,1	59,0	85,3	119,7	126,0	119,9	91,0	77,1	65,2	41,5	196,4	365,6	233,3	106,0	541,9	901,3
110	Limberg	450	35,2	46,6	62,7	76,8	104,6	135,4	138,5	132,8	106,3	96,3	87,2	55,7	244,1	406,7	289,8	137,5	617,6	1078,1
112	Lobming	414	28,2	38,2	54,5	60,5	89,6	127,0	135,2	118,3	90,2	76,1	62,6	40,5	204,6	380,5	228,9	106,9	560,3	920,9
114	Maria Lankowitz	530	24,7	35,7	51,6	63,8	92,4	127,4	133,4	117,2	92,1	79,4	61,6	35,8	207,8	378,0	233,1	96,2	562,5	915,1
116	Mariazell	865	71,6	55,8	79,3	74,3	103,3	122,3	144,8	107,8	97,7	66,7	71,6	80,8	256,9	374,9	236,0	208,2	575,9	1076,0
119	Mautern	710	57,1	41,8	57,6	61,6	94,5	119,5	137,9	108,3	94,3	70,8	63,7	60,0	213,7	365,7	228,8	158,9	554,5	967,1
121	Mitterbach	842	102,6	80,0	107,8	95,3	106,2	131,5	153,2	121,6	108,8	79,0	96,2	118,1	309,3	406,3	284,0	300,7	621,3	1300,3
122	Mönichkirchen	991	36,8	37,6	55,2	67,2	106,1	143,3	120,1	110,0	88,2	70,7	64,6	46,4	228,5	373,4	223,5	120,8	567,7	946,2
123	Mönichkirchner Schwaig	1179	40,7	46,8	58,1	74,0	122,8	159,7	132,7	121,9	97,6	75,7	67,8	50,9	254,9	414,3	241,1	138,4	634,7	1048,7
126	Mürzsteg	810	86,2	70,5	94,2	85,2	110,6	132,3	151,4	119,8	107,5	81,7	86,2	95,5	290,0	403,5	275,4	252,2	621,6	1221,1
125	Mürzzuschlag	758	61,7	50,4	77,4	68,5	102,9	125,2	142,8	114,3	89,0	68,7	62,6	69,5	248,8	382,3	220,3	181,6	574,2	1033,0
131	Neuhof	770	31,4	35,3	54,5	63,9	104,0	141,0	140,7	126,9	99,1	76,5	58,2	36,1	222,4	408,6	233,8	102,8	611,7	967,6
132	Neumarkt	835	29,9	26,6	40,8	47,1	78,5	112,8	124,9	110,9	79,3	65,7	53,4	34,4	166,4	348,6	198,4	90,9	506,4	804,3
134	Niederarlpl	930	102,7	90,0	117,4	100,1	126,9	153,5	167,2	137,5	125,4	94,2	103,9	116,0	344,4	458,2	323,5	308,7	710,5	1434,8
135	Noreia	1060	30,8	28,0	42,4	53,7	87,0	122,7	138,2	119,8	86,4	71,6	57,0	40,7	183,1	380,7	215,0	99,5	554,1	878,3
136	Obdach	875	25,1	28,4	43,2	50,6	80,7	116,0	123,4	107,7	82,0	70,4	52,3	36,7	174,5	347,1	204,7	90,2	509,8	816,5
138	Oberwölz	827	27,7	24,7	33,5	42,1	74,1	106,3	122,1	101,9	70,5	56,4	45,9	32,6	149,7	330,3	172,8	85,0	474,9	737,8
139	Oberzeiring	933	38,4	30,9	47,0	52,5	84,8	114,6	131,5	109,6	85,0	63,9	53,4	39,9	184,3	355,7	202,3	109,2	525,5	851,5
141	Oppenberg	1060	87,3	64,5	91,8	83,6	100,7	142,2	155,6	126,7	102,8	77,3	81,1	90,2	276,1	424,5	261,2	242,0	628,0	1203,8
142	Paal-Stadl	950	27,7	27,0	39,4	46,9	79,3	104,3	119,2	112,9	80,6	65,1	57,5	38,3	165,6	336,4	203,2	93,0	496,3	798,2
144	Packer Sperre	850	28,1	38,2	56,3	68,6	96,9	133,5	144,5	128,2	97,4	77,2	65,3	43,2	221,8	406,2	239,9	109,5	600,5	977,4
146	Planai	1860	66,7	63,5	86,2	81,7	93,2	139,6	142,5	135,3	94,8	65,8	75,4	78,4	261,1	417,4	236,0	208,6	605,4	1123,1
148	Pleschkogel	910	28,6	35,0	57,2	64,1	112,0	156,3	158,7	131,2	106,5	84,8	61,6	37,6	233,3	446,2	252,9	101,2	664,7	1033,6
149	Pöllau	420	22,6	25,0	38,2	49,0	86,2	120,5	103,7	100,2	70,4	60,1	47,3	31,6	173,4	324,4	177,8	79,2	481,0	754,8
150	Pöllau (Zentralstation)	525	24,2	27,3	40,8	52,9	94,1	125,8	105,2	107,4	75,2	64,6	49,8	32,4	187,8	338,4	189,6	83,9	507,7	799,7
151	Pötschen	1000	114,1	94,9	132,3	110,6	123,3	184,6	212,6	177,8	129,6	93,1	119,2	132,2	366,2	575,0	341,9	341,2	827,9	1624,3
152	Preiner Gscheid	890	62,5	49,7	73,0	72,4	102,4	132,8	133,6	114,7	86,8	63,6	63,3	67,1	247,8	381,1	213,7	179,3	570,3	1021,9
154	Pürgg	790	82,1	56,0	81,8	68,0	95,3	139,7	163,2	142,8	102,3	74,2	80,1	92,1	245,1	445,7	256,6	230,2	643,3	1177,6
155	Pusterwald	1072	48,8	35,6	54,0	56,6	92,8	128,3	146,2	117,8	92,9	67,3	61,8	48,2	203,4	392,3	222,0	132,6	578,0	950,3
156	Pusterwald-Hinterwinkel	1260	59,1	46,5	64,7	65,2	100,2	144,8	155,2	129,5	99,8	77,2	71,4	63,6	230,1	429,5	248,4	169,2	629,5	1077,2
157	Radmer	700	82,6	60,2	90,5	88,3	113,1	161,3	168,6	141,1	114,5	86,7	86,7	95,1	291,9	471,0	287,9	237,9	698,6	1288,7
161	Rechberg	926	34,6	39,3	58,4	65,6	113,1	128,1	142,5	131,3	93,8	71,5	58,1	42,1	237,1	401,9	223,4	116,0	608,8	978,4
166	Rettenegg	860	52,5	41,8	63,9	66,0	113,0	130,6	135,1	119,7	96,6	73,1	59,7	56,2	242,9	385,4	229,4	150,5	595,0	1008,2
167	Riegersburg	350	26,8	29,9	41,0	45,5	75,4	106,9	104,4	96,9	77,5	65,0	57,3	40,0	161,9	308,2	199,8	96,7	461,1	766,6
168	Rohr an der Raab	306	28,2	31,7	44,8	51,1	78,8	111,1	112,8	100,6	78,1	64,5	60,5	43,2	174,7	324,5	203,1	103,1	481,4	805,4
169	Rohrmoos	1078	68,3	54,7	70,1	63,6	91,9	132,3	151,2	135,1	95,7	66,5	72,6	72,8	225,6	418,6	234,8	195,8	606,2	1074,8
170	Sajach	340	23,3	31,5	46,5	55,6	78,3	118,8	120,3	114,8	87,2	68,7	56,0	35,5	180,4	353,9	211,9	90,3	519,4	836,5
171	Schladming	740	69,7	51,4	68,3	59,7	81,8	125,7	138,8	123,4	87,9	62,5	68,6	76,7	209,8	387,9	219,0	197,8	557,6	1014,5
173	Schöckl	1436	31,7	44,1	61,7	64,9	108,4	141,1	148,1	136,4	100,8	71,1	53,8	41,0	235,0	425,6	225,7	116,8	634,8	1003,1
174	Schöder	900	33,8	30,7	40,3	44,7	74,5	98,7	119,0	101,8	72,8	60,0	52,7	38,7	159,5	319,5	185,5	103,2	466,8	767,7
176	Seckau	855	29,9	29,9	43,2	51,3	78,0	115,6	134,4	102,9	81,9	59,7	47,3	37,5	172,5	352,9	188,9	97,3	512,8	811,6
177	Seethal	1210	37,0	29,6	39,4	45,5	86,0	110,6	139,7	110,0	83,1	64,5	60,1	41,3	170,9	360,3	207,7	107,9	529,4	846,8
179	Semriach	670	25,7	28,9	46,3	54,6	103,6	128,5	141,5	119,7	90,8	68,7	53,8	34,2	204,5	389,7	213,3	88,8	584,1	896,3
180	Sinabelkirchen	330	24,2	27,6	42,0	45,9	78,4	115,0	116,4	97,8	76,1	59,8	53,5	38,1	166,3	329,2	189,4	89,9	483,7	774,8
181	Soboth	1145	39,9	51,7	73,1	95,1	120,2	151,9	156,3	140,3	117,4	105,7	96,7	62,5	288,4	448,5	319,8	154,1	686,1	1210,8
182	Södingberg	480	24,6	34,2	48,7	56,1	86,4	126,6	133,7	118,7	86,1	72,7	58,1	35,7	191,2	379,0	216,9	94,5	551,5	881,6
183	Sonnblick	3105	127,4	110,0	152,4	159,0	139,1	146,0	164,3	147,9	116,8	119,9	145,1	144,5	450,5	458,2	381,8	381,9	714,1	1672,4
184	Spital am Pyhrn	630	110,0	80,6	111,4	104,1	119,9	160,4	174,3	145,4	120,5	90,2	110,7	120,6	335,4	480,1	321,4	311,2	720,5	1448,1
185	St. Anna ob Schwanberg	1050	39,7	50,6	73,1	93,9	122,9	157,5	161,8	153,2	126,0	112,9	94,6	60,1	289,9	472,5	333,5	150,4	721,4	1246,3
186	St. Jakob im Walde	922	42,6	39,8	53,3	62,4	107,1	128,2	127,9	128,8	82,2	66,7	58,5	46,3	222,8	384,9	207,4	128,7	574,2	943,8
187	St. Johann am Tauern	1050	41,8	33,6	49,5	54,7	87,8	118,5	127,6	105,0	87,2	63,3	50,4	43,4	192,0	351,1	200,9	118,8	526,1	862,8
188	St. Johann bei Herberstein	410	23,7	24,6	37,6	45,0	74,3	121,1	101,8	101,2	77,7	62,7	49,4	31,5	156,9	324,1	189,8	79,8	476,1	750,6
189	St. Lambrecht	1070	32,6	31,6	46,4	59,6	93,1	123,4	135,0	122,8	91,4	75,1	63,0	40,6	199,1	381,2	229,5	104,8	565,7	914,6
190	St. Lorenzen	780	43,0	53,2	74,5	89,3	113,7	146,1	147,3	143,3	120,2	106,6	98,5	63,5	277,5	436,7	325,3	159,7	670,6	1199,2
192	St. Nikolai im Sausal	340	29,5	37,7	52,9	63,6	84,8	121,0	114,4											

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Vege	Jahr
197	Stanz	648	41,0	33,7	51,7	54,0	96,2	122,0	120,0	109,4	83,1	62,9	51,0	44,6	201,9	351,4	197,0	119,3	530,7	869,6
198	Stolzalpe	1293	40,2	36,4	53,3	56,0	96,0	121,2	136,8	120,2	91,8	72,6	62,5	45,3	205,3	378,2	226,9	121,9	566,0	932,3
199	Straden	360	30,1	32,6	46,5	52,4	78,8	103,7	110,8	98,2	75,8	65,6	65,6	45,9	177,7	312,7	207,0	108,6	467,3	806,0
200	Straß	256	30,4	38,4	52,9	59,9	81,7	113,5	114,1	114,5	87,9	78,7	76,2	53,5	194,5	342,1	242,8	122,3	511,7	901,7
203	Tragöß	770	75,2	54,4	75,0	66,4	100,2	132,0	144,0	117,6	102,4	71,5	73,9	79,2	241,6	393,6	247,8	208,8	596,2	1091,8
206	Trofaiach	660	36,7	29,3	44,1	46,8	77,2	99,3	115,5	97,8	81,5	54,9	46,1	41,8	168,1	312,6	182,5	107,8	471,3	771,0
208	Unterlaussa	540	106,6	77,4	106,9	98,8	117,0	147,1	169,5	130,7	116,3	85,4	106,4	114,7	322,7	447,3	308,1	298,7	680,6	1376,8
209	Unterpukla	220	29,5	33,4	47,1	54,9	80,6	106,5	106,5	99,0	80,6	71,1	70,7	45,7	182,6	312,0	222,4	108,6	473,2	825,6
212	Unzmarkt	745	26,2	23,4	35,6	44,3	75,1	106,6	119,6	104,9	78,6	57,8	46,7	31,9	155,0	331,1	183,1	81,5	484,8	750,7
213	Veitsch	665	51,6	41,5	57,6	57,7	87,3	109,6	118,3	104,6	79,9	58,5	55,9	56,5	202,6	332,5	194,3	149,6	499,7	879,0
214	Villacher Alpe	2140	73,4	66,8	99,7	116,1	107,6	143,7	144,9	125,6	109,6	100,4	109,1	79,9	323,4	414,2	319,1	220,1	631,4	1276,8
216	Vorau	690	28,3	32,1	43,9	56,3	98,4	129,1	105,9	110,7	82,4	68,8	52,9	35,8	198,6	345,7	204,1	96,2	526,5	844,6
217	Wald Am Schoberpaß	890	67,7	57,2	81,4	76,9	98,4	132,6	145,8	114,9	101,3	74,3	79,1	82,7	256,7	393,3	254,7	207,6	593,0	1112,3
218	Waltra	380	26,8	29,7	42,1	48,2	76,7	104,1	105,1	97,2	73,7	68,6	60,9	40,1	167,0	306,4	203,2	96,6	456,8	773,2
219	Weichselboden	680	99,7	76,3	110,0	101,3	123,3	159,1	182,7	138,6	126,6	97,2	101,3	114,0	334,6	480,4	325,1	290,0	730,3	1430,1
222	Weiz	465	25,9	28,3	42,9	50,2	89,2	121,2	114,4	118,6	74,3	60,2	51,0	34,3	182,3	354,2	185,5	88,5	517,7	810,5
224	Wiel	928	43,4	57,0	80,7	106,1	133,2	159,6	161,6	149,2	122,2	112,8	103,2	67,5	320,0	470,4	338,2	167,9	725,8	1296,5
226	Wies_NLV	390	35,4	45,8	63,7	76,3	95,3	133,3	134,3	124,8	107,0	92,6	87,0	57,6	235,3	392,4	286,6	138,8	594,7	1053,1
227	Wildalpen	610	105,6	82,5	113,4	108,6	129,4	169,2	190,4	148,3	125,4	92,8	110,0	122,3	351,4	507,9	328,2	310,4	762,7	1497,9
229	Wörterberg	400	23,4	23,8	36,8	43,2	79,2	114,5	107,8	95,4	68,7	59,6	48,2	32,9	159,2	317,7	176,5	80,1	465,6	733,5
230	Zehensdorf	288	28,6	34,2	49,7	55,2	86,8	120,3	120,7	106,6	83,8	71,9	71,1	46,9	191,7	347,6	226,8	109,7	518,2	875,8
232	Zelting	200	31,4	34,7	48,5	52,3	74,8	102,2	105,0	94,5	79,1	70,5	70,2	49,4	175,6	301,7	219,8	115,5	455,6	812,6
232	Zeltweg	670	26,2	26,8	39,4	51,4	78,8	115,8	124,3	108,8	82,0	63,2	47,9	32,8	169,6	348,9	193,1	85,8	509,7	797,4

Tabelle 4.10.1c: Stationswerte der durchschnittlichen Niederschlagssummen in mm.

4.10 Durchschnittliche Niederschlagssumme im Jahr Periode 1971 bis 2000



Die Darstellung der Jahressummen der Niederschlagssummen ist die am stärksten wesentliche Aussage über dieses Element, andererseits aber die wichtigste Aussage über die räumliche Verteilung der Niederschläge. Die Niederschlagsmenge ist ein wichtiger Faktor für die landwirtschaftliche Produktion und die Wasserversorgung. Die Niederschlagsmenge ist ein wichtiger Faktor für die landwirtschaftliche Produktion und die Wasserversorgung. Die Niederschlagsmenge ist ein wichtiger Faktor für die landwirtschaftliche Produktion und die Wasserversorgung.

Datengrundlagen: ZAMG, Hydrographische Dienststelle, Österreichische Bundesanstalt für Meteorologie und Klimaforschung (ZAMG), V. Hohenstein, H. Böcher, Auswertungssoftware: A. Fiedler

4.11 Durchschnittliche Niederschlagssummen im Winter

Die Niederschläge im Winter werden durch folgende Kriterien gesteuert:

- Minimum an Precipitable Water, d.h. geringste verfügbare Wasserdampfmenge in der Atmosphäre von allen Jahreszeiten. Dadurch entsteht auch das Winterminimum, wenn sonstige niederschlagsfördernde Vorgänge ausbleiben.
- Absolute Dominanz der advektiven Niederschläge bzw. der gemischten an Kaltfronten und fast völliges Ausbleiben der „reinen“ konvektiven Schauer- und Gewitterniederschläge.
- Starker Kulisseneffekt (Gegensatz zwischen starken Stauniederschlägen und starker Abschirmung) bei tief liegender Kondensationshöhe.
- Starker Überhang der nordalpinen Niederschlagslagen (West- bis Nordströmungen, Rückseitenwetterlagen) gegenüber den südostalpinen Niederschlagslagen (Mittelmeerzyklone, Vb-Lagen u.ä.).

Starke regionale Differenzierung

Die daraus resultierende, gegenüber dem Jahresdurchschnitt stark vergrößerte regionale Differenzierung zeigt sich am Beispiel des Unterschiedes zwischen Altaussee und dem Mittel der drei am besten abgeschirmten Stationen Unzmarkt, Frohnleiten und Pöllau, welcher im Jahresdurchschnitt 2,7 : 1 beträgt, im Winterdurchschnitt aber 6,3 : 1. Damit in direktem Zusammenhang steht natürlich der Schneereichtum der jeweiligen Landschaften, was aber in den Karten der Schneeeverhältnisse noch besser zum Ausdruck kommt.

Seehöhenabhängigkeit

Die Abhängigkeit der Niederschlagshöhe von der Seehöhe wird in der Obersteiermark durch einen Korrelationskoeffizienten von +0,37 (Bestimmtheitsmaß 0,14) und einen Gradienten von 15 mm Zunahme auf 100 m, im Vorland und Randgebirge durch einen Korrelationskoeffizienten von +0,82 (Bestimmtheitsmaß 0,67) und einen Gradienten von 12 mm auf 100 m ausgedrückt (Abb. 4.11.1).

Im Übrigen ist das Verteilungsbild prinzipiell ähnlich jenem im Gesamtjahr, wobei die bestimmenden Faktoren (Seehöhe, zentral-peripherer Formenwandel, Nähe zu den Alpenrändern, niederschlagsarme „Mittelachse“ und besondere lokale Staueffekte) noch schärfer zum Ausdruck kommen. Besondere lokale Staueffekte kann man neben der Umgebung von Altaussee auch im Bereich der Planneralp und im

Umkreis von Neuhaus am Zellerrain (in Niederösterreich, westlich von Mariazell) erkennen.

Der eindeutige Schwerpunkt der Niederschläge im Norden, die gute Abschirmung der inneralpinen Täler und die neuerliche Zunahme nach Süden werden auch durch das auffallende Verhältnis der Niederschlagshöhen zwischen den beim Jahresniederschlag genannten Stationen des Oberen Ennstales, Oberen Murtales und der südlichen Weststeiermark von 1 : 0,50 : 0,64 belegt.

Eine Übersicht über die durchschnittlichen Niederschlagssummen im Winter aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.10.1a bis 4.10.1c.

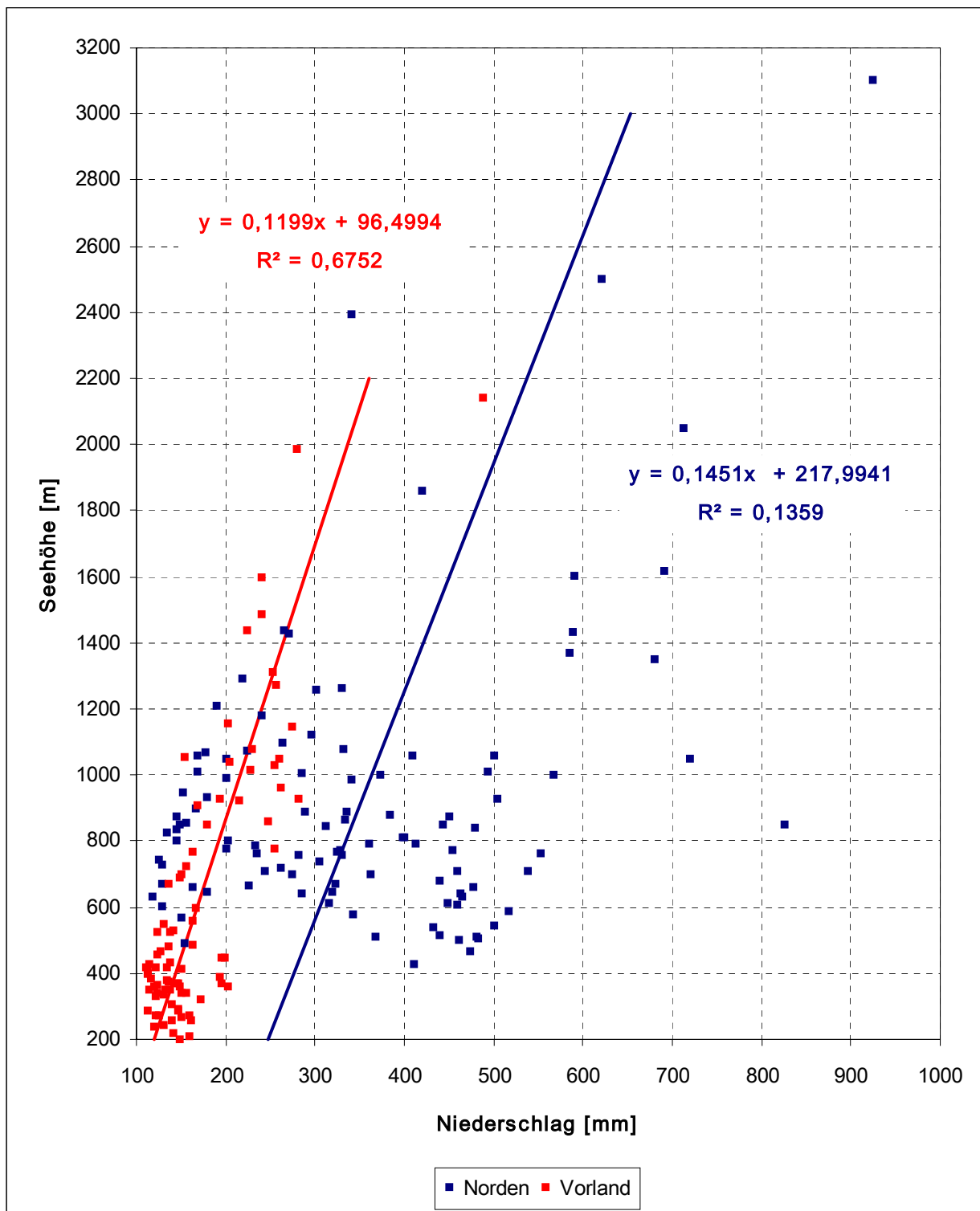
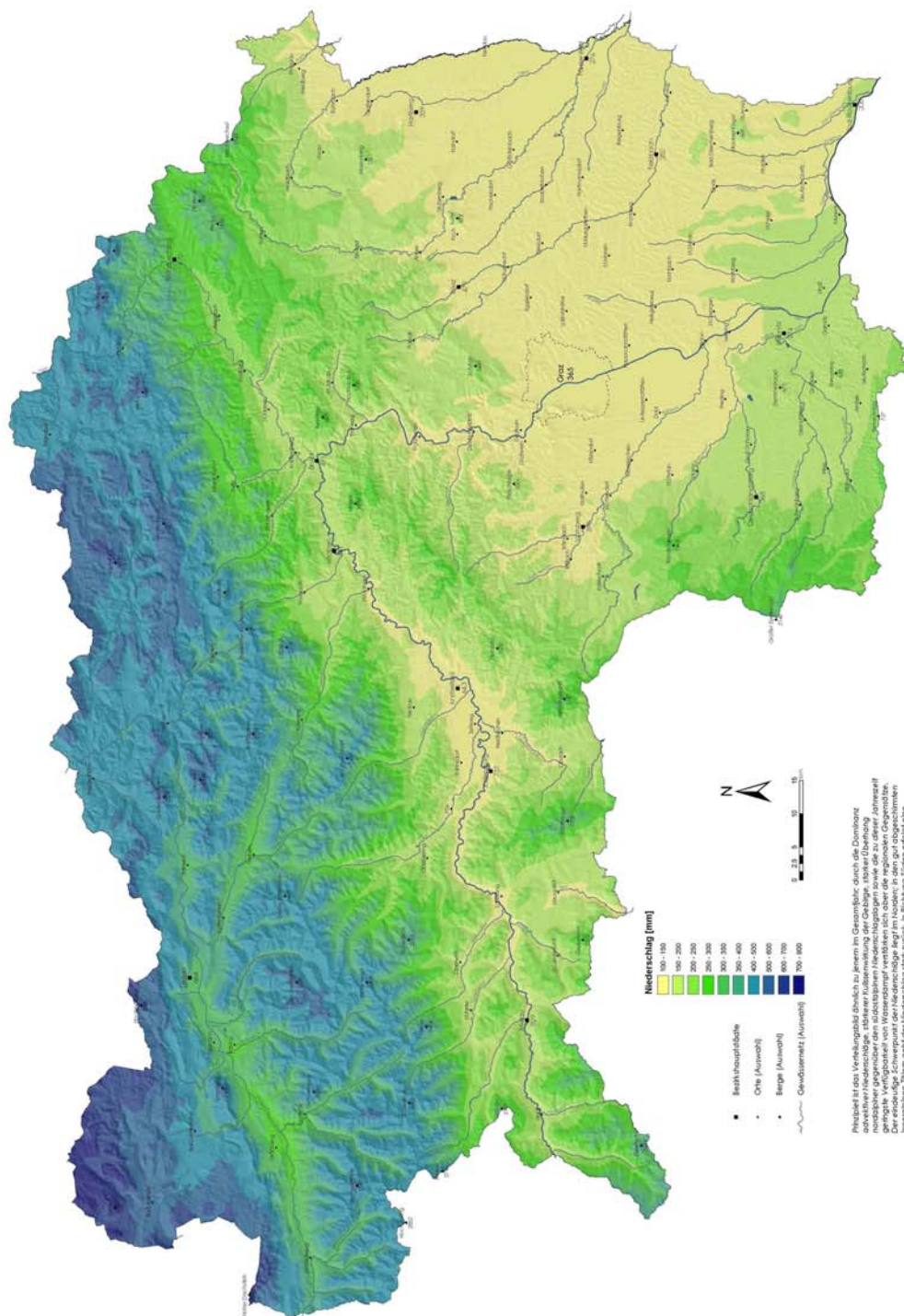


Abbildung 4.11.1: Durchschnittliche Niederschlagssummen im Winter in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.11 Durchschnittliche Niederschlagssumme im Winter

Periode 1971 bis 2000



Prinzip: In den Hochgebirgsregionen ist die Jahres- und Tageshöchsttemperatur durch die geringere Luftdichte niedriger, was zu einer höheren Verdunstung führt. Die geringere Verdunstung führt zu einer höheren Niederschlagsmenge. In den Tieflagen ist die Verdunstung höher, was zu einer niedrigeren Niederschlagsmenge führt. Der mittlere Schneehöhenstand im Winter liegt im Norden in den Gebirgsregionen höher als im Süden. In Richtung Süden erfolgt eine neuartige Zunahme.

Datengrundlage: FMG, Hydrographischer Dienst
 Bearbeitet: FMG, Hydrographischer Dienst
 Ausgegeben: 1.1.2000

4.12 Durchschnittliche Niederschlagssummen im Sommer

Die Niederschläge im Sommer werden durch folgende Kriterien gesteuert:

- Maximum an Precipitable Water, womit das Sommermaximum der Niederschläge im Wesentlichen erklärt ist.
- Hoher Anteil der konvektiven Niederschläge, insbesondere im südöstlichen Vorland, dazu starker Anteil konvektiver Niederschläge bei Kaltfrontdurchgängen. Solcherart ergibt sich auch kein Widerspruch dazu, dass der Sommer gleichzeitig das Niederschlagsmaximum und in den Niederungen und Tälern die geringste Bewölkung aufweist.
- Geringer Kulisseneffekt, d.h. geringe Wirkung der Abschirmung durch das Gebirgsrelief bei höher liegenden Kondensationsniveau (Wolkenbasis) und stärkerem Anteil konvektiver Niederschläge.
- Starker Überhang der nordalpinen Niederschlagslagen, aber auch große Häufigkeit der gesamtalpinen Niederschlagslagen, d.h. meridionale Tiefdruckrinnen, Tiefdruck über West- und Mitteleuropa.
- Minimum der Häufigkeit der Wetterlagen mit Tiefdruck im Mittelmeerraum.

Niederschlagsmaximum im Sommer

Daraus ergibt sich durchwegs das sommerliche Niederschlagsmaximum, sowie die geringste regionale Differenzierung von allen Jahreszeiten. So beträgt das Verhältnis der Niederschlagshöhen zwischen Altaussee und dem Durchschnitt der in maximaler Entfernung vom Alpenrand liegenden niederschlagsärmsten Stationen Bad Radkersburg, Fürstenfeld und Fehring nur mehr 2,2 : 1, das Verhältnis zwischen Altaussee und den inneralpinen Stationen Kraubath, Leoben, Trofaiach und Bruck sogar nur 2,1 : 1.

Geringe regionale Differenzierung

Der Schwerpunkt der Niederschläge im Norden und die auffallend geringe regionale Differenzierung zeigen sich auch im Niederschlagsverhältnis von 1 : 0,84 : 0,96 zwischen Oberem Ennstal, Oberem Murtal und südlicher Weststeiermark. Eine sommerliche „Wetterscheide“ zwischen den nördlichen und inneralpinen bzw. südlichen Landesteilen ist zwar im Einzelfall (Nordstau-Wetterlagen) oft genug entwickelt, im Durchschnitt der Niederschlagshöhen dieser Landschaften aber kaum noch erkennbar, da die größere Niederschlagshäufigkeit des Ennstales durch die

größere Niederschlagsdichte – insbesondere in der südlichen Weststeiermark – weitgehend ausgeglichen wird.

Geringe Abhängigkeit von der Seehöhe

Die Abhängigkeit der Niederschlagshöhe von der Seehöhe ergibt in der Obersteiermark einen Korrelationskoeffizienten von +0,40 (Bestimmtheitsmaß 0,16) und einen Gradienten von nur 9 mm Zunahme auf 100m, im Vorland und Randgebirge beträgt der Korrelationskoeffizient +0,79 (Bestimmtheitsmaß 0,62) und der Gradient 11 mm auf 100 m (Abb. 4.12.1). Der auffallend geringe Zusammenhang in der Obersteiermark geht weniger auf die tatsächlichen Verhältnisse in homogenen Einzellandschaften als auf die Zufälligkeiten der Lage der Stationen zurück.

Eine Übersicht über die durchschnittlichen Niederschlagssummen im Sommer aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.10.1a bis 4.10.1c.

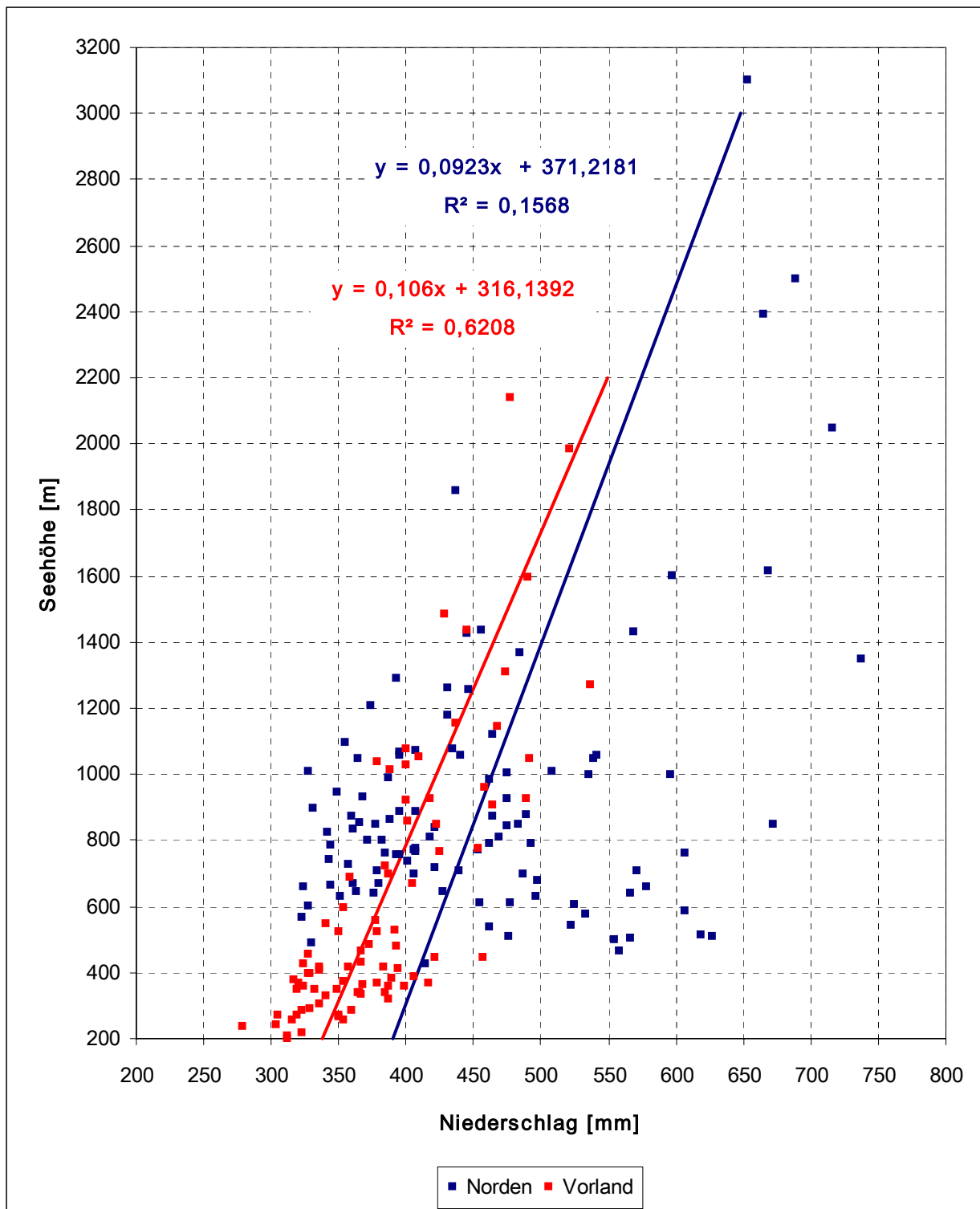
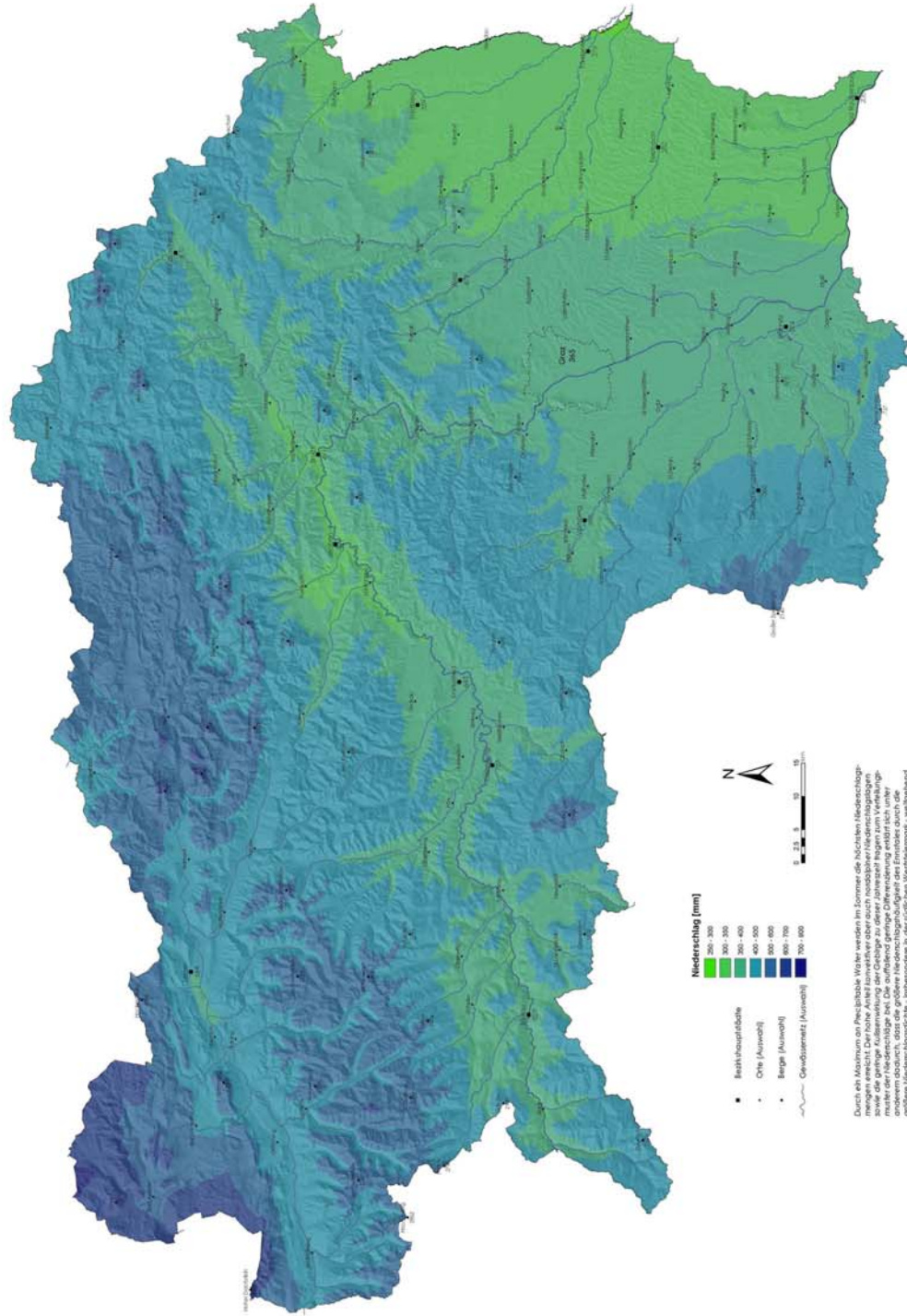


Abbildung 4.12.1: Durchschnittliche Niederschlagssummen im Sommer in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.12 Durchschnittliche Niederschlagssumme im Sommer

Periode 1971 bis 2000



Quelle: die Messwerte an Regenstationen wurden im Sommer die höchsten Niederschlagsmengen erreicht. Der hohe Anteil konzentriert aber auch niedrigeren Niederschlagsmengen sowie die geringe Ausbreitung der Gänge zu dieser Jahreszeit liegen zum Vergleich mit anderen Jahren. Die niedrigeren Niederschlagsmengen sind aber nicht unbedingt ein Zeichen dafür, dass die große Niederschlagsmenge im Sommer durch die größeren Niederschlagsmengen - insbesondere in der südlichen Weststeiermark - weitgehend ausgeglichen wird.

Datengrundlagen: FMG, Hydrographischer Dienst
Bearbeitung: FMG, Hydrographischer Dienst
Auswertung: A. Probst

4.13 Durchschnittliche Niederschlagssummen im Frühjahr

Das Frühjahr nimmt bezüglich der Niederschlagswirkung eine Mittelstellung zwischen Winter und Sommer ein. Das ist bezüglich mehrerer Kriterien zutreffend: Die Stau- und Kulissenwirkung ist geringer als im Winter aber stärker als im Sommer, das Precipitable Water und die Wirkung der Konvektion liegen ebenfalls zwischen den Werten der beiden anderen Jahreszeiten und selbst die Niederschlagshöhen liegen meist (außer im Nordstaugebiet, wo es nur wenig Unterschiede zum niederschlagsreichen Winter gibt) zwischen jenen der beiden Hauptjahreszeiten.

Seehöhenabhängigkeit

Die Abhängigkeit der Niederschlagshöhe von der Seehöhe wird in der Obersteiermark durch einen Korrelationskoeffizienten von +0,66 (Bestimmtheitsmaß 0,44) und einen Gradienten von 22 mm Zunahme auf 100m, im Vorland und Randgebirge durch einen Korrelationskoeffizienten von +0,93 (Bestimmtheitsmaß 0,87) und einen Gradienten von ebenfalls 22 mm auf 100 m ausgedrückt (Abb. 4.13.1).

Schließlich zeigt sich bezüglich aller genannten Kriterien ein allmählicher Übergang vom noch eher winterlichen März zum schon recht sommerlichen Mai, was auch für die in allen Landesteilen zu beobachtende Zunahme der Summen der monatlichen Niederschlagshöhen vom März zum Mai gilt.

Im Süden mehr Niederschlag durch Mittelmeertiefs

Das Verhältnis der Niederschlagshöhen zwischen Altaussee und dem Durchschnitt von Bad Radkersburg, Fürstenfeld und Fehring beträgt wieder 3,4 : 1, jenes zwischen Oberem Ennstal, Oberem Murtal und südlicher Weststeiermark 1 : 0,76 : 0,97, was nur unwesentlich vom Verhältnis beim Jahres- oder Sommerniederschlag abweicht. Immerhin ist der Einfluss der durch die Mittelmeerzyklonen bedingten Niederschlagszunahme gegen Süden unverkennbar.

Eine Übersicht über die durchschnittlichen Niederschlagssummen im Frühjahr aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.10.1a bis 4.10.1c.

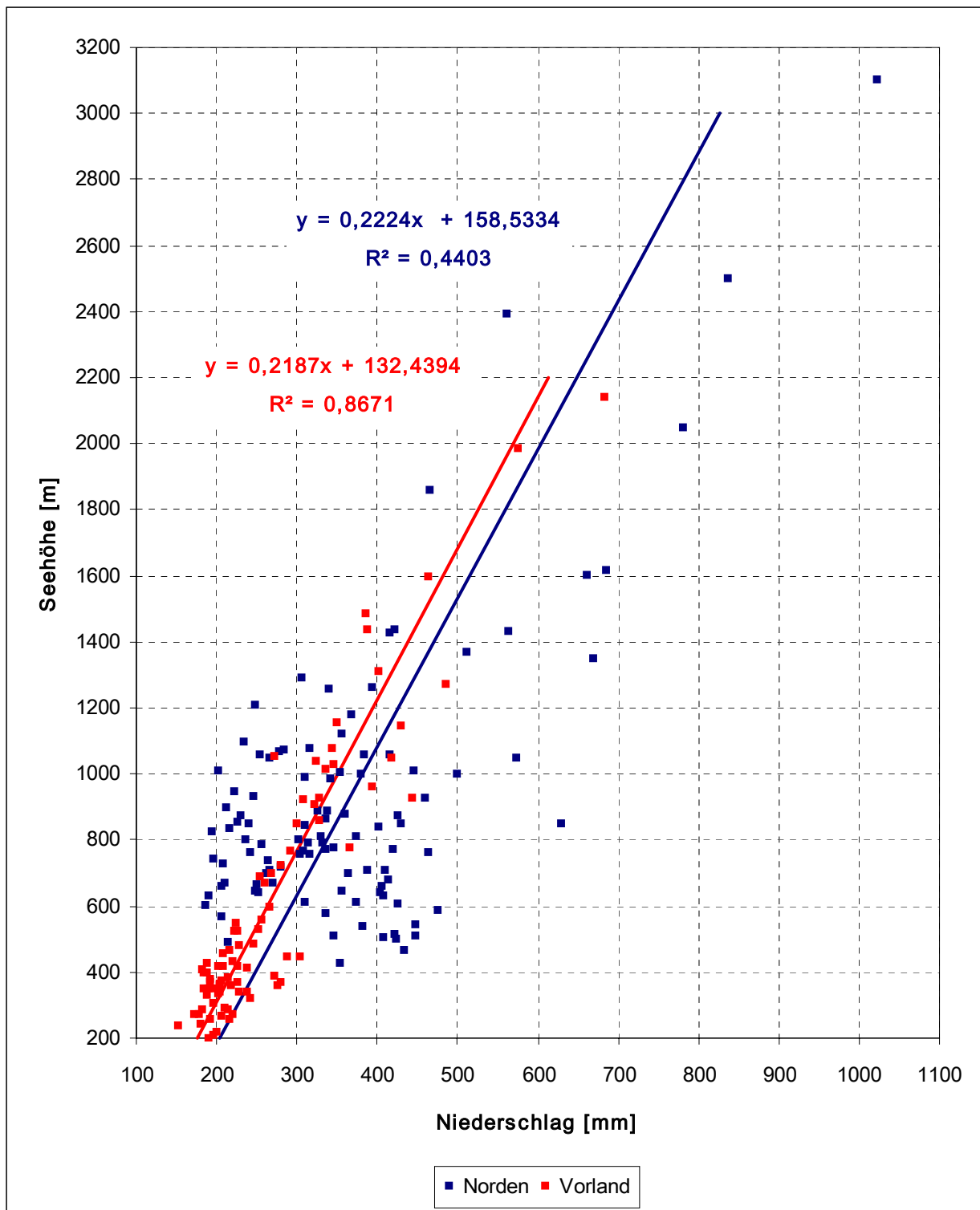
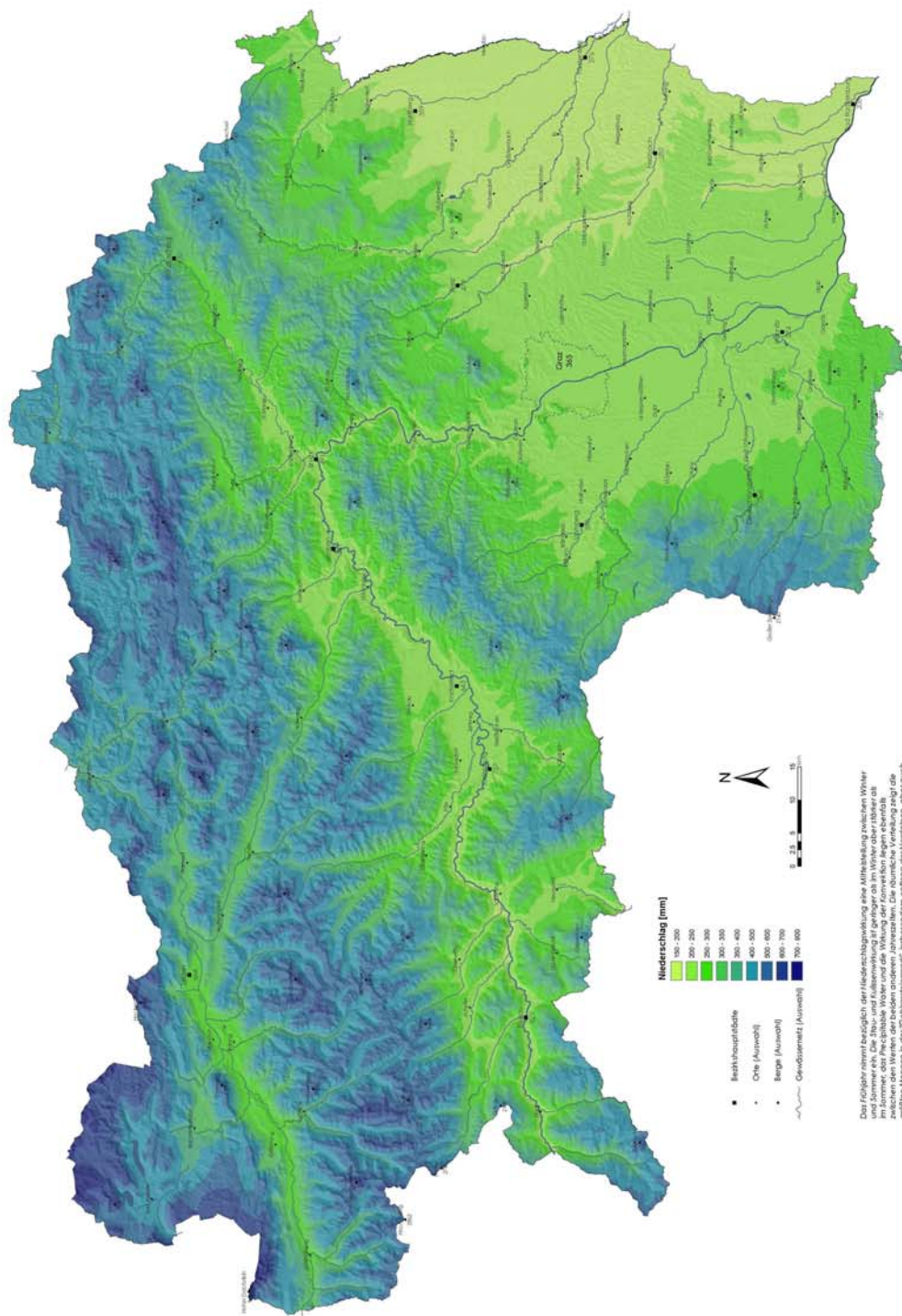


Abbildung 4.13.1: Durchschnittliche Niederschlagssummen im Frühjahr in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.13 Durchschnittliche Niederschlagssumme im Frühjahr Periode 1971 bis 2000



Das Folienpaar zeigt die durchschnittliche Niederschlagssumme im Frühjahr (April bis Juni) für die Periode 1971 bis 2000. Die Niederschlagssumme ist im Winter (Januar bis März) höher als im Sommer (Juli bis September). Die Niederschlagssumme ist im Norden (Graz) höher als im Süden (Murtal). Die Niederschlagssumme ist im Osten (Graz) höher als im Westen (Murtal). Die Niederschlagssumme ist im Zentrum (Graz) höher als an den Rändern (Murtal).

Datengrundlagen: FMG, Hydrographischer Dienst
Bearbeitung: FMG, Hydrographischer Dienst
Kartographie: FMG, Hydrographischer Dienst
Auswertung: A. Probst

4 NIEDERSCHLAG

KLIMAAATLAS STEIERMARK

4.14 Durchschnittliche Niederschlagssummen im Herbst

Spiegelbild des Frühlings

Der Herbst ist nicht nur eine Übergangsjahreszeit bezüglich aller beim Frühjahr beschriebenen Kriterien, sondern auch spiegelbildlich zum Frühjahr im Sinne des Übergangs von noch eher sommerlichen Bedingungen im September zu eher winterlichen im November.

Doch Nordstau kann sehr trocken werden

Etwas abweichend von diesen Strukturen ist, dass die konvektiven Niederschläge allgemein weniger bedeutsam sind als im Frühjahr, dass sich zwischen Norden und Süden durch die in dieser Jahreszeit stärkste Wirksamkeit der Mittelmeerzyklonen ein starker Ausgleich einstellt, wobei der Herbst im Nordstaugebiet örtlich sogar zur niederschlagsärmsten Jahreszeit werden kann, sowohl was die Häufigkeit, als auch die Mengen betrifft. Dazu kommt, dass im Raum Koralpe und südliche Weststeiermark die Abnahme der Niederschläge vom September zum November keineswegs so wie in den meisten Landesteilen symmetrisch zur Zunahme vom März zum Mai verläuft, sondern der November auffallend niederschlagsreich ist, worauf ein recht abrupter Abfall zum Dezember folgt (Karte 4.8).

Abrupter Abfall im Dezember

Das zeigt sich am Verhältnis der Niederschlagshöhen zwischen Oberem Ennstal, Oberem Murtal und südlicher Weststeiermark von 1 : 0,82 : 1,20. Diese relativ starke Zunahme der Niederschlagshöhen von der „Mittelachse“ gegen Süden bzw. der auffallende Mehrbetrag in der südlichen Weststeiermark gegenüber dem Ennstal sind aber nicht auf größere Niederschlagshäufigkeit, sondern nur auf größere Niederschlagsdichte zurückzuführen, welche im Südwesten des Landes gleich hoch wie im Sommer ist.

Seehöhenabhängigkeit

Die Abhängigkeit der Niederschlagshöhe von der Seehöhe ergibt in der Obersteiermark einen Korrelationskoeffizienten von +0,59 (Bestimmtheitsmaß 0,35) und einen Gradienten von 13 mm Zunahme auf 100m, im Vorland und Randgebirge beträgt der Korrelationskoeffizient +0,76 (Bestimmtheitsmaß 0,57) und der Gradient 12 mm auf 100 m (siehe Abb. 4.14.1).

Regionale Differenzierung eher ausgeglichen

Bezüglich der allgemeinen regionalen Differenzierung der Niederschlagshöhen ergibt sich für den Herbst ein Verhältnis zwischen Altaussee und dem Durchschnitt der niederschlagsärmsten oststeirischen Stationen (Pöllau, Hartberg und Bad Waltersdorf) von 2,6 : 1, was viel näher bei den ausgeglichenen Verhältnissen des Sommers als bei den extrem unterschiedlichen des Winters liegt.

Eine Übersicht über die durchschnittlichen Niederschlagssummen im Herbst aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.10.1a bis 4.10.1c.

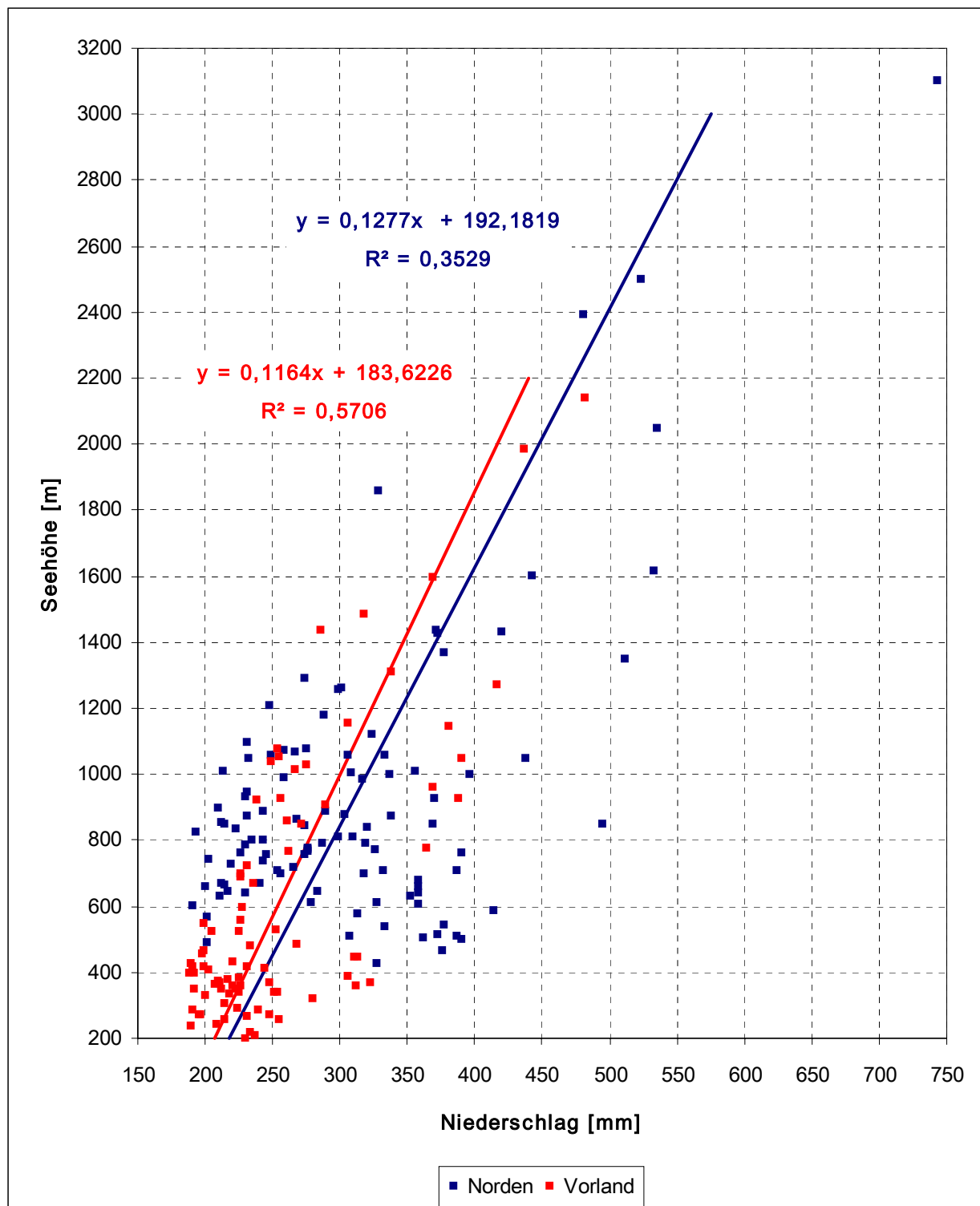


Abbildung 4.14.1: Durchschnittliche Niederschlagssummen im Herbst in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

Periode 1971 bis 2000



4.15 Durchschnittliche Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode (V. – IX.)

Geringe regionale Unterschiede

Zwischen April und September entsprechen die Niederschlagsbedingungen so gut wie vollkommen jenen im Sommer und Frühjahr und ergeben auch ein gleichsinniges Verteilungsbild: Das Verhältnis zwischen den Niederschlagshöhen von Altaussee und jenen der drei niederschlagsärmsten oststeirischen Stationen Fürstenfeld, Großwilfersdorf und Bad Radkersburg beträgt nur 1 : 2,32, zeigt also geringe regionale Unterschiede, das Verhältnis der Niederschlagshöhen zwischen Oberem Ennstal, Oberem Murtal und südlicher Weststeiermark beläuft sich auf 1 : 0,85 : 1,00 und ergibt damit auch eine recht gute Ausgewogenheit zwischen Norden und Süden.

Aber Schwerpunkt im Nordstau

Deutliche Unterschiede gibt es zwischen Ennstal und Weststeiermark in der Niederschlagsstruktur, wobei es im Ennstal wohl eine größere Häufigkeit aber eine geringere Niederschlagsdichte als in der südlichen Weststeiermark gibt. Absolut gesehen bleibt der Schwerpunkt der Niederschlagshöhen allerdings im Nordstaugebiet.

Die Abhängigkeit der Niederschlagshöhe von der Seehöhe ergibt in der Obersteiermark einen Korrelationskoeffizienten von +0,73 (Bestimmtheitsmaß 0,53) und einen Gradienten von 46 mm Zunahme auf 100m, im Vorland und Randgebirge beträgt der Korrelationskoeffizient +0,91 (Bestimmtheitsmaß 0,83) und der Gradient 36 mm auf 100 m, was den bisher deutlichsten Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen bedeutet (siehe Abb. 4.15.1).

Grüne Mark

In fast allen Landesteilen beträgt die Summe der Niederschlagshöhen während der Vegetationsperiode wenigstens 500 mm, d.h. wenigstens so viel wie örtlich im nördlichen Weinviertel (Pulkautal) im gesamten Jahr, was normalerweise eine für Vegetation, Wasserversorgung und Landbau ausreichende Menge bedeutet und den Ruf der Steiermark als „Grüne Mark“ im Sinne des den ganzen Sommer anhaltenden vorherrschenden Grüns im Kulturland – etwa im Gegensatz zu den Niederungen Ostösterreichs – rechtfertigt.

Trockenjahre sind Ausnahmen

Dieses günstige Bild der Wasserversorgung trifft aber für einige Einzeljahre nicht mehr zu. Die wichtigsten „Trockenjahre“ der letzten Jahrzehnte, deren Niederschlags- und Wasserknappheit sich überwiegend auf den Sommer konzentrierte, waren 1945, 1947, 1971, 1976, 1983, 1992, 2001, 2002 und 2003. Die Auswirkungen waren räumlich und sachlich recht verschieden und reichten von Ernteeinbußen bei Grünfutter oder Getreide bis zu abgesenktem Grundwasser und

Trockenfallen von Brunnen. Sie betrafen fast durchwegs die Landschaften des Vorlandes, was auch bei den Karten der Veränderlichkeit der Niederschlagshöhen zum Ausdruck kommt.

Eine Übersicht über die durchschnittlichen Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.10.1a bis 4.10.1c.

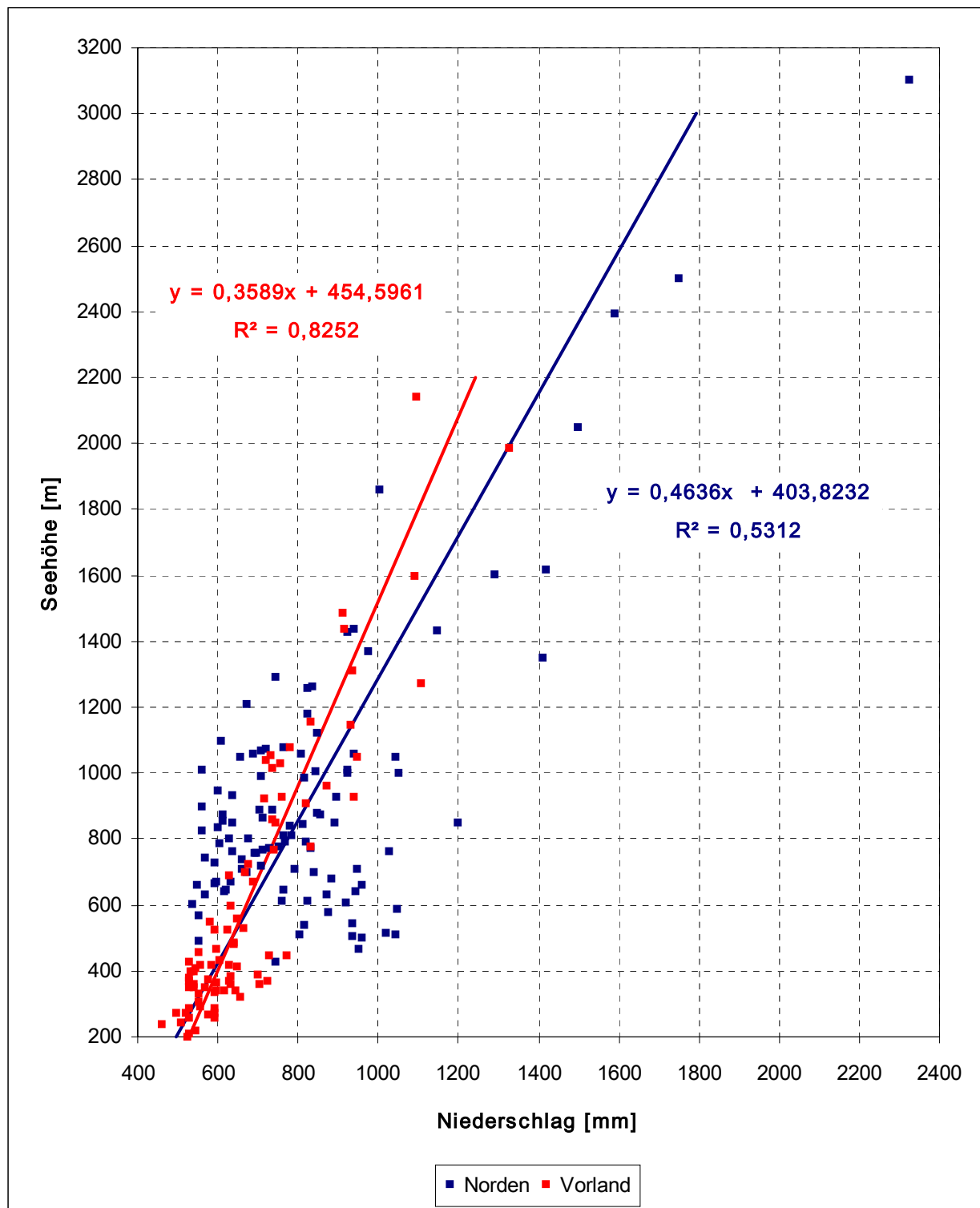
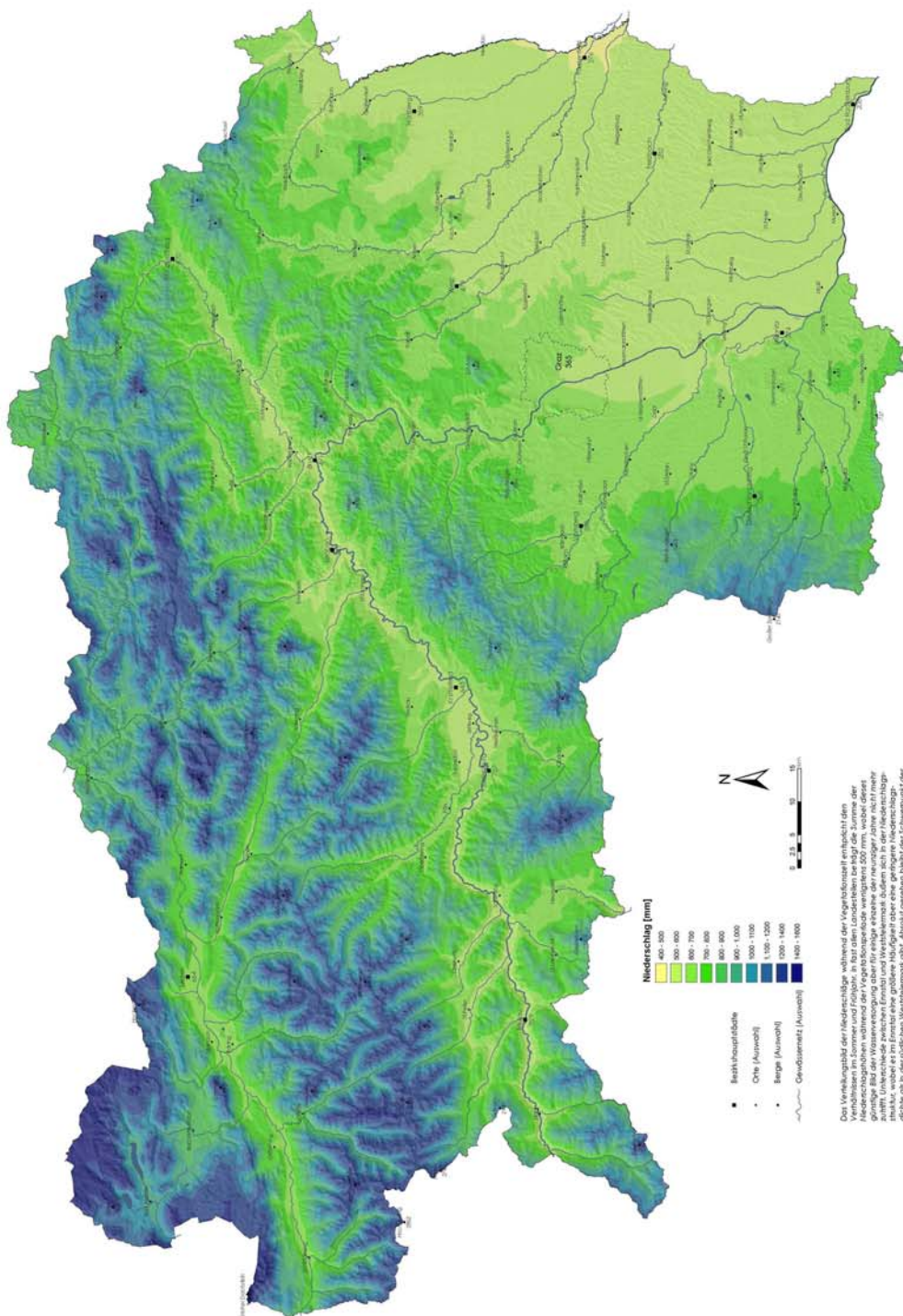


Abbildung 4.15.1: Durchschnittliche Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode (V. – IX.) in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.15 Durchschnittliche Niederschlagssumme in der Vegetationsperiode (V. - IX.) Periode 1971 bis 2000



Datengrundlagen: FMG, Hydrographische Dienst
 Bearbeitet und kartographisch bearbeitet: FMG, V. Hoser, H. Bacher
 Ausgabedatum: 1.1.2000

4.16 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Jahr

Die Veränderlichkeit von Niederschlagssummen kann absolut (mm) oder relativ (%) ausgedrückt werden. Wegen der starken stochastischen Beziehung zwischen absoluten Niederschlagshöhen und **absoluter** Veränderlichkeit würde letztere nur ein getreues Abbild der Verteilung der Niederschlagshöhen selbst nachzeichnen und kaum klimatisch interpretierbare Aussagen zulassen.

Standardabweichung im Nordstau dreimal die von Graz

Diese Beziehung wird in den Abbildungen 4.16.1 für Graz und 4.16.2. für Altaussee für einen 120 jährigen Zeitraum veranschaulicht. Die Streuung ist in Graz wesentlich geringer und alle 120 Jahressummen liegen innerhalb der Grenzwerte von 550 und 1300 mm, d.h. höchstens 750 mm auseinander; die Standardabweichung liegt bei 126 mm. Dagegen streuen die Werte in Altaussee zwischen 1375 und 3325 mm, d.h. über eine Spannweite von 1950 mm, wobei die Standardabweichung mit 364 mm etwa dreimal so groß ist wie in Graz.

Die Darstellung erfolgt daher durchwegs **relativ**, d.h. in Prozenten der Veränderlichkeit an der durchschnittlichen Niederschlagshöhe (Varianz bzw. Variabilität). Die Veränderlichkeit wird dabei als **Standardabweichung**, d.h. als durchschnittliche quadratische Abweichung vom Mittelwert etwas anders berechnet als die einfache durchschnittliche Abweichung, wobei sich auch graduelle Unterschiede zwischen beiden Werten ergeben.

Abweichung nimmt mit zunehmender Zeit ab

Bei der relativen Abweichung ergibt sich eine eindeutige stochastische Beziehung, d.h. ein hoher Zusammenhang zwischen der Größe der Abweichung und der Berechnung zugrunde gelegten **Zeiteinheit**, wobei die Abweichung mit zunehmender Länge der Zeiteinheit wegen der zunehmenden Möglichkeit des witterungsbedingten Ausgleichs abnimmt. Solcherart zeigen die Niederschlagssummen von Einzelmonaten die größte relative Veränderlichkeit, jene der vier Jahreszeiten eine geringere und schließlich jene des Gesamtjahres die mit Abstand geringste.

Ein anderer stochastischer Zusammenhang ergibt sich zwischen der durchschnittlichen Niederschlagshöhe und ihrer relativen Veränderlichkeit in dem Sinn, dass geringe Niederschlagshöhen mit hohen Veränderlichkeiten verbunden sind bzw. große Niederschlagshöhen mit geringen, was hinsichtlich der **räumlichen** Verteilung zu verstehen ist. Diese Beziehung ist aber keineswegs kausal, was anhand von Einzelbeispielen mit umgekehrtem Zusammenhang belegt werden kann.

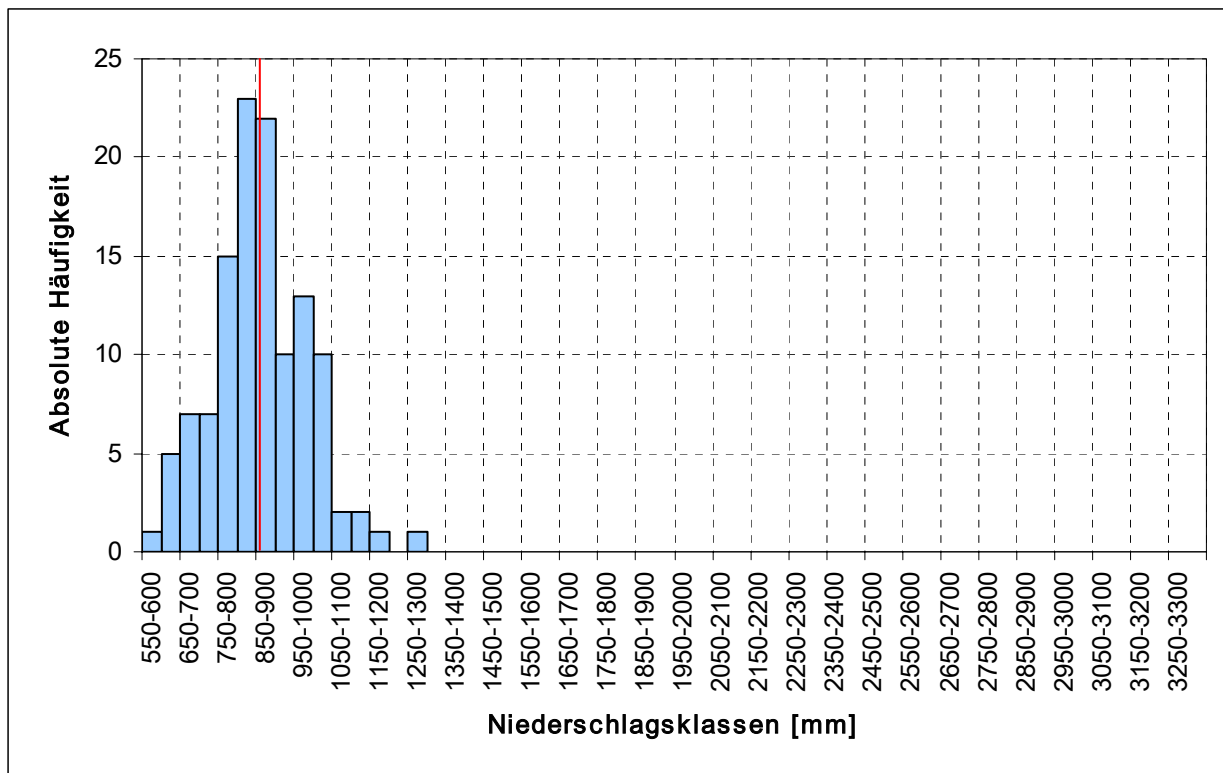


Abbildung 4.16.1: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen im Jahr, Station Graz-Universität, Sh 366 m, Periode 1881 bis 2000.

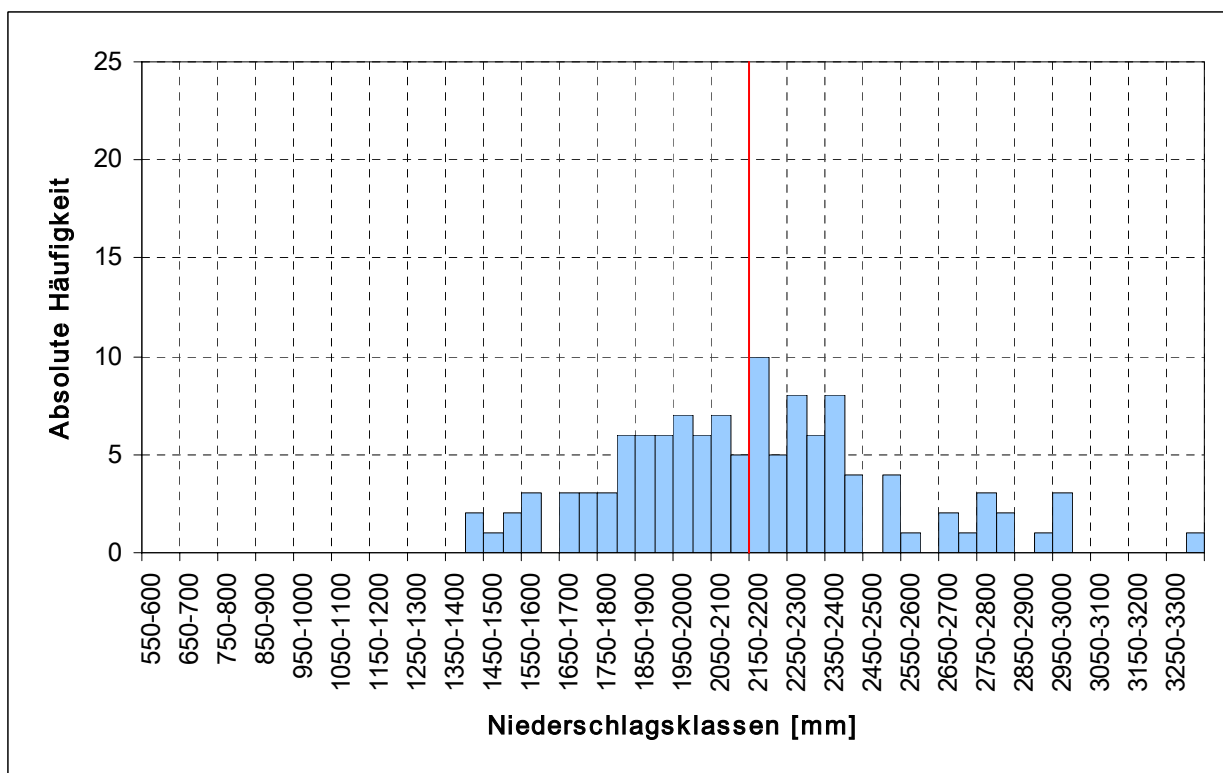


Abbildung 4.16.2: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen im Jahr, Station Altaussee-Lichtersberg, Sh 855 m, Periode 1881 bis 2000.

Regeln der Veränderlichkeit

Die Veränderlichkeit von Niederschlagshöhen muss daher witterungsklimatisch interpretiert werden, wobei folgende Regeln zu beachten sind:

- Je kürzer die Jahreszeit mit Niederschlägen oder Niederschlagserwartung („Regenzeit“) dauert, desto größer ist die Veränderlichkeit, da kurze Witterungsanomalien häufiger und stärker sind als lange und eine kurze „Regenzeit“ zur Gänze betreffen können, worauf es in der folgenden „Trockenzeit“ keine Möglichkeit mehr zum Ausgleich gibt.
- Je häufiger es Niederschlagswetterlagen gibt und je geringer die Niederschlagsdichte ist, desto geringer ist die Veränderlichkeit. Diese Beziehung ist recht ähnlich zur ersten.
- Je mehr unterschiedliche Wetterlagen am Niederschlagsgeschehen beteiligt sind, desto geringer ist die Veränderlichkeit, weil beim Ausfall einer Wetterlagengruppe ein guter Teil des Niederschlags durch andere Wetterlagen verursacht wird.
- Je seltener und niederschlagsintensiver einige Wetterlagen sind, desto höher ist die Veränderlichkeit.

In der Steiermark gibt es keine zirkulationsbedingte Trockenzeit bzw. es sind niederschlagsbringende Wetterlagen das ganze Jahr über zu erwarten, wodurch der Ausgleich im Laufe des Jahres recht gut gewährleistet ist und die Veränderlichkeit aus diesem Grund allgemein gering bleibt. Außerdem ist die Niederschlagshäufigkeit durchwegs recht groß und die am Niederschlagsgeschehen beteiligten Wetterlagen sind vielgestaltig bzw. es kommen extrem seltene und hochwirksame Wetterlagen kaum vor.

Die Veränderlichkeit der Niederschlagssummen liegt dabei insgesamt nur zwischen 12 und 18 %, was im globalen Vergleich einen sehr niedrigen Wert darstellt und nur in ausgesprochen maritimen Klimaten mit großer Zyklonen- und Niederschlagshäufigkeit (z.B. im Umkreis des Nordatlantiks) stärker unterboten wird. Dazu sind die regionalen Unterschiede ausgesprochen gering; in wenigstens 80 % der Fläche des Landes besteht nur eine Spannweite von 3 Prozentpunkten (12 – 15 bzw. 14 – 17 %).

Diese geringen Unterschiede lassen kaum witterungsklimatologische Interpretationen zu. Zutreffend ist immerhin, dass die Veränderlichkeit in der westlichen Obersteiermark mit geringer Niederschlagsdichte und breit gefächertem Anteil an niederschlagswirksamen Wetterlagen eher gering ist, doch steht dazu die ebenfalls

nur mäßige Veränderlichkeit in der südlichen Oststeiermark, d.h. in einem Raum mit eher selteneren Niederschlägen und einem hohen Anteil der vergleichsweise „unzuverlässigen“ Tiefdrucklagen im Mittelmeerraum in gewissem Widerspruch.

Gleichermaßen schwer zu interpretieren ist die hohe Veränderlichkeit in der Fußzone des Randgebirges, was mit der stark wechselnden Häufigkeit schwerer Sommergewitter zu tun haben dürfte, wo doch in diesem Raum der Anteil der Sommerniederschläge sehr hoch ist und sich deren Veränderlichkeit auch auf die Veränderlichkeit der Jahresniederschläge auswirken muss. Außerdem stimmen die Bereiche mit hoher Veränderlichkeit recht gut mit den Bereichen großer Gewitterhäufigkeit bzw. Blitzdichte überein.

Insgesamt ist aber das regionale Verteilungsbild viel zu ausgeglichen und auch die Jahresmenge als Summe von vier Jahreszeitenmengen von viel zu heterogenen Faktoren abhängig, als dass sich wirklich zwingende Ursachen für das Verteilungsbild angeben ließen, welches zudem noch in anderen Beobachtungsperioden abweichende Strukturen ausbilden kann.

Eine Übersicht über die Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Jahr aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.16.1a bis 4.16.1c.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Vege	Jahr
2	Admont	615	66,7	60,7	65,7	42,1	36,3	27,3	37,3	33,8	43,7	50,0	48,4	66,9	23,8	18,1	32,1	36,4	14,6	13,1
3	Aflenz	785	89,9	57,7	71,7	53,3	47,3	34,8	47,1	37,3	38,0	62,3	46,2	59,4	35,2	24,9	33,4	48,4	22,1	15,6
4	Aigen/Ennstal	640	87,5	73,0	67,2	46,1	37,9	31,6	43,4	36,5	49,3	58,4	59,0	66,1	24,8	21,3	37,9	43,2	14,3	13,0
6	Altaussee-Lichtersberg	850	77,0	65,5	66,2	56,2	48,3	35,5	44,6	30,6	53,3	53,2	58,9	70,5	29,6	21,9	35,8	45,3	16,3	17,6
7	Altenberg/Hartberg	429	70,1	87,4	61,0	59,5	48,2	56,7	48,1	39,0	50,8	79,4	64,1	56,4	32,0	33,3	36,6	44,3	25,2	18,2
9	Bad Aussee	640	74,3	72,7	65,5	51,5	35,3	34,4	41,4	27,7	47,1	53,7	53,0	58,6	24,7	19,6	33,0	37,5	12,5	12,8
10	Bad Aussee	660	72,7	73,0	73,7	62,7	40,1	42,4	40,7	35,6	54,9	58,6	57,6	67,7	30,1	27,3	35,7	39,3	20,3	15,5
11	Bad Gleichenberg	293	74,0	81,5	50,2	53,9	47,0	32,6	53,3	38,9	50,8	71,4	52,4	60,9	31,4	29,2	30,5	41,0	22,0	15,0
14	Bad Mitterndorf	810	87,8	69,6	66,3	58,1	37,8	33,7	45,1	31,5	37,9	54,7	72,0	68,3	27,2	20,2	34,5	42,2	13,1	14,3
15	Bad Radkersburg	208	74,8	71,9	48,5	45,7	45,4	33,6	43,4	47,9	49,8	68,0	59,3	64,6	26,2	27,0	30,4	39,0	20,5	12,5
16	Bad Waltersdorf	285	71,8	90,7	66,0	63,5	48,3	41,8	46,4	35,2	49,2	75,2	58,7	62,5	35,7	24,6	35,3	44,0	18,8	15,4
17	Bärnbach	420	65,8	85,0	72,3	65,0	50,9	41,6	50,6	45,5	41,5	83,6	61,3	63,6	38,7	26,8	34,8	42,5	22,6	17,6
21	Brandl-Koralpe/Feistritzbach	1485	76,4	75,8	61,5	50,3	39,7	35,5	42,8	36,7	47,5	72,2	57,8	66,4	29,7	26,3	36,1	45,6	21,8	17,9
22	Breitenau Bei Mixnitz	560	65,1	65,8	70,6	58,3	44,2	32,9	39,5	45,0	39,4	78,4	53,0	54,9	33,2	24,4	36,1	37,0	19,9	14,9
23	Bruck/Mur	493	69,7	77,1	75,3	60,0	45,5	38,7	43,8	41,5	42,3	76,4	53,5	54,8	34,0	25,5	35,5	42,1	21,2	16,3
24	Brunngraben	710	85,3	64,3	73,0	48,0	43,5	31,8	47,8	37,3	48,6	51,7	50,7	61,3	29,7	22,4	35,7	41,1	18,5	13,8
25	Buchberg	880	101,7	54,0	71,5	50,0	44,2	39,1	47,4	37,4	48,0	52,0	57,9	75,5	26,7	25,6	31,9	51,9	19,9	15,9
27	Deutschlandsberg	448	70,1	80,6	63,6	61,4	43,6	41,9	44,6	41,6	45,5	79,4	60,9	64,1	34,8	22,4	33,5	39,7	22,1	17,0
29	Donnersbach	720	78,5	72,4	65,5	42,6	36,4	28,7	39,4	36,3	44,6	57,0	50,1	60,0	24,3	21,2	33,3	39,4	14,7	12,8
30	Donnersbachwald	985	81,4	69,6	59,8	48,6	32,9	27,3	37,1	32,9	48,3	56,9	50,1	55,1	23,2	21,5	33,5	38,4	14,0	10,7
31	Eibiswald	360	70,3	70,9	52,5	59,6	41,9	39,2	43,1	31,3	44,4	71,6	59,4	70,7	32,2	23,4	29,2	39,3	21,0	14,9
32	Eitendorf	240	71,6	82,1	66,5	50,3	44,8	40,9	57,0	46,3	49,2	73,3	53,0	67,1	29,1	31,4	33,5	43,2	23,7	15,0
34	Fehring	260	71,6	77,4	59,6	53,2	55,4	35,6	46,6	41,1	52,3	74,4	55,5	60,3	38,0	27,1	32,0	39,1	20,8	13,7
37	Fischbach	1015	73,7	57,8	67,7	58,9	43,7	30,4	37,9	50,5	41,0	75,3	51,8	45,3	29,6	23,3	35,0	33,1	21,0	15,2
41	Frein an der Mürz	875	76,8	57,5	69,3	48,0	43,5	30,5	54,4	40,8	50,7	51,7	49,8	59,2	30,6	27,2	36,4	39,9	23,0	18,1
42	Friedberg	550	69,3	70,2	64,4	57,6	43,5	35,9	46,9	43,4	47,3	78,7	58,9	57,3	32,7	28,8	35,3	40,5	22,6	17,3
46	Frohnleiten	420	54,5	77,0	70,0	60,6	51,1	40,4	50,9	47,7	45,9	79,2	56,5	56,6	34,1	25,9	34,2	35,9	19,9	14,7
47	Fürstenfeld	271	75,4	81,7	58,4	54,8	45,6	42,1	46,1	42,3	44,6	74,3	55,0	58,7	28,0	28,1	33,9	42,6	19,0	12,9
48	Glashütten	1275	57,7	61,1	47,7	59,9	38,2	30,9	33,9	33,8	39,7	76,5	61,9	62,0	31,4	20,8	31,1	32,4	18,6	13,3
49	Gleinstätten	320	72,5	73,7	57,5	58,9	45,2	35,9	42,3	33,1	51,3	71,3	62,2	72,3	33,6	23,8	31,2	41,7	23,1	16,9
50	Gleisdorf	375	63,1	85,3	62,6	55,0	47,2	30,3	42,3	31,9	41,1	71,6	57,2	57,9	30,9	23,5	33,2	42,0	18,3	14,8

Tabelle 4.16.1a: Veränderlichkeit der Niederschlagssummen in Prozent aller Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Vege	Jahr
51	Gollrad (Wegscheid)	850	87,7	62,4	69,7	43,9	43,8	32,4	46,7	29,8	41,5	50,4	52,9	66,8	31,1	21,2	31,9	48,4	17,8	12,7
53	Gößl	710	79,1	74,0	74,8	52,6	43,6	35,1	46,1	29,6	54,9	56,8	63,7	61,6	32,9	18,8	38,2	44,5	13,9	17,3
55	Gratkorn	386	65,5	89,4	80,0	58,2	45,2	42,3	45,6	41,9	43,3	83,0	67,1	63,9	31,6	24,9	33,8	41,4	19,7	15,8
56	Graz-Andritz	360	64,6	91,4	70,5	59,1	55,1	38,1	46,9	37,8	42,2	78,6	64,2	57,8	37,4	24,6	33,9	42,1	22,0	17,1
57	Graz-Flughafen	337	71,9	86,1	63,7	56,2	45,8	39,4	49,8	34,8	46,0	74,2	63,6	66,8	32,9	26,7	34,7	43,0	23,3	16,4
58	Graz-Messendorfberg	435	67,8	87,8	66,1	55,9	50,7	34,9	44,6	39,6	40,5	74,3	58,8	61,2	35,6	21,3	31,8	42,1	21,0	14,6
60	Graz-Universitaet	366	66,1	88,4	70,5	56,2	50,9	41,6	40,0	38,5	44,9	74,8	60,8	62,7	33,7	22,6	33,7	42,4	19,5	14,7
61	Gröbmung	763	82,0	72,9	71,1	52,7	37,1	28,9	40,9	31,8	42,2	57,3	55,0	70,7	29,7	17,9	31,5	41,0	12,4	12,4
62	Großwilfersdorf	275	70,1	85,9	62,0	55,8	45,4	41,9	46,1	39,9	46,9	74,8	56,1	60,8	31,9	27,8	33,8	42,1	18,6	13,0
63	Grubegg	790	81,5	68,5	76,4	52,2	42,4	32,6	43,6	29,4	46,3	55,4	58,1	65,6	28,4	19,2	34,1	43,9	13,9	14,0
65	Gstatterboden	578	87,8	70,0	71,4	42,2	43,1	29,9	46,2	33,4	47,7	51,8	50,8	68,4	24,1	22,5	34,2	44,6	18,6	14,5
67	Hartberg	350	64,3	90,5	65,6	58,2	46,3	50,2	53,8	42,1	48,9	79,9	56,3	55,0	33,3	32,7	35,2	43,9	24,5	17,7
68	Hebalpe	1310	76,3	70,8	57,8	53,2	40,1	37,4	42,1	26,5	40,6	73,3	56,3	66,6	28,4	17,6	29,3	39,7	15,0	11,3
69	Hieflau	500	76,7	59,5	64,9	45,0	43,2	27,8	42,5	37,8	50,8	40,7	57,1	67,3	24,7	21,8	33,2	40,1	17,6	12,3
70	Hirschegg	1158	58,8	71,5	53,5	58,3	38,1	31,4	45,3	33,0	36,6	74,7	63,8	63,4	28,3	21,3	33,2	36,9	18,2	12,8
74	Hohenau am Wechsel	1080	66,8	64,1	57,9	46,5	44,7	37,6	44,9	34,7	41,0	74,9	54,9	49,5	29,2	25,4	31,1	38,9	20,5	14,5
75	Hohenau an der Raab	702	60,3	74,8	68,3	57,8	47,3	34,4	50,3	35,0	35,7	79,7	55,4	51,8	34,3	26,0	32,1	39,6	22,4	17,0
76	Hohentauern	1265	67,8	54,8	62,9	42,0	39,4	34,4	36,8	39,0	42,7	50,1	40,0	50,3	25,1	21,9	27,6	29,4	16,9	11,7
79	Ingering II	850	55,7	75,3	69,6	58,8	59,1	37,3	48,2	41,9	46,7	72,8	61,0	45,9	42,3	25,3	33,8	32,4	21,8	15,6
80	Irdning-Gumpenstein	698	90,7	67,8	72,1	49,0	36,5	31,0	42,9	36,4	51,7	61,7	61,2	68,4	28,6	21,7	39,5	43,0	14,3	11,9
81	Judenburg	730	54,0	78,8	86,6	70,4	48,1	39,1	37,4	46,4	45,5	75,2	59,3	55,0	40,2	22,9	33,2	33,5	20,1	15,3
84	Kalwang	760	75,0	57,1	60,3	46,0	43,9	35,4	37,0	34,5	37,4	57,4	45,6	74,9	28,3	18,0	29,1	47,6	15,3	14,4
86	Karlgraben	775	83,7	55,4	71,8	51,1	45,5	31,7	51,4	35,0	47,3	55,3	43,7	58,5	31,4	24,8	36,3	39,7	21,8	14,8
89	Kirchbach In Steiermark	350	67,8	78,4	56,5	66,9	46,6	37,4	54,3	31,5	43,8	72,5	55,7	60,5	33,3	28,6	32,2	38,3	21,0	15,3
90	Kirchberg-Grafendorf	455	60,1	91,8	63,1	55,1	47,8	46,2	47,5	43,7	49,4	85,3	64,1	60,6	32,4	27,8	38,4	45,2	22,7	17,0
91	Kirchenlandl	510	72,8	65,4	68,5	47,3	44,3	29,6	47,4	31,6	43,4	45,9	47,0	60,1	28,5	22,2	31,3	37,2	18,7	14,9
92	Kitzeck im Sausal	485	69,0	70,1	59,9	53,2	42,8	34,4	44,9	42,4	52,9	71,1	59,2	68,4	32,7	23,7	31,5	40,7	20,3	14,7
95	Kleinsölk	1005	68,3	71,7	52,8	46,8	37,3	25,5	35,8	37,1	38,4	51,1	49,8	51,8	22,6	20,8	28,7	34,9	13,9	10,8
99	Kraubath an der Mur	605	66,3	76,3	70,4	63,5	50,2	31,8	44,0	42,4	41,5	72,7	50,6	65,0	38,6	23,0	32,1	39,3	21,9	15,9
100	Kreuzwirt	1038	58,7	81,9	66,5	54,9	43,2	30,7	40,8	35,7	44,3	82,6	51,5	52,3	30,5	21,8	35,0	38,8	18,3	13,6
101	Krippenstein	2050	66,6	63,8	67,4	44,6	45,1	30,9	35,0	29,5	40,5	47,1	49,3	59,7	28,3	19,4	29,7	36,0	15,7	14,6
103	Lassnitzhoehe	527	69,4	88,7	66,2	57,1	49,8	29,8	47,2	32,3	44,4	78,8	59,4	61,0	34,4	21,6	35,6	41,8	18,2	14,0
104	Leibnitz	273	73,2	72,4	55,8	52,5	42,2	36,1	56,3	40,7	52,0	69,7	60,7	68,8	29,0	29,5	32,7	42,1	22,9	15,7
105	Leoben-Hinterberg	570	68,3	75,1	71,5	56,3	52,6	34,8	41,8	41,8	39,2	72,8	49,0	56,3	38,3	21,2	33,8	41,0	20,2	15,1
106	Leutschach	370	67,6	73,9	54,8	63,1	41,7	37,1	47,9	35,9	50,4	72,7	55,9	71,0	30,4	26,0	30,1	38,8	21,9	15,2
108	Liezen	670	77,6	74,4	63,1	45,9	40,1	34,4	39,0	32,1	40,8	51,7	49,1	63,2	25,0	18,8	30,1	37,8	13,0	11,6
109	Ligist	370	71,0	81,4	72,5	62,9	50,9	44,5	47,3	40,4	45,8	82,0	63,0	71,6	38,9	24,6	32,9	44,3	23,4	16,6
110	Limberg	450	67,6	73,1	58,9	57,9	48,4	38,1	43,9	33,2	43,2	72,0	56,5	66,9	33,0	21,5	30,0	37,9	19,8	15,1
112	Lobming	414	64,9	82,3	71,0	61,9	48,2	38,4	55,9	41,4	39,8	84,6	63,5	64,3	35,5	27,5	34,8	41,7	23,7	16,9
114	Maria Lankowitz	530	65,5	88,0	72,4	68,0	47,2	39,5	49,1	41,8	41,9	86,8	64,2	64,0	39,7	25,8	36,6	44,6	21,4	17,8
116	Mariazell	865	81,6	59,8	65,8	43,4	37,6	36,4	55,7	38,3	50,0	50,7	45,3	59,7	24,2	27,3	34,8	42,4	21,5	14,6
119	Mautern	710	73,3	66,4	64,6	58,7	50,1	32,7	48,3	33,6	41,7	64,5	43,4	65,0	33,7	20,5	31,9	39,1	20,8	13,7
121	Mitterbach	842	82,9	58,9	71,9	52,5	42,4	34,5	53,2	36,9	49,1	49,3	49,2	63,7	30,9	25,4	36,1	40,8	21,1	14,5
122	Mönichkirchen	991	70,1	59,4	58,6	49,2	45,8	45,0	56,7	36,9	41,0	79,6	56,1	60,4	30,3	31,3	33,6	39,7	25,7	19,2
123	Mönichkirchner Schwaig	1179	79,1	60,4	50,3	51,7	41,8	42,2	53,2	36,1	37,8	77,2	62,1	63,6	25,8	28,6	33,3	42,8	22,5	16,7
126	Mürzsteg	810	83,6	58,6	74,2	45,9	49,4	33,8	51,1	38,0	43,6	55,8	49,3	58,5	32,0	26,4	34,9	38,9	22,3	17,3
125	Mürzzuschlag	758	81,8	60,8	70,5	59,1	46,1	31,1	51,4	42,5	43,3	60,6	49,2	59,1	38,5	27,4	33,8	40,9	25,1	18,5
131	Neuhof	770	54,3	79,9	68,1	61,2	45,1	35,3	44,5	39,4	40,5	79,4	57,8	54,1	33,8	23,3	36,7	36,6	21,3	17,6
132	Neumarkt	835	65,4	69,2	78,7	42,1	40,4	38,0	32,6	46,1	50,8	72,7	68,7	58,3	33,7	20,5	37,5	43,0	15,9	13,8
134	Niederlpl	930	83,7	74,5	72,9	44,1	46,0	29,7	48,3	38,3	47,5	48,9	46,6	58,6	31,8	26,5	33,3	43,5	22,3	18,0
135	Noreia	1060	58,5	71,4	72,9	45,2	37,0	36,8	34,7	45,9	44,0	73,7	68,9	53,7	28,9	18,3	37,4	38,9	13,4	11,5
136	Obdach	875	66,4	82,4	77,5	54,2	47,1	43,0	37,4	40,4	47,0	74,0	62,9	59,7	33,5	20,3	35,1	40,3	17,1	12,6
138	Oberwölz	827	67,5	80,0	85,5	45,5	39,7	42,1	35,0	43,6	46,9	72,7	72,2	49,8	31,6	23,5	37,8	36,8	17,5	15,4
139	Oberzeiring	933	62,9	66,8	74,4	44,4	36,3	32,8	36,4	43,0	43,6	65,4	60,1	51,2	31,4	20,5	31,7	36,9	15,8	11,3
141	Oppenberg	1060	81,9	71,1	62,7	44,3	38,0	30,7	37,3	28,3	42,1	52,3	47,3	65,6	25,4	19,6	31,0	44,5	13,4	13,3
142	Paal-Stadl	950	72,8	72,0	71,9	45,0	38,0	37,9	34,8	39,3	42,3	74,7	73,6	54,0	33,8	17,5	37,4	39,7	14,1	13,3
144	Packer Sperre	850	62,2	78,5	69,6	75,7	36,4	35,7	45,8	36,4	41,4	80,5	60,3	72,1	35,5	21,9	31,8	39,8	20,4	14,6
146	Planai	1860	75,3	74,1	64,1	44,7	36,9	34,3	33,9	33,0	38,9	58,6	48,2	59,0	26,7	19,5	34,5	42,4	13,8	17,2
148	Pleschkogel	910	54,8	86,4	75,3	66,4	48,9	37,9	46,3	39,8	42,1	82,0	63,9	62,0	37,0	25,4	34,9	38,4	20,6	16,1

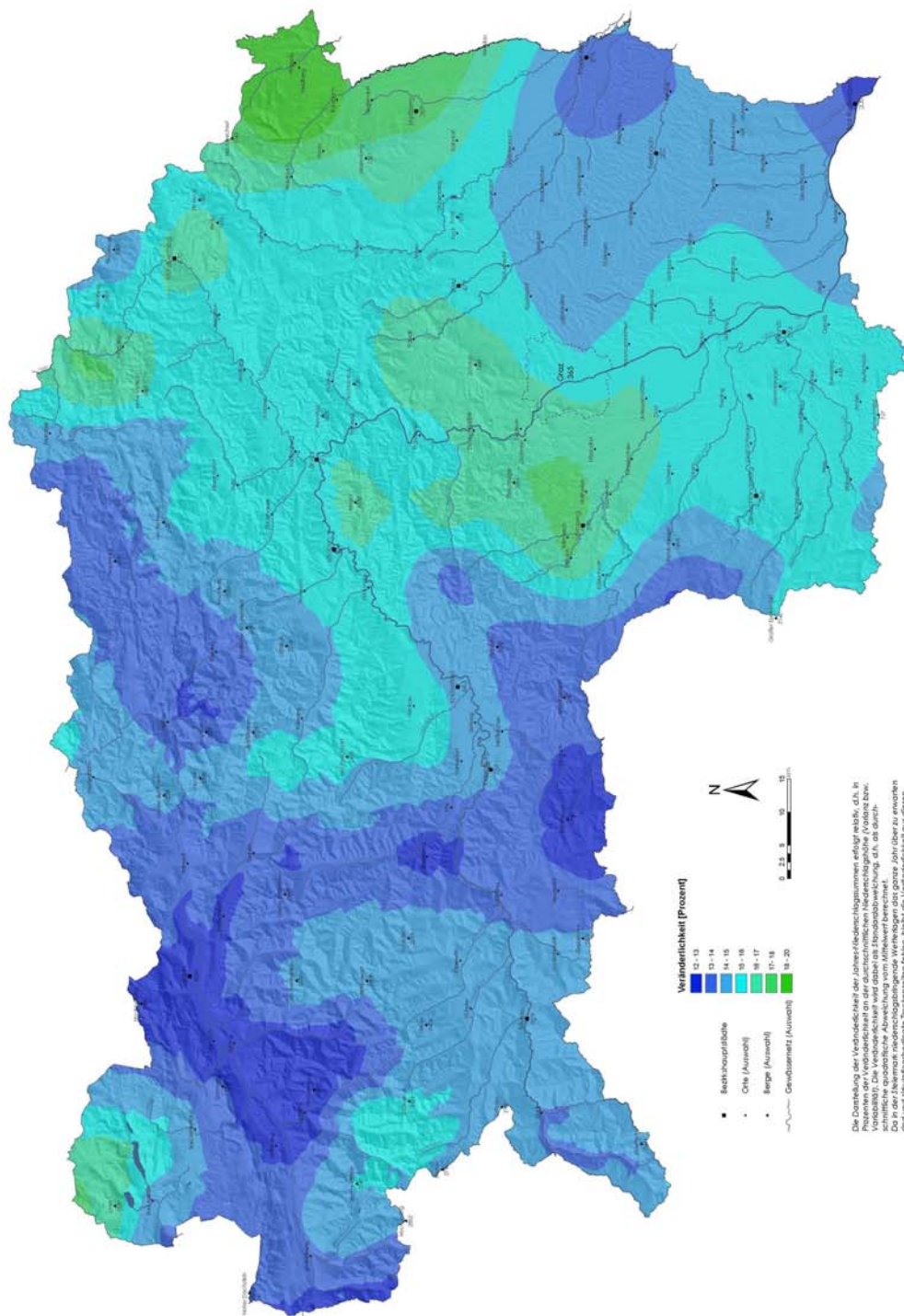
Tabelle 4.16.1b: Veränderlichkeit der Niederschlagssummen in Prozent aller Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Fr	So	He	Wi	Vege	Jahr
149	Pöllau	420	66,2	82,8	64,2	57,0	49,6	48,5	53,5	39,2	44,7	84,3	57,2	57,6	34,6	29,1	38,0	41,1	21,0	16,8
150	Pöllau (Zentralstation)	525	61,6	83,5	63,2	54,3	48,3	41,0	51,9	39,2	45,2	85,3	60,1	57,0	32,9	29,2	37,4	41,4	21,4	16,9
151	Pötschen	1000	66,7	69,0	67,7	52,4	36,4	31,8	44,1	27,5	44,3	48,7	51,2	63,2	28,4	19,6	29,2	36,9	14,4	13,6
152	Preiner Gscheid	890	87,5	59,3	63,4	48,8	43,1	35,2	44,0	40,9	46,9	54,1	41,9	55,1	29,8	23,7	31,7	42,2	20,8	13,6
154	Pürgg	790	90,3	80,4	66,9	47,1	39,7	27,3	42,4	43,5	47,7	53,3	59,6	69,6	29,3	20,5	36,0	42,3	13,8	11,8
155	Pusterwald	1072	70,4	72,6	65,0	47,2	37,4	38,4	36,1	41,8	39,1	68,3	62,3	62,3	27,4	20,9	36,4	37,5	15,8	14,1
156	Pusterwald-Hinterwinkel	1260	64,2	63,7	67,6	48,3	39,3	38,7	36,7	38,8	45,8	65,3	56,8	58,0	29,7	22,0	37,7	30,7	17,3	15,1
157	Radmer	700	74,9	61,2	65,7	48,7	41,4	27,1	43,7	30,2	46,0	49,0	45,5	60,0	28,0	20,2	31,2	36,1	17,0	11,8
161	Rechberg	926	55,8	69,8	62,3	58,9	50,1	37,7	52,1	41,3	38,4	78,3	56,2	54,9	35,6	28,6	32,4	35,3	23,6	16,8
166	Rettenegg	860	80,1	53,7	67,5	52,7	46,0	31,1	53,3	43,4	39,4	64,8	46,8	55,0	31,9	28,8	31,6	39,7	22,4	15,5
167	Riegersburg	350	72,2	87,9	66,6	50,8	47,9	37,5	52,4	39,1	47,0	75,7	58,4	65,3	30,9	29,8	31,3	41,5	20,8	14,2
168	Rohr an der Raab	306	71,6	83,5	61,3	54,4	51,5	38,0	44,6	37,7	44,5	71,6	56,3	58,8	33,6	26,0	30,3	40,4	19,7	14,0
169	Rohrmoos	1078	83,5	72,4	57,7	40,9	33,2	29,9	35,3	32,3	41,5	55,2	51,8	67,1	20,2	19,1	32,9	44,5	13,6	13,8
170	Sajach	340	63,3	76,2	70,6	57,9	49,3	44,9	46,5	33,7	45,3	79,1	56,5	67,3	36,9	24,5	33,1	38,8	21,0	16,4
171	Schladming	740	86,6	70,8	62,0	46,8	33,6	30,9	37,7	31,0	43,3	55,6	50,8	73,8	22,7	18,7	31,6	44,9	12,6	11,8
173	Schöckl	1436	55,0	80,6	71,9	55,3	48,5	32,2	55,0	34,0	40,8	82,9	58,5	63,5	34,9	23,4	36,6	40,8	20,5	16,0
174	Schöder	900	71,6	77,7	77,1	40,8	43,0	39,1	36,8	39,2	39,4	68,9	62,7	51,6	33,1	19,5	32,9	36,9	16,6	14,1
176	Seckau	855	50,9	74,4	68,3	69,4	46,9	32,8	43,9	45,3	38,4	67,9	58,3	68,8	38,9	24,5	33,2	38,1	19,5	16,6
177	Seethal	1210	82,5	85,5	86,1	66,6	42,8	39,8	32,0	46,1	38,8	78,6	65,8	68,9	40,2	20,2	36,9	42,3	14,6	15,4
179	Semriach	670	52,4	78,6	72,3	61,8	44,1	33,4	53,9	41,2	39,7	80,9	57,5	56,1	34,7	24,8	35,6	33,2	22,4	16,8
180	Sinabelkirchen	330	68,2	86,1	63,7	53,2	49,5	31,8	50,1	34,3	42,7	72,8	54,8	59,7	31,2	26,2	31,2	40,0	20,2	14,7
181	Soboth	1145	62,8	65,8	53,9	52,3	37,6	34,5	43,6	29,7	43,5	71,2	54,9	68,1	27,7	22,9	29,9	35,4	20,6	15,1
182	Södingberg	480	65,2	87,3	75,5	68,6	51,4	40,3	50,8	43,1	40,2	84,2	62,7	60,9	39,7	25,7	34,1	44,2	23,1	17,7
183	Sonnblick	3105	48,0	50,7	48,3	37,1	46,0	25,9	26,7	26,3	37,4	55,1	47,4	37,2	24,7	14,2	34,7	26,4	14,2	13,9
184	Spital am Pyhrn	630	70,8	69,0	59,1	43,0	34,9	32,2	39,8	28,7	43,5	45,0	54,9	61,7	21,3	19,0	31,5	40,4	14,0	12,5
185	St. Anna ob Schwanberg	1050	63,6	67,4	54,6	55,6	42,7	38,5	46,0	32,0	43,7	72,2	54,8	71,7	30,5	22,9	30,1	36,8	20,4	15,7
186	St. Jakob im Walde	922	74,3	66,0	67,4	52,6	52,2	28,8	48,6	49,6	41,2	76,6	48,1	50,9	33,7	26,2	34,5	39,7	21,8	15,3
187	St. Johann am Tauern	1050	71,5	75,9	65,8	47,5	34,4	39,4	41,7	36,4	40,0	58,3	54,9	53,8	29,2	21,3	34,6	32,7	15,8	13,5
188	St. Johann bei Herberstein	410	59,6	96,1	73,5	56,7	43,5	37,5	41,6	38,0	43,5	81,6	61,9	56,9	31,2	23,9	38,6	44,2	18,4	14,7
189	St. Lambrecht	1070	56,1	68,1	78,9	40,3	43,8	35,2	29,3	40,5	45,9	71,7	67,0	50,0	36,6	18,9	38,5	35,6	14,4	13,8
190	St. Lorenzen	780	64,1	64,2	54,1	58,2	40,5	38,6	44,4	30,7	44,8	69,6	55,5	67,9	30,4	21,5	28,3	36,2	20,3	14,6
192	St. Nikolai im Sausal	340	64,5	74,5	66,9	59,9	45,4	35,1	51,7	42,8	54,9	73,3	59,1	70,8	35,0	22,6	32,0	39,2	13,3	15,9
193	St. Nikolai im Sölketal	1120	63,5	58,8	48,6	44,2	35,9	30,9	34,8	32,4	40,9	63,3	53,6	54,8	24,1	19,2	31,2	37,1	21,7	11,4
194	St. Peter am Ottersbach	270	73,7	76,4	52,6	54,1	44,6	35,1	51,9	34,6	48,0	67,8	56,8	63,2	29,8	27,7	29,9	40,3	20,6	14,1
195	St. Radegund	725	64,9	83,2	70,0	58,6	53,1	36,0	56,9	37,1	45,0	77,7	56,9	69,5	39,1	27,7	36,3	47,2	24,7	21,3
197	Stainz	340	66,7	74,9	68,4	57,9	44,3	41,1	38,7	30,3	46,7	75,2	57,1	65,6	33,6	18,0	32,5	39,4	17,2	14,2
197	Stanz	648	74,5	58,8	62,6	51,8	46,3	31,3	42,7	36,2	36,5	72,8	40,0	54,3	32,1	22,1	31,4	42,3	19,3	14,7
198	Stolzalpe	1293	63,9	67,7	82,7	38,6	43,4	35,6	35,2	38,1	43,7	75,7	70,3	52,6	36,5	17,8	39,3	36,2	15,3	15,3
199	Straden	360	78,7	75,5	55,7	49,8	51,4	34,7	44,6	37,4	50,7	68,0	54,5	60,8	33,4	27,0	31,2	41,7	22,3	15,6
200	Straß	256	65,7	75,6	53,7	52,1	47,7	32,7	50,8	35,7	46,4	71,3	57,1	66,3	32,5	27,4	32,1	39,7	21,3	14,9
203	Tragöß	770	84,6	60,1	71,0	48,4	47,7	36,0	51,3	35,3	41,5	54,7	47,3	73,7	29,5	23,7	31,8	43,8	20,2	14,0
206	Trofaiach	660	74,3	69,7	75,0	47,7	45,4	35,9	50,7	45,6	40,1	64,9	51,0	65,8	31,6	23,5	36,9	38,6	21,1	15,1
208	Unterlaussa	540	74,4	65,6	64,3	45,6	47,1	31,1	49,0	40,2	44,5	47,9	54,3	58,5	25,5	22,4	33,7	36,3	17,4	13,6
209	Unterpurkla	220	72,2	75,4	51,4	51,9	46,8	31,0	44,8	35,5	46,6	69,0	55,4	62,2	31,3	24,2	31,2	37,9	21,1	13,9
212	Unzmarkt	745	63,6	73,1	89,5	46,1	37,7	37,4	37,7	41,3	38,2	71,2	72,8	46,0	32,3	20,1	32,3	36,3	15,5	13,0
213	Veitsch	665	93,7	55,3	66,2	50,2	43,4	36,3	45,8	38,3	31,5	58,1	44,1	69,1	29,6	24,4	28,5	47,2	21,4	14,6
214	Villacher Alpe	2140	93,7	72,1	77,3	62,1	48,5	27,9	36,8	38,7	48,7	71,3	81,2	59,3	46,4	21,2	39,8	44,9	20,2	17,1
216	Vorau	690	65,2	85,4	65,6	58,7	48,9	42,8	46,7	38,2	46,7	88,7	64,7	58,7	34,5	28,0	36,6	43,7	22,2	17,3
217	Wald Am Schoberpaß	890	68,6	67,9	63,2	49,2	47,0	34,7	46,6	38,5	40,6	55,7	42,0	67,5	30,0	24,5	32,4	34,0	21,5	17,6
218	Waltra	380	78,4	83,7	60,9	52,8	50,8	35,6	51,9	40,5	58,1	72,0	56,1	62,4	34,9	27,9	36,0	42,8	21,9	15,0
219	Weichselboden	680	85,0	63,4	63,8	44,3	44,0	28,0	47,7	32,4	42,9	50,4	47,4	66,1	26,1	22,9	33,2	40,6	18,2	13,8
222	Weiz	465	60,5	85,2	70,0	52,8	55,6	31,6	49,2	37,5	43,8	82,5	63,9	52,0	34,7	24,8	37,5	41,8	21,3	15,4
224	Wiel	928	58,1	66,6	54,7	53,4	44,9	34,2	43,1	30,0	45,6	70,4	54,8	67,7	29,7	22,3	28,0	36,0	22,2	15,0
226	Wies_NLV	390	67,6	70,9	55,9	59,6	47,2	36,6	44,9	32,8	46,3	71,0	56,3	70,3	32,9	22,3	29,7	37,8	21,0	15,6
227	Wildalpen	610	75,3	60,0	59,9	43,1	43,5	27,1	46,6	33,2	44,4	43,9	46,8	60,1	23,7	21,1	31,1	37,3	18,3	12,5
229	Wörterberg	400	75,1	86,7	62,8	60,9	53,6	58,5	47,6	38,9	50,2	84,4	60,9	60,3	36,9	31,3	37,0	41,6	24,0	18,3
230	Zehensdorf	288	70,4	79,0	51,9	54,9	46,7	30,5	49,1	32,7	48,6	69,3	59,2	65,0	32,5	26,6	31,5	40,8	21,0	15,4
232	Zelting	200	74,7	73,3	49,9	50,7	46,2	32,2	46,0	36,5	46,4	69,3	57,5	63,2	28,2	24,0	32,0	40,0	20,1	12,8
232	Zeltweg	670	57,2	82,0	63,1	70,1	41,9	35,0	42,3	40,7	39,5	72,0	61,1	61,5	34,6	21,0	31,8	41,0	18,3	14,3

Tabelle 4.16.1c: Veränderlichkeit der Niederschlagssummen in Prozent aller Stationen.

4.16 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Jahr

Periode 1971 bis 2000



Datengrundlagen: FMG, Hydrographischer Dienst
 Bearbeitet und kartographisch bearbeitet: FMG, V. Hauernd, H. Bacher
 Ausgabedatum: 1.1.2000

4 NIEDERSCHLAG

KLIMAAATLAS STEIERMARK

4.17 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Winter

Trockene Monate im Winter

Entsprechend der Berechnung zugrundeliegenden Zeiteinheit von nur drei Monaten ist die Veränderlichkeit der Summe der Niederschlagshöhen im Winter mit Werten zwischen etwa 30 und 50 % weitaus größer als im Gesamtjahr, da Witterungsanomalien viel weniger ausgeglichen werden und Konvektionsniederschläge fast nicht mehr vorkommen. Dadurch kommen im Winter sogar ganz oder fast niederschlagsfreie Monate immer wieder vor, insbesondere südlich der Nordstaugebiete.

Umgekehrt beläuft sich die absolute Veränderlichkeit (Standardabweichung) im Winter nur auf einen Bruchteil jener des Gesamtjahres. In Graz fallen alle 120 Winter in den Bereich zwischen 25 und 225 mm, bei einer Standardabweichung von nur 40 mm, (Abb. 4.17.1), in Altaussee beträgt die absolute Spannweite 50 bis 1150 mm bei einer Standardabweichung von 184 mm (Abb. 4.17.2).

Regionale Verteilung unterschiedlich

Die regionale Verteilung zeigt eine allgemeine Abnahme der Veränderlichkeit mit zunehmender Seehöhe sowie eine hohe Veränderlichkeit im außeralpinen Vorland. Diese ist dort mit der starken Abhängigkeit der Winterniederschläge von der relativ wenig häufigen Gruppe der Wetterlagen mit Tiefdruckentwicklung im Mittelmeerraum in Verbindung zu bringen, wobei Häufigkeitsschwankungen dieser Gruppe kaum durch die Niederschlagswirkung anderer Wetterlagen ausgeglichen werden.

Die Veränderlichkeit in den Gebirgslagen ist in Wirklichkeit kleiner als es in der Karte zum Ausdruck kommt und wohl auf die Niederschlagswirksamkeit einer größeren Zahl von Wetterlagen zurückzuführen. Die auffallend hohe Veränderlichkeit im Raum zwischen Hochschwab und Mürztal sowie im Oberen Ennstal entzieht sich allerdings einer schlüssigen witterungsklimatologischen Interpretation.

Eine Übersicht über die Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Winter aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.16.1a bis 4.16.1c.

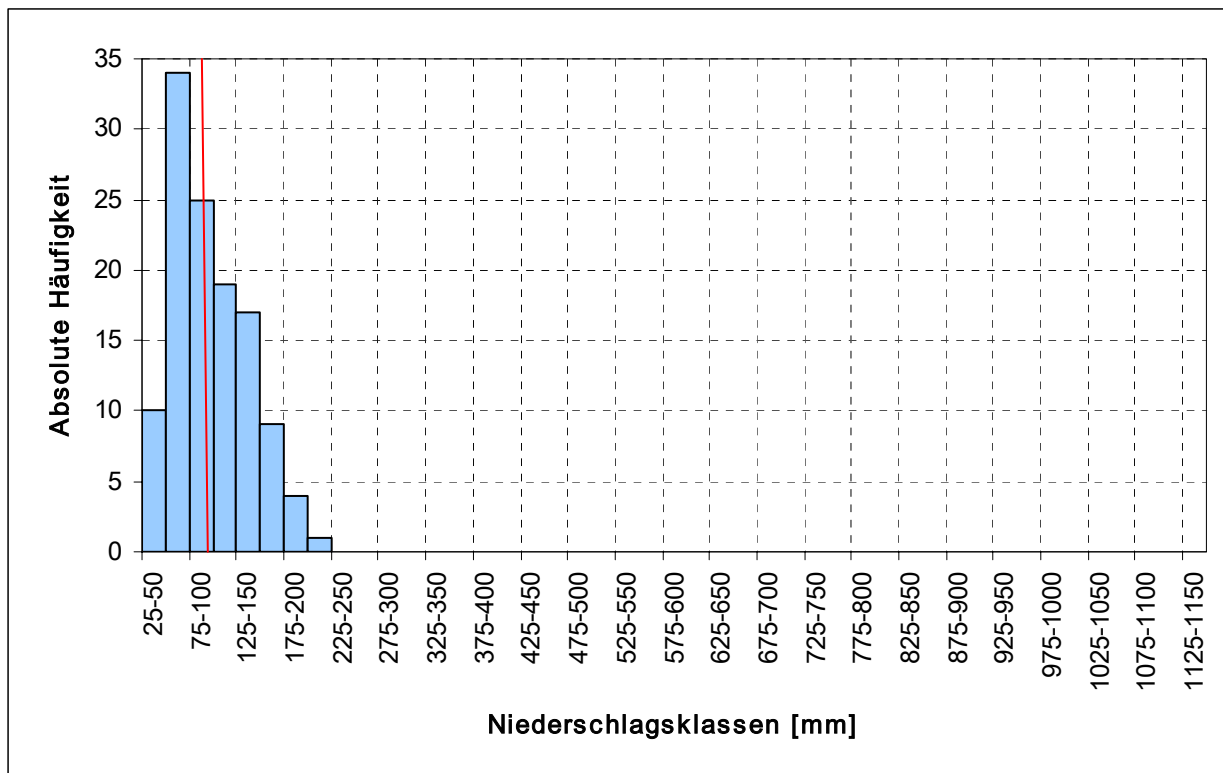


Abbildung 4.17.1: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen im Winter, Station Graz-Universität, Sh 366 m, Periode 1881 bis 2000.

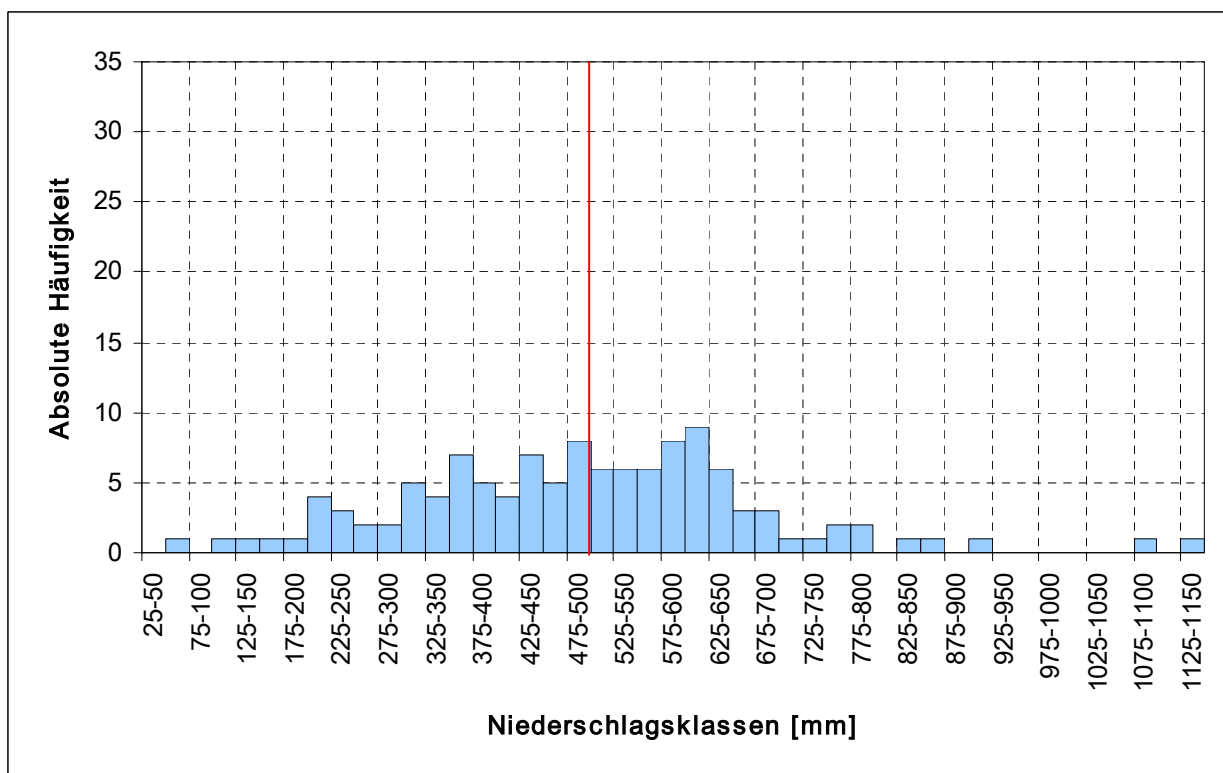
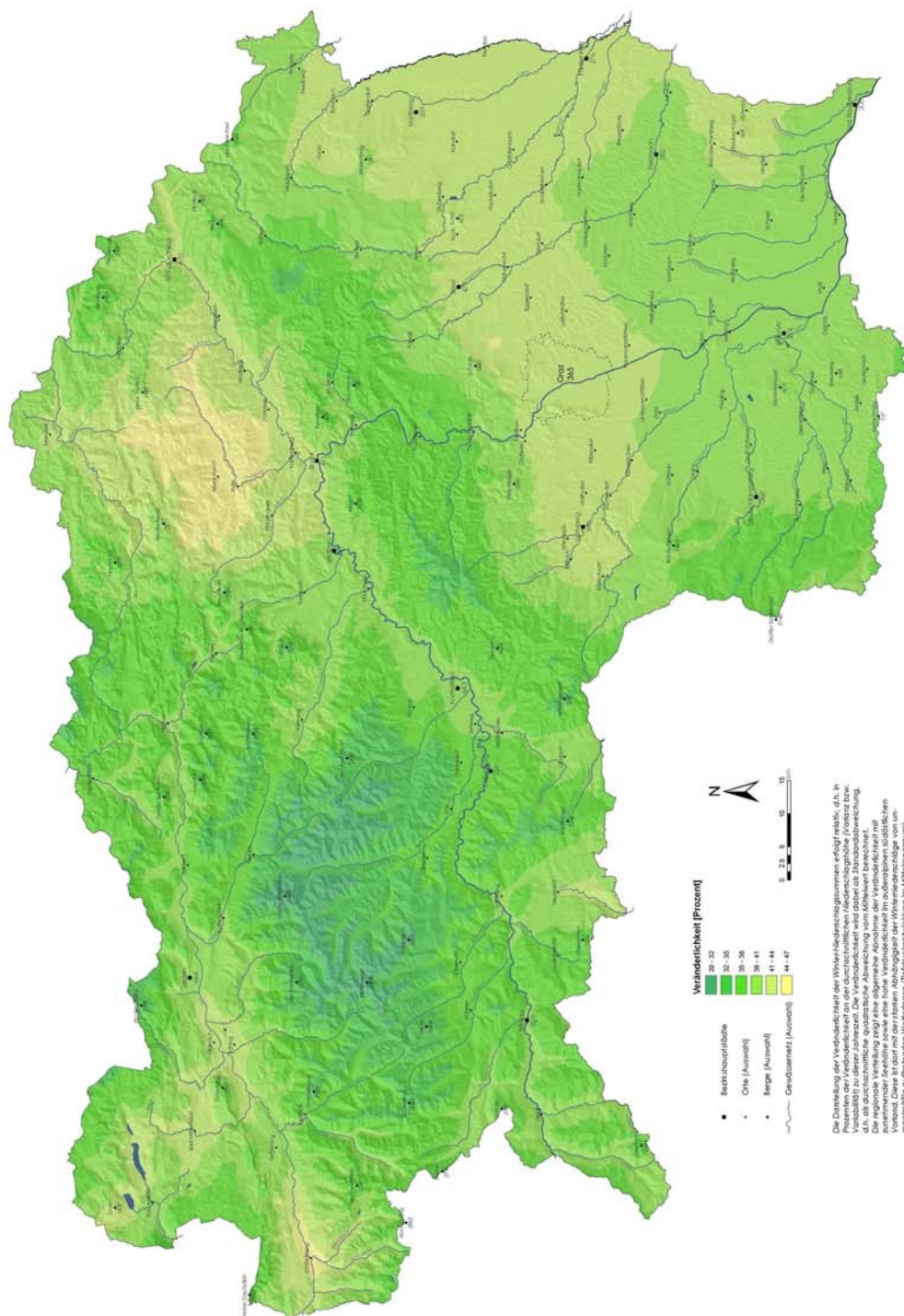


Abbildung 4.17.2: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen im Winter, Station Altaussee-Lichtersberg, Sh 855 m, Periode 1881 bis 2000.

4.17 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Winter Periode 1971 bis 2000



4 NIEDERSCHLAG

KLIMAAATLAS STEIERMARK

4.18 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Sommer

Hohe Veränderlichkeit von Sommerregen

Die sommerlichen Niederschläge sind wesentlich verlässlicher als jene im Winter, wobei die Variabilität nur zwischen etwa 18 und 33 % liegt. Das ist einerseits auf die allgemein größere Niederschlagshäufigkeit zurückzuführen, die mit einer großen Häufigkeit niederschlagswirksamer Wetterlagen einhergeht, andererseits auf die Wirksamkeit der Konvektionsniederschläge, die auch bei Wetterlagen ohne ausgeprägten zyklonalen Charakter, z.B. bei flacher Druckverteilung oder bei Vorhandensein von feucht-labilen Luftmassen entstehen. Solcherart ist der Sommer nicht nur die Jahreszeit mit den größten Niederschlagshöhen, sondern auch jene mit der größten Verlässlichkeit der Niederschläge, wobei letztere nicht kausal durch erstere bedingt wird.

Dagegen ist die absolute Veränderlichkeit wegen der ungleich größeren Niederschlagshöhen auch wesentlich größer als im Winter. Bei einer Gesamtspannweite von 150 bis 575 mm beträgt die Standardabweichung in Graz 90 mm (Abb. 4.18.1), in Altaussee beträgt die Gesamtspannweite 375 bis 1225 mm und die Standardabweichung 169 mm (Abb. 4.18.2).

Regionale Verteilung

Die regionale Verteilung zeigt ganz allgemein eine Zunahme der Veränderlichkeit von Westen nach Osten bzw. vom Gebirge gegen das Vorland. Darin ist die Wirkung der im Nordwesten häufig und stark wirksamen Nordstau-Wetterlagen und gesamtalpinen Niederschlagslagen zu sehen, während im Vorland die selteneren und starken Gewitterregen die Veränderlichkeit erhöhen. Das passt dort auch gut in das Verteilungsbild der Veränderlichkeit der Jahresniederschläge bzw. die Neigung zu Trockenperioden, die im gebirgsfernen Vorland am größten ist.

Eine Übersicht über die Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Sommer aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.16.1a bis 4.16.1c.

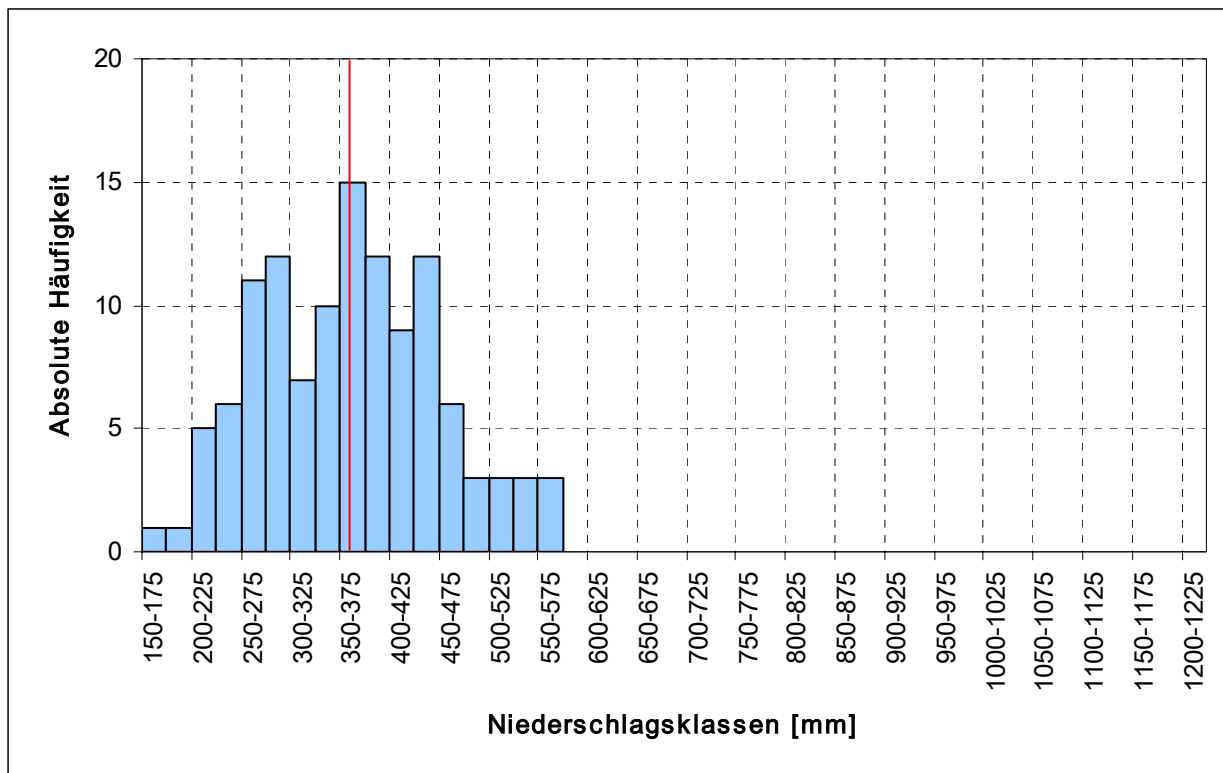


Abbildung 4.18.1: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen im Sommer, Station Graz-Universität, Sh 366 m, Periode 1881 bis 2000.

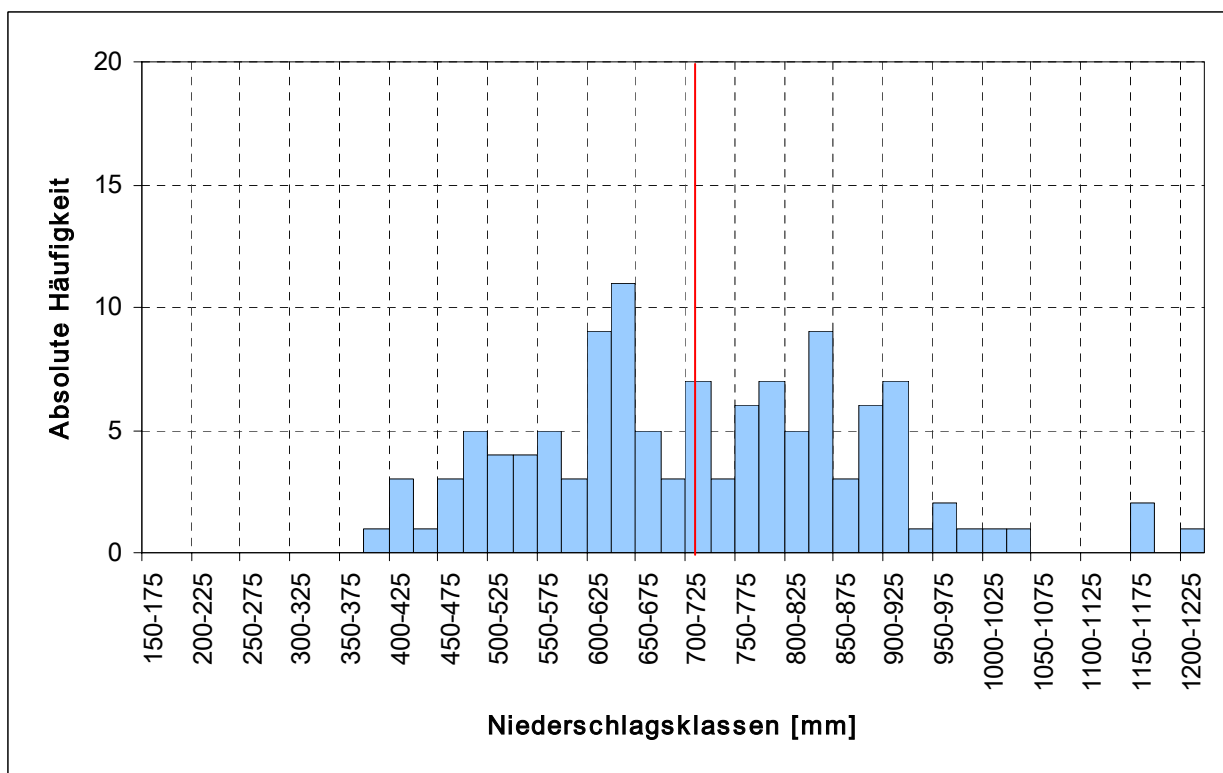
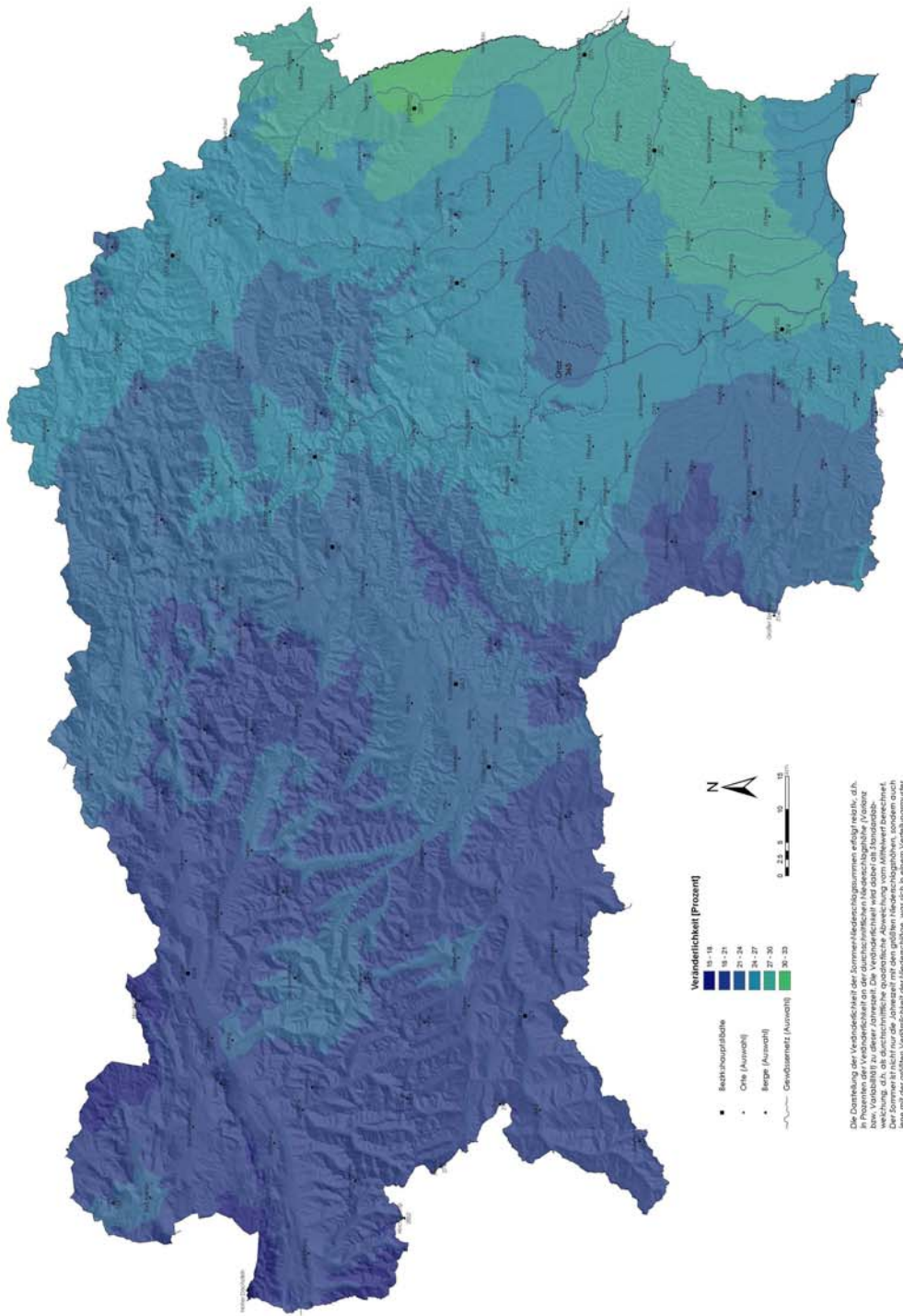


Abbildung 4.18.2: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen im Sommer, Station Altaussee-Lichtersberg, Sh 855 m, Periode 1881 bis 2000.

4.18 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Sommer Periode 1971 bis 2000



Datengrundlagen: FMG, Hydrographischer Dienst
 Bearbeitet und kartographisch bearbeitet: FMG, V. Hohenberg, H. Bacher
 Ausgabedatum: 1.1.2000

4.19 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Frühjahr

Im Frühjahr liegt die Niederschlagsvariabilität zwischen etwa 20 und 40 % und damit erwartungsgemäß zwischen den Werten des Winters und Sommers. Entsprechend liegt auch die absolute Veränderlichkeit zwischen den Werten dieser beiden Jahreszeiten, wobei die Standardabweichung in Graz bei einer Gesamtspannweite von 75 bis 375 mm 55 mm beträgt (Abb. 4.19.1), in Altaussee sind es bei einer Gesamtspannweite von 125 bis 1025 mm 169 mm (Abb. 4.19.2).

Geringe Veränderlichkeit im Nordstau

Das Verteilungsbild mit der geringen Veränderlichkeit im Nordstaubereich, der hohen entlang der „Mittellachse“ und der mäßigen Zunahme von dort nach Süden korreliert recht gut mit der allgemeinen Niederschlagshäufigkeit, die die Veränderlichkeit ursächlich mitbestimmt.

Das Übergreifen eines Bereiches höherer Veränderlichkeit von Süden in den Raum Turrach/Oberes Murtal lässt sich am ehesten mit der ausklingenden Wirkung der seltenen aber hoch wirksamen südalpinen Niederschlagslagen erklären, die schon bei ganz wenigen Einzeljahren (z.B. 1975) die durchschnittliche Veränderlichkeit des gesamten Beobachtungszeitraums merkbar vergrößern können.

Eine Übersicht über die Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Frühjahr aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.16.1a bis 4.16.1c.

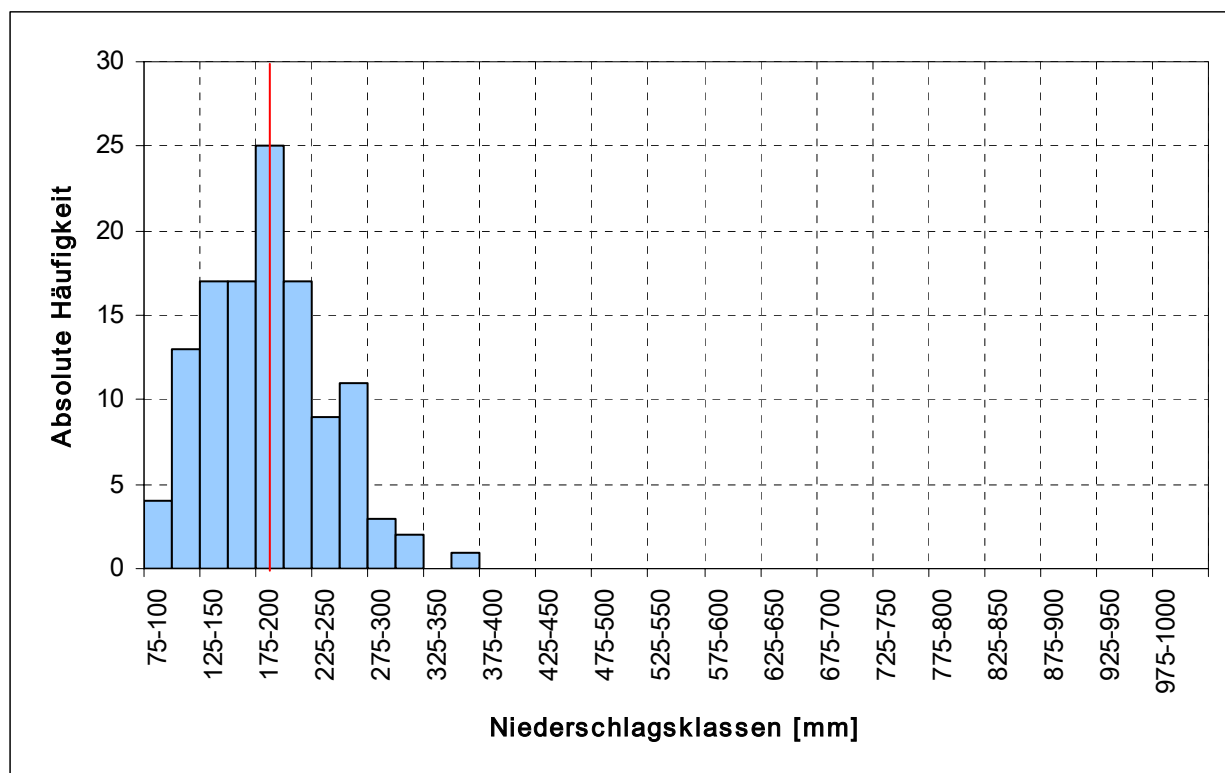


Abbildung 4.19.1: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen im Frühjahr, Station Graz-Universität, Sh 366 m, Periode 1881 bis 2000.

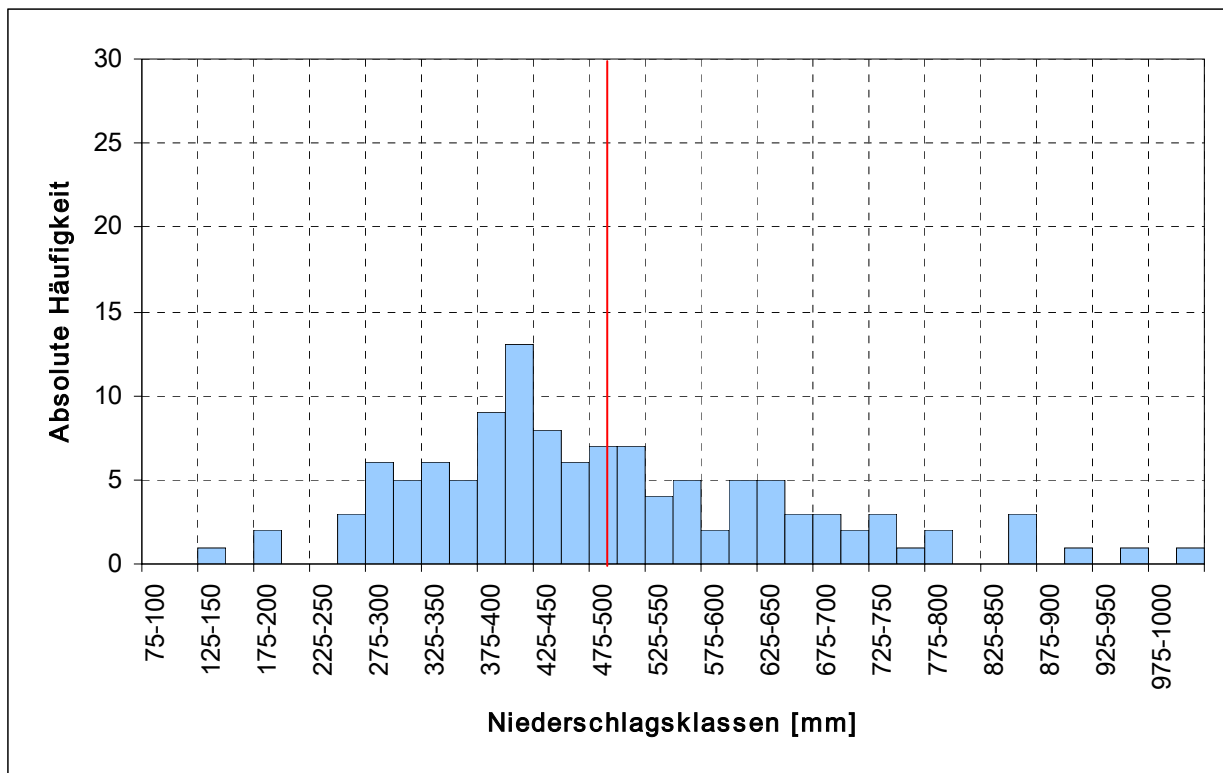
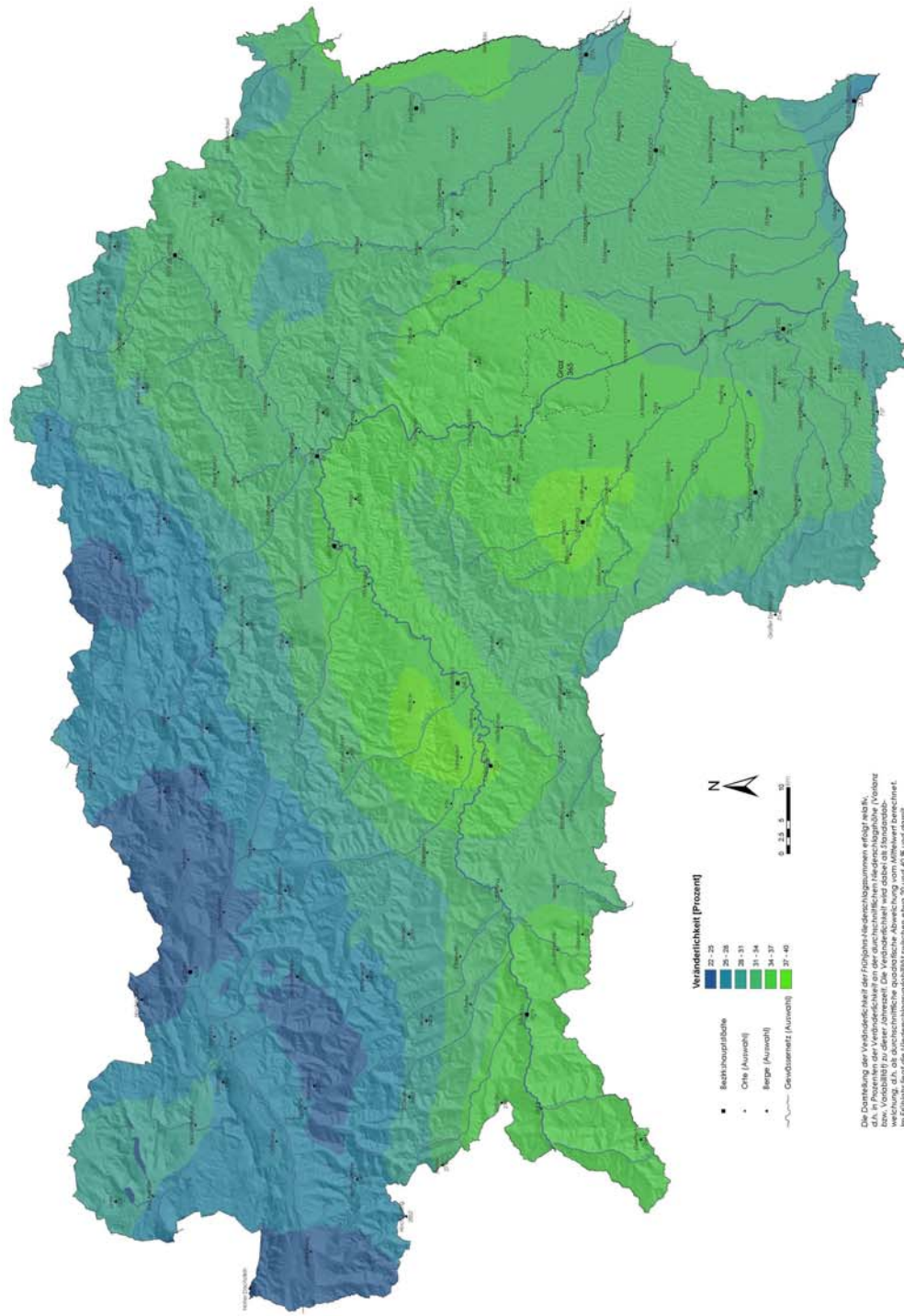


Abbildung 4.19.2: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen im Frühjahr, Station Altaussee-Lichtersberg, Sh 855 m, Periode 1881 bis 2000.

4.19 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Frühjahr

Periode 1971 bis 2000



4.20 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Herbst

Ähnlich dem Frühjahr

Im Herbst ergeben sich bezüglich der absoluten Veränderlichkeit keine wesentlichen Unterschiede zum Frühjahr. In Graz liegt die Standardabweichung bei einer Gesamtspannweite von 50 bis 375 mm bei 70 mm (Abb. 4.20.1), in Altaussee sind es bei einer Gesamtspannweite von 100 bis 1000 mm 180 mm (Abb. 4.20.2).

Mittelmeertief besonders deutlich

Das Übergreifen eines Bereiches hoher Veränderlichkeit von Süden in den Bereich Turrach/Oberes Murtal ist nun noch deutlicher als im Frühjahr und kann noch eindeutiger auf den ausklingenden Einfluss der unzuverlässigen aber hoch wirksamen südalpinen Niederschlagslagen zurückgeführt werden, wogegen die übrigen Verteilungsstrukturen weniger eindeutig interpretierbar sind.

Immerhin ist noch eine gewisse Zuordnung der höheren Veränderlichkeit zur niederschlagsärmeren „Mittelachse“ und eine allgemein geringere im regenreicheren Norden und Süden festzustellen, doch über diese stochastische Beziehung zwischen höheren Mengen und geringeren Veränderlichkeiten hinaus lassen sich kaum witterungsklimatische Aussagen treffen.

Insbesondere die höheren Veränderlichkeiten im steirischen Salzkammergut und im Raum Mariazell weichen von den zu erwartenden Strukturen etwas ab. Für diese Räume wären aufgrund der hohen Zahl der beteiligten Niederschlagslagen und der großen Niederschlagshäufigkeit eher geringere Veränderlichkeiten zu erwarten.

Eine Übersicht über die Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Herbst aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.16.1a bis 4.16.1c.

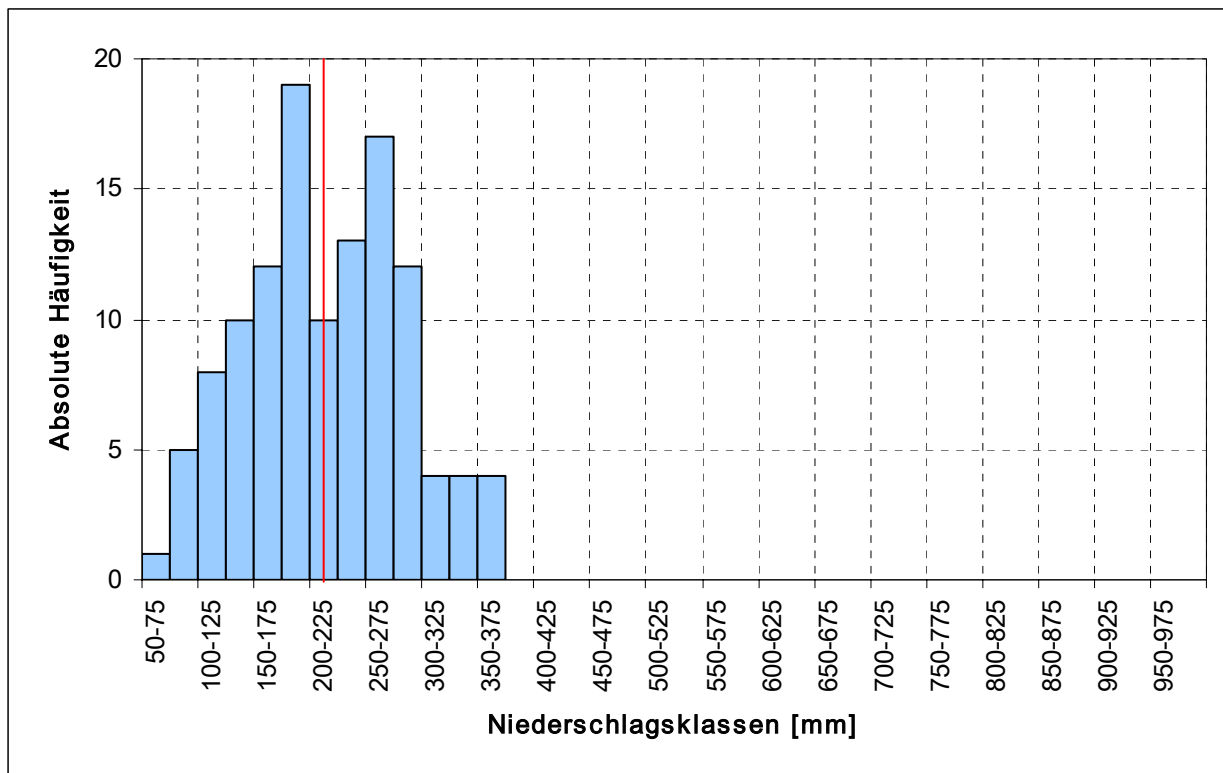


Abbildung 4.20.1: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen im Herbst, Station Graz-Universität, Sh 366 m, Periode 1881 bis 2000.

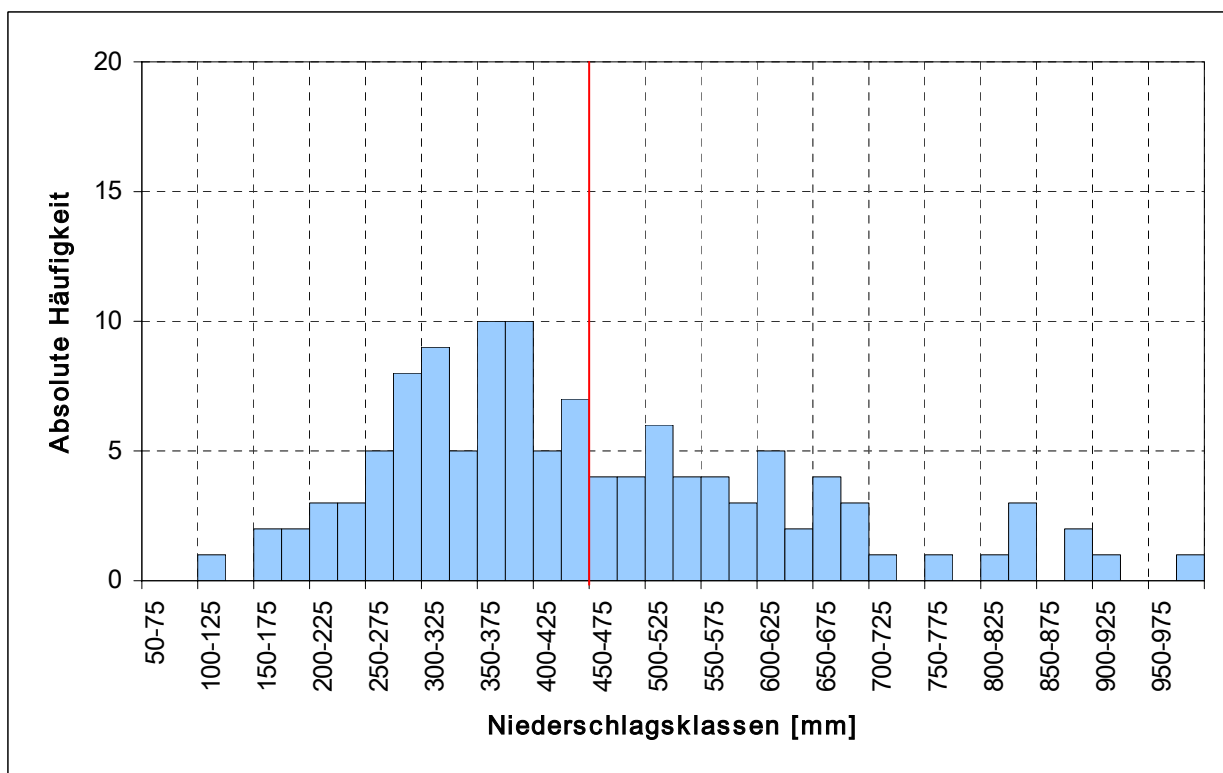
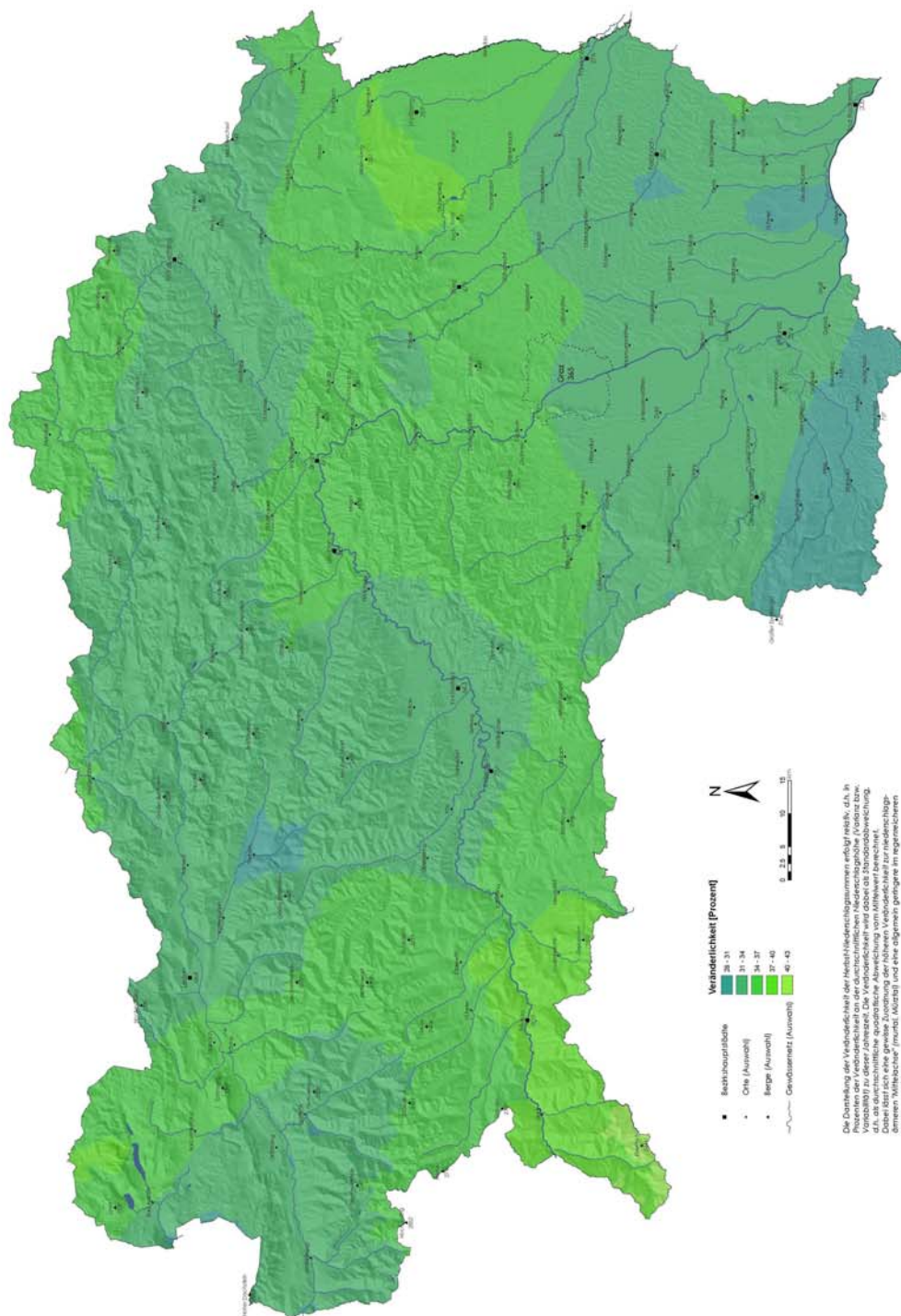


Abbildung 4.20.2: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen im Herbst, Station Altaussee-Lichtersberg, Sh 855 m, Periode 1881 bis 2000.

4.20 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Herbst

Periode 1971 bis 2000



4 NIEDERSCHLAG

KLIMAAATLAS STEIERMARK

4.21 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode (V. – IX.)

Erwartetes Verteilungsbild zwischen Sommer und Gesamtjahr

Die Veränderlichkeit der Niederschlagssummen der Vegetationszeit zeigt erwartungsgemäß wegen der Berechnung zugrunde gelegten Zeiteinheit von sechs Monaten allgemein Werte, die sowohl absolut als auch relativ zwischen jenen des Sommers und des Gesamtjahres liegen. Absolut ergibt sich für Graz eine Gesamtspannweite der Niederschlagshöhen von 300 bis 850 mm und eine Standardabweichung von 109 mm (Abb. 4.21.1), in Altaussee liegt die Gesamtspannweite bei 450 bis 1700 mm und die Standardabweichung beträgt 236 mm (Abb. 4.21.2). Die relative Veränderlichkeit bewegt sich in der gesamten Steiermark zwischen etwa 13 bis 25 %. Das Verteilungsbild zeigt wegen der so gut wie gleichen Ursachen recht ähnliche Züge zur Veränderlichkeit im Sommer.

Veränderlichkeit nimmt gegen Osten zu

Die Grundstruktur der Verteilung wird durch eine allgemeine Zunahme der Veränderlichkeit von Westen nach Osten, d.h. vom Alpenraum gegen das Vorland bestimmt, genauer gesagt von den mitteleuropäisch-maritimen (alpinen) Niederschlagsstrukturen zu den eher pannonisch-kontinentalen. Dabei wäre die hohe Veränderlichkeit im Umkreis des Randgebirges wieder mit der dort höheren Gewitterhäufigkeit und Blitzdichte, aber auch mit der höheren Neigung der außeralpinen Steiermark zu Trockenperioden in Zusammenhang zu bringen.

Insgesamt zeigt die Verteilungsstruktur der Niederschlagshöhen im 120 jährigen Zeitraum nur dann ein ausgeglichenes Bild, wenn die Klassenbreite in Relation zum Normalwert besonders breit gewählt wurde (Graz), während sie bei in Bezug zum Normalwert relativ kleiner Klassenbreite (Altaussee) ein viel weniger ausgeglichenes Bild ergibt. Bei Verdoppelung oder Verdreifachung der Klassenbreite für Altaussee, d.h. im Verhältnis zu den gegenüber Graz größeren Niederschlagshöhen verschwinden diese Unstetigkeiten und die Verteilungsbilder werden ähnlich ausgeglichen wie für Graz.

Rechtsschiefe Normalverteilung

Darüber hinaus entsprechen einige Verteilungsbilder auch einigermaßen den Kriterien einer **Normalverteilung**, vor allem für Graz beim Jahresniederschlag und beim Niederschlag der Vegetationsperiode (Abb. 4.16.1 und 4.21.1), andere wiederum haben eine so auffallende **Rechtsschiefe**, dass diese nicht mehr aus den Zufälligkeiten des Beobachtungszeitraums zu erklären ist.

Ursachen

Ursachen der Rechtsschiefe (vielen schwach unternormal hohen Werten stehen weniger aber stärker übernormal hohe Werte gegenüber) sind einerseits ein formales

Kriterium, andererseits ein witterungsklimatisches. Formal kann die Niederschlagshöhe zwar beliebig hohe Werte über dem Normalwert erreichen, aber umgekehrt nicht unter Null absinken. Solcherart ist die Rechtsschiefe in Gebieten bzw. Zeiteinheiten mit geringen Niederschlagshöhen und großer Wahrscheinlichkeit zu mehr oder weniger niederschlagsfreien Perioden am größten. Diese Beziehung wird beim Winterniederschlag in Graz besonders augenfällig.

Witterungsklimatisch ergibt sich eine hohe Rechtsschiefe aus dem Gegensatz zwischen Zeiteinheiten (Jahreszeiten) mit anhaltend antizyklonaler Witterung und solchen mit einer Häufung von (z. T. extrem) niederschlagsaktiven Wetterlagen. Letzteres trifft zwar noch stärker für die Südalpen zu, doch auch in Altaussee ist der angesprochene Gegensatz im Frühjahr und besonders im Herbst verwirklicht; im Winter ist er allerdings geringer als erwartet.

Eine Übersicht über die Veränderlichkeit der Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.16.1a bis 4.16.1c.

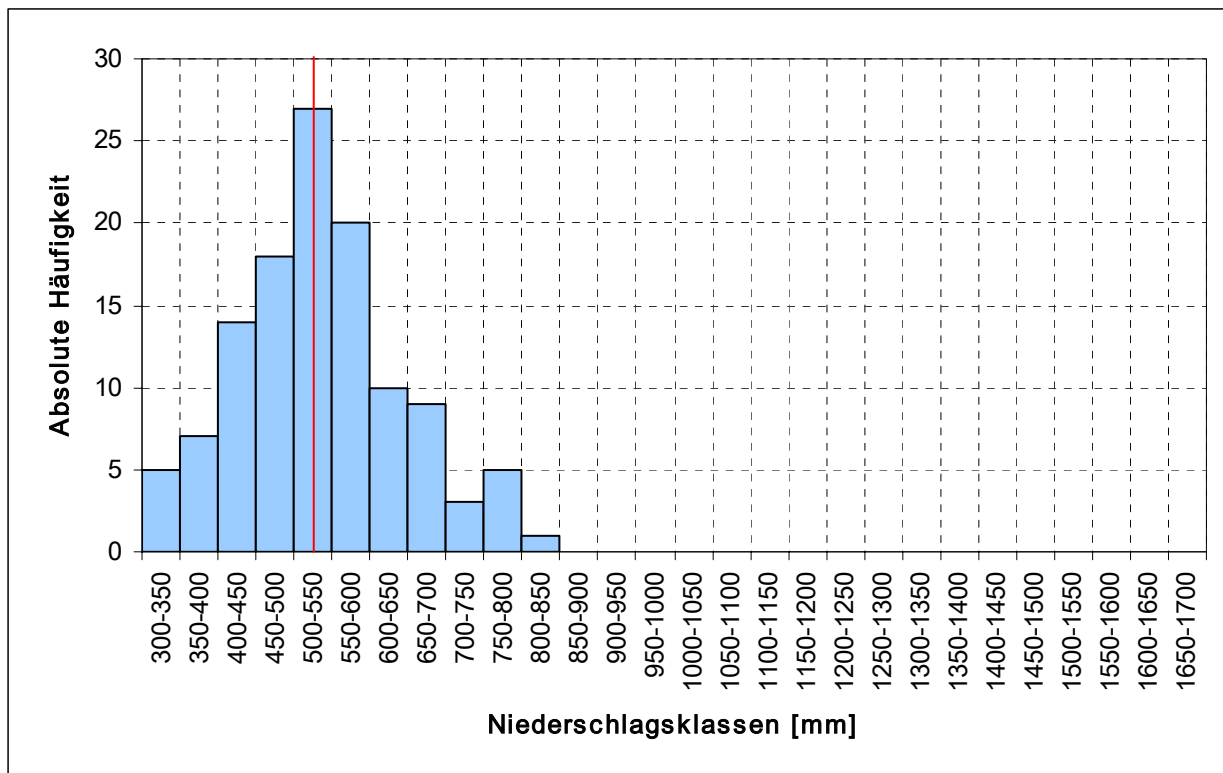


Abbildung 4.21.1: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode, Station Graz-Universität, Sh 366 m, Periode 1881 bis 2000.

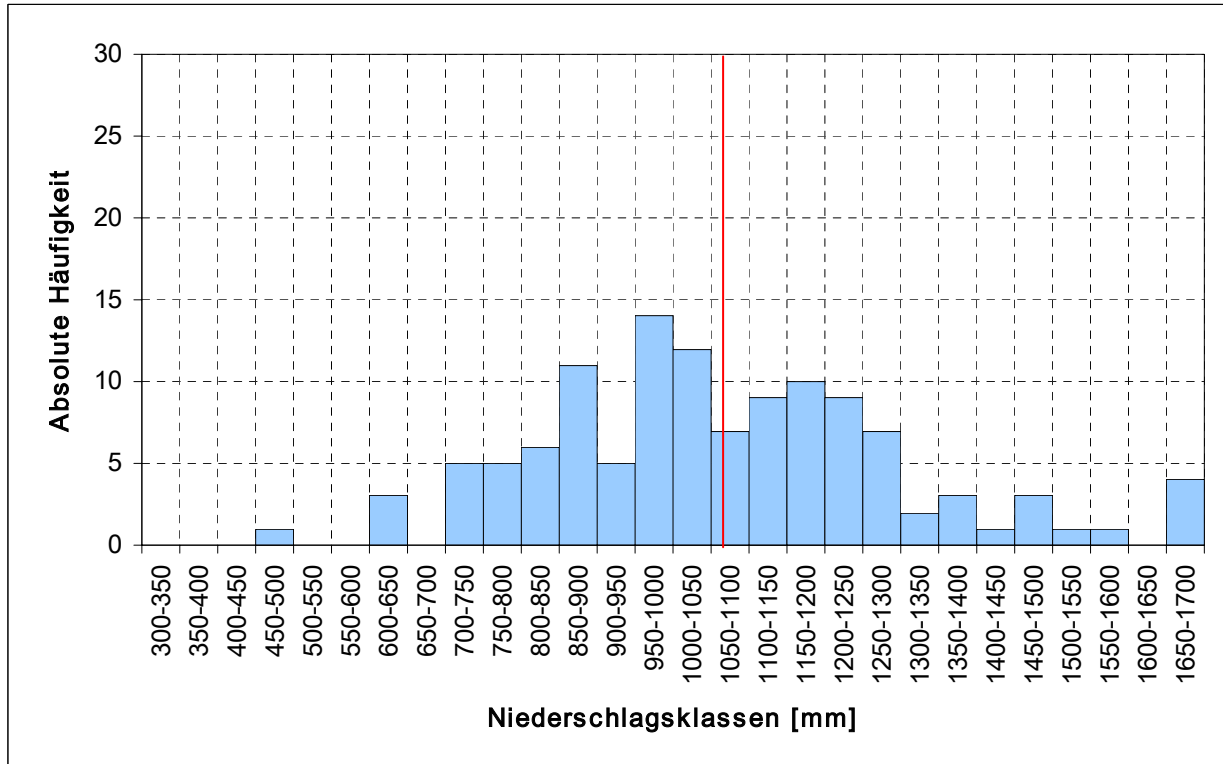
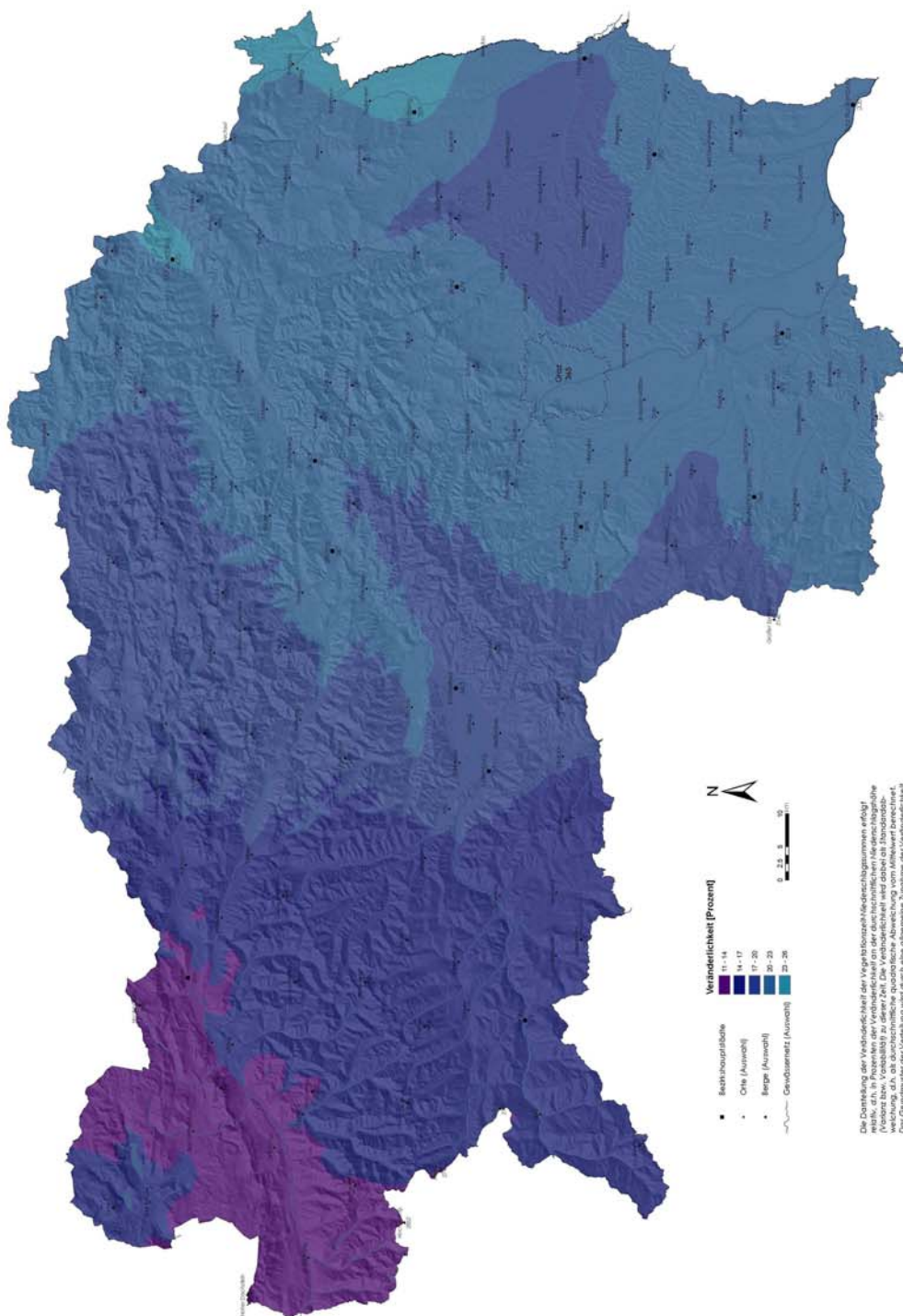


Abbildung 4.21.2: Absolute Häufigkeiten unterschiedlicher Niederschlagsklassen der Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode, Station Altaussee-Lichtersberg, Sh 855 m, Periode 1881 bis 2000.

4.21 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode (V. - IX.) Periode 1971 bis 2000

KLIMAAATLAS STEIERMARK



4 NIEDERSCHLAG

4.22 Durchschnittliche Dauer von Trockenperioden

Definition

Als Trockenperioden gelten alle Tage, an denen kein messbarer Niederschlag, (wenigstens 0,1 mm) gefallen ist. Bei 122 Niederschlagstagen mit wenigstens 0,1 mm (z.B. Fehring) verbleiben doppelt so viele, also 243 „Trockentage“, d.h. Tage ohne messbaren Niederschlag. Wenn sich die Niederschlagstage nun völlig gleichmäßig über das Jahr verteilen, folgen auf jeden Niederschlagstag zwei niederschlagsfreie Tage und die durchschnittliche Dauer der Trockenperioden ist zwei Tage. Bei je 185 Niederschlags- und niederschlagsfreien Tagen (etwa Altaussee) ergäbe eine völlig gleichmäßige Verteilung dieser Tage über das Jahr eine durchschnittliche Dauer von je einem Tag sowohl für die Regen- als auch für die Trockentage.

Dauer überall gleich

Die Abweichung der tatsächlichen durchschnittlichen Dauer der Trockenperioden von der kleinst möglichen durchschnittlichen (bei völlig gleicher Verteilung der Trockentage über das Jahr) ist nun ein Maß für die Konzentration der Niederschlags- oder Trockentage auf Abschnitte mit mehreren gleichsinnigen Tagen ohne Unterbrechung hintereinander. Dabei zeigt sich, dass die durchschnittliche Dauer der Trockenperioden in der gesamten Steiermark gleichmäßig 2,1 bis 3,5 mal so lang ist wie die kleinste mögliche Dauer.

Die Konzentration ist in den Landesteilen mit seltenen Niederschlägen geringer als in solchen mit häufigeren Niederschlägen. Südlich der Hauptwetterscheide bleiben die Werte durchwegs unter dem Dreifachen, meist sogar unter dem 2,5 - Fachen, nördlich der Hauptwetterscheide ist die durchschnittliche Dauer der Trockenperioden durchwegs wenigstens dreimal bis 3,5 mal so lang wie die kleinst mögliche durchschnittliche Dauer.

Regionen mit selten Regen haben lange Perioden

Die tatsächliche durchschnittliche Dauer der Trockenperioden schwankt zwischen knapp unter drei Tagen in den Landschaften mit häufigen Niederschlag und fast fünf Tagen in solchen mit seltenem Niederschlag. Wegen der relativ gleichmäßigen Konzentration auf längere Abschnitte ist das Bild der regionalen Verteilung der durchschnittlichen Dauer der Trockenperioden ein getreues Abbild der Verteilung der Zahl der Niederschlagstage mit wenigstens 0,1 mm und muss daher nicht weiter kommentiert werden. Landschaften mit selteneren Niederschlägen haben erwartungsgemäß auch längere Trockenperioden.

Dauer nimmt mit Seehöhe ab

Erwartungsgemäß ergibt sich eine Verkürzung der Dauer der Trockenperioden mit zunehmender Höhe, wobei diese Beziehung in der Obersteiermark nur zufällig und

nicht signifikant ist. Dort nimmt die durchschnittliche Dauer von 3,45 Tagen in 500 m mit einem Gradienten von -0,02 Tagen pro 100 m bis auf 3,15 Tage in 2000 m ab, wobei der Korrelationskoeffizient zwischen Dauer und Seehöhe nur -0,25 (Bestimmtheitsmaß 0,057) beträgt (Abb. 4.22.1). Im Vorland und Randgebirge ist diese Beziehung mit einem Korrelationskoeffizienten von -0,54 (Bestimmtheitsmaß 0,29) etwas besser; dort nimmt die durchschnittliche Dauer von 3,97 Tagen in 200 m mit einem Gradienten von -0,06 Tagen pro 100 m bis auf 3,07 Tage in 2000 m ab (Abb. 4.22.1).

Ökologische Wirksamkeit

Bezüglich der ökologischen Wirksamkeit sagt die durchschnittliche Dauer aber so gut wie gar nichts aus, da weder bekannt ist, in welcher Jahreszeit sich solche Perioden bevorzugt einstellen, noch welche Verteilungsstruktur die Dauer der Trockenperioden hat, d.h. wie lange die längsten durchschnittlich oder maximal andauern und wie oft besonders lange Trockenperioden vorkommen.

Eine Übersicht über die durchschnittliche Dauer von Trockenperioden aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.22.1a bis 4.22.1c.

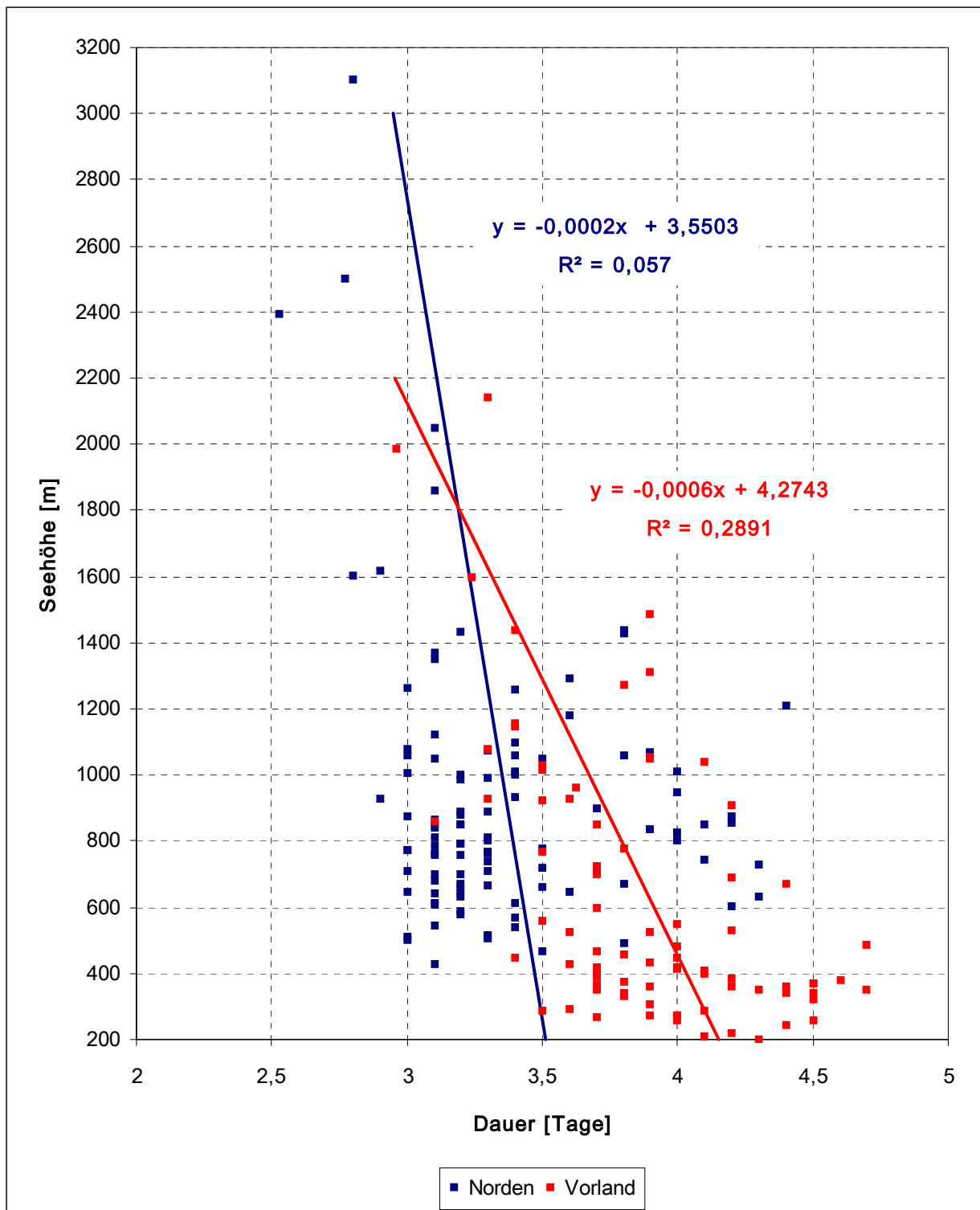


Abbildung 4.22.1: Durchschnittliche Dauer von Trockenperioden in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

Nr.	Name	Sh [m]	durchschn. Dauer	durchschn. Dauer Vegetation	absolut längste Dauer	durchschn. längste Dauer	durchschn. Häufigkeit 7 bis 14 Tage	durchschn. Häufigkeit 7 bis 14 Tage Vegetation	Oberes Dezil längste Dauer Vegetation
2	Admont	615	3,4	2,8	34	19,0	6,4	2,6	13,0
3	Aflenz	785	3,1	2,6	34	16,7	5,9	2,3	14,0
4	Aigen/Ennstal	640	3,2	2,6	28	17,6	5,3	1,7	12,0
6	Altaussee-Lichtersberg	850	3,2	2,6	37	16,2	5,6	1,8	12,2
7	Altenberg/Hartberg	429	3,6	3,0	38	19,3	7,6	3,4	14,1
9	Bad Aussee	640	3,1	2,6	37	16,5	5,6	1,6	12,2
10	Bad Aussee	660	3,2	2,7	37	16,1	5,0	1,9	12,1
11	Bad Gleichenberg	293	3,6	3,0	30	17,4	7,4	3,3	14,1
14	Bad Mitterndorf	810	3,1	2,5	24	15,8	5,3	1,8	12,0
15	Bad Radkersburg	208	4,1	3,4	35	20,0	8,3	3,6	17,3
16	Bad Waltersdorf	285	3,5	3,0	32	18,9	6,7	3,0	15,1
17	Bärnbach	420	4,0	3,2	37	20,8	7,8	3,3	18,0
21	Brandl-Koralpe/Feistritzbach	1485	3,9	2,9	45	21,2	7,2	2,6	13,0
22	Breitenau Bei Mixnitz	560	3,5	2,8	35	19,0	7,2	2,9	13,0
23	Bruck/Mur	493	3,8	3,0	36	20,9	7,5	3,1	16,0
24	Brunngraben	710	3,0	2,6	30	14,7	5,5	2,1	12,0
25	Buchberg	880	3,2	2,6	29	16,9	5,6	1,9	13,2
27	Deutschlandsberg	448	4,0	3,1	37	19,7	7,8	3,1	16,1
29	Donnersbach	720	3,5	2,8	30	19,2	6,4	2,4	12,6
30	Donnersbachwald	985	3,2	2,6	38	18,1	5,8	2,1	12,3
31	Eibiswald	360	4,2	3,3	49	22,5	8,1	3,7	15,1
32	Eltendorf	240	5,4	4,1	48	29,3	9,7	4,8	21,2
34	Fehring	260	4,0	3,3	39	20,7	8,6	3,7	15,0
37	Fischbach	1015	3,5	2,9	34	18,4	7,1	2,7	15,1
41	Frein an der Mürz	875	3,0	2,5	29	14,6	5,3	1,8	12,2
42	Friedberg	550	4,0	3,2	39	21,5	8,7	3,7	18,0
46	Frohnleiten	420	3,7	2,9	40	19,8	7,4	2,9	13,1
47	Fürstenfeld	271	4,0	3,2	38	20,1	8,0	3,5	16,1
48	Glashütten	1275	3,8	2,8	38	20,2	7,4	2,5	14,1
49	Gleinstätten	320	4,5	3,5	44	24,3	8,4	3,8	16,1
50	Gleisdorf	375	3,8	3,1	43	19,2	8,0	3,4	14,0
51	Gollrad (Wegscheid)	850	3,2	2,7	30	16,6	6,2	2,3	12,1
53	Goßl	710	3,3	2,8	37	16,2	5,3	1,9	12,0
55	Gratkorn	386	4,2	3,2	37	22,0	8,3	3,8	14,0
56	Graz-Andritz	360	3,9	3,1	37	20,2	8,2	3,4	15,1
57	Graz-Flughafen	337	3,8	3,0	30	18,5	7,9	3,1	15,1
58	Graz-Messendorfberg	435	3,9	3,1	37	20,3	7,3	3,1	17,0
60	Graz-Universitaet	366	3,7	2,9	37	19,2	7,6	3,1	16,0
61	Gröbming	763	3,1	2,5	34	17,0	5,3	1,6	11,1
62	Großwilfersdorf	275	3,9	3,2	43	20,2	7,8	3,4	17,0
63	Grubegg	790	3,2	2,7	26	16,3	5,8	2,2	12,1
65	Gstatterboden	578	3,2	2,7	29	17,9	5,6	2,0	12,1
67	Hartberg	350	3,7	3,0	38	19,7	7,7	3,4	15,0
68	Hebalpe	1310	3,9	3,1	37	19,9	7,1	2,7	15,0
69	Hieflau	500	3,0	2,5	25	15,6	5,1	1,6	12,1
70	Hirschegg	1158	3,4	2,7	37	18,1	6,3	2,1	12,1
74	Hohenau am Wechsel	1080	3,3	2,7	35	16,8	6,2	2,4	14,1
75	Hohenau an der Raab	702	3,7	3,0	39	19,9	7,3	3,1	13,1
76	Hohentauern	1265	3,0	2,5	34	16,1	5,2	1,4	13,0
79	Ingering II	850	4,1	3,2	41	22,4	7,8	3,0	16,1
80	Irdning-Gumpenstein	698	3,2	2,6	30	17,1	5,4	2,0	12,1
81	Judenburg	730	4,3	3,3	39	23,9	8,3	3,2	16,5
84	Kalwang	760	3,1	2,6	35	17,4	5,9	1,7	13,2
86	Karlgraben	775	3,0	2,5	26	14,6	5,2	1,9	12,0
89	Kirchbach In Steiermark	350	4,3	3,4	37	21,5	8,7	3,7	18,2
90	Kirchberg-Grafendorf	455	3,8	3,1	37	19,8	8,4	3,7	14,1
91	Kirchenlandl	510	3,0	2,6	24	14,9	5,4	1,9	12,1
92	Kitzeck im Sausal	485	4,7	3,6	44	23,9	9,2	4,1	21,0
95	Kleinsölk	1005	3,0	2,4	37	16,3	4,6	1,4	11,1
99	Kraubath an der Mur	605	4,2	3,3	35	22,6	8,2	3,3	17,3
100	Kreuzwirt	1038	4,1	3,2	39	21,9	7,9	3,3	15,3
101	Krippenstein	2050	3,1	2,6	28	15,6	5,2	1,8	13,0
103	Lassnitzhoehe	527	3,9	3,1	37	19,3	7,4	2,9	15,0
104	Leibnitz	273	4,0	3,2	31	21,5	8,1	3,4	15,2
105	Leoben-Hinterberg	570	3,4	2,7	35	19,2	6,6	2,4	14,0

Tabelle 4.22.1a: Dauer (Tage) und Häufigkeiten von Trockenperioden aller Stationen.

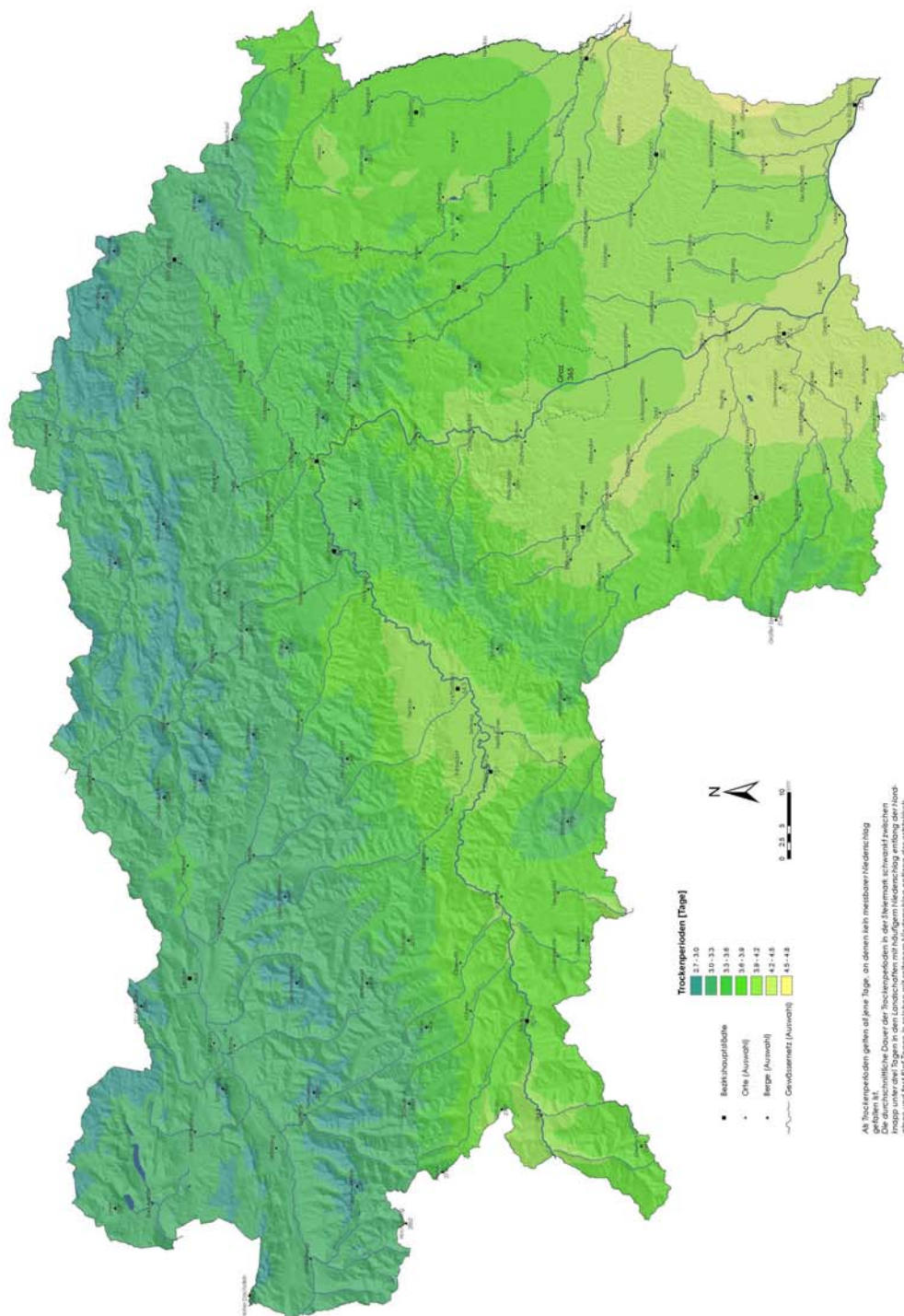
Nr.	Name	Sh [m]	durchschn. Dauer	durchschn. Dauer Vegetation	absolut längste Dauer	durchschn. längste Dauer	durchschn. Häufigkeit 7 bis 14 Tage	durchschn. Häufigkeit 7 bis 14 Tage Vegetation	Oberes Dezil längste Dauer Vegetation
106	Leutschach	370	4,5	3,5	44	23,6	9,0	4,1	18,1
108	Liezen	670	3,2	2,6	30	16,8	5,7	2,0	11,1
109	Ligist	370	4,5	3,5	39	22,1	7,9	3,8	17,0
110	Limberg	450	3,4	2,7	31	16,7	5,4	2,0	15,0
112	Lobming	414	4,0	3,1	32	20,0	8,1	3,2	14,1
114	Maria Lankowitz	530	4,2	3,3	37	21,6	8,7	3,6	15,2
116	Mariazell	865	3,1	2,7	22	14,8	5,3	2,0	12,1
119	Mautern	710	3,7	3,1	34	20,9	7,8	3,1	16,1
121	Mitterbach	842	3,1	2,7	22	14,4	6,1	2,5	14,0
122	Mönichkirchen	991	3,3	2,8	32	17,2	7,1	2,7	13,2
123	Mönichkirchner Schwaig	1179	3,6	3,0	36	19,4	7,5	3,0	16,0
126	Mürzsteg	810	3,3	2,8	30	16,9	6,2	2,5	13,0
125	Mürzzuschlag	758	3,2	2,7	30	16,7	5,8	2,3	14,1
131	Neuhof	770	3,5	2,8	36	18,9	6,7	2,3	12,0
132	Neumarkt	835	3,9	2,9	34	21,3	7,6	2,6	12,2
134	Niederapl	930	2,9	2,5	30	15,1	4,8	1,7	12,1
135	Noreia	1060	3,8	2,9	37	20,6	7,0	2,5	12,2
136	Obdach	875	4,2	3,1	37	22,8	8,3	3,1	13,6
138	Oberwölz	827	4,0	2,9	42	23,0	7,8	2,8	16,0
139	Oberzeiring	933	3,4	2,6	34	18,0	6,1	2,1	12,1
141	Oppenberg	1060	3,0	2,5	30	15,0	4,9	1,5	12,0
142	Paal-Stadl	950	4,0	3,0	46	22,3	7,4	2,6	17,0
144	Packer Sperre	850	3,7	2,9	37	19,0	6,8	2,4	13,1
146	Planai	1860	3,1	2,6	29	16,1	5,0	1,6	12,0
148	Pleschkogel	910	4,2	3,2	37	22,2	8,3	3,3	17,1
149	Pöllau	420	4,0	3,2	37	21,8	8,4	3,6	15,4
150	Pöllau (Zentralstation)	525	3,6	2,9	38	20,0	7,3	2,9	14,2
151	Pötschen	1000	3,4	2,9	37	19,2	6,3	2,6	14,2
152	Preiner Gscheid	890	3,2	2,7	28	16,3	6,1	2,2	13,0
154	Pürgg	790	3,2	2,6	25	15,9	5,4	1,9	12,0
155	Pusterwald	1072	3,3	2,6	39	18,7	6,1	1,7	12,0
156	Pusterwald-Hinterwinkel	1260	3,4	2,7	37	18,6	6,3	2,1	13,1
157	Radmer	700	3,1	2,6	30	16,7	5,6	2,0	12,0
161	Rechberg	926	3,6	3,0	35	18,7	7,6	3,2	13,1
166	Rettenegg	860	3,1	2,7	30	16,6	5,7	2,2	14,1
167	Riegersburg	350	4,7	3,7	44	24,0	9,0	4,3	19,0
168	Rohr an der Raab	306	3,9	3,2	37	20,9	7,6	3,5	14,1
169	Rohrmoos	1078	3,0	2,4	27	15,1	5,1	1,4	11,0
170	Sajach	340	4,4	3,3	44	21,9	8,4	3,2	17,2
171	Schladming	740	3,3	2,6	35	18,6	6,4	2,0	12,0
173	Schöckl	1436	3,4	2,8	39	19,6	6,7	2,6	14,1
174	Schöder	900	3,7	2,8	40	20,1	6,9	2,2	12,0
176	Seckau	855	4,2	3,2	39	21,7	8,3	3,4	16,0
177	Seethal	1210	4,4	3,2	42	23,8	8,3	3,3	14,2
179	Semriach	670	4,4	3,3	40	22,5	9,2	3,9	16,2
180	Sinabelkirchen	330	3,8	3,1	43	19,6	8,1	3,3	14,1
181	Soboth	1145	3,4	2,6	44	16,9	6,3	2,0	11,1
182	Södingberg	480	4,0	3,1	40	22,7	7,7	2,9	14,4
183	Sonnblick	3105	2,8	2,3	27	14,2	3,8	1,2	11,0
184	Spital am Pyhrn	630	3,2	2,7	24	15,2	5,6	2,0	13,0
185	St. Anna ob Schwanberg	1050	3,9	3,1	44	19,1	7,7	3,0	13,1
186	St. Jakob im Walde	922	3,5	2,9	32	18,6	6,9	2,8	15,1
187	St. Johann am Tauern	1050	3,5	2,7	31	18,9	6,2	1,8	13,1
188	St. Johann bei Herberstein	410	4,1	3,2	39	21,2	8,3	3,5	16,2
189	St. Lambrecht	1070	3,9	3,0	36	21,5	7,4	2,7	14,2
190	St. Lorenzen	780	3,8	3,0	49	19,2	7,5	3,1	14,1
192	St. Nikolai im Sausal	340	4,5	3,5	44	22,1	9,1	4,0	17,0
193	St. Nikolai im Sölkta	1120	3,1	2,5	29	18,0	5,4	1,8	11,1
194	St. Peter am Ottersbach	270	3,7	3,1	40	19,6	7,6	3,4	14,1
195	St. Radegund	725	3,7	2,9	41	22,5	7,0	2,9	15,2
197	Stainz	340	3,8	3,0	37	20,3	7,1	3,0	14,0
197	Stanz	648	3,6	2,9	30	19,0	7,2	2,7	13,0

Tabelle 4.22.1b: Dauer (Tage) und Häufigkeiten von Trockenperioden aller Stationen.

Nr.	Name	Sh [m]	durchschn. Dauer	durchschn. Dauer Vegetation	absolut längste Dauer	durchschn. längste Dauer	durchschn. Häufigkeit 7 bis 14 Tage	durchschn. Häufigkeit 7 bis 14 Tage Vegetation	Oberes Dezil längste Dauer Vegetation
198	Stolzalpe	1293	3,6	2,8	42	20,4	6,7	2,1	16,0
199	Straden	360	4,4	3,6	35	21,6	9,2	4,4	16,2
200	Straß	256	4,5	3,7	44	21,7	9,4	4,4	16,2
203	Tragöß	770	3,3	2,8	32	17,5	6,1	2,3	13,1
206	Trofaiach	660	3,5	2,8	30	18,6	6,6	2,3	13,1
208	Unterlaussa	540	3,4	3,0	34	17,2	6,1	2,4	14,4
209	Unterpurkla	220	4,2	3,4	35	21,4	8,4	4,0	15,3
212	Unzmarkt	745	4,1	3,1	42	24,1	7,8	3,0	15,3
213	Veitsch	665	3,3	2,8	31	16,9	7,0	2,8	13,1
214	Villacher Alpe	2140	3,3	2,5	37	17,0	5,6	1,6	11,2
216	Vorau	690	4,2	3,4	39	21,8	9,1	3,7	17,1
217	Wald Am Schoberpaß	890	3,3	2,7	34	18,9	6,3	2,3	13,5
218	Waltra	380	4,6	3,7	53	24,3	9,0	4,3	20,1
219	Weichselboden	680	3,1	2,6	29	16,4	5,8	1,9	13,1
222	Weiz	465	3,7	2,9	39	21,1	7,6	3,0	14,0
224	Wiel	928	3,3	2,7	44	17,0	6,2	1,8	12,1
226	Wies_NLV	390	3,7	2,9	32	18,7	6,8	3,0	14,1
227	Wildalpen	610	3,1	2,6	29	15,9	5,5	2,1	13,1
229	Wörterberg	400	4,1	3,4	38	21,8	8,7	3,7	19,1
230	Zehensdorf	288	4,1	3,2	40	21,6	8,0	3,6	14,0
232	Zelting	200	4,3	3,5	43	22,0	9,2	4,3	19,1
232	Zeltweg	670	3,8	2,9	36	21,7	7,2	2,4	13,1

Tabelle 4.22.1c: Dauer (Tage) und Häufigkeiten von Trockenperioden aller Stationen.

4.22 Durchschnittliche Dauer von Trockenperioden Periode 1971 bis 2000



4 NIEDERSCHLAG

KLIMAAATLAS STEIERMARK

4.23 Durchschnittliche Dauer von Trockenperioden in der Vegetationsperiode (V. – IX.)

Dauer geringer als Gesamtjahr

Bezüglich der Ermittlung und Struktur der Trockenperioden während der Vegetationszeit gilt nun das selbe wie für die Trockenperioden im Gesamtjahr. Aufgrund der größeren Niederschlagshäufigkeit im Sommer bzw. während der Vegetationsperiode ist auch die durchschnittliche Dauer der Trockenperioden geringer als im Gesamtjahr und bewegt sich nur in einem Bereich von etwa 2,5 Tagen in den Landschaften mit häufigen Niederschlägen und höchstens 3,5 Tagen in den Landschaften mit seltenen Niederschlägen.

Mit der Höhe kürzer

Auch die Beziehung zur Seehöhe ist strukturell gleich wie bei der Dauer im Gesamtjahr: In der Obersteiermark nimmt die durchschnittliche Dauer von 2,78 Tagen in 500 m mit einem Gradienten von -0,02 Tagen pro 100 m bis auf 2,48 Tage in 2000 m ab, wobei der Korrelationskoeffizient zwischen Dauer und Seehöhe -0,31 (Bestimmtheitsmaß 0,097) beträgt (Abb. 4.23.1). Im Vorland und Randgebirge ist diese Beziehung mit einem Korrelationskoeffizienten von -0,62 (Bestimmtheitsmaß 0,39) wieder besser; dort nimmt die durchschnittliche Dauer von 3,33 Tagen in 200 m mit einem Gradienten von -0,05 Tagen pro 100 m bis auf 2,43 Tage in 2000 m ab (Abb. 4.23.1).

Die regionale Verteilung ist dabei wieder ein recht getreues Abbild der Verteilung der Häufigkeit der Niederschläge, welche für die Vegetationszeit zwar nicht dargestellt wurde, im Prinzip aber nicht anders ist als im Gesamtjahr.

Ökologischer Nachteil eher für den Südosten

Aus der durchschnittlichen Dauer der Trockenperioden allein lässt sich auch für die Vegetationszeit keine ökologische Wirksamkeit ableiten, außer der Hinweis, dass Trockenperioden mit nachteiliger ökologischer Wirkung eher im südöstlichen Vorland als in der Gebirgssteiermark zu erwarten sind.

Eine Übersicht über die durchschnittliche Dauer von Trockenperioden in der Vegetationsperiode (V. – IX.) aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.22.1a bis 4.22.1c.

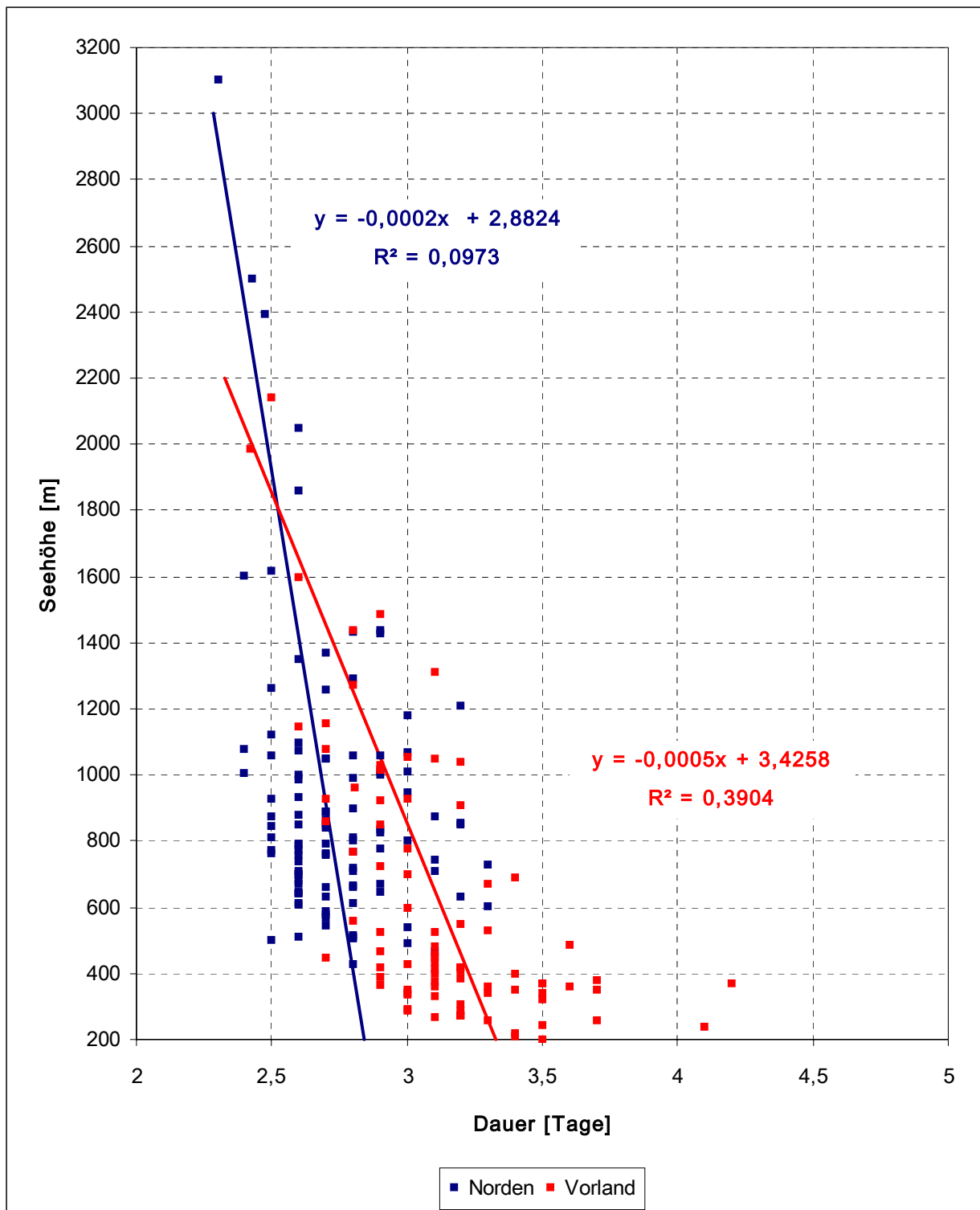
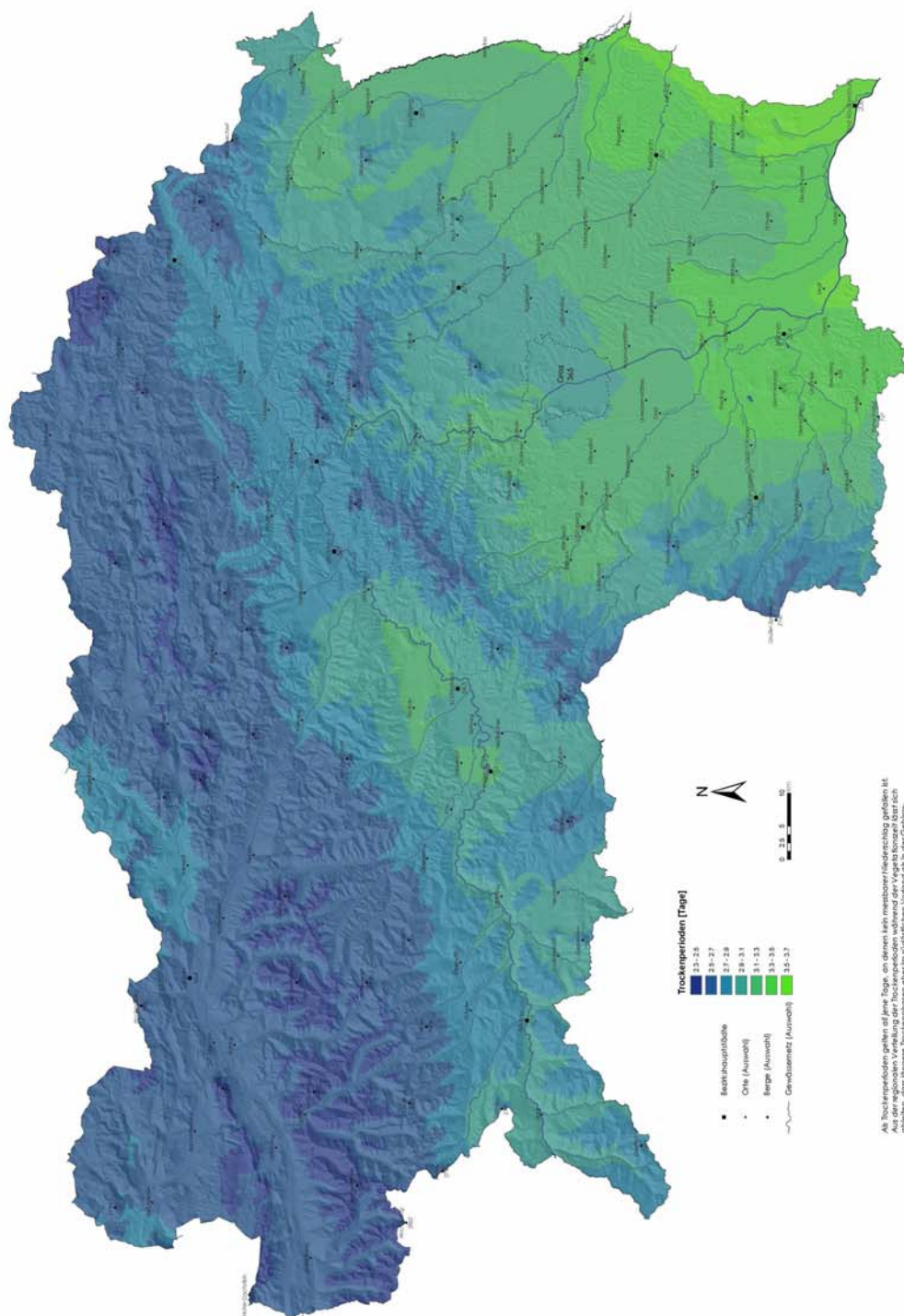


Abbildung 4.23.1: Durchschnittliche Dauer von Trockenperioden während der Vegetationsperiode (V. – IX.) in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.23 Durchschnittliche Dauer von Trockenperioden in der Vegetationsperiode (V. - IX.) Periode 1971 bis 2000

KLIMAAATLAS STEIERMARK



Ab Trockenperioden gelten als Tage, an denen kein nennenswerter Niederschlag gefallen ist. Aus der regionalen Verteilung der Trockenperioden während der Vegetationsperiode lässt sich ableiten, dass längere Trockenperioden eher im südöstlichen Vorland als in der Gebirgs-
steiermark zu erwarten sind.

Datengrundlagen: ZAMG, Hydrologischer Dienst
 Bearbeitet von: Institut für Klimaforschung (IKF), V. Hauerbach, H. Böcher
 Ausgegeben: 2011, A. Probst

4 NIEDERSCHLAG

4.24 Absolut längste Dauer von Trockenperioden

Außerhalb der Vegetationsperiode

Dargestellt wird die längste im Beobachtungszeitraum vorgekommene geschlossene Reihe an Tagen ohne messbaren Niederschlag. Aufgrund der Zusammensetzung der Winterwitterung durch längere Perioden einheitlicher oder ähnlicher Wetterlagen gegenüber dem Sommer bzw. Sommerhalbjahr und wegen der fast fehlenden Ausbildung konvektiver Niederschläge sind die längsten Trockenperioden fast durchwegs im Winter bzw. Winterhalbjahr zu erwarten, im Nordstaugebiet gleichermaßen im Herbst, etwa ab Oktober. Sie betreffen somit ebenfalls nicht die ökologisch ungleich sensiblere Vegetationsperiode. Dadurch wird die maximale Dauer nicht durch konvektive Niederschläge etwa bei gradientschwachen Lagen verkürzt. Damit ist auch keine überzufällige Beziehung zwischen Dauer und Seehöhe festzustellen und die entsprechenden Parameter werden nur der Vollständigkeit halber mitgeteilt (Abb. 4.24.1).

Der Süden ist gefährdet

Die regionale Verteilung zeigt einen auffallenden Nord-Süd-Gegensatz mit der kürzesten Dauer mit weniger als 25 Tagen im Raum Mariazell bzw. weniger als 27 Tagen fast im gesamten Nordstaugebiet und über 42 Tagen im äußersten Süden bzw. Südosten. Das Minimum im Raum Mariazell ist dadurch zu erklären, dass dort neben den nordalpinen und gesamtalpinen Niederschlagslagen auch die südostalpinen, d.h. solche mit Tiefdruckentwicklung im Mittelmeerraum noch häufiger niederschlagswirksam werden als weiter im Westen.

Die längsten treten im Südosten auf

Die auffallend lange Dauer im gebirgsfernen Vorland hängt damit zusammen, dass dort nordalpine Niederschlagslagen vielfach gar nicht mehr wirksam werden, d.h. dass das Ausbleiben der Niederschläge aufgrund des Ausbleibens der südostalpinen Niederschlagslagen nicht durch die nordalpinen Niederschlagslagen kompensiert werden kann. Für die Länge der Trockenperioden sind also nicht Hochdruck- oder allgemein niederschlagsfreie Perioden mit gleich langer Dauer wie die Trockenperioden allein verantwortlich wie etwa im Nordstaugebiet, sondern die Trockenperioden können ungleich länger andauern, d.h. Serien von Tagen mit Hochdruck und nordalpinen Niederschlagslagen umfassen. Solche Situationen sind aber fast nur in den Wintermonaten zu erwarten.

Eine Übersicht über die absolut längste Dauer von Trockenperioden aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.22.1a bis 4.22.1c.

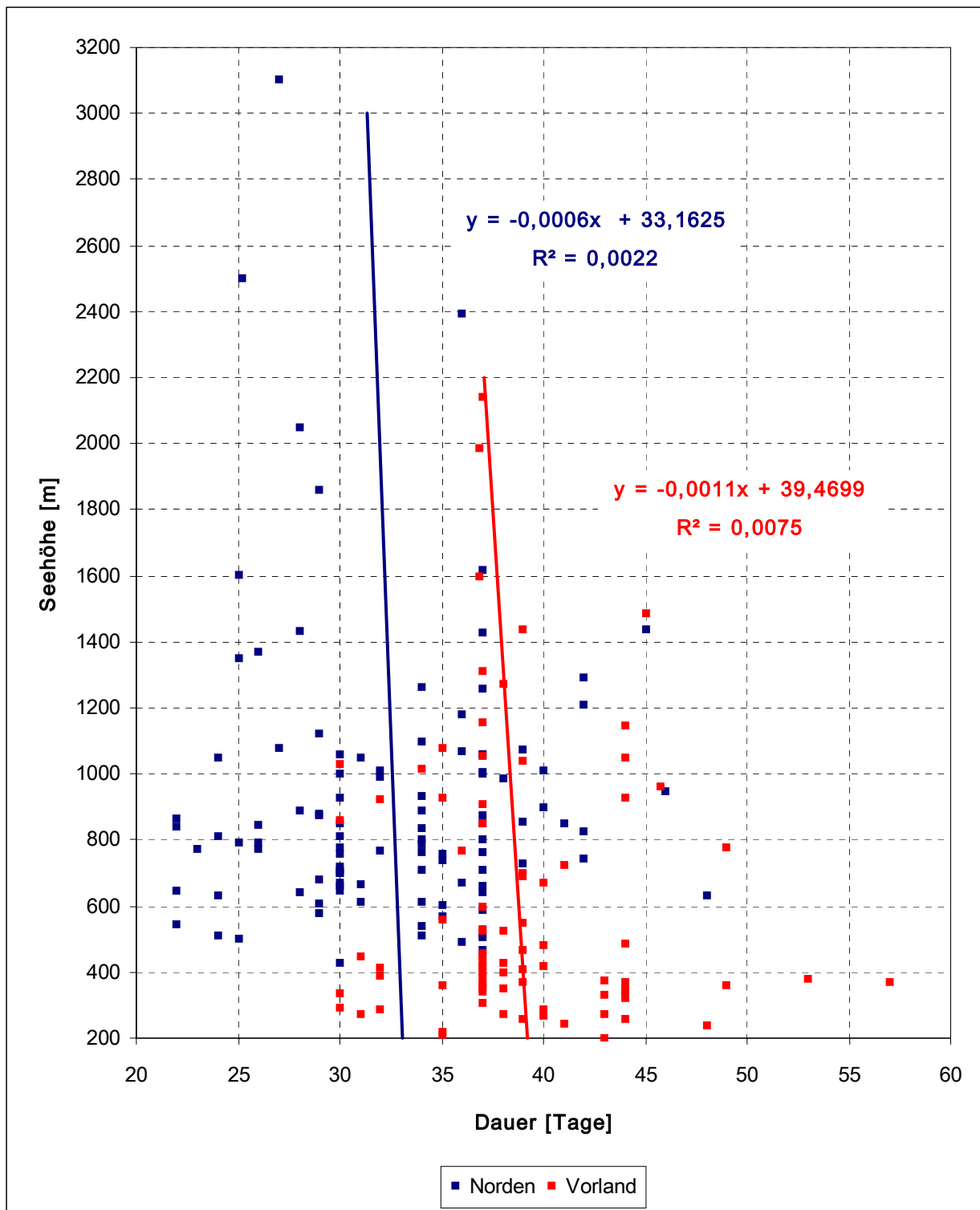
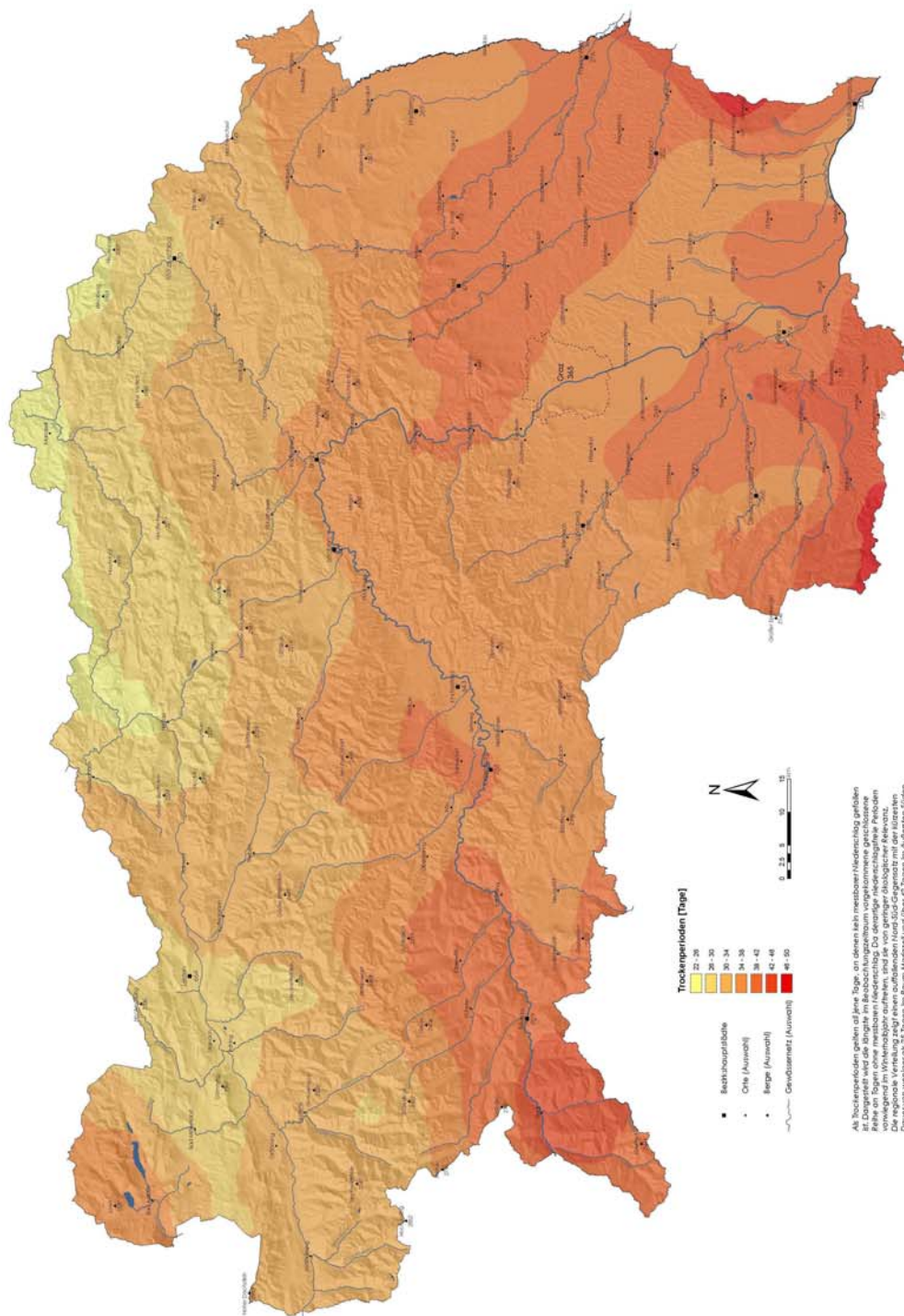


Abbildung 4.24.1: Absolut längste Dauer von Trockenperioden in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.24 Absolut längste Dauer von Trockenperioden

Periode 1971 bis 2000



4 NIEDERSCHLAG

KLIMAAATLAS STEIERMARK

4.25 Durchschnittlich längste Dauer von Trockenperioden

15 bis 24 Tage

Als arithmetische Mittel aus den jeweils längsten Trockenperioden eines jeden Jahres des 30-jährigen Beobachtungszeitraums sind die Werte nun ungleich kleiner als die absoluten Maxima und liegen im gesamten Bereich der Steiermark zwischen etwa 15 und 24 Tagen, wobei die Verteilungsstrukturen weitgehend gleich zu jenen bei der längsten beobachteten Trockenperiode sind, d.h. häufiger Niederschlag geht mit kurzen Trockenperioden parallel, seltener mit längeren. Die Beziehung zur Seehöhe ist etwas deutlicher als bei der maximalen Dauer, aber nicht signifikant: In der Obersteiermark nimmt die durchschnittlich längste Dauer von 18,2 Tagen in 500 m mit einem Gradienten von -0,1 Tagen pro 100 m bis auf 16,7 Tage in 2000 m ab, wobei der Korrelationskoeffizient zwischen Dauer und Seehöhe nur -0,16 (Bestimmtheitsmaß 0,027) beträgt (Abb. 4.25.1). Im Vorland und Randgebirge ist diese Beziehung mit einem Korrelationskoeffizienten von -0,45 (Bestimmtheitsmaß 0,20) etwas besser; dort nimmt die durchschnittlich längste Dauer von 21,5 Tagen in 200 m mit einem Gradienten von -0,25 Tagen pro 100 m bis auf 17 Tage in 2000 m ab (Abb. 4.25.1).

Wiederum sind also das Vorland und das Obere Murtal die Bereiche mit den längsten zu erwarteten Trockenperioden, wobei sich solche aber fast durchwegs nur im Winterhalbjahr einstellen und daher ökologisch von geringer Relevanz sind. Auffallend ist dabei die Abnahme in der Mur-Mürz-Furche von Südwesten nach Nordosten, d.h. vom Raum Murau gegen Mürzzuschlag, was mit der in diese Richtung zunehmenden Wirkung der nordalpinen Niederschlagslagen gut übereinstimmt.

Eine Übersicht über die durchschnittlich längste Dauer von Trockenperioden aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.22.1a bis 4.22.1c.

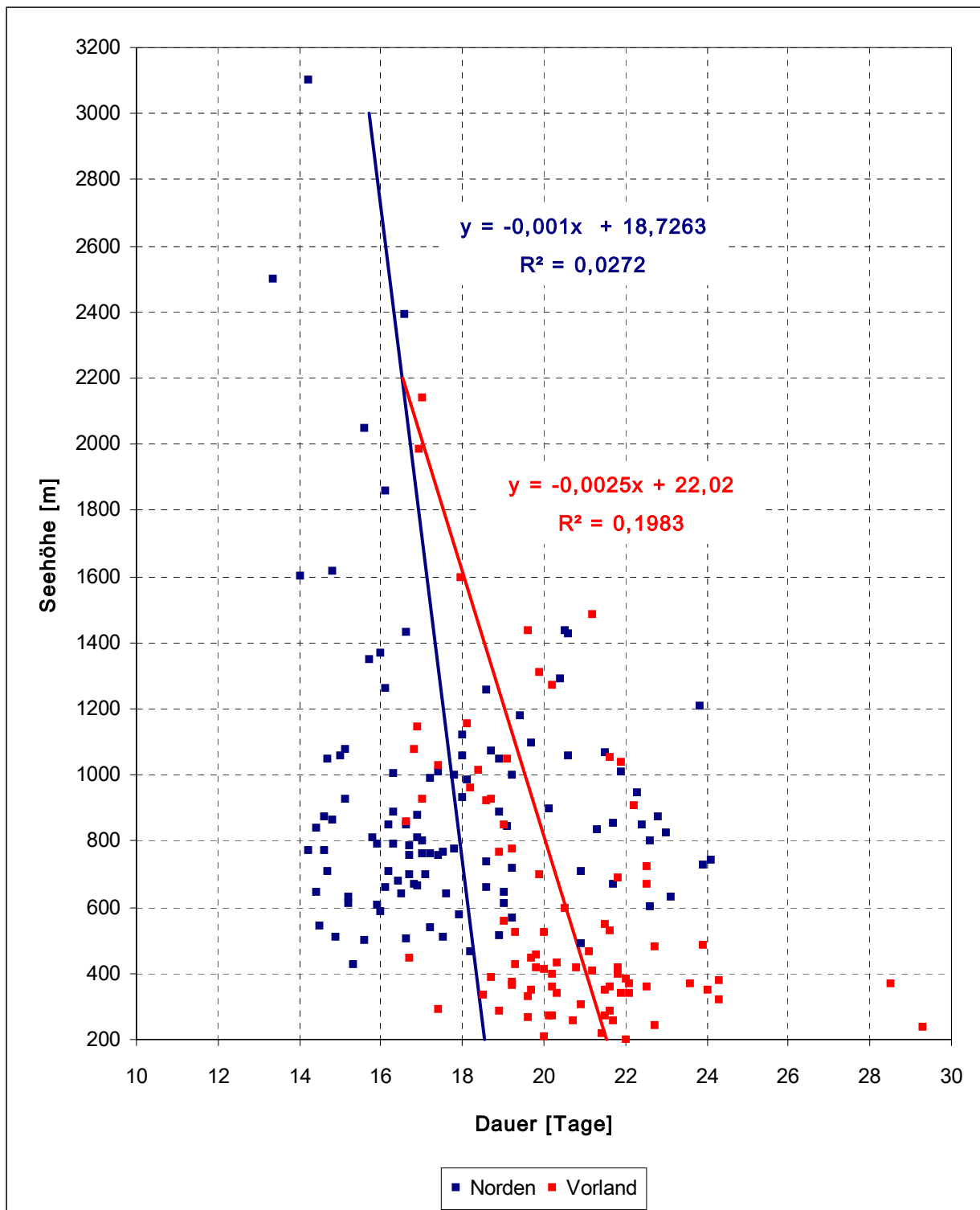
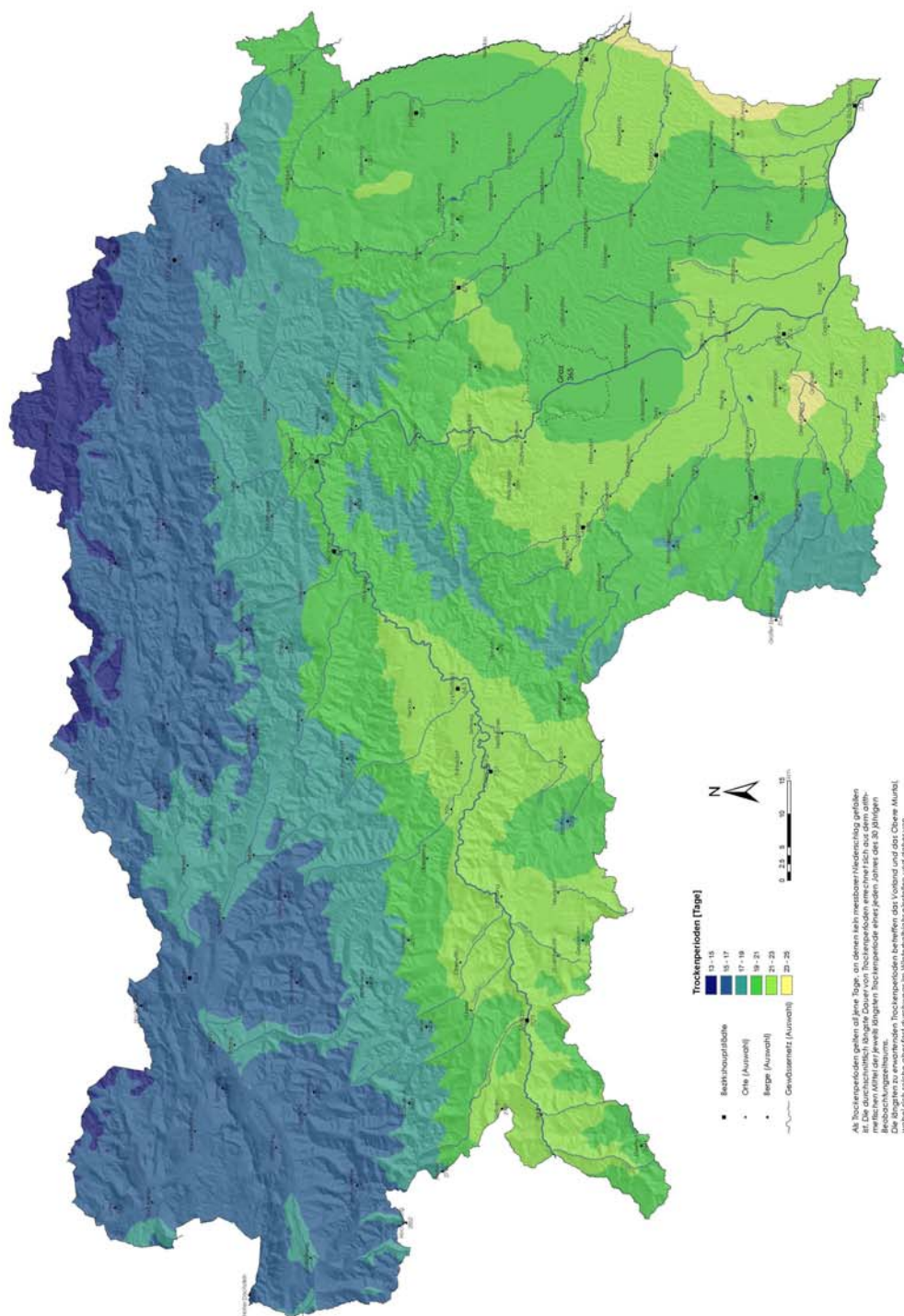


Abbildung 4.25.1: Durchschnittlich längste Dauer von Trockenperioden in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.25 Durchschnittlich längste Dauer von Trockenperioden

Periode 1971 bis 2000



4.26 Durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden mit einer Dauer von 7 bis 14 Tagen im Jahr

Meist im Winter, im Nordstau auch im Herbst

Solche kommen je nach Landschaft durchschnittlich fünf- bis neunmal im Jahr vor. Die größte Eintreffwahrscheinlichkeit bzw. –dichte ist wieder durchwegs im Winter zu erwarten, im Nordstaugebiet auch im Herbst. Das Verteilungsbild ist grundsätzlich ähnlich zu jenem der maximalen oder durchschnittlich längsten Dauer und von den selben Faktoren abhängig. In allen drei Fällen sind die stärksten regionalen Unterschiede auf einen West-Ost verlaufenden Streifen entlang der „Hauptwetterscheide“ konzentriert, an den sich auch die Abnahme der Zahl der Niederschlagstage insgesamt bzw. mit Tagesmengen bis 10 mm hält, womit die triviale Beziehung zwischen genereller Niederschlagshäufigkeit und Dauer von niederschlagsfreien Perioden neuerlich bestätigt wird.

Kaum von Seehöhe abhängig

Die Beziehung zur Seehöhe ist nur gering entwickelt: In der Obersteiermark nimmt die durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden mit einer Dauer von 7 bis 14 Tagen von 6,5 Fällen in 500 m mit einem Gradienten von -0,08 Fällen pro 100 m bis auf 5,3 Fälle in 2000 m ab, wobei der Korrelationskoeffizient zwischen Dauer und Seehöhe -0,34 (Bestimmtheitsmaß 0,11) beträgt (Abb. 4.26.1). Im Vorland und Randgebirge ist diese Beziehung mit einem Korrelationskoeffizienten von -0,63 (Bestimmtheitsmaß 0,40) besser; dort nimmt die durchschnittliche Häufigkeit von 8,4 Fällen in 200 m mit einem Gradienten von -0,16 Fällen pro 100 m bis auf 5,6 Fälle in 2000 m ab (Abb. 4.26.1).

Wegen der starken Konzentration der Trockenperioden mittlerer Dauer auf die Wintermonate ist ihre ökologische Relevanz ebenfalls nur relativ gering.

Eine Übersicht über die durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden mit einer Dauer von 7 bis 14 Tagen im Jahr aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.22.1a bis 4.22.1c.

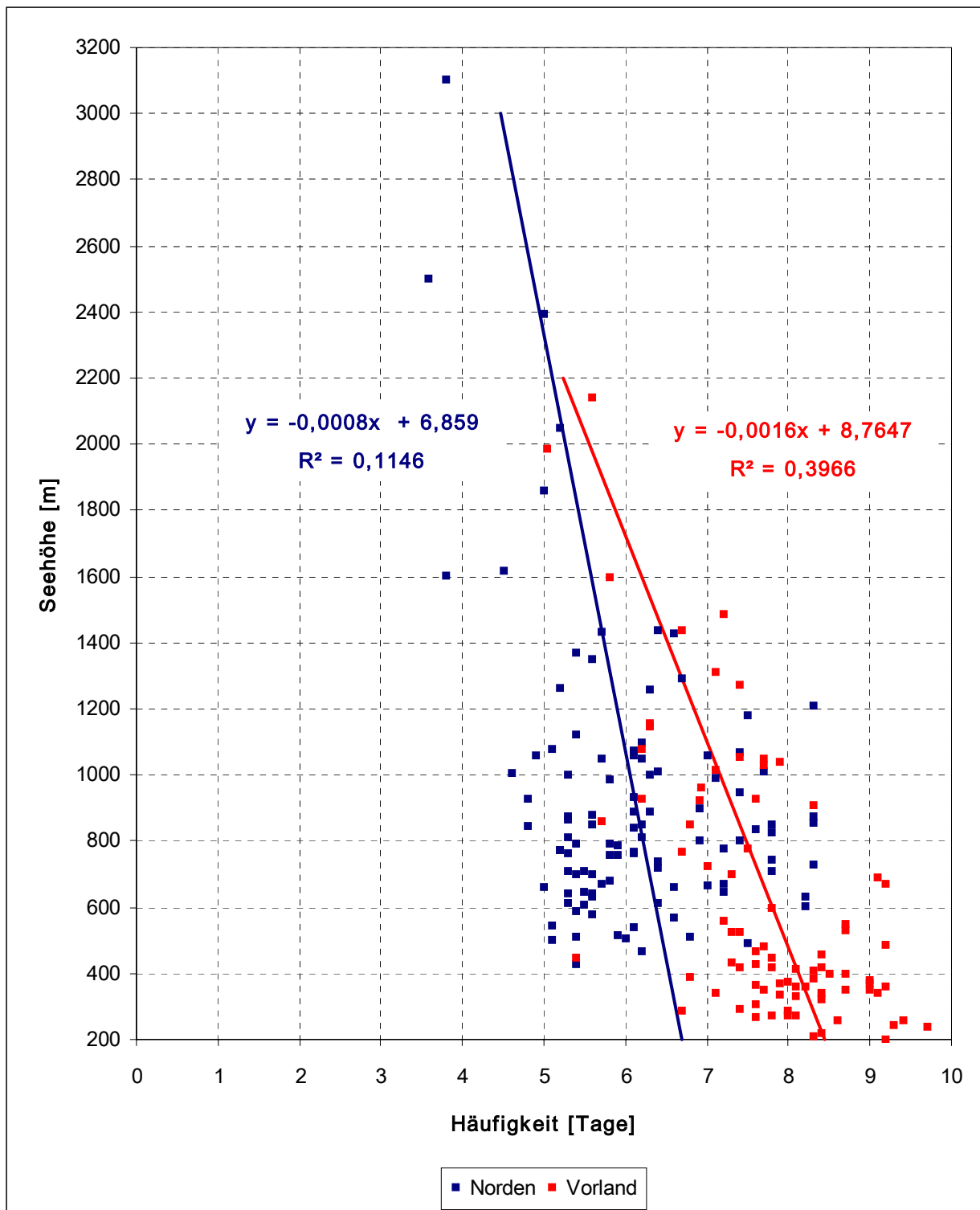
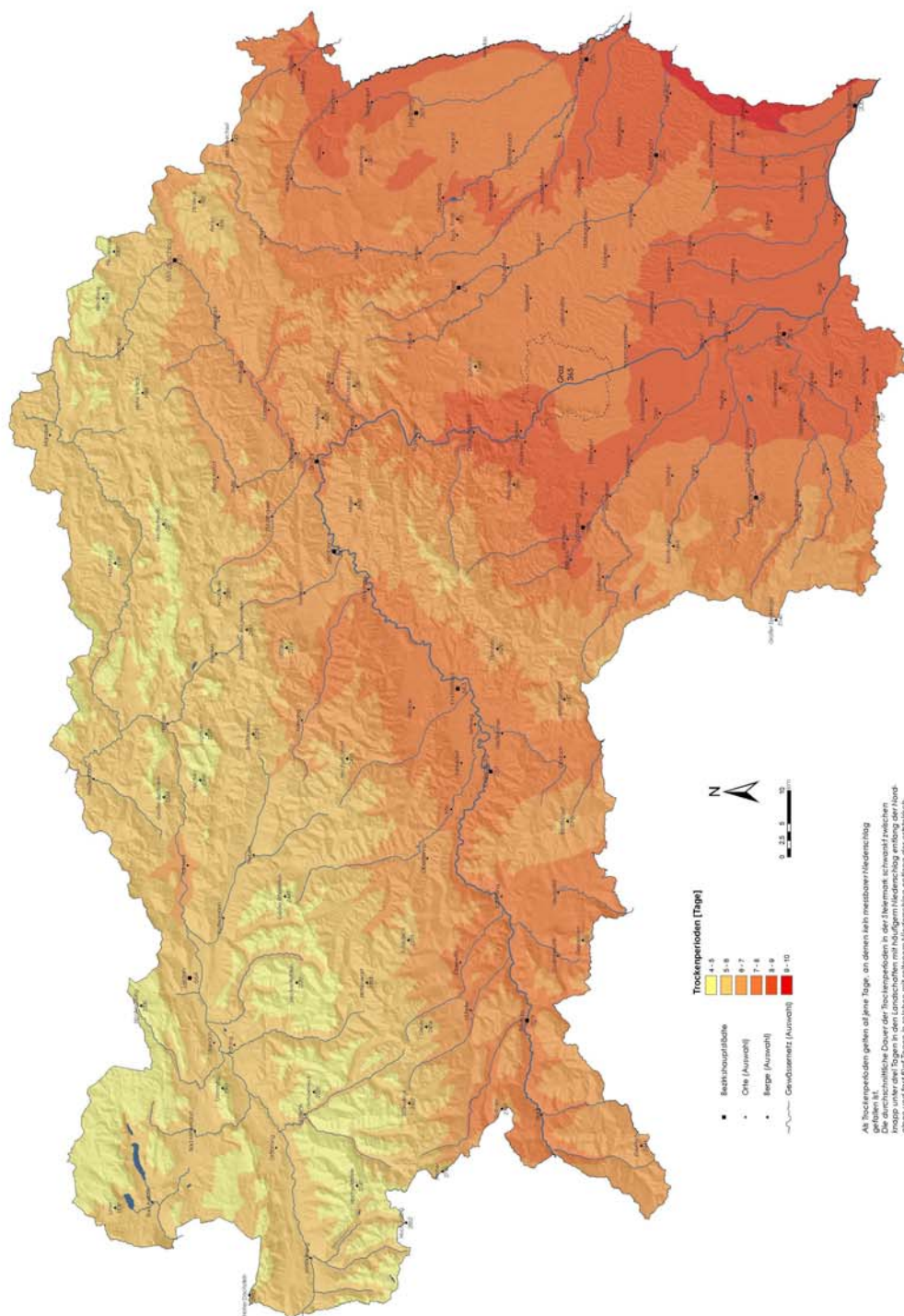


Abbildung 4.26.1: Durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden mit einer Dauer von 7 bis 14 Tagen im Jahr in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.2.6 Durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden (Dauer von 7 bis 14 Tage) im Jahr

Periode 1971 bis 2000



4 NIEDERSCHLAG

KLIMAAATLAS STEIERMARK

4.27 Durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden mit einer Dauer von 7 bis 14 Tagen in der Vegetationsperiode

Definition

Die generell größere Niederschlagshäufigkeit (mitbedingt durch die größere Neigung zu Konvektionsniederschlägen) sowie insbesondere die nur halb so lange Zeiteinheit bewirken auch eine entsprechend kleinere Häufigkeit von Trockenperioden mit einer bestimmten Dauer während der Vegetationsperiode gegenüber dem Gesamtjahr. Wenn diese Häufigkeit genau **halb so groß** ist wie im Gesamtjahr, dann bleibt die durchschnittliche Neigung zu Trockenperioden in beiden Zeiteinheiten **gleich**. Nur eine Häufigkeit kleiner als die Hälfte jener im Gesamtjahr signalisiert auch eine geringere **Neigung** zu Trockenperioden während der Vegetationsperiode.

Vergleicht man den Quotienten der Verkleinerung der Häufigkeit von Trockenperioden während der Vegetationsperiode gegenüber der Hälfte der Häufigkeit im Gesamtjahr, so ergibt sich die stärkste Verkürzung auf weniger als 60 % der Hälfte in den Zentralalpen, insbesondere in den östlichen Niederen Tauern, wobei die Verkürzung auf höheren Berggipfeln wohl aufgrund der hohen Neigung zu konvektiven Regenschauern sogar unter 50 %, möglicherweise sogar unter 40 % absinkt.

Regensicherheit im Südosten ganzjährig gleich

In den Nordstaugebieten verkürzt sich die Dauer nur auf 60 bis 75 %, im Vorland gar nur auf 75 bis 90 % und im äußersten Südosten (östlicher Bezirk Radkersburg) sogar nur auf 96 %, d.h. die Wahrscheinlichkeit zu Trockenperioden ist während der Vegetationsperiode schon fast gleich groß wie im Gesamtjahr, die „Regensicherheit“ also gegenüber dem Jahresdurchschnitt kaum vergrößert.

Häufigkeit nimmt gegen Südosten zu

Damit wird belegt, dass die Wahrscheinlichkeit zu Schaden verursachenden Trockenperioden im Sinne von Ernteeinbußen und Wasserversorgungsproblemen von Nordwesten nach Südosten zunimmt, konkret von weniger als zwei Fällen (minimal 1,4) mit ein bis zwei Wochen ohne Regen auf bis über 4 Fälle (maximal 4,4). Die regionale Verteilung zeigt neben diesen großräumigen regionalen Unterschieden vor allem auch eine deutliche Abnahme der Neigung zu Trockenperioden mit zunehmender Seehöhe, die in allen Landschaften Gültigkeit hat, am auffälligsten aber im Steirischen Randgebirge hervortritt.

Von Seehöhe unterschiedlich abhängig

Die Beziehung zur Seehöhe ist unterschiedlich entwickelt: In der Obersteiermark nimmt die durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden mit 7 bis 14 Tagen Dauer während der Vegetationszeit von 2,4 Fällen in 500 m mit einem Gradienten von -0,05 Fällen pro 100 m bis auf 1,6 Fälle in 2000 m ab, wobei der

Korrelationskoeffizient zwischen Dauer und Seehöhe -0,40 (Bestimmtheitsmaß 0,16) beträgt (Abb. 4.27.1). Im Vorland und Randgebirge ist diese Beziehung mit einem Korrelationskoeffizienten von -0,74 (Bestimmtheitsmaß 0,54) deutlich besser; dort nimmt die durchschnittliche Häufigkeit von 3,8 Fällen in 200 m mit einem Gradienten von -0,13 Fällen pro 100 m bis auf 1,5 Fälle in 2000 m ab (Abb. 4.27.1).

Eine Übersicht über die durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden mit einer Dauer von 7 bis 14 Tagen in der Vegetationsperiode aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.22.1a bis 4.22.1c.

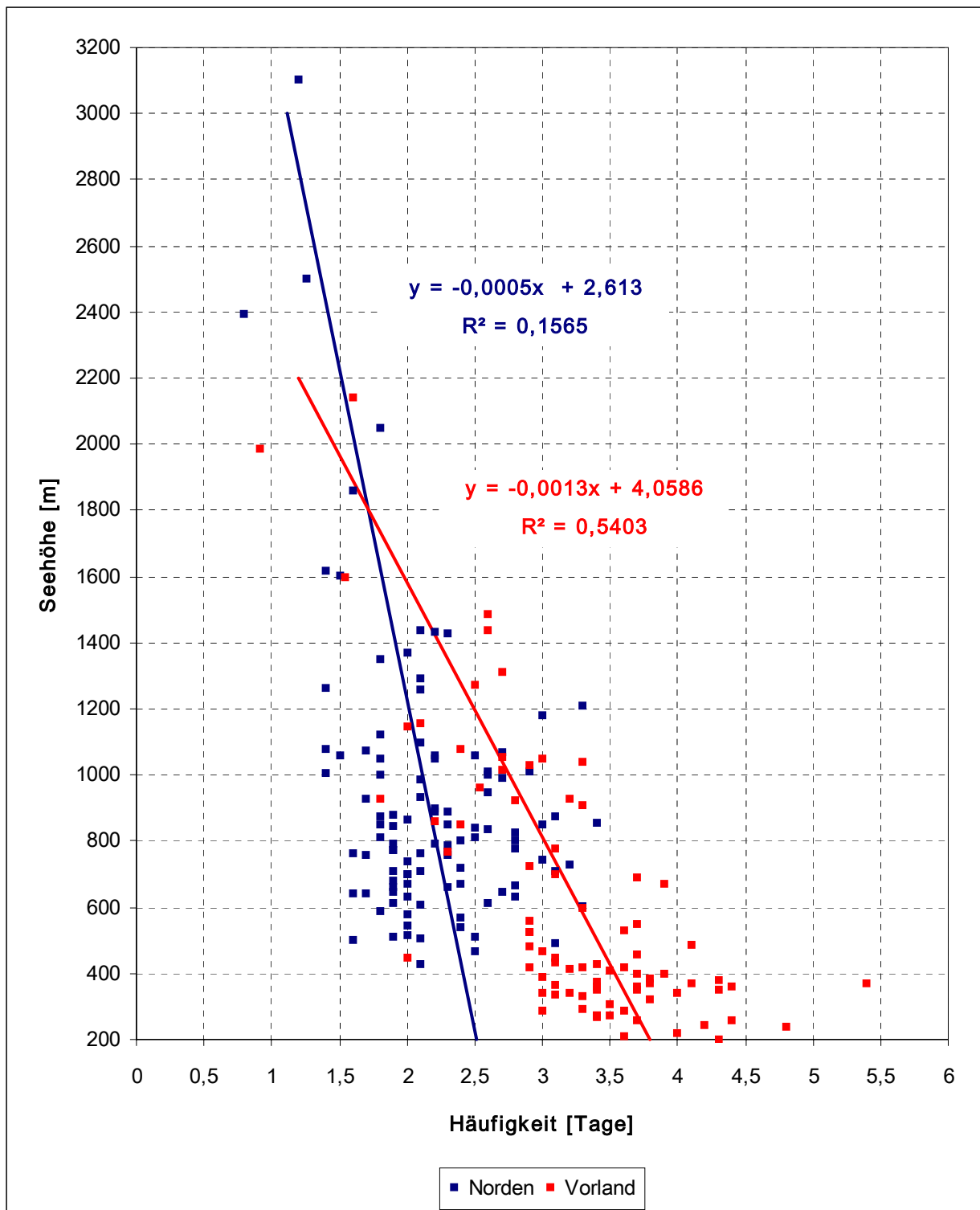
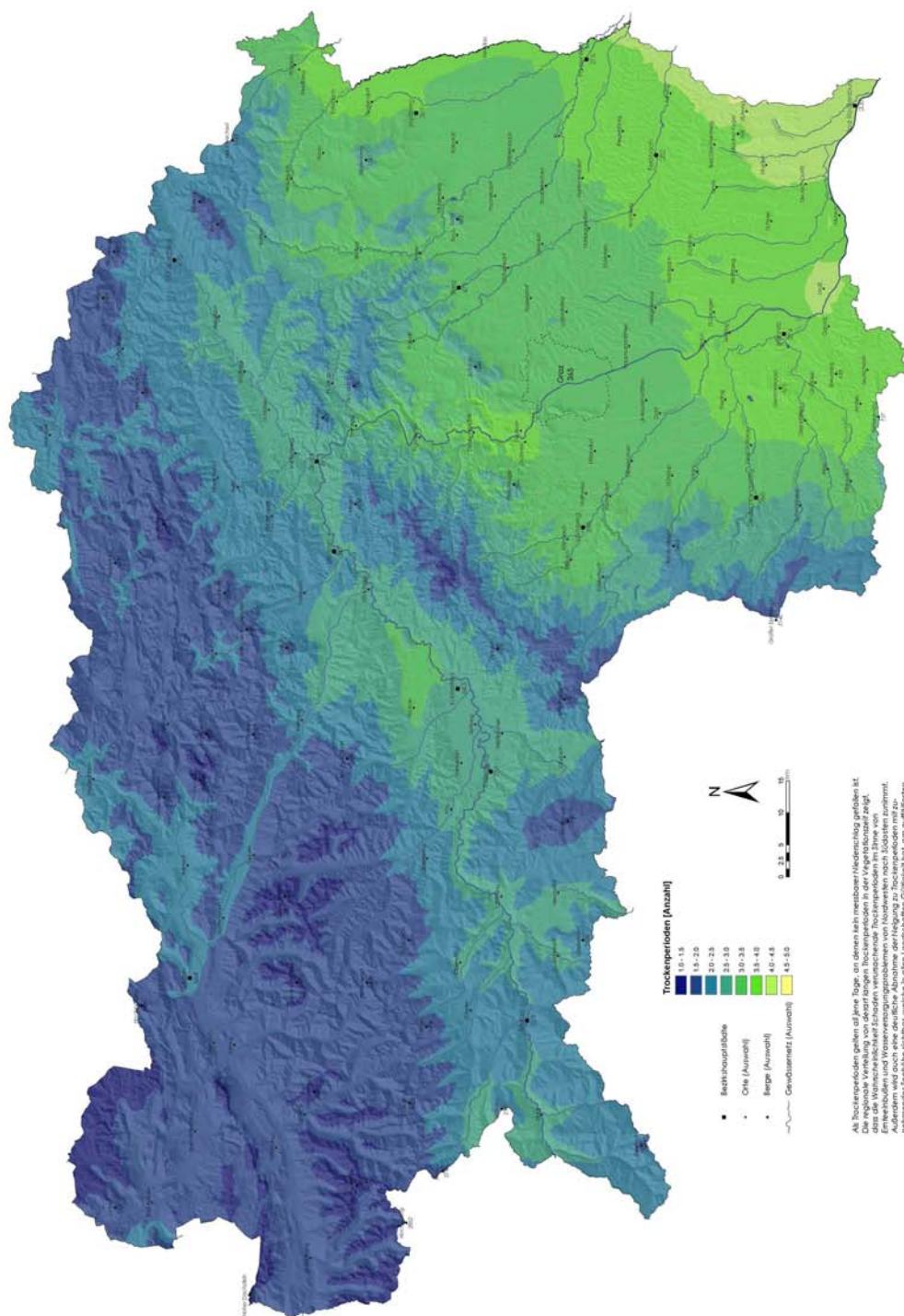


Abbildung 4.27.1: Durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden mit einer Dauer von 7 bis 14 Tagen in der Vegetationsperiode in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.27 Durchschnittliche Häufigkeit von Trockenperioden (Dauer von 7 bis 14 Tage) in der Vegetationsperiode (V. - IX.)

Periode 1971 bis 2000



Als Trockenperioden gelten all jene Tage, an denen kein nennbarer Niederschlag gefallen ist. Die regionale Verteilung von damit langen Trockenperioden in der Vegetationszeit zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit Schäden verursachender Trockenperioden im Sinne von Absterben und/oder erheblicher Beeinträchtigung der Vegetation mit zunehmender Höhe ansteigt. Außerdem sind noch eine deutliche Ausdehnung der Häufigkeit von Trockenperioden mit zunehmender Seehöhe sichtbar, welche in den Landschaften Gullgauer Hof, am auffälligen aber in Zentrallagen Randgullgauer Hof.

Datengrundlagen: FMG, Hydrographischer Dienst
Berechnungen: V. Hauernd, H. Bacher
Auswertung: A. Probst

4.28 Oberes Dezil der Dauer von Trockenperioden in der Vegetationsperiode (V. – IX.)

Definition

Mit dem oberen Dezil wird die Dauer der im Durchschnitt alle 10 Jahre zu erwartenden längsten Trockenperiode beschrieben. Damit wird also das 10 jährliche Trockenheitsrisiko erfasst, welches innerhalb der Vegetationsperiode auch ökologische Folgewirkungen haben kann.

Die regionale Verteilung zeigt erwartungsgemäß eine starke Ähnlichkeit sowohl mit der Verteilung der durchschnittlichen Dauer während der Vegetationsperiode als auch mit der Verteilung der Häufigkeit von Trockenperioden mit 7 bis 14 Tagen. Gegenüber der durchschnittlichen Dauer ist die alle 10 Jahre zu erwartende längste Dauer etwa **fünfmal** so lang, wobei sich bezüglich dieses Verhältnisses nur geringe regionale Unterschiede feststellen lassen. Geringere Quotienten sind eher in den nördlichen Landesteilen aber auch im Oberen Murtal mit Werten um 4,5 anzutreffen, höhere Quotienten mit Werten um 5,5 besonders im Raum Graz.

Die Unterschiede sind aber zu gering um daraus witterungsklimatische Ursachen herleiten zu können, zumal ein Teil der Unterschiede auch durch ungleiche Datenqualität entstehen dürfte. Somit kann nur ganz allgemein die hohe Beziehung zwischen durchschnittlicher und zehnjährlich maximaler Dauer bestätigt werden.

18 Tage im Südosten, 11 Tage im Salzkammergut

Konkret ergibt sich wieder der Gegensatz zwischen kürzeren Trockenperioden im Nordwesten und längeren im Südosten, wobei die längsten alle 10 Jahre zu erwartenden Perioden entlang des südöstlichen Grenzzaums zum Burgenland und zu Slowenien etwa 18 Tage betragen, denen bloß 11 bis 12 Tage in den nordwestlichen Gebirgsregionen gegenüberstehen.

Zufällige Seehöhenabhängigkeit

Die Beziehung zur Seehöhe ist im Durchschnitt der Obersteiermark wieder nur zufällig: Dort nimmt die 10 jährlich längste Dauer von Trockenperioden während der Vegetationszeit von 13,6 Tagen in 500 m mit einem Gradienten von -0,09 Tagen pro 100 m bis auf 12,3 Tage in 2000 m ab, wobei der Korrelationskoeffizient zwischen Dauer und Seehöhe nur -0,22 (Bestimmtheitsmaß 0,05) beträgt (Abb. 4.28.1). Im Vorland und Randgebirge ist diese Beziehung mit einem Korrelationskoeffizienten von -0,51 (Bestimmtheitsmaß 0,26) etwas besser; dort nimmt die 10 jährlich längste Dauer von 16,5 Tagen in 200 m mit einem Gradienten von -0,28 Tagen pro 100 m bis auf 11,5 Tage in 2000 m ab (Abb. 4.28.1).

Eine Übersicht über das obere Dezil der Dauer von Trockenperioden in der Vegetationsperiode (V. – IX.) aller Stationen findet sich in den Tabellen 4.22.1a bis 4.22.1c.

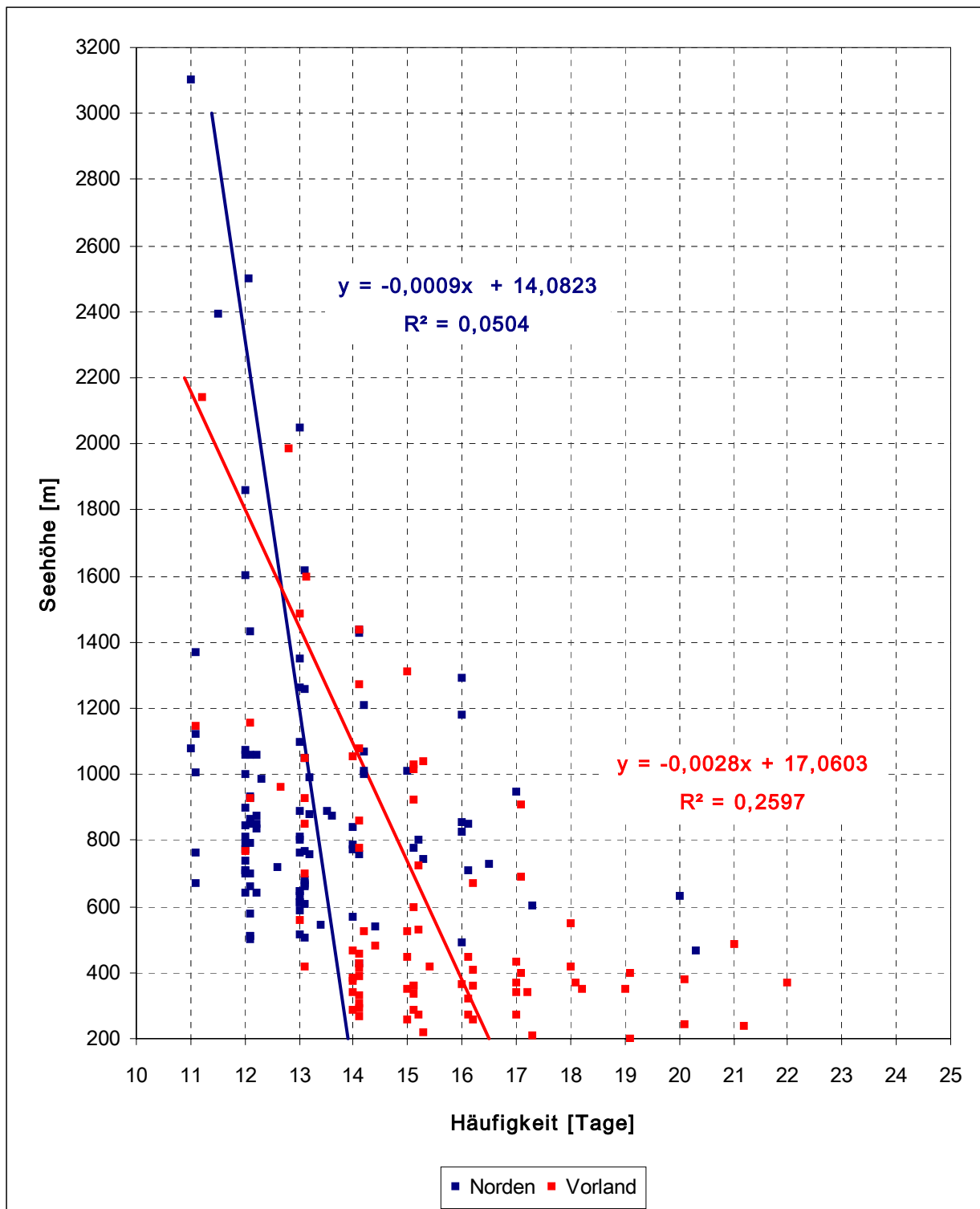
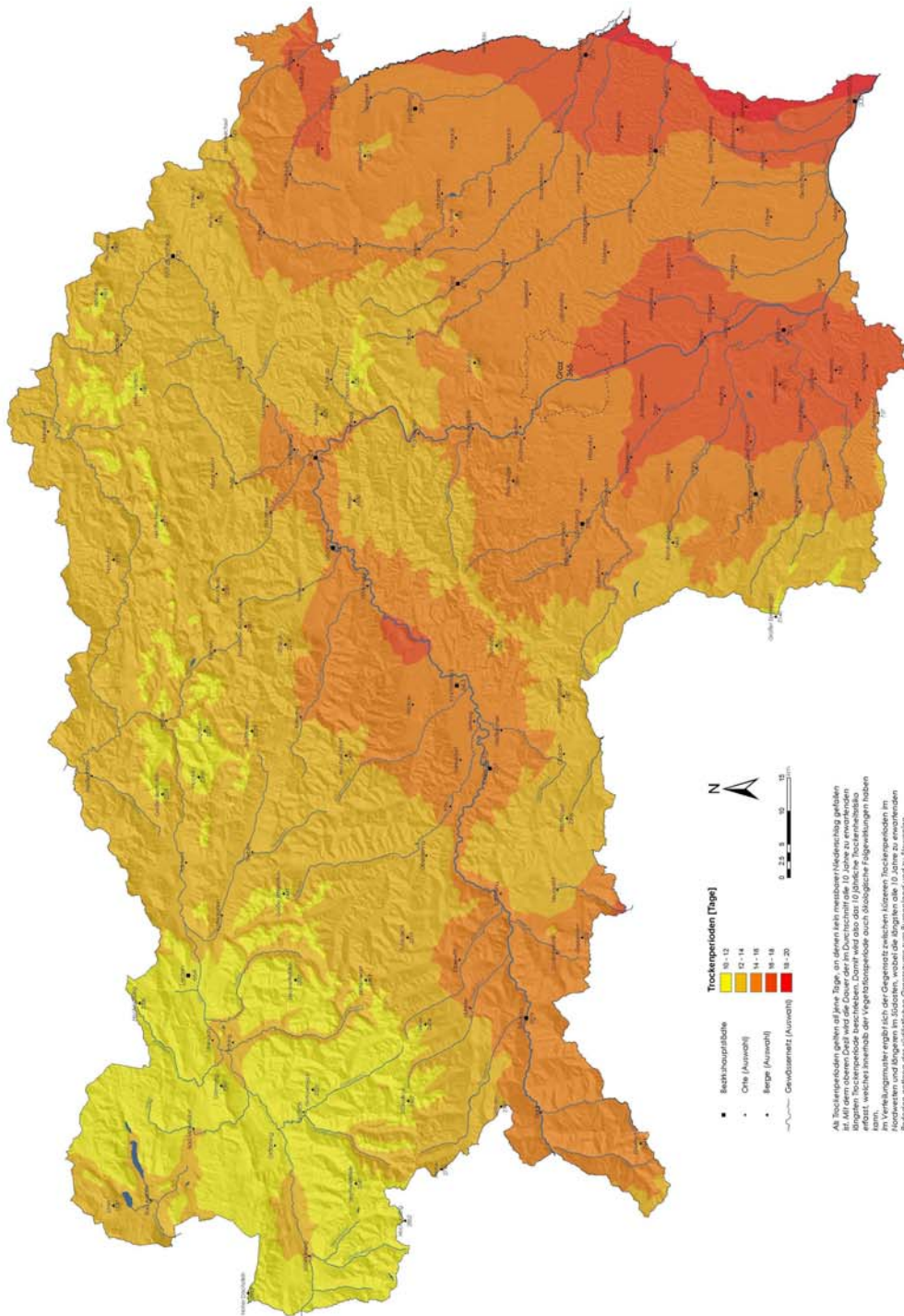


Abbildung 4.28.1: Oberes Dezil der Dauer von Trockenperioden in der Vegetationsperiode in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

4.28 Oberes Dezil der längsten Dauer von Trockenperioden in der Vegetationsperiode (V. - IX.)

Periode 1971 bis 2000



4 NIEDERSCHLAG

KLIMAAATLAS STEIERMARK

4.29 Durchschnittlicher Anteil der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag im Jahr

Zeitraum

Die Faktoren und Charakteristika für die Häufigkeit und Verteilung der Gewitter in der Steiermark werden bei den Gewitterkarten (Gruppe 5) näher beschrieben. Die Karte des Anteils der gewittrigen Niederschläge am gesamten Jahresniederschlag wurde aufgrund der kürzeren Verfügbarkeit des nutzbaren Datenmaterials nur aus dem Zeitraum von **1995 bis 2004** berechnet.

Drei Abhängigkeiten

Für den Anteil der gewittrigen Niederschläge am gesamten Jahresniederschlag sind wenigstens **drei Faktoren** maßgebend.

Der erste Faktor ist der **Jahresgang** der Niederschläge, da der Anteil der gewittrigen Niederschläge in Landschaften mit ausgeprägtem Sommermaximum entsprechend höher sein muss als in solchen mit nur schwachem Sommermaximum. Dieser Faktor wird am besten durch den Jahresgang bzw. die Jahresschwankung der Niederschläge (Karten 4.8 und 4.9) veranschaulicht.

Hohe Anteile sind vor allem entlang der „inneralpinen Mittelachse“ zu erwarten, d.h. in der Zone mit dem größten Gegensatz zwischen winterlichem Niederschlagsminimum und sommerlichem Niederschlagsmaximum. Umgekehrt sind niedrige Anteile in den Hochzonen des Nordstaugebietes zu erwarten, in denen der Anteil der sommerlichen Niederschläge den geringsten Wert des Landes erreicht, weil dort die advektiven Stauniederschläge gegenüber den konvektiven Niederschlägen stark überwiegen, was ja auch in einem sekundärem Wintermaximum bei den Niederschlagshöhen zum Ausdruck kommt (Karte 4.11).

Die Häufigkeit

Der zweite Faktor ist unter der Voraussetzung, dass die durchschnittliche Niederschlagsmenge pro Gewitterereignis nicht allzu starken regionalen Unterschieden unterworfen ist, die **Häufigkeit** der Gewitter selbst (Karten 5.1 bis 5.4). Die Gewitterhäufigkeit ist in der Nähe der „inneralpinen Mittelachse“ und dazu im Bereich der Koralpe am höchsten, in den Landschaften nördlich des Alpenhauptkamms aber allgemein recht gering. Allerdings wäre im Sinne des zentral-peripheren Formenwandels eine allgemeine Abnahme der Gewitterhäufigkeit von außen nach innen zu erwarten, die zumindest für die südlich des Oberen Murtals liegenden Gebirgsgruppen nicht zutrifft.

Die Seehöhe

Der dritte Faktor ist die **Seehöhe**, wobei die Gewitterhäufigkeit an sich keine signifikante Abhängigkeit von der Seehöhe aufweist, jedoch die allgemeine

Niederschlagshöhe und gleichzeitig auch der Anteil der Niederschlagshöhen außerhalb des Sommers eindeutig nach oben zunimmt. Der Gradient der vertikalen Zunahme der Jahresniederschlagshöhe beträgt in der Obersteiermark +72 mm pro 100 m, im Vorland und Randgebirge +69 mm pro 100 m.

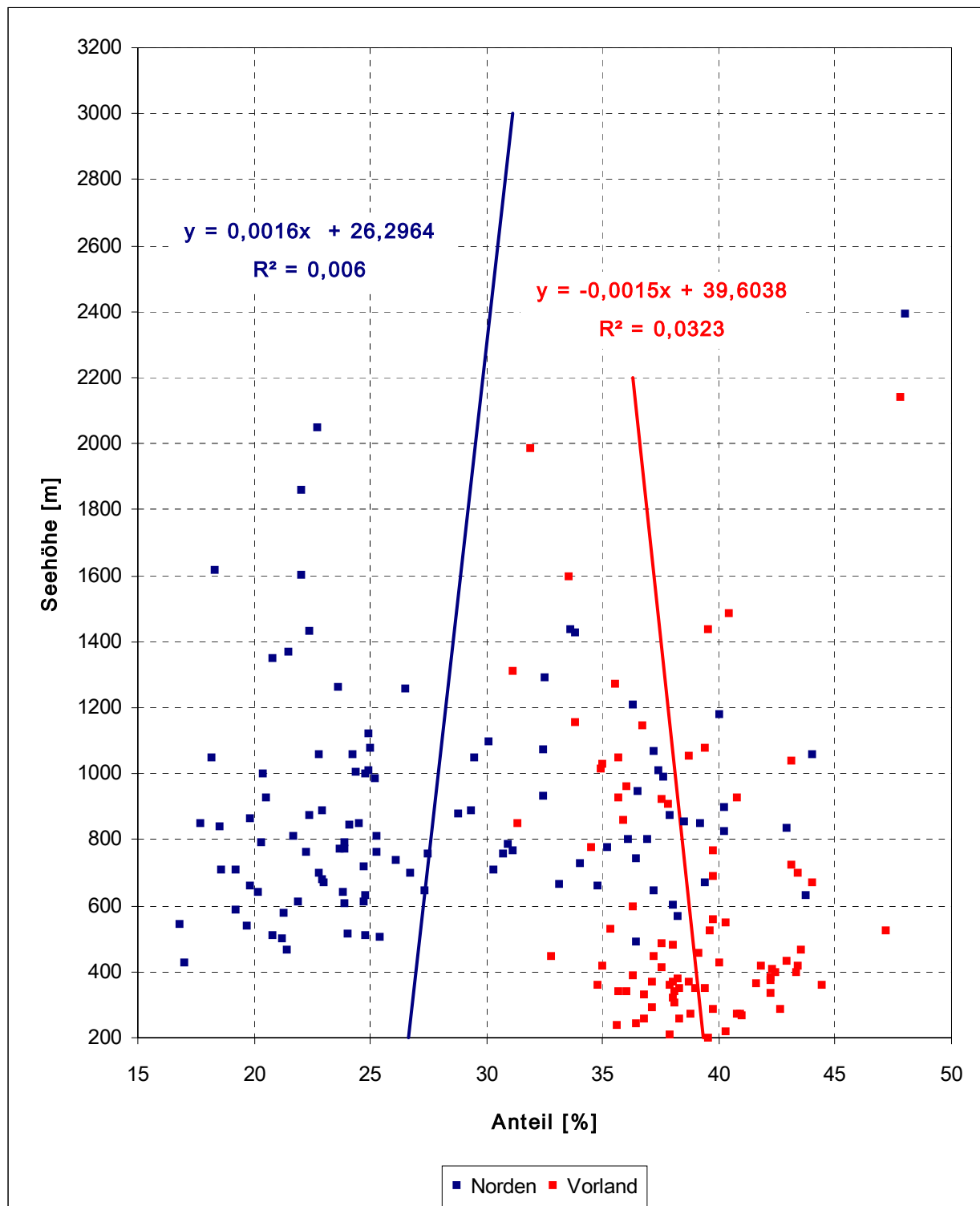


Abbildung 4.29.1: Durchschnittlicher Anteil der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag im Jahr in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

Wegen der heterogenen Lage der Stationen in der Obersteiermark ist aber die Abnahme des Anteils der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag im Jahr im Durchschnitt aller Stationen nicht verwirklicht, sondern es ergibt sich im Gegenteil eine schwache Zunahme von 0,16 % pro 100 m (Abb. 4.29.1), was vor allem auf einige wenige „Ausreißer“ bei den Stationen zurückzuführen ist. Dabei beträgt der Korrelationskoeffizient zwischen Seehöhe und Anteil nur +0,08 (Bestimmtheitsmaß 0,006). Im Vorland und Randgebirge (Abb. 4.29.1) ist dagegen eine schwache aber auch nicht signifikante Abnahme mit zunehmender Seehöhe zu erkennen. Im Durchschnitt dieser Region nimmt der Anteil von 39,3 % in 200 m mit einem Gradienten von -0,15 % pro 100 m bis auf 36,6 % in 2000 m ab und dabei beträgt der Korrelationskoeffizient nur -0,18 (Bestimmtheitsmaß 0,03).

Verteilung hat mehrere Gründe mit unterschiedlicher Gewichtung

Im Zusammenwirken dieser drei Faktoren ist eine allgemeine Zunahme des Anteils der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag von Norden nach Süden, von oben nach unten und wenigstens im Falle des Oberen Murtales auch von außen nach innen zu erwarten, wobei sich die Faktoren mit recht unterschiedlichem Gewicht überlagern und regionale Besonderheiten auch gesondert interpretiert werden müssen.

Im Nordstau

Einfach ist die Sache im Nordstaugebiet bzw. nördlich des Alpenhauptkamms, wo die drei Faktoren gleichsinnig in Form der Zunahme des Anteils nach Süden (= innen) und nach unten wirken, während sich die regionale Verteilung in den übrigen Landesteilen etwas differenzierter darstellt.

Im Oberen Murtal

Im Oberen Murtal ergibt sich durch die Überlagerung der großen Gewitterhäufigkeit mit dem markanten Sommermaximum der Niederschläge ein Maximalbereich im Umkreis der Neumarkter Passlandschaft, wo der Anteil durchwegs über 40 % liegt und örtlich auch 45 % übertreffen dürfte.

Im oststeirischen Alpenvorland

Ähnlich ist die Situation im Umkreis des oststeirischen Alpenrandes bei gleichermaßen deutlichem Sommermaximum der Niederschläge und großer Gewitterhäufigkeit mit Maximalwerten bis 44 % im nordöstlichen Flügel des Grazer Berglandes. Dagegen ist der Anteil im Umfeld der Koralpe wesentlich geringer, da die dortige große Gewitterhäufigkeit wenigstens zum Teil durch die allgemeine Niederschlagszunahme mit wachsender Seehöhe bzw. den sinkenden Anteil der sommerlichen Niederschläge kompensiert wird.

Der Jahresgang

Der **Jahresgang** des Anteils der gewittrigen Niederschläge an der Gesamtmenge der Niederschläge wird beispielhaft für drei Stationen nach Monatsdurchschnitten dargestellt. Graz (Abb. 4.29.2) repräsentiert die Situation am gewitterreichen Alpenrand. Dort liegt der Anteil in den drei Sommermonaten bei 70 bis 74 %. Auch im inneralpinen Neumarkt in einer Landschaft mit hohem Anteil sommerlicher Niederschläge (Karte 4.8) und gleichzeitig auffallender Gewitterhäufigkeit (Karten 5.1 und 5.2) erreichen die Anteile im Sommer mit 68 – 73 % ähnliche Dimensionen (Abb. 4.29.3). Dagegen sind es in Altaussee mit der für das Nordstaugebiet typisch großen Wirksamkeit advektiver Niederschläge selbst im Sommer nur 38 – 43 % (Abb. 4.29.4). Andererseits sind dort aber Wintergewitter an besonders labilen Kaltfronten zu erwarten, welche an den anderen beiden Stationen so gut wie unbekannt sind.

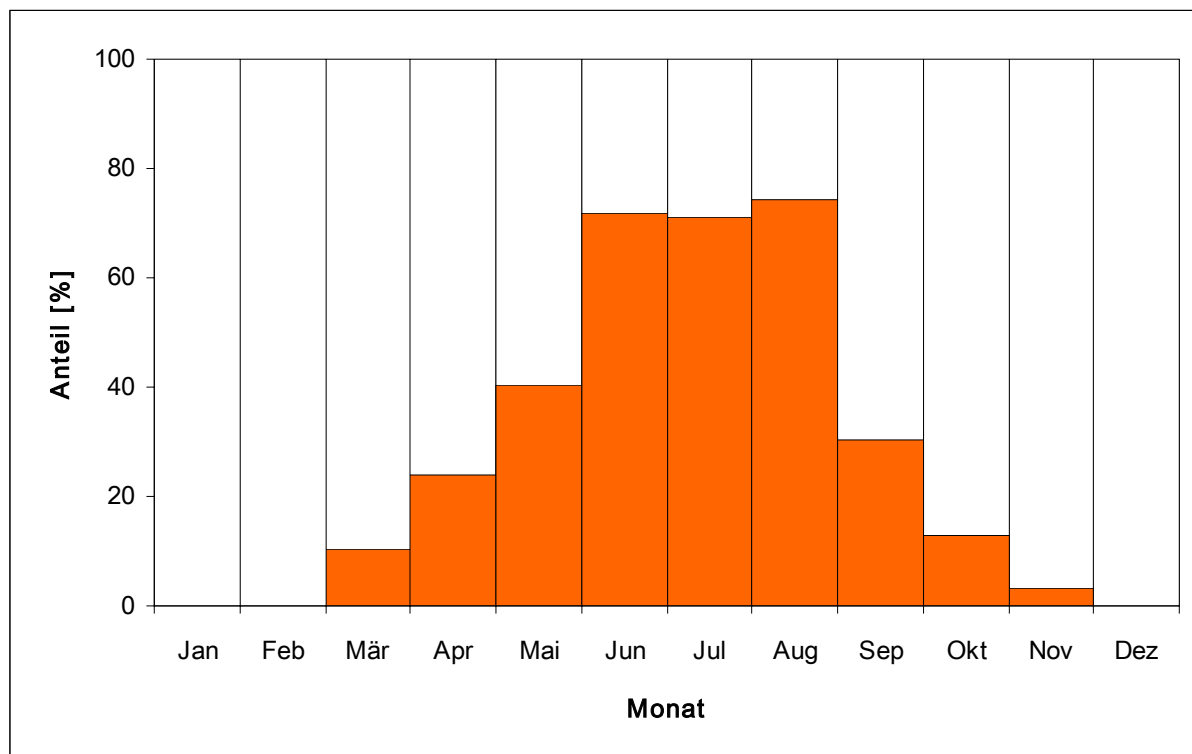


Abbildung 4.29.2: Anteil der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag in Prozent, Station Graz-Universität, Sh 366 m.

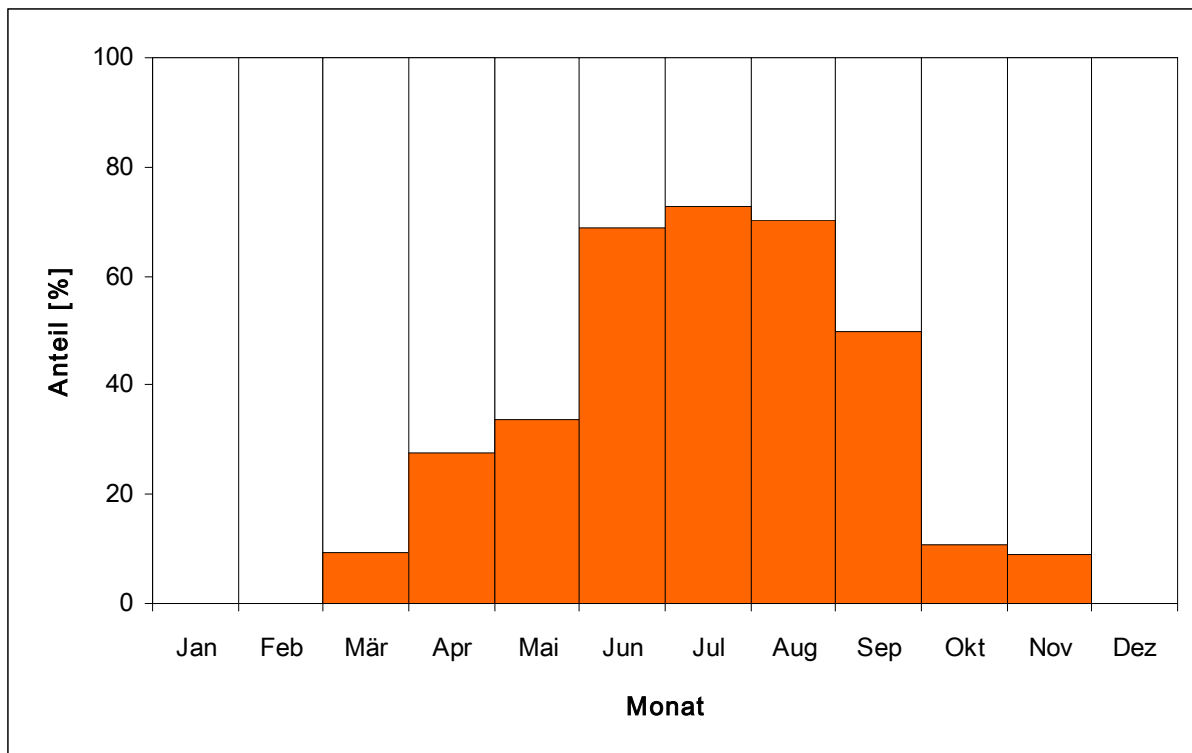


Abbildung 4.29.3: Anteil der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag in Prozent, Station Neumarkt, Sh 842 m.

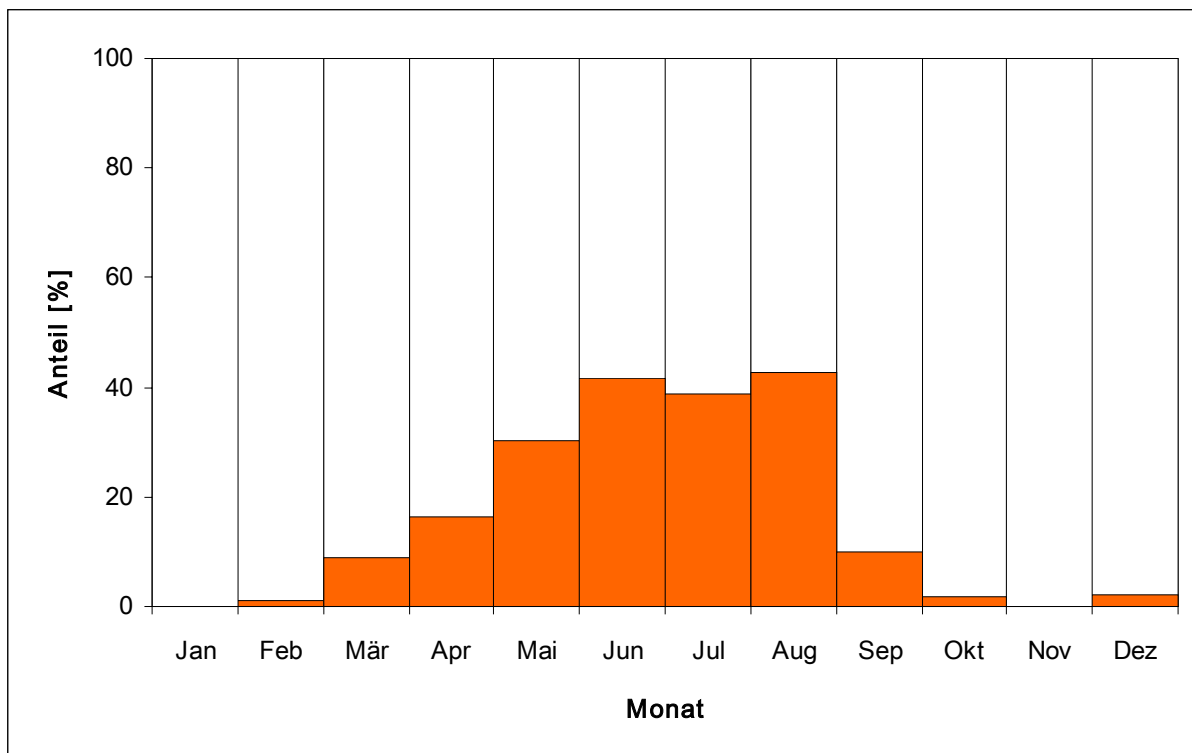
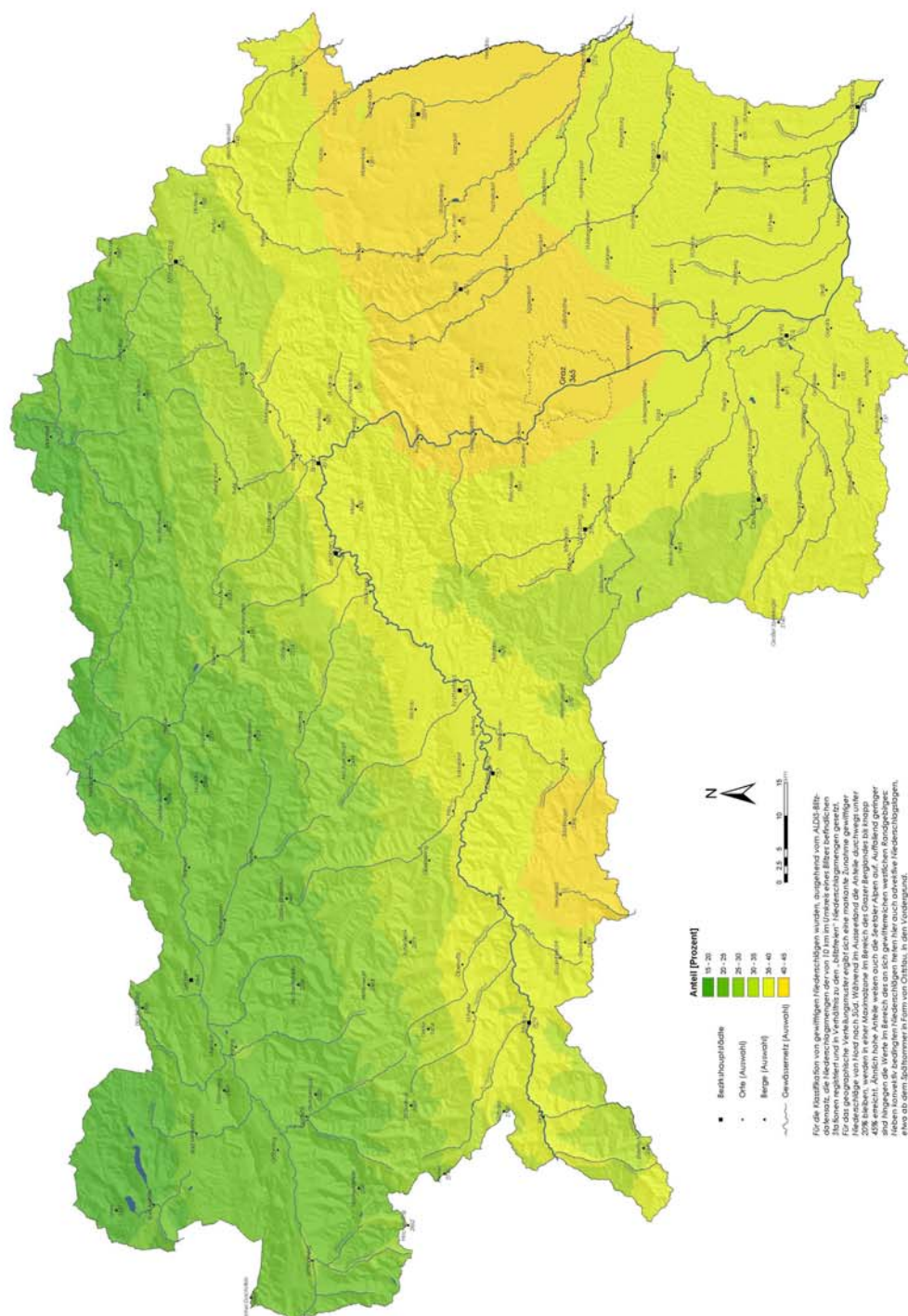


Abbildung 4.29.4: Anteil der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag in Prozent, Station Altaussee-Lichtersberg, Sh 855 m.

4.29 Durchschnittlicher Anteil der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag im Jahr

Periode 1995 bis 2004



4 NIEDERSCHLAG

KLIMAAATLAS STEIERMARK

4.30 Durchschnittlicher Anteil der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag in der Vegetationsperiode

Beobachtungszeitraum

Wie beim Anteil der gewittrigen Niederschläge an den Niederschlägen des gesamten Jahres wurde auch der Anteil an den Niederschlägen der Vegetationszeit aus dem Zeitraum von **1995** bis **2004** berechnet. Gegenüber dem Anteil am gesamten Jahresniederschlag ergeben sich erwartungsgemäß ungleich höhere Anteile, doch bleibt das Muster der regionalen Verteilung fast unverändert erhalten, da auch die Faktoren ähnlich sind wie für das Gesamtjahr.

Keine Änderung mit der Seehöhe

Damit ändert sich auch die Beziehung zur Seehöhe so gut wie gar nicht. Im Durchschnitt der Obersteiermark beträgt der Anteil in 500 m Höhe 42,9 % und nimmt mit einem Gradienten von 0,2 % pro 100 m bis auf 46,9 % in 2000 m zu (Abb. 4.30.1). Der Korrelationskoeffizient dieser Beziehung beträgt nur + 0,08 (Bestimmtheitsmaß 0,007). Im Vorland und Randgebirge (Abb. 4.30.1) ist dagegen wieder eine schwache aber gleichermaßen nur zufällige Abnahme mit zunehmender Seehöhe zu erkennen. Dort nimmt der Anteil von durchschnittlich 56,9 % in 200 m mit einem Gradienten von -0,11 % pro 100 m bis auf 54,9 % in 2000 m ab und beträgt der Korrelationskoeffizient aber auch nur -0,12 (Bestimmtheitsmaß 0,015).

Der Jahresgang der Niederschläge spielt eine geringere Rolle; auffallend ist aber wieder der Gegensatz zwischen den Landschaften mit hohem Anteil der Stauniederschläge bei west- bis nördlichen Strömungslagen und solchen südlich des Alpenhauptkamms mit geringem Anteil dieser Niederschlagsform.

Häufig Gewitter in Neumarkt und Joglland

Die regionalen Verteilungsmuster bleiben somit ziemlich unverändert; in den Maximalzonen im Umkreis der Neumarkter Passlandschaft und um den oststeirischen Gebirgsrand werden Anteile von über 60 % bis maximal 63 % erreicht, während sie in den Hochzonen des Nordstaugebietes bis gegen 30 % absinken. Auffallend ist wieder der relativ starke Rückgang südlich des Alpenhauptkamms und der vergleichsweise geringe Anteil im Bereich der Koralpe.

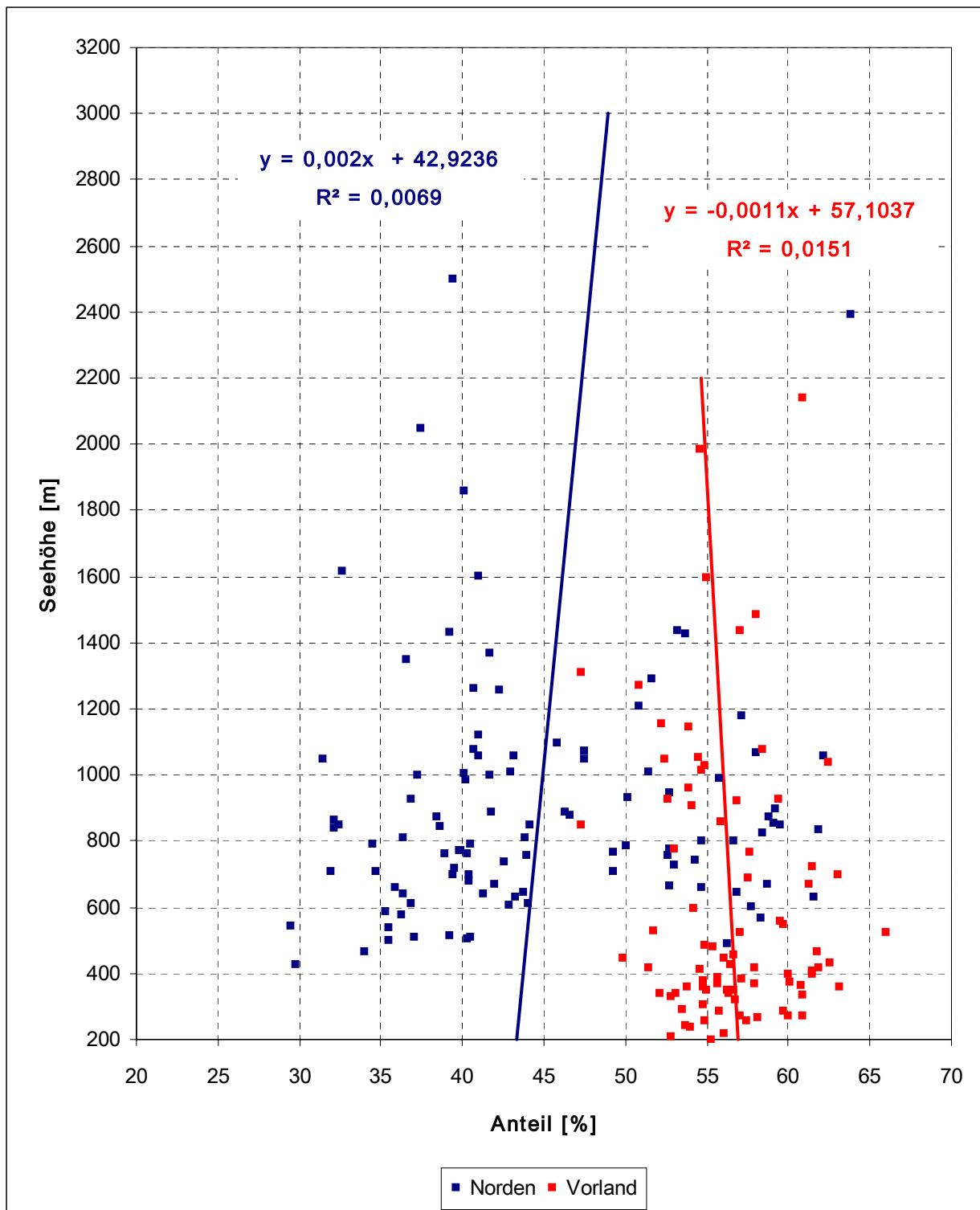


Abbildung 4.30.1: Durchschnittlicher Anteil der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag in der Vegetationsperiode in Abhängigkeit von der Seehöhe (R^2 = Bestimmtheitsmaß, y = Seehöhe, x = Element).

Periode 1995 bis 2004



Dulciansäure: ZAMG, Hydrographischer Dienst, ALD6
Kartengrundriss: G5-Milemark, BV
Thermofacher und topographischer Beauftragung ZAMG: F., Lockner, H., Klinger
Angebotsperson: A. Probst

4.31 Ergänzende und weiterführende Literatur

Auer, I. 2002: Klima von Vorarlberg. Band II., Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.), 368 S.

Auer, I. et al. 2002: Das Klima des Sonnblicks, Heft 28, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, 306 S.

Auer, I., 1993: Niederschlagsschwankungen in Österreich. Österr. Beitr. zu Met. u. Geophys., Heft 7, Wien.

Auer, I., Böhm R., Mohnl H., Potzmann R., Schöner W. und Skomorowski P. 2001: ÖKLIM – der digitale Klimaatlas Österreichs, CD-ROM, Zentralanst. f. Meteorologie und Geodynamik.

Blüthgen, J., Weischet, W. 1980: Allgemeine Klimageographie. Verlag Walter de Gruyter; Berlin, New York, 887 S.

Brezjak, A. 1997: Das Niederschlagsgeschehen auf der Gleinalpe vom 12.10.1993 bis 31.12.1995 – Beobachtungen anhand eines vertikalen Messprofils; Diplomarbeit Univ. Graz – Inst. f. Geogr. u. Raumf.; 200 S.

Bucher, K., Kerschner, H. et al. 2004: Spatial Precipitation Modeling for the Tyrol Region. Institut für Geographie, Univ. Innsbruck, S 1–5

Fliri, F. 1975: Das Klima der Alpen im Raume Tirol. Monographien zur Landeskunde Tirols F 1, Innsbruck – München, 454 S.

Frei, C., Schär, C. 1998: A precipitation climatology of the alps from high resolution rain- gauge observations. Int. J. Climatol. 18, 873-900.

Grunow, J. 1954: Über die Bestimmung des Schneeanteils am Niederschlag. Geof. Pura e Appl. 27, S. 167–173.

Havlik, D. 1986: Die Höhenstufe maximaler Niederschlagssummen in den Westalpen – Nachweis und dynamische Begründung. Geogr. Hefte Univ. Freiburg– Bd. 7; S. 5-76.

Lang, H. 1985: Höhenabhängigkeit der Niederschläge – Niederschlag in der Schweiz. Bericht der Arbeitsgruppe „Niederschlag“; Bern, 1985; Beiträge zur Geologie der Schweiz – Hydrologie Nr. 31, S. 149-157.

Lauscher, F: 1954: Klimatologische Probleme des festen Niederschlages. Archiv f. Met., Geophys. u. Bioklim. Serie B, Bd. G, S. 60–65.

Sevruk, B. 1985: Systematischer Niederschlagsmessfehler in der Schweiz - Der Niederschlag in der Schweiz. Bericht der Arbeitsgruppe „Niederschlag“; Bern, 1985; Beiträge zur Geologie der Schweiz – Hydrologie Nr. 31; S. 65-76.

Sevruk, B. und S. Klemm, 1989: Catalogue of National Standard Precipitation Gauges. Instruments And Observing Methods. Rep. No. 39. WMO/TD-No. 313,

Sevruk, B., 1974: Correction for the wetting loss of a Hellmann precipitation gauge. Hydrol. Sci. Bull., 19(4), S. 549-559.

Sevruk, B., 1975: Inaccuracy of precipitation measurement – a serious problem of water resources instrumentation. 2nd World Congress on Water Resources, New Delhi, IWRA, Vol. III, S. 429-440.

Sevruk, B., 1982: Methods of correction for systematic error in point precipitation measurement for operational use. WMO Operational Hydrology, Rep. No. 21, WMO-No.589, Geneva.

Steinäüßer, H. 1951: Zur Bestimmung des Schneeanteils am Gesamtniederschlag. Archiv f. Met., Geophys. u. Bioklim. Serie B, B II, S. 129–133.

Trinationale Arbeitsgemeinschaft Regio- Klima- Projekt REKLIP (Hrsg) 1995: Klimaatlas Oberrhein Mitte- Süd. 212 S.

Ungersböck, M., Auer, I., Rubel, F., Schöner, W., Skomorowski P. 2002: Zur Korrektur des systematischen Fehlers bei der Niederschlagsmessung: Anwendung des Verfahrens für die ÖKLIM Karten; Wien, 18. - 21. September 2001; Posterpräsentation zur Deutsch - Österreichisch - Schweizerischen Meteorologentagung.

Wakonigg, H. 1978: Witterung und Klima in der Steiermark. 1. Auflage, dbv-Verlag für die Technische Universität Graz, 473 S.

Wakonigg, H. 1978: Witterung und Klima in der Steiermark. Verlag Technische Universität Graz, 473 S.

Wakonigg, H. 1980 : Die Niederschlagsverhältnisse im südlichen Hochschwabgebiet (Auswertung der Messergebnisse eines Sondernetzes zur Niederschlagsbeobachtung). Berichte der Wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung Bd. 44, S. 95 – 141.