

Die Niederschlagsverhältnisse im Mur-, Drau- und Savegebiete.

(Für den Zeitraum 1891—1900.)

Von

Dr. Paul Deutsch.

I.

Die Lage der österreichisch-ungarischen Monarchie und die Mannigfaltigkeit ihrer Bodengestaltung bringen es mit sich, daß ihr die Einheitlichkeit der klimatischen Verhältnisse fehlt. Der größte Teil ihres Gebietes gehört dem Bereiche des gemäßigt-kontinentalen Klimas an, das alle möglichen Abstufungen aufweist, während die südlichen Ausläufer bereits in die mediterrane Klimaprovinz hineinreichen. Dazu kommen noch die Inseln des an die Gebirge geknüpften „Höhenklimas“ und die Vorposten eines schärfer ausgeprägten kontinentalen Klimas in den nach Osten hin offenen, gegen Westen und Süden geschützten Tälern der Ostalpen.¹⁾

Was vom Klima im allgemeinen, gilt im besonderen auch von den Niederschlagsverhältnissen: der größte Teil der Monarchie gehört dem Sommerregengebiete an, die südlichen Teile vermitteln mit ihren Herbstregen den Übergang zu dem Gebiete der subtropischen Winterregen. Bei gleicher jährlicher Periode ist aber die Menge des im Laufe eines Jahres fallenden Niederschlages je nach Meereshöhe, Meernähe und Gunst oder Ungunst der Lage gegenüber den regenbringenden Luftströmungen sehr verschieden.

Die vorliegende Arbeit ist der eingehenden Schilderung der Niederschlagsverhältnisse eines Teiles der Monarchie gewidmet, der nicht nur durch den jähen Wechsel von hoch und nieder reich benetzte und verhältnismäßig trockene Gebiete hart aneinander rückt, sondern auch vermöge seiner Lage dem Gürtel angehört, auf dem Sommer- und Herbstregengebiete einander berühren. Sie behandelt die Niederschlagsverhältnisse der österreichischen Alpenländer, soweit sie den Flußgebieten der Mur, Drau und Save angehören, und des Karstes, soweit er dem Flußgebiete der

¹⁾ Hann: Klimatologie III, 2. Aufl., 1897, S. 144 ff.

Save zufällt, in bezug auf die örtliche Verteilung und die jährliche Periode der Niederschläge. Die Umgrenzungslinie des Gebietes folgt größtenteils Wasserscheiden, nur im Osten fällt sie teilweise mit der politischen Grenze gegen die Länder der ungarischen Krone zusammen.

Die Arbeit verdankt ihre Entstehung einer Anregung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Hofrates Penck, der nicht müde wurde, mich durch seine Ratschläge zu unterstützen, wofür ihm hiermit mein tiefgefühlter Dank ausgesprochen sei.

Literatur.

Eine Reihe von Orten hat sehr weit zurückreichende Aufzeichnungen von Niederschlagsbeobachtungen aufzuweisen, z. B. Graz, Klagenfurt,¹⁾ Laibach. 1850 hat H. Schlagintweit²⁾ einige Reihen veröffentlicht und zehn Jahre später konnte Sonklar daran gehen, „Grundzüge einer Hyetographie des österreichischen Kaiserstaates“³⁾ zu entwerfen, die natürlich auch die Alpenländer mit behandeln. Die der Abhandlung beigegebene Regenkarte erfuhr durch Sonklar selbst vielfache Verbesserungen in der kartographischen Darstellung der Niederschlagsverhältnisse der Monarchie in Chavannes „Physikalisch-statistischem Handatlas von Österreich-Ungarn“⁴⁾; immerhin aber sind die Isohyeten noch ohne genügende Rücksichtnahme auf die Erhebungsverhältnisse gezogen.

Die Art der Verwertung des Materials durch Sonklar hat Hann in seinen „Untersuchungen über die Regenverhältnisse der österreichisch-ungarischen Monarchie“⁵⁾ kritisch besprochen, indem er namentlich die Annahme zurückwies, daß auch benachbarte Orte selbst im vieljährigen Mittel größere Abweichungen in der Verteilung der Niederschlagsmenge über das Jahr zeigen können. Hann machte einerseits die jährliche Periode der Niederschläge, anderseits die Veränderlichkeit der Monats- und Jahresmengen zum Gegenstand der Erörterung. Mag es infolge der größeren Dichte des Beobachtungsnetzes möglich geworden sein, heute die Niederschlagsverhältnisse einzelner Gebiete genauer in allen Einzelheiten darzustellen, die Grundlagen, die Hann schuf, werden wohl unverrückt bleiben.

V. Raulin schrieb „Über die Verteilung des Regens im Alpengebiete von Wien bis Marseille“⁶⁾ und über die „Regenverteilung im Murtale

¹⁾ Seeland: „Regenmessungen zu Klagenfurt, 1813—1878“, M. Z. (Meteorol. Zeitschr.), 1880, XV, S. 450.

²⁾ H. u. A. Schlagintweit: „Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen“, Leipzig 1850.

³⁾ Mitteilungen der k. k. geogr. Gesellschaft, IV, Wien 1860.

⁴⁾ Wien, Ed. Hölzel, 1882. — Besprochen von Hann, M. Z. 1883, XVIII, S. 400.

⁵⁾ Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wissenschaften, mat.-naturw. Klasse, Wien 1880.

⁶⁾ M. Z. 1879, XIV, S. 233 ff.

1887—1890“.¹⁾ Eine größtenteils zutreffende Darstellung der Verhältnisse im Murgebiete gibt die Abhandlung von Rich. Marek: „Der Wasserhaushalt im Murgebiete“²⁾; sie bezieht sich auf den Zeitraum 1888 bis 1897 und ist mit einer Karte ausgestattet; auf sie ist noch mehrfach zurückzukommen.

Mit den Niederschlagsverhältnissen von Krain beschäftigt sich sehr eingehend eine Arbeit von Ferd. Seidl, der IV. Teil einer Reihe von Abhandlungen, die das „Klima von Krain“ schildern.³⁾ Schließlich sei noch auf Traberts Arbeit „Die kubischen Niederschlagsmengen im Donaugebiete“ hingewiesen.⁴⁾

Dazu kommen kleinere Aufsätze und Notizen über die Verhältnisse einzelner Stationen⁵⁾ oder auch größerer Gebiete für einzelne Jahrgänge.⁶⁾

Material.

Vergleichbarkeit und Verwertung.

Sonklar standen im Jahre 1860 für unser Gebiet die Reihen von 18 Stationen zur Verfügung. Seither wurde das Beobachtungsnetz viel dichter. 1892 erfolgte die Errichtung des k. k. hydrographischen Zentralbureaus, welches das Netz der meteorologischen Zentralanstalt erweiterte; besonders im Jahre 1895 wurde eine große Anzahl von Stationen in Tätigkeit gesetzt, so daß für die vorliegende Arbeit, welcher der Zeitraum 1891—1900 zu Grunde gelegt ist, die Beobachtungsergebnisse von 283 Stationen verwertet werden konnten. Die Angaben für 1891 und 1892 sind den „Jahrbüchern der meteorologischen Zentralanstalt“, die für 1893—1900 den „Jahrbüchern des k. k. hydrographischen Zentralbureaus“ entnommen.

Da die drei Flußgebiete nach einer von mir ausgeführten Messung ein Areal von 38.103 km^2 umfassen, ein Ergebnis, das von dem Beckers⁷⁾ um 65 km^2 abweicht (Becker maß 38.038 km^2), entfällt auf je 134.6 km^2 eine Station, von den 37 Stationen mit vollständigen Reihen je eine auf 1029.8 km^2 und auf 7.7 Stationen überhaupt.

¹⁾ M. Z. 1893, XXVIII, S. 462.

²⁾ Mitteilungen d. naturw. Vereines für Steiermark, Graz 1901.

³⁾ Mitteilungen d. Musealvereines für Krain, VII, Jahrg. 1894, II. Abt.

⁴⁾ II. Abhdlg. d. „Donaustudien“, nach dem Plane und den Instruktionen von Dr. Jos. v. Lorenz-Liburnau. Beilage zu Heft 8, Bd. XXXVI der Mitteilungen d. k. k. geogr. Ges., Wien 1893.

⁵⁾ „Klima von Laibach“ von Hann, nach den Aufzeichnungen von K. Deschmann, M. Z. 1889, XXIV, S. 306 f; „Schriften des Sonnblickvereines“, 1886 ff.

⁶⁾ G. Wilhelm: „Die atmosphär. Niederschläge in Steiermark im Jahre 1877“; ebenso für die folgenden Jahre. Mitteilungen d. naturw. Vereines für Steiermark, 1877 ff.

⁷⁾ „Die Gewässer in Österreich“, I, Wien 1890.

Für die einzelnen Flußgebiete ¹⁾ gelten folgende Zahlen:

	Areal in km^2	(Mehr als Becker um km^2)	Station. über- haupt	Normal- stationen	Je 1 Normalstat. a. Station. überhpt.	Je eine	
						Station auf km^2	Normalst. auf km^2
Mur . . .	10.816	(26)	97	10	9·7	111·5	1081·6
Drau . . .	15.517	(19)	109	15	7·3	142·4	1034·5
Save . . .	11.770	(20)	77	12	6·4	152·9	980·8
Gesamtgebiet	38.103	(65)	283	37	7·7	134·6	1029·8

Daß das vorliegende Material im allgemeinen wohl vergleichbare Beobachtungsergebnisse umfaßt, darf zweifellos angenommen werden. Denn die Apparate besitzen fast alle die von der meteorologischen Zentralanstalt vorgeschriebene Form und Größe (Auffangfläche $0\cdot05 m^2$) ²⁾; auch ihre Aufstellung entspricht wohl in den meisten Fällen den Grundsätzen, welche durch langjährige praktische Erfahrung und durch eigens ausgeführte Versuche ³⁾ gewonnen wurden.

Inwieweit die Messungen überhaupt auf Genauigkeit Anspruch machen dürfen, lehrt der Vergleich zweier in Laibach gleichzeitig an verschiedenen Punkten gewonnener Reihen: bald wurde hier, bald dort mehr gemessen, die Differenzen sind am größten, wenn die absoluten Mengen besonders groß sind: im März 1900 beträgt die Abweichung 25% bzw. 30% der gemessenen Mengen; im zehnjährigen Mittel beträgt die Differenz für den März $97\cdot1 mm$ gegen $94\cdot7 mm$, der größte Unterschied der Monatsmittel, der vorkommt. Die zehnjährigen Jahresmittel betragen $1433 mm$ und $1428\cdot6 mm$, Differenz rund 3‰.

Wir dürfen somit annehmen, daß die zehnjährigen Mittel, die aus tatsächlich beobachteten Werten berechnet sind, bis auf die Zehner der Millimeter genau sind.

Zehnjährige Monatsmittel gewähren ein getreues Bild der jährlichen Periode der Niederschläge, was bei kürzeren Reihen nicht in diesem Maße zutrifft. Wurde daher unter einen Zeitraum von zehn Jahren nicht hinuntergegangen, so wurde auch kein längerer Zeitabschnitt behandelt, weil das eine Verminderung der Anzahl der vollständigen Reihen

¹⁾ Die in den „Beiträgen zur Hydrographie Österreichs, herausgeg. vom k. k. hydrogr. Zentralbureau. Beil. z. I. Heft. Flächenverzeichnis zur Übersichtskarte der hydrogr. ergänzten österr. Flußgebiete“, Wien 1896, veröffentlichten Werte konnten nicht verglichen werden, da sie sich auf „hydrogr. ergänzte“ Gebiete beziehen.

²⁾ Jelinek: „Anleitung z. Ausführung meteorol. Beob. an Stationen II. und III. Ordnung“. Wien 1893.

³⁾ G. Hellmann: „Resultate d. Regenmeßversuchsfeldes bei Berlin 1885 bis 1891“. M. Z. 1892, XXVII, S. 17 ff.

und damit der Normalstationen für die Reduktion der unvollständigen Reihen zur Folge gehabt hätte.

Die Reduktion der unvollständigen Reihen wurde nach der bekannten Formel $(A : N) \cdot s_n = s_a$ durchgeführt, deren Gültigkeit Hann in seinen „Untersuchungen“ nachgewiesen und später gegen Schreiber verteidigt hat.¹⁾ Dabei wurden nur Stationen berücksichtigt, die vollständige Beobachtungen für zwei Jahre oder, bei lückenhaften Reihen, für 36 Monate aufweisen konnten.

Mehrfach wurden zwei Normalstationen zur Reduktion einer unvollständigen Reihe herangezogen, so für die Orte des Gailtales Raibl und Toblach; da differierten nun die beiden Resultate stets nur um etwa 30 mm, obwohl Raibl und Toblach nicht nur in bezug auf die absoluten Niederschlagsmengen (2234 mm und über 900 mm), sondern auch hinsichtlich der jährlichen Periode sehr stark voneinander und zum Teil auch von den Orten des Gailtales abweichen. Dies zeigt, daß die durch Reduktion gewonnenen Werte im allgemeinen als ziemlich verläßlich angesehen werden dürfen.

Wegen der Wichtigkeit der Beobachtungen an hochgelegenen Stationen wurden auch dort gewonnene nur drei- bis fünfmonatige Reihen einiger Jahre auf Talstationen reduziert, wenn die jährliche Periode vermutlich die gleiche war. Bei unwahrscheinlichen Ergebnissen, z. B. kaum 1000 mm für den 2387 m hohen Zirbitzkogel, fanden die Resultate solcher Reduktionen keine Berücksichtigung.

Die aus vollständigen Reihen berechneten und die durch Reduktion gewonnenen Werte bilden die Grundlage für die Darstellung der örtlichen Verteilung des Niederschlages.

Zur Ermittlung der Verteilung der Niederschläge auf die Monate und Jahreszeiten konnten nur vollständige Reihen dienen; die gefundenen Werte wurden in Prozente der Jahresmengen umgerechnet, weil dadurch „die Verschiedenheiten der absoluten Regenmengen, die von anderen Ursachen abhängen wie die jährliche Periode der Niederschläge“,²⁾ verschwinden. Dadurch treten die Änderungen von Monat zu Monat viel reiner hervor und die Übereinstimmung der jährlichen Perioden für größere Gebiete läßt sich weit leichter feststellen.³⁾

In vereinzelt Fällen wurden auch Reihen verwertet, in welchen die Daten für einige wenige Monate fehlten. Etwaige kleine Irrtümer bei der Interpolation sind in den zehnjährigen Mitteln kaum mehr fühlbar und um so weniger schwer zu nehmen, als ja selbst die durch

¹⁾ „Reduktion kürzerer Reihen auf langjährige einer Nachbarstation“, M. Z. 1898, XXXIII, S. 121 ff.

²⁾ Hann: „Untersuchungen“, I, 29.

³⁾ Hann: „Untersuchungen“, I, 12.

Messung an zwei verschiedenen Stellen desselben Ortes gewonnenen Monatssummen erheblich voneinander abweichen können.¹⁾

Für diesen Teil der Arbeit kommen 37 Reihen in Betracht.

Regenkarte und Regenprofile.

Die örtliche Verteilung der Niederschläge im Mur-, Drau- und Savegebiet wurde auch kartographisch dargestellt.

Von den (S. 16) erwähnten älteren Karten *Sonklars* abgesehen, liegt eine Regenkarte für eine größere Periode bisher nur für das Murgebiet vor; sie ist der (S. 17) erwähnten Abhandlung *Mareks* über den „Wasserhaushalt im Murgebiete“ beigelegt. Die Jahrbücher des hydrographischen Zentralbureaus enthalten Regenkarten für die einzelnen Jahrgänge, und zwar für 1893 und 1894 in kleinem Maßstabe für die ganze Reichshälfte auf einem Blatte, für die folgenden Jahre für jedes Flußgebiet gesondert in größerem Maßstabe und, was von besonderem Werte ist, mit Terraindarstellung.

Der erste Entwurf zu der dieser Arbeit beigegebenen Karte wurde auf einem Probedruck der *Ravensteinschen Karte der Ostalpen 1 : 500.000*²⁾ gemacht; die erhaltenen Isohyeten wurden dann in die Zeichnung des Flußnetzes nach der Übersichtskarte von Mitteleuropa 1 : 750.000 des Militär-geographischen Instituts übertragen,³⁾ und zwar wurden die 700, 800, 1000, 1200, 1500, 2000 *mm*-Linie durchwegs, stellenweise auch die 900 *mm*-Linie eingezeichnet.

Um für die Zeichnung der Isohyeten an den Grenzen unseres Gebietes größere Sicherheit zu erzielen, wurden, wo das nötige Material vorlag, außerhalb gelegene Stationen mit herangezogen und die Darstellung im ersten Entwurfe über das zu bearbeitende Gebiet hinaus ausgedehnt.

Auf die Wiedergabe der Isohyetenzeichnung auf einer Karte mit Geländedarstellung mußte verzichtet werden. Einen teilweisen Ersatz mögen dafür die beigelegten Profile bieten.

II.

Die örtliche Verteilung des Niederschlages.

(Hiezu Tabelle I.)

Allgemeines.

Überall ist in der Atmosphäre eine gewisse Menge von Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf enthalten. Wenn diese Feuchtigkeit

¹⁾ Vgl. S. 18.

²⁾ Für die Überlassung dieser Karte schulde ich Herrn Hofrat *Penck* besonderen Dank.

³⁾ Für den Druck wurde die Karte auf den halben Maßstab reduziert.

menge durch die in aufsteigenden Luftströmen, wie sie in der heißen Jahreszeit nicht selten besonders in ringsumschlossenen Gebieten vorkommen, eintretende Abnahme der Lufttemperatur zur Kondensation gebracht wird, entstehen Niederschläge, die zwar einen ansehnlichen Teil der Sommerregen bilden, aber örtlich beschränkt und für die Niederschlagsverteilung im allgemeinen nicht sehr belangreich sind. Die Niederschläge, welche die großen Züge der Regenverteilung bestimmen, sind nicht durch bloß lokale Erscheinungen hervorgerufen, sondern sie gehen auf allgemeinere Ursachen zurück; die von außen her wehenden Luftströmungen sind es, die hier maßgebend sind. Da nun der Ursprung derselben, der zugleich ihren Feuchtigkeitsgehalt und, wenn man von der Beeinflussung durch orographische Verhältnisse absieht, ihre Richtung bestimmt, durch die jeweils herrschende Luftdruckverteilung bedingt ist, ist es nötig, auf dieses Moment als auf die letzte Ursache der Regenverteilung, die für uns in Betracht kommt, zurückzugreifen. Einiges wird gelegentlich der Besprechung der jahreszeitlichen Verteilung der Niederschläge nachzutragen sein.

Die folgenden Ausführungen schließen sich an die bezüglichlichen Abschnitte in Hanns „Klimatologie“ an.¹⁾

Luftdruck und Windverhältnisse Mitteleuropas stehen unter der Herrschaft der atlantischen barometrischen Minima, die ihren Weg meist im NW von Mitteleuropa nehmen;²⁾ nach den Gesetzen der Luftbewegung in Zyklonen sind daher die Hauptwinde die westlichen und südwestlichen. Da die Alpenketten im großen ganzen westöstlich verlaufen, ist es naheliegend anzunehmen, daß die reinen Westwinde als Regenbringer hier nicht in erster Linie stehen, besonders in den Ostalpen, abgesehen höchstens von den nord-südlich streichenden Zügen der Seetaler-alpen, Sau- und Koralpe; für die Nordhälfte des Gebirges sind vielmehr die aus N und NW, für die Südhälfte die aus S und SW wehenden Winde als Hauptregenwinde zu betrachten. Tatsächlich herrschen im Sommer über Mitteleuropa unter dem Einfluß des über dem Atlantik unter etwa 40° n. Br. lagernden Maximums und des Minimums im SE von Europa Nordwestwinde, die der Witterung den Charakter „der Nässe, Kühle und häufigen Trübung“ verleihen. Daß diese Behauptung mit den Ergebnissen der Zusammenstellung von Windbeobachtungen, die bei gleichzeitigem Niederschläge gemacht wurden,³⁾ nicht immer im Einklange steht, ist dadurch zu erklären, daß die Luftströmungen aus ihrer ursprünglichen Richtung vielfach durch vorhandene Tiefenlinien abgelenkt werden.

¹⁾ Besonders III, S. 144 ff.

²⁾ Van Bebbber: „Witterungskunde“ II, S. 276 ff., und „Die Zugstraßen der barom. Minima“, M. Z. 1891, XXVI, S. 361 ff.

³⁾ Für Graz bei Marek, a. a. O., S. 13.

Für die weiter im S gelegenen Teile unseres Gebietes ist die Luftdruckverteilung über dem Mittelmeere von maßgebender Bedeutung. Im Sommer liegt ein Minimum über Nordafrika, das Nord- und Nordwestwinde über dem westlichen Mittelmeergebiete zur Folge hat. Im Herbst und Winter aber entwickelt sich über den Wassermassen, deren Abkühlung weit langsamer vor sich geht als die der angrenzenden Landflächen, zwischen dem atlantischen Maximum im W und einem anderen im E ein Gebiet niederen Luftdruckes, das durch die vorspringenden Halbinseln in einzelne Teilminima aufgelöst wird; ein solches pflegt sich auch über der Adria einzustellen und zieht alle die Erscheinungen nach sich, die an das Auftreten barometrischer Depressionen geknüpft sind; hier liegt der Ursprung der für die Südalpen und den Karst typischen Herbstregen. Wir können mit vollem Rechte die Süd- und Südwestwinde als Hauptregenwinde dieser Gebiete ansehen ¹⁾.

Großer Feuchtigkeitsgehalt der Luftströmungen allein genügt aber nicht, um Niederschläge zu erzeugen; denn „solange eine Ursache fehlt, welche die Luft zum Emporsteigen veranlaßt, bringt auch die Seeluft keinen Niederschlag hervor“. Das Aufsteigen von Luftmassen ist nun entweder die unmittelbare Folge von Störungen des Gleichgewichtes in der Atmosphäre oder davon, daß einer Luftströmung Hindernisse im Wege stehen, welchen sie nicht oder doch nur zum Teil seitlich ausweichen kann; dabei erfolgt das Ansteigen nicht erst hart am Fuße des Gebirges, das sich quer über den Weg stellt, sondern infolge des Stauens schon in einiger Entfernung. Was immer aber die Ursache dieser Bewegung sein mag, stets gelangt die Luft unter geringeren Druck, dehnt sich aus und verliert dadurch Wärme, was schließlich die Kondensation des vorhandenen Wasserdampfes zur Folge hat. Es ist für uns von geringer Bedeutung, daß nach Woeikof, ²⁾ Supan ³⁾ und Brückner ⁴⁾ ein wesentlicher Teil des Niederschlages aus Wasserdampf entsteht, der den Landflächen und nicht unmittelbar dem Meere entstammt; denn auch dieser nichtmarine Wasserdampf wird erst von anderwärts herbeigeführt und kommt nur in den bereits (S. 21) erwähnten Sommerregenfällen von geringer Ausdehnung vielfach an dem Orte seiner Kondensation wieder zum Niederschlage.

Es ist klar, daß einem Orte desto mehr Niederschlag zu teil wird, je näher er in der Richtung des Regenwindes dem Meere liegt, je leichteren Zugang die Regenwinde zu ihm haben und im allgemeinen, je höher er gelegen ist.

¹⁾ „Klima von Laibach“ von Deschmann-Hann M. Z. 1889, XXIV, S. 306 f.

²⁾ „Klimate der Erde,“ deutsche Bearbeitung, Jena 1887.

³⁾ „Die Verteilung des Niederschlages auf der festen Erdoberfläche.“ Erg.-H. 124 zu P. M. 1898, S. 28 f.

⁴⁾ „Über die Herkunft des Regens,“ Geogr. Zeitschr. 1900, S. 89 ff.

Es ist jedoch im einzelnen nicht möglich zu entscheiden, wieviel von der Niederschlagssumme eines Ortes auf Rechnung des einen oder anderen Faktors zu setzen ist; höchstens läßt sich durch Vergleichung der Regenmengen mehrerer Stationen mit einiger Sicherheit angeben, warum der eine Punkt mehr Niederschlag erhält als ein anderer, inwiefern z. B. die geringere Meereshöhe oder Meernähe des einen der Orte durch die Gunst seiner Lage gegenüber den Regenwinden wettgemacht wird. (Vgl. S. 36 f.)

Aus Gründen der Zweckmäßigkeit wird die bei der Veröffentlichung der Beobachtungsergebnisse eingehaltene Einteilung nach Flußgebieten auch hier beibehalten.

Die Folgerungen und Schlüsse allgemeiner Art, welche da und dort eingestreut sind, erheben durchaus nicht Anspruch darauf, als neu gelten zu wollen; sie sollen zum größten Teile nur dartun, daß die in anderen Gebieten gewonnenen Erkenntnisse auch hier Geltung haben, daß ihre Richtigkeit durch eine genauere Untersuchung der in unserem Gebiete herrschenden Verhältnisse abermals bestätigt wird, wenn man sie schon nicht a priori als allgemein gültig annehmen will.

Das Murgebiet.

Von den Quellen bis Bruck.

Die Regenverteilung im Tale der Mur und in den Tälern ihrer Zuflüsse ist durch eine ziemlich große Zahl von Beobachtungsstationen hinlänglich festgelegt. Der jährliche Niederschlag erreicht nirgends 900 *mm*, wenn wir von den obersten Talstrecken absehen, sinkt dagegen auf große Strecken unter 800, stellenweise sogar unter 700 *mm* herab. Da diese Gebiete auf der Karte kenntlich gemacht sind, ist es überflüssig, sie hier einzeln zu nennen. Nur auf die Regenarmut des alten Murtalstückes Tamsweg-Oberwölz und auf die Verhältnisse im Taurachtal und dessen Nebentälern sei ausdrücklich hingewiesen; hier greift die 800 *mm*-Isohyete desto weiter talaufwärts, je weiter östlich das betreffende Tal liegt: Tweng erhält, nach den lückenhaften Reihen zu schließen, über 900 *mm* Niederschlag, Weißbriach (1120 *m*) 871, Göriach (1210 *m*) 766 und Leßach (1208 *m*) nur 676 *mm*. Tweng ist gegen die regenbringenden Winde nicht so streng abgeschlossen, da hier der Kamm des Gebirges im Radstädter Tauern auf 1738 *m* herabsinkt; weiter im E steigt der Hauptkamm bis nahezu 2900 *m* an und überdies schalten sich zwischen die einzelnen Täler Seitenkämme ein, welche sie noch nachhaltiger gegen die allgemeine Luftzirkulation absperren.

Das Gebiet von unter 800 *mm* Niederschlag zieht sich im S über die Wasserscheide ins Draugebiet; dies geschieht am Neumarkter Sattel,

während die Höhe des Obdacher Sattels zwischen 800 und 900 *mm* Regen erhält. Im allgemeinen aber dringen die Isohyeten in die von S her einmündenden Täler viel weniger weit ein als in die Täler der von den Niederen Tauern herabfließenden Bäche. (Vgl. S. 27 f.)

Für die Niederen Tauern bieten den einzigen Anhaltspunkt für die Zeichnung der Isohyeten auf dem Südabfalle die Beobachtungen in der Grazer Hütte am Preberspitz in 1897 *m* Meereshöhe; diese erstrecken sich auf nur 1—3 Monate der Jahre 1897—1900, so daß die Reduktion kein sehr verlässliches Resultat erwarten ließ; dazu kommt noch, daß die Station im Lee einer Erhebung liegt, die um fast 1000 *m* höher ansteigt. Es war daher notwendig, die Außenseite der Kette, die Luvseite, mit in Betracht zu ziehen; ist auch hier bloß eine Gehängestation (Hohentauern in 1265 *m* Höhe mit 1488 *mm*) vorhanden, der Vergleich mit hoch gelegenen Stationen an der Nordseite der Hohen Tauern (Sonnblick, 3106 *m* : 1780 *mm*; Radhausberg, 1950 *m* : 1534 *mm*) und die großen Regenmengen in den Tälern (Untertauern, 1004 *m* : über 1200 *mm*; St. Nikolai, 1126 *m* : rund 1200 *mm*) stützen die Annahme, daß auf dem gegen N gekehrten Gehänge der Niederen Tauern ausgedehnte Flächen mehr als 1500 *mm* Niederschlag erhalten, daß die Regenhöhe vielfach an 2000 *mm* heranreicht und diesen Betrag vielleicht stellenweise überschreitet. (Vgl. d. V. Abschnitt.) Das gestattet uns den Schluß, daß dem Hauptkamme und den nach S und SE abzweigenden Seitenkämmen, diesen freilich nur in ihren höchsten Aufragungen, jedenfalls eine jährliche Niederschlagsmenge von über 1500 *mm* zu teil wird.

Mit Rücksicht auf die für die Grazer Hütte gewonnene Zahl von 1221 *mm* wurde die 1200 *mm*-Linie so gezogen, daß sie sich ungefähr der 1900 *m*-Isohypse anschließt; in entsprechendem Abstand unter steter Berücksichtigung der jeweils nächstgelegenen Talstation die 1000 *mm*-Linie¹⁾.

Hier scheint mir die richtige Stelle zu sein, in eine ausführlichere Besprechung des Verfahrens einzugehen, nach welchem Richard Marek²⁾ auf seiner Karte die Isohyeten für die Höhen der Gebirge konstruiert hat. Wenn auch zugegeben werden muß, daß für den Zeitraum 1888 bis 1897 noch weniger Anhaltspunkte für die Verhältnisse der hoch gelegenen Gebiete vorhanden waren als für die Zeit 1891—1900, war es doch wohl zu weit gegangen, den Betrag von 80 *mm* Niederschlagszunahme für je 100 *m* Anstieg, der sich für das Profil Leoben-Hochalpe-Frohnleiten ergab, als Konstante für das ganze Murgebiet anzunehmen,

¹⁾ Isolierten Erhebungen, wie der Gstodergruppe, die zum Tamsweg-Seckauer Höhenzug gehört (Dr. Aug. v. Böhm: „Einteilung der Ostalpen“, Geogr. Abhdlgn. I, 3, Wien 1887), wurden mit Rücksicht auf ihre Isolierung verhältnismäßig geringe Niederschlagsmengen zugeschrieben.

²⁾ A. a. O., 13—15.

zumal da sich, wie Marek selbst richtig bemerkt, dieser Faktor nicht bloß in horizontaler, sondern auch in vertikaler Richtung ändert. Hiefür seien einige zum Teil schon von Marek gebrachte Beispiele angeführt:

Auf der Strecke Mürzzuschlag—Lahnsattel erfolgt die Zunahme bei je 100 *m* Anstieg folgendermaßen: Mürzzuschlag—Mürzsteg 72 *mm*, Mürzsteg-Frein 546 *mm*, Frein-Lahnsattel 273 *mm*. Das Stationspaar Hochalpe-Leoben ergibt 92 *mm*, Hochalpe-Frohnleiten 69·5 *mm*, Flattnitz-Predlitz 79 *mm*, Flattnitz-Murau 44 *mm*. Im Gebiete der Koralpe: Glashütten-Landsberg 31 *mm*, Glashütten-Gleinstätten nur 23 *mm*. Aus dem Draugebiete im Bereiche der Saualpe:¹⁾ [Hüttenberg-Guttaring — 79 *mm*, Knappenberg-Guttaring 8 *mm*], Stelzing-Guttaring 43 *mm*, Knappenberg-Hüttenberg 62·5 *mm*, Stelzing-Hüttenberg 73·4 *mm*, Stelzing-Knappenberg 81 *mm*.

Daraus erhellt zur Genüge, daß es nicht zulässig ist, ein beliebiges Stationspaar herauszugreifen und die besonderen Verhältnisse, die hier herrschen, als Richtschnur für ein großes Gebiet zu nehmen. Die von Marek als Konstante angenommene Zahl ist gewiß im allgemeinen zu hoch, um so viel zu hoch, als die Regenhöhe von Leoben, wenn der Ausdruck gestattet ist, zu gering ist. Daß die Steigerung der Niederschläge von NW her stärker erscheint als von SE (Frohnleiten), hat seinen Grund in der Trockenheit des Murtales oberhalb Bruck, die als eine außergewöhnliche Erscheinung zu betrachten ist. Es ist auch kaum anzunehmen, daß die durchschnittliche Niederschlagszunahme oberhalb der Station Hochalpe der unterhalb der genannten Station gleich ist. Für das Gebiet der Saualpe z. B. gelangen wir zu einem im Mittel wahrscheinlichen Durchschnittswerte erst durch Vergleich von Stelzing mit Guttaring, das nicht so abnorm trocken ist wie Hüttenberg und Knappenberg.

Im allgemeinen läßt sich wohl die Behauptung aufstellen, daß auf der Leeseite, selbst wenn man von extremen Fällen, wie dem oberen Mürzthal, absieht, die Abnahme der Niederschlagsmengen talwärts rascher erfolgt als die Niederschlagszunahme mit wachsender Meereshöhe auf einer ausgesprochenen Luvseite; denn die im Luv des Regenwindes gelegenen Fußstationen erhalten mehr Niederschlag als die im Lee in gleicher Meereshöhe gelegenen: Z. B. Untertauern (1004 *m*) mit über 1200 *mm* gegen St. Michael (1040 *m*) mit 841 *mm*; die Differenz Kammstation-Fußstation im Luv wird daher kleiner sein als die Differenz Kammstation-Fußstation im Lee.

Allerdings tritt in Ausnahmefällen eine Umkehrung des Verhältnisses ein, wenn nämlich das den Regenwinden zugekehrte Gehänge diesen

	Meeres-H. <i>m</i>	Niederschl. <i>mm</i>	Meeres-H. <i>m</i>	Niederschl. <i>mm</i>
1) Guttaring	642	817	Knappenberg	1045
Hüttenberg	797	695	Stelzing	1410
				850
				1145

nicht ganz frei zugänglich ist und infolgedessen in einem abnorm trockenen Gebiete ansetzt. Marek erklärt, „daß wie beim Arlberg (Hann, Klimatologie, I, 297) auch hier weiter im E der Alpen die Regenseiten der Gebirge eine raschere Zunahme des Niederschlages mit der Höhe aufweisen als die Leeseite.“ Wie eben gezeigt wurde, ist dies Ausnahme und nicht Regel; im übrigen spricht das zitierte Beispiel (Arlberg) klar gegen Mareks Behauptung.

Bei der Gleinalpe, auf die sich Marek bezieht, finden wir am NW-Gehänge eine durchschnittliche Niederschlagszunahme von 92 *mm* für je 100 *m* Anstieg, am SE-Gehänge 69·5 *mm*. Hier ist es nun zweifelhaft, ob man überhaupt von einer ausgesprochenen Luvseite sprechen kann; entscheidet man sich aber auch mit Marek für die Nordwestseite, so ist doch seine daran geknüpfte Folgerung abzulehnen; denn es handelt sich da um einen der eben gekennzeichneten Ausnahmefälle.

Die Verhältnisse, die das Profil: Eisenerz-Prebichl-Leoben-Hochalpe-Frohnleiten zeigt, dürfen wohl als typisch gelten.¹⁾ Die Niederschlags-Zu-, bzw. Abnahme pro 100 *m* beträgt für Eisenerz-Prebichl (AB) 58, Prebichl-Leoben (BC) 100, Leoben-Hochalpe (CD) 92 und Hochalpe-Frohnleiten (DE) 69·5 *mm*. Wir sehen ganz deutlich: die langsamste Zunahme zeigt AB, die primäre Luvseite, die rascheste Abnahme BC, die primäre Leeseite, und zwar ist, wie zu erwarten war, der Betrag für BC größer als der für AB; dagegen weist die sekundäre Luvseite der Hauptregenwinde CD eine Zunahme auf, die rascher erfolgt als die Abnahme auf DE, die sekundäre Leeseite für die Hauptregenwinde, welche aber zugleich Luvseite in bezug auf die entgegengesetzt gerichteten weniger bedeutenden Regenwinde aus SE ist.

Mareks Vorgehen führte dazu, daß er infolge der Annahme einer zu hohen Konstante für die Niederschlagszunahme mit der Höhe (80 *mm*) für ein ziemlich großes Gebiet zu Niederschlagshöhen von mehr als 2000 *mm* gelangte, deren Wahrscheinlichkeit zum guten Teile bestritten werden muß, selbst wenn man in Rechnung zieht, daß Mareks Periode 1888—1897 reicher an Niederschlägen war als das Jahrzehnt 1891—1900. (Vgl. Abschnitt VI.)

Die Konstruktion der Isohyeten für die Gruppen südlich des Murtales stützt sich namentlich auf die Stationen Flattnitz, 1390 *m* : 1133 *mm*, St. Wolfgang, 1273 *m* : 880 *mm* und Hochalpe-Almwirt, 1178 *m* : 1337 *mm*. Diesen Angaben entsprechend zeigt die Niederschlagsstufe von über 1500 *mm* nur recht beschränkte Ausdehnung. Der relative Regenreichtum

	M.-H. <i>m</i>	Niedersch. <i>mm</i>	M.-H. <i>m</i>	Niedersch. <i>mm</i>
1) Eisenerz:	769	1151	Hochalpe	1337
Präbichl:	1227	1416	Frohnleiten	821
Leoben	532	721		

(Vgl. Tafel II, Fig. 2.)

der Gleinalpe ist wohl zum guten Teile darauf zurückzuführen, daß auch von SE her eine nicht unbedeutliche Feuchtigkeitsmenge zugetragen wird, da in dieser Richtung keine nennenswerten Erhebungen vorgelagert sind.

Vergleichen wir die beiden Gehänge des Murtales im weitesten Sinne miteinander, so ergibt sich, daß das nach N gekehrte Gehänge, soweit wir dies aus den vorliegenden Beobachtungen schließen dürfen, reicher benetzt ist als das andere. Fassen wir die Stationen des einen und des anderen Gehanges in je eine Gruppe zusammen und bilden wir die Mittel aus Meereshöhen und aus Regenmengen, so erhalten wir folgende Zahlen:

	Meereshöhe <i>m</i>	Regenmenge <i>mm</i>
Nördlich der Mur (8 Stationen)	1068	833
Südlich der Mur (15 Stationen)	1084	904

Warum dies so ist, ist leicht einzusehen; der größte Teil der Feuchtigkeit wird auf der Nordseite der Niederen Tauern abgegeben; das beweisen die Regenhöhen der dort gelegenen Orte. Das Murtal ist sehr trocken, weil es im Regenschatten der Tauern liegt. Der abermalige Anstieg im S der Mur führt eine neuerliche, wenn auch nicht bedeutende Kondensation herbei und diese macht die Gehänge etwas niederschlagsreicher als die gegenüberliegenden. Südwestwinde, die eine ausgleichende Wirkung üben könnten, kommen für diesen Teil des Murgebietes, wie ein Vergleich mit den südlich der Wasserscheide im Draugebiete gelegenen Stationen lehrt, als Regenbringer kaum in Betracht.

Das Mürzgebiet.

Das Tal der Mürz und die Täler ihrer Zuflüsse gehören ziemlich weit aufwärts der Niederschlagsstufe von 800 bis 900 *mm* an. Die oberen Talstrecken der Mürz selbst und ihrer von N und NW her kommenden Zuflüsse aber sind durch große Niederschlagsmengen ausgezeichnet.

Die Walder Höhe mit ihren 849 *m* Meereshöhe bildet eine tiefe Bresche in der Mauer, die den Mur-Mürztalzug gegen N abschließt; hier drängen sich die Luftmassen durch und geben so viel Feuchtigkeit ab, daß Trieben am Paltenbach uns trotz seiner geringen Meereshöhe von nur 708 *m* mit einem Niederschlag von 1418 *mm* entgegentritt.¹⁾

¹⁾ Die Zahl schien mir zu hoch; ich habe darum das Mittel für Trieben und die einiger anderer Stationen des Ennsgebietes mit den von Müllner (Die Seen des Salzkammergutes und die österr. Traun, Geogr. Abh. VI, 1, 1896) für die Periode 1881 bis 1890 berechneten verglichen und dabei folgende Verhältniszahlen erhalten (1881 bis 1890: 1891—1900): Radmer 59·1, Hohentauern 69·5, Wildalpe 71·7, Donnersbachwald 79·6, Trieben 81·9, Gußwerk 97·2, Eisenerz 104·3%. Als Mittel ergibt sich: 80·5%, ohne Radmer 84%. Daß die Zahl für Trieben (81·9%) mit dem Mittel aus allen 7 Stationen nahezu übereinstimmt, läßt die Vermutung berechtigt erscheinen, daß der Wert von 1418 *mm* für Trieben einige Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Zum Teil kommt dieser Niederschlagsreichtum noch der Leeseite zu gute: Wald hat in 849 *m* Höhe eine Regenhöhe von 1034 *mm*, die sehr groß erscheint, wenn man sie mit den Regenmengen vergleicht, die den weiter westlich gelegenen Stationen in gleicher Meereshöhe zukommen. Weiter im E dagegen sind die Mengen sehr beträchtlich: Vordernberg, 819 *m*: 1262 *mm*, Tragöß-Oberort, 780 *m*: 1124 *mm*, Bodenbauer, 877 *m*: 1427 *mm*; im Mürztal Frein, 865 *m*: 1417 *mm*, Lahnsattel, 935 *m*: 1608 *mm*; ferner Altenberg, 790 *m*: 1286 *mm*. Talabwärts nimmt dieser Niederschlagsreichtum rasch ab. (Vgl. S. 25).)

An hoch gelegenen Stationen sind vorhanden: Prebichl, 1227 *m*: 1416 *mm*, und Hohe Veitsch, 1860 *m*: 1660 *mm* (nur Sommerbeobachtungen); die Station Hochschwab, am Nordabfall des Stockes in 2120 *m* Meereshöhe gelegen, hat gleichfalls nur Sommerbeobachtungen, deren Ergebnisse, auf Weichselboden reduziert, zu einem Jahresmittel von 1642 *mm* gelangen lassen, was möglicherweise zu wenig ist. Die Messungen auf der Raxalpe sind unbrauchbar, die vom Schneeberg-Baumgartnerhaus (1466 *m*) ergeben 1535 *mm*. Sicher ist, daß den höchsten Erhebungen ein jährlicher Niederschlag von mehr als 1500 und weniger als 2000 *mm* zu teil wird.

Die Regenverteilung ist durch folgende Tatsachen bestimmt: die aus N und NW wehenden mit Feuchtigkeit beladenen Winde stoßen nicht wie weiter im W auf eine geschlossene Kette von Erhebungen, sondern auf eine Reihe einzelner stockförmiger Aufragungen, zwischen welche mehr oder minder tief einschneidende Lücken eingeschaltet sind; durch diese nehmen die Luftströmungen zum großen Teile ihren Weg und gewähren dadurch den oberen Strecken der im Lee ansetzenden Täler Anteil an dem Regenreichtum der Luvseite. Die Höhen der Kalkstöcke dagegen werden verkürzt und erhalten weniger Niederschlag, als ihnen vermöge ihrer Erhebung zukommt.

Den höchsten Teilen der Fischbacher Alpen (Stuhleck 1783 *m* und Hochlantsch 1722 *m* M.-H.) wurde mit Rücksicht auf Semmering (980 *m*: 1180 *mm*) und Teichalpe (1200 *m*: 1158 *mm*) eine Regenhöhe von über 1200 *mm* zuerkannt. Bei diesem Höhenzuge ist wie bei der Gleinalpe ein Unterschied zwischen einer stärker benetzten Luv- und einer trockeneren Leeseite nicht wahrzunehmen; die Niederschlagshöhen des Nordwestgehänges sind nicht größer als die der Südostseite,¹⁾ welche einen großen Teil ihrer Niederschläge dem Umstand verdanken dürfte, daß am Ostrande der Alpen eine, wenn auch nicht sehr häufig benutzte Zugstraße barometrischer Minima verläuft, die Zugstraße V b van Bebers.²⁾

1)	M.-H <i>m</i>	Niedersch. <i>mm</i>		M.-H. <i>m</i>	Niedersch. <i>mm</i>
Fischbach	1020	rund 1000	Birkfeld	623	nahe an 900
Rettenegg	857	„ 1000	Passail	655	rund 800
St. Jakob	915	„ 900			

²⁾ „Witterungskunde“, II, 276 ff., und „Die Zugstraßen der barom. Min.“, MZ 1891, XXVI, 361 ff.

Das Murgebiet unterhalb Bruck a. M.

Der nun noch zu besprechende Teil des Murgebietes vermittelt in bezug auf die Regenmengen den Übergang von dem sehr trockenem ersten Murtalstücke zu dem im Vergleiche dazu niederschlagsreichen Tale der Drau.

Im Tale selbst bewegen sich die Regenhöhen um den Betrag von 900 *mm*, ihn bald übersteigend, bald unter ihn herabsinkend. Die Erhebungen, welche die Mur im E begleiten, erhalten durchwegs unter 1000 *mm* Niederschlag, ausgenommen der Schöckl (1446 *m*) mit einer Jahresmenge von 1137 *mm*. Die Höhenunterschiede sind hier so gering, daß sie die Regenverteilung nicht wesentlich beeinflussen.

Gehen wir über die Mur hinüber gegen W, so zeigt sich, daß die regenbildende Kraft des Gebirges erst ganz nahe am Fuße des Zuges der Stub-, Glein- und Hochalpe in höherem Grade wirksam wird; hier rückt die 900 *mm*-Isohyete nahe an die 1000 *mm*-Linie heran und Salla hat in 865 *m* Meereshöhe bereits einen Niederschlag von 1045 *mm* zu verzeichnen, eine Regenmenge, die, an und für sich nicht sehr bedeutend, im Vergleiche zu den Mengen der Orte am Nordwestfuße des Höhenzuges beträchtlich erscheint.

Das verhältnismäßig am reichlichsten benetzte Gebiet ist das zwischen Mur und Koralpe; die Niederschlagsstufe von 1000 bis 1200 *mm* breitet sich über weite Flächen von geringer Meereshöhe aus, die Regenhöhe steigt am Abfalle der Koralpe auf über 1200 *mm*, am Großen Speikkogel (Koralpe, 2144 *m*) auf über 1500 *mm*; diese Annahme stützt sich auf die Zahl für Glashütten, 1275 *m*: 1317 *mm*. Das Gebiet von über 1200 *mm* Niederschlag zieht sich südwärts zum Teil über den Poßruck und die Windischen Büheln.

Dieser Niederschlagsreichtum rührt wohl nur zum geringsten Teile von regenbringenden Nordostwinden her; nur 8% aller Nordostwinde sind regenbildend,¹⁾ und gerade der Monat, in dem sie mit 15% an erster Stelle stehen, der November, ist einer der trockensten. Vielmehr kommen in erster Linie die Südwestwinde in Betracht, die, ohne hohe Auftragungen überwinden zu müssen, zwischen Koralpe einerseits und Bachergebirge und Poßruck anderseits einströmen können. Die Zunahme des Prozentsatzes der regenbildenden West- und namentlich der Südwestwinde im Frühjahr und Herbst¹⁾ zeigt auch hier wieder den Einfluß der Zugstraße V b der barometrischen Minima, die in diesen Jahreszeiten häufiger benützt wird als sonst.

Die Höhenunterschiede, die allerdings nicht sehr bedeutend sind, spielen eine ganz untergeordnete Rolle; ein Profil, welches, das Murtal

¹⁾ Für Graz bei Marek, a. a. O., S. 13.

bei Leibnitz querend, in südwest-nordöstlicher Richtung von Wasserscheide zu Wasserscheide gelegt wird, zeigt eine stetige Abnahme der Niederschlagsmengen in der angegebenen Richtung ohne Rücksicht auf die Erhebungsverhältnisse.¹⁾

Das Draugebiet.

Das Tal der Drau und ihr Flußgebiet nördlich des Drautales.

Das erste Stück des Draulaufes ist ziemlich regenarm; das beweisen die Mittel für Toblach (1024 *m* : 918 *mm*) und Sexten (1310 *m* : 929 *mm*); der Grund ist in der Lage im Regenschatten über 3000 *m* hoher Erhebungen zu suchen (z. B. Dreischusterspitz, 3160 *m*). Dann steigt die Regenmenge bald über 1000 *mm* und sinkt unter diesen Betrag erst wieder oberhalb Sachsenburg.

Die bis dahin von N her einmündenden Täler (Villgrattenbach, Isel, Möll) mit ihren Nebentälern sind sehr trocken; die verhältnismäßig große Regenmenge von St. Jakob i. Deferegggen (1379 *m* : 1052 *mm*) ist wohl darauf zurückzuführen, daß das Defereggental gegen SW (Mittertal) in 1644 *m* Meereshöhe geöffnet ist. In allen anderen Tälern bleibt die Niederschlagshöhe unter 1000 *mm*, stellenweise erhebt sie sich kaum über 800 *mm*. Selbst die hochgelegenen Orte Prägraten (1303 *m*) und Kals (1321 *m*) erhalten nur 893 bzw. 908 *mm*, da sie im Regenschatten der Hohen Tauern liegen.

Erscheint hier der Einfluß der wachsenden Meereshöhe auf die Niederschlagsverteilung durch die Abgeschlossenheit gegen die Regenwinde und durch die Annäherung an den Schutzwall fast vollständig aufgehoben, so sehen wir die Mengen im Mölltale talaufwärts abnehmen, und zwar stetig, wenn wir Stall ausschalten, das seine etwas größere Regenmenge (910 *mm*) dem Umstand zu verdanken hat, daß sich dort zwischen Drau- und Mölltal der Sattel des Iselberges nur wenig über 1000 *m* erhebt.²⁾ Die geringe Benetzung an und für sich hat ihren Grund in der völligen Abgeschlossenheit des Tales, die Abnahme der Regenmenge talaufwärts in der Erhöhung des schützenden Einflusses der Tauernkette.

Für die Ermittlung der Niederschlagsverteilung in den einzelnen Gebirgsgruppen konnten die Talstationen keinen genügenden Anhaltspunkt bieten, obwohl sie zum Teil ziemlich hoch liegen. Nur Sonnbliek (3106 *m*)

¹⁾ Malterschach, 320 *m* : 1240 *mm*; Leibnitz, 275 *m* : 960 *mm*; Wolfsberg, 303 *m* : 865 *mm*; Kirchbach, 346 *m* : 856 *mm*.

²⁾

	M.-H. <i>m</i>	Niederschl. <i>mm</i>	M.-H. <i>m</i>	Niederschl. <i>mm</i>	
Sachsenburg	561	953	Winklern	857	866
Ob.-Vellach	686	895	Döllach	1004	829
Flattach	700	881	Heiligenblut	1404	802

(Vgl. Taf. II, Fig. 4).

und Glocknerhaus (2127 *m*) kamen in Betracht; die Beobachtungsreihe für den Sonnblick ist vollständig und ergibt 1780 *mm*; für das Glocknerhaus liegen nur Zahlen für drei bis vier Monate aus neun Jahren vor; doch konnten mangels einer entsprechenden Normalstation nur die Beobachtungen der Jahre 1896—1900 verwertet werden. Da die jährliche Periode für beide Stationen gewiß gleich ist, ist die Reduktion auf Heiligenblut zulässig; sie ergibt 1407 *mm*, ein Resultat, das der Wahrheit nahe kommen dürfte. (Vgl. Abschn. V.)

Die 1500 *mm*-Isohyete war demgemäß in ungefähr 2200—2300 *m* zu ziehen und in entsprechenden Abständen davon die 1200 *mm*- und 1000 *mm*-Linie. Über 1500 *mm* Niederschlag kommt demnach ausgedehnten Gebieten in den Hohen Tauern, in der Antholzergruppe (Röthgruppe Böhm's), im Defereggengebirge, in der Schoberggruppe und Kreuzeck-Polinikgruppe (Sadnig-Kreuzeckgruppe Böhm's) zu.

Den weiter im E liegenden Erhebungen (Roseneck, Afritzer und Wimitzer Berge [nach Böhm]) wurde wegen ihrer geringen Geschlossenheit ein Niederschlag von unter 1500 *mm* zuerkannt. Die Niederschlagsstufe von 800 bis 1000 *mm* gewinnt ziemlich große Ausdehnung; sie dringt sehr weit ins Lieser- und Maltatal ein (Inner-Krems, 1467 *m*: 938 *mm*), umfaßt das Becken des Millstätter Sees und stellt, sich ostwärts ins Gurktal ziehend, den Zusammenhang mit dem Klagenfurter Becken her. Hier nehmen die Regenmengen gegen die Beckenmitte hin allgemein ab; der Zug der Seetaler Alpen und Saualpe scheidet schließlich zwei Gebiete mit unter 800 *mm* Niederschlagshöhe voneinander, deren westliches mit dem Gebiete gleicher Regenarmut im Murtales über den Neumarkter Sattel hinweg in unmittelbarer Verbindung steht.

Die SW-Winde haben auf dem Wege hieher schon fast alle Feuchtigkeit abgegeben, außerdem fehlt jede Veranlassung zu einem nennenswerten Anstieg der Luftmassen, der allein stärker regenbildend wirken könnte; was etwa von E her an Feuchtigkeit kommen mag, wird durch die vorgelagerten Erhebungen aufgefangen. Darum ist der Niederschlag so spärlich. Von den lokal auftretenden Sommerregen (vgl. S. 21) abgesehen, entstammt der Niederschlag dieser Gebiete westlichen (und südwestlichen) Winden, was daraus zu schließen ist, daß ohne Rücksicht auf die Meereshöhe die Niederschlagsmenge desto geringer ist, je näher größere Erhebungen von W her an die Täler herantreten und je weiter anderseits der betreffende Ort von dem letzten großen Regenerzeuger auf der Bahn der Südwestwinde entfernt ist.¹⁾

¹⁾ Neumarkt, 836 *m*: 710 *mm* (im Regenschatten der Kuhlalpe); Friesach, 637 *m*: 752 *mm* (weit weniger gegen W geschützt; daher trotz geringerer Meereshöhe nicht so trocken), Hüttenberg 797 *m*: 695 *mm* (weiter im E gelegen, durch die Höhen zwischen Olsa und Metnitz gedeckt); Guttaring, 642 *m*: 817 *mm* (südlich des genannten Höhenzuges, also weniger gegen W abgeschlossen, daher trotz der um rund 150 *m* geringeren Meereshöhe weit mehr Niederschlag).

In dem östlichen Trockengebiet (unteres Lavanttal) ist die Regenarmut weniger groß; es überschreitet auch nicht die Wasserscheide (Obdacher Sattel). Die geringere Regenarmut des Obdacher Sattels im Vergleich zum Neumarkter Sattel ist darauf zurückzuführen, daß das Lavanttal für Luftströmungen aus dem östlichen Quadranten gewiß leichter zugänglich ist als der westlich der Seetaler Alpen gelegene Talzug.

Auf den die Wasserscheide gegen die Mur bildenden Höhenzügen (Poßbruck, Wind.-Büheln) sinkt der Niederschlag mit dem Fortschreiten gegen E von über 1200 *mm* nach und nach bis unter 900 *mm* herab.

Das Flußgebiet der Drau südlich des Drautales.

Das Gailtal zeigt infolge seiner größeren Meernähe höhere Niederschlagsmengen als das Drautal; die obere Hälfte erhält durchwegs über 1400 *mm*, stellenweise (Waidegg) über 1500 *mm* Niederschlag, die untere Hälfte 1200—1300 *mm*.¹⁾

Dem Kamme der karnischen Alpen wurde im Hinblick auf den Regenreichtum des Gailtales und auf die geringe Breite der im S vorgelagerten Erhebungen, welche die Nähe des Meeres sehr wirksam werden läßt, eine Regenmenge von über 2000 *mm*, den Höhen der Gailtaler Alpen eine solche von über 1500 *mm* zugeschrieben. Die Abnahme der Niederschlagsmengen von S nach N läßt sich an folgendem Profil verfolgen: Waidegg, 625 *m* : 1580 *mm*; Weißbriach, 813 *m* : 1370 *mm*; Techendorf, 926 *m* : 1288 *mm*; Greifenburg, 626 *m* (= Waidegg) : 1170 *mm*; der regemehrende Einfluß der größeren Meereshöhen erscheint durch den verstärkten Regenschutz aufgehoben, den die neu hinzutretenden Erhebungen gewähren.

Das Tal der Gailitz weist die größten Regenmengen des ganzen Gebietes auf, soweit es sich um wirklich beobachtete Werte handelt; Raibl erhält 2234 *mm* Niederschlag bei einer Meereshöhe von 981 *m*, während die Reduktion der Sommerbeobachtungen auf dem Luschariberg (1792 *m*) auf Raibl, die ja bei gleicher jährlicher Periode statthaft ist, nur 1949 *mm* ergibt. Wir haben es hier mit ähnlichen Verhältnissen zu tun wie im oberen Mürztale; die feuchtigkeitsbeladenen Luftströmungen nehmen ihren Weg durch die tiefen Einsenkungen zwischen den stockförmigen Erhebungen. Nur ein Teil der Luftmassen wird zu höherem Anstieg genötigt,

¹⁾ Die Zahl für Bleiberg, 925 *m* : 1420 *mm*, ließe sich durch die Lage des Ortes auf der Höhe einer Talwasserscheide zwischen dem Dobratsch und den im N desselben liegenden Erhebungen erklären, da die Tiefenlinie die westlichen Winde anlockt; die starken Schwankungen von Jahr zu Jahr erregen immerhin Bedenken (1891 : 788 *mm*, 1893 : 822 *mm*, 1898 : 1786 *mm*, 1900 : 1855 *mm*); jedenfalls aber gehört der Ort der Stufe 1200—1500 *mm* an.

so daß die Höhen nicht mehr Niederschlag erhalten als die Täler.¹⁾ Wie im Mürtale nimmt aber der Regenreichtum talabwärts rasch ab, wie es der Lage im Lee der Regenwinde entspricht: Raibl-Weißenfels 314 *mm* pro 100 *m*, Weißenfels-Arnoldstein 194 *mm*.

Die Täler der rechtseitigen Zuflüsse der Drau unterhalb der Gailmündung zeigen im allgemeinen nichts Bemerkenswerthes, die Niederschlagsmengen sinken stetig von der Quelle bis zur Mündung, von zwei Ausnahmen abgesehen, bei welchen es sich wohl nur um zufällige lokale Erscheinungen handelt.²⁾

Daß Karawanken, Košutazug und Steiner Alpen in ihren höchsten Auftragungen über 2000 *mm* Niederschlag erhalten, beweisen die Beobachtungen in einigen im Savegebiete gelegenen Stationen (S. 34 f.).

Im Gegensatz zu den eben genannten Erhebungen erhalten ihre nördlichen Vorlagen, wie das Beispiel des Obir zeigt, verhältnismäßig wenig Niederschlag; die Regenmenge von nur 1408 *mm* in einer Höhe von 2041 *m* (für die Gipfelstation, 2141 *m*, liegen keine Regenmessungen vor) erscheint um so geringer, als die Fußstation Eisenkappel in nur 554 *m* Meereshöhe bloß um 100 *mm* weniger Niederschlag erhält, nämlich 1309 *mm*; das ergibt eine Zunahme der Regenmenge von nicht mehr als 6·7 *mm* für je 100 *m* Anstieg. Es wäre möglich, daß die gemessenen Regenhöhen infolge ungenügenden Windschutzes am Obrometer zu niedrig ausfielen; auch ist zu berücksichtigen, daß bei der ziemlich isolierten Lage des Obir (und Petzen) die Luftmassen den Berg zum großen Teile umfließen und nur teilweise überströmen.³⁾ Es läßt sich aber auch die, allerdings bisher durch Beobachtungen noch nicht zu erhärtende Annahme nicht ganz von der Hand weisen, daß vielleicht am Gehänge zunächst eine beträchtliche Zunahme der Regenmenge bis zu einer bestimmten Höhe stattfindet, weiter oben dagegen eine Abnahme. Doch wäre eine solche Höhenzone maximalen Niederschlages von ganz anderer Art als die, welche an der Nordseite der Hohen Tauern nachweisbar ist. (Vgl. Abschn. V.)

¹⁾ Vgl. Seidl, a. a. O., 62: „Wo Einschaltungen den feuchten Winden Zugang verschaffen, ist die Veranlassung zu intensivsten Niederschlägen auch jenseits der Wasserscheide gegeben“.

²⁾ Das 10j. Mittel für Windischgraz, aus lückenloser Reihe abgeleitet, ergibt 1569 *mm*; die Darstellung der einzelnen Jahresmengen in Prozenten des 10j. Mittels, die erhebliche Abweichungen von den Werten der Nachbarorte zeigt, verriet die Unzuverlässigkeit der Beobachtungen, durch welche aber die Richtigkeit der Prozentzahlen der 10j. Monatsmittel für die Ermittlung der jährl. Periode nicht beeinträchtigt wird, wie die Übereinstimmung mit den Nachbarstationen in dieser Beziehung beweist. Die Regenhöhe mag etwa 1300 *mm* betragen.

³⁾ So erklärte schon Sonklar die relative Regenarmut des Hohenpeißenberges und anderer isolierter Gipfel in den Erläuterungen zu seiner Regenkarte bei Chavanne, 1882, Ebenso u. a. Fr. Kneifel: „Niederschlagsverh. von SW-Deutschland“, Dissert., Manusk. Wien 1902.

Für den Regenreichtum des Bachergebirges sprechen nicht nur die großen Regenmengen in den Tälern, sondern auch die Beobachtungen in St. Wolfgang am Bacher, 1037 *m* : 1391 *mm*.

Das Savegebiet.

Das Tal der Save und ihr Einzugsgebiet nördlich des Tales.

Im Tal der Save nehmen die Niederschlagshöhen flußabwärts beständig ab; der nördliche Quellfluß, die Wurzener Save, entspringt in einem Gebiete von rund 1600 *mm*, der südliche, die Wocheiner Save, in einem Gebiete von rund 2000 *mm* Regenhöhe; das Herabsinken der Niederschlagshöhe in der Nähe des Veldessee auf unter 1500 *mm*, das sich auf ein Stück des Laufes der Wocheiner Save erstreckt, bildet die einzige Störung der Kontinuität der Niederschlagsabnahme talabwärts. Von den nachstehend angeführten Stationen liegen einige wohl nicht unmittelbar an der Save, sind aber von ihrem Tale auch nicht durch Erhebungen von einigem Ausmaße getrennt.

		<i>m</i>	<i>mm</i>		<i>m</i>	<i>mm</i>
Wurzener Save	{	Kronau	812	1596	Laibach	290 1433
		Moistrana	640	1636	Domžale	300 1417
Wocheiner Save	{	Mitterdorf	622	1936	Ob.-Hötitsch	282 1247
		Feistritz	507	2186	Laak	205 1137
		Steinbüchel	475	1532	Gurkfeld	168 1035
		Krainburg	385	1536	Munkendorf	155 1068

Der größere Regenreichtum im Tale der Wocheiner Save ist in der südlicheren Lage bei leichter Zugänglichkeit für die Regenwinde begründet; das Tal der Wurzener Save liegt im Regenschatten des Triglavstockes; auch das Becken des Veldessee erscheint durch bedeutende Erhebungen im S und W geschützt. Die Abnahme der Regenhöhe im Savetale ist nicht so sehr durch die Abnahme der Meereshöhe bedingt, als vielmehr durch die Zunahme der Entfernung vom Meere und die wachsende Breite der Zone von Erhebungen, die das Tal vom Meere scheidet.

Die von N her einmündenden Täler zeigen in ihren Niederschlagsverhältnissen nichts Auffälliges. Die Annahme, daß die Höhen der Julischen Alpen über 2000 *mm* Niederschlag erhalten, ist durch die großen in den Talstationen beobachteten Regenmengen hinreichend gestützt. Gleich viel wurde den Karawanken, dem Košutazug und den Höhen der Steiner Alpen zugeschrieben mit Rücksicht auf St. Anna am Loiblpaß (1035 *m* : 1966 *mm*), das seinen außerordentlichen Regenreichtum teilweise seiner Paßlage verdanken dürfte; die Reduktion der mehrjährigen Sommerbeobachtungen der Station Kocbekhütte in 1770 *m* Meereshöhe auf die nächstgelegenen Talstationen (Feistritz-Ursprung, 591 *m* : 1789 *mm*;

Leutsch, 526 *m* : 1583 *mm*) ergab eine jährliche Regenmenge von über 2100 *mm*; die ungefähre Richtigkeit dieser Zahl wird durch die Tatsache bestätigt, daß die Reduktion auf die zehnjährige Reihe des Obir (2041 *m* : 1408 *mm*) zu einem gleichen Ergebnisse führt.

Die 1500 *mm*-Isohyete umschließt im W und N das Laibacher Becken, in dessen Bereich die Niederschlagsmengen von SW nach NE abnehmen, ohne daß die, freilich geringen, Höhenunterschiede ihren Einfluß zur Geltung bringen könnten :

	<i>m</i>	<i>mm</i>		<i>m</i>	<i>mm</i>
Laibach	290	1433	Komenda	341	1337
Domžale	300	1417	Stein	380	1322

Die Höhen zwischen Save und Sann erhalten noch über 1500 *mm* Niederschlag, die zwischen Sann und Save einer- und Sotla anderseits bis nahe an das Tal der Sotla über 1200 *mm*; die Regenhöhe sinkt dann rasch in der Richtung nach E und das Sotlatal erhält weniger als 1000 *mm* Niederschlag, eine Folge des Windschutzes durch die westlich liegenden Höhen.

Die Täler sind im allgemeinen reich benetzt und auch relativ, im Vergleiche zu den Regenmengen der Höhenzüge, nicht als regenarm zu bezeichnen. Sie haben Anteil an der allgemeinen ausgiebigen Benetzung, da sie teils nicht so tief eingeschnitten sind wie etwa die Täler der linksseitigen Zuflüsse der oberen Drau, aber auch dort, wo dies der Fall ist, gegen die Regenwinde nicht allzu streng abgeschlossen werden.

Das Flußgebiet der Save südlich des Savetales.

Die Wasserscheide gegen den Isonzo verläuft in einem Gebiete von über 2000 *mm* Niederschlag; nur vom Idriatal zieht sich ein Streifen von geringer Regenhöhe ins Pöllandtal herüber.¹⁾

Wir betreten nunmehr das Gebiet des Karstes. Birnbaumer Wald, Uremšica, Javornik und Schneeberg erhalten über 2000 *mm* Niederschlag; besonders der letztere erscheint außerordentlich regenreich, da Hermsburg, am Südfuße gelegen, über 3000 *mm* verzeichnet, Mašun (1003 *m*) und Leskova dolina (801 *m*) in seinem Regenschatten noch 2006, bezw. 2165 *mm*. Größere Meerferne in der Richtung des Südwestwindes (infolge des Vorspringens der Halbinsel Istrien) und Windschutz in derselben Richtung durch den Tschitschenboden machen die geringe Regenmenge von St. Peter (1344 *mm*), der schützende Einfluß des Krainer Schneeberges den geringen Niederschlag in Altenmarkt (1477 *mm*) begreiflich.

Außer diesen beiden Inseln geringerer Regenhöhe tritt uns auf der Karte innerhalb des Gebietes, das von der 1500 *mm* Isohyete um-

¹⁾ Kirchheim (Idriatal): 1642 *mm*; Leskovza (Pöllandtal): 1788 *mm*.

spannt wird, nur noch Hohenegg mit 1472 *mm* als Depression entgegen; in der Tat aber ist damit die Zahl der Stellen mit weniger als 1500 *mm* Niederschlag gewiß nicht erschöpft; dagegen dürfte die Regenhöhe innerhalb der Fläche, welche der nächst niederen Niederschlagsstufe zugewiesen ist, hie und da über 1500 *mm* ansteigen, ohne daß für diese Punkte Beobachtungen vorliegen.

Im allgemeinen darf der der 1500 *mm*-Linie gegebene Verlauf wohl als richtig gelten; er ist zunächst durch eine Reihe von Stationen sichergestellt. Die erste Ausbuchtung gegen NE beruht auf der Annahme, daß der Hornwald über 1500 *mm* Regen erhält; das zweite Vorspringen der Isohyete gegen NE ist durch das Uskokengebirge veranlaßt, dessen höherem südwestlichen Teile gleichfalls über 1500 *mm* zukommen dürften; der nordöstliche ist jedenfalls minder regenreich.

Weiterhin dringt die Linie weit in das Tal des Zuflusses der Kulpa ein, an welchem Tschernembl liegt; ebenso die 1200 *mm*-Linie, die durch den Verlauf der Grenze abgeschnitten, erst wieder am NE-Ende des Uskokengebiges einsetzt, ins Gurktal eindringt und schließlich, die Erhebungen zwischen Gurk und Save umspannend, im Savetal aufwärts geht, bis sie den Fluß oberhalb Laak überschreitet.

Selbst hier, wo die Verhältnisse die denkbar einfachsten sind, wo die Höhenzüge, parallel zur Küste, die Richtung des Hauptregenwindes unter rechtem Winkel schneiden, ist es nicht möglich, für den Einzelfall die Wirksamkeit der Faktoren, welche für die Regenverteilung maßgebend sind, mit Sicherheit gegeneinander abzuwägen. Es gelang daher auch nicht, die Richtigkeit der folgenden Ausführungen jeweils durch einzelne Beispiele zu belegen; es sei bloß auf das nachfolgende Profil (SSW — NNE) hingewiesen (vgl. Taf. II, Fig. 3):

	<i>m</i>	<i>mm</i>		<i>m</i>	<i>mm</i>
Hermsburg	937	3062 (Luv)	Altenmarkt	595	1477 (Lee)
Leskova dolina	801	2165 (Lee)	Soderschitz	533	1540
Schneeberg	583	1575 „	Gr.-Pölland	650	1548
		<i>m</i>			<i>mm</i>
Gutenfeld		440			1257 (Lee von Sv. Anna, 964 <i>m</i>)
Račna		325			1340
Weixelburg		350			1330

Es scheint, daß im allgemeinen die Meereshöhe (bei nicht allzu großem Höhenunterschied) den geringsten, die Gunst der Lage in bezug auf die Regenwinde (bei nicht zu sehr verschiedenen Meerfernen) den stärksten Einfluß nimmt; und zwar folgendermaßen:

1. Von zwei Orten in ungleicher Meereshöhe, die gleich weit vom Meere an der Luvseite von ungleich hohen und geschlossenen Erhebungen

liegen, wird der am Gehänge der größeren, massigeren Erhebung gelegene, wenn er auch tiefer liegt, der regenreichere sein.

2. Von zwei Orten in ungleicher Meereshöhe, die gleich weit vom Meere an der Leeseite von ungleich hohen und geschlossenen Erhebungen liegen, wird der am Gehänge der größeren, massigeren Erhebung gelegene, wenn er auch höher liegt, der niederschlagsärmere sein.

3. Von zwei Orten, in gleicher Meereshöhe, aber verschieden weit vom Meere an der Luvsseite von ungleich hohen und geschlossenen Erhebungen gelegen, wird (unter sonst gleichen Verhältnissen) der am Gehänge der größeren Erhebung, wenn er auch weiter landeinwärts liegt, niederschlagsreicher sein.

4. Von zwei Orten, in gleicher Meereshöhe, aber verschieden weit vom Meere an der Leeseite von ungleich hohen und geschlossenen Erhebungen gelegen, wird (unter sonst gleichen Verhältnissen) der küstennähere Ort, wenn er am Gehänge der größeren Erhebung liegt, trockener sein. Immer vorausgesetzt, daß die Unterschiede der Meereshöhe (1 und 2) bzw. der Meerferne (3 und 4) nicht zu groß werden¹⁾.

Die ausgesprochenen Behauptungen erscheinen durch die Tatsache gestützt, daß, wie schon früher erwähnt wurde, auch Seeluft erst dann Niederschlag bringt, wenn sie zum Ansteigen genötigt wird, daß heißt, daß die Meernähe allein nicht maßgebend ist; ferner durch die Tatsache, daß das Emporsteigen nicht allein durch das Hindernis an und für sich, sondern zum großen Teil durch den Stau bewirkt wird, dessen Intensität jedenfalls im Verhältnis rascher zunimmt als die Höhe des stauenden Hindernisses.

Daß die Meereshöhe im Vergleiche zu den anderen in Betracht kommenden Faktoren an Bedeutung zurücktritt, geht auch aus den früher angeführten Beispielen aus dem Laibacher und Klagenfurter Becken (im weitesten Sinne, d. i. bis zum Neumarkter Sattel) hervor, welche zeigen, daß dort, wo sich im Regenschatten eines Gebirgszuges ausge dehnte Flächen ohne große Höhenunterschiede ausbreiten, die Abnahme der Niederschlagsmenge selbst dann noch fort dauert, wenn das Gelände zwar wieder anzusteigen beginnt, aber nicht steil genug, um die Luft zu stärkerem Anstiege und dadurch zu ausgiebiger Kondensation des vorhandenen Wasserdampfes zu zwingen.²⁾

¹⁾ Vgl. Schlaginweit: „Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen“, 412: „Die Wirkung des Gebirges übertrifft die der Meernähe“. — Seidl, a. a. O., 60: „Die Entfernung vom Gebirge ist von größerem Einfluß als die Seehöhe“. — Billwiller: „La répartition des pluies en Suisse“, Archives des sciences physiques et naturelles, Genève 1897; S. 26: „Le facteur déterminant est en première ligne l'exposition de la station aux courants atmosphériques humides“.

²⁾ Alb. Riggerbach setzt in einer Abhandlung über: „Die Niederschlagsverhältnisse des Kantons Basel und ihre Beziehung zur Bodengestaltung“ (Vhdlg. d. natur-

Täler an leeseitigen Gehängen zeigen, wenn der Schutzwall nicht sehr hoch emporragt, eine regelmäßige Niederschlagsminderung talabwärts; setzt das Tal an einem tief eingesenkten Sattel an, dann erhält das oberste Talgebiet sehr reiche Niederschläge, deren Menge aber talabwärts sehr rasch sinkt (Mürz, Gailitz). Wo dagegen das schützende Gebirge im Quellgebiete eines Flusses sehr hoch aufragt, ist das Tal, wenn es nicht von anderer Seite Niederschläge erhält, in seinem ganzen Verlaufe sehr regenarm. Da kann der Fall eintreten, daß die Regenhöhe, wenn sie schon nicht wie im Mölltale talaufwärts abnimmt, trotz größerer Höhenunterschiede so gut wie gar keine Zunahme erfährt; dasselbe ist der Fall, wenn der Höhenzug, von dem das Tal ausgeht, nicht allzu hoch aufragt und keine ausgesprochene Luvseite hat und beide Gehänge nur schwach benetzt werden.¹⁾

Bei gleicher Regenarmut an der Wurzel mehrerer Täler ergibt sich für diese eine Abnahme oder eine stärkere oder minder starke Zunahme der Regenmenge talaufwärts, je nachdem das Mündungsgebiet einer mehr oder weniger regenreichen Gegend angehört. Für das Liesertal z. B. ergäbe sich eine Abnahme, wenn das Drautal nicht gerade an der Liesermündung weniger feucht wäre als weiter im W und E; dagegen ergäbe sich eine ansehnlichere Zunahme als tatsächlich vorhanden ist, wenn das Drautal hier nicht mehr Niederschlag erhielte als das Murtal in gleicher geographischer Länge. Beides könnte der Fall sein, ohne daß darum eine sonderliche Verstärkung oder Verminderung der Niederschläge in dem engen Seitentale eintreten müßte, dessen Regenarmut, durch den Regenschutz gegen N, NW und W bedingt, unabhängig ist von dem größeren oder geringeren Niederschlagsreichtum des Haupttales, der nur die relativen Werte der Niederschlagszu- oder -abnahme talaufwärts, nicht aber die absoluten Werte beeinflusst. Eine ununterbrochene Abnahme der Regenmengen in den absoluten Werten talaufwärts bis nahe an die Quellen, wie wir sie im Mölltale kennen gelernt haben, ist wohl zu den Ausnahmen zu zählen.

Immer wieder aber sehen wir die Tatsache bestätigt, daß die Vorteile der größeren Meereshöhe die Ungunst der Lage nicht in ihren Wirkungen aufheben können.

forsch. Gesellsch. in Basel, Bd. X, Heft 2, 425 ff.) im Anschlusse an eine Arbeit von R. Huber auseinander, daß in einem Gebiete ohne ausgesprochene Luv- und Leeseiten der Einfluß der größeren Steilheit der Böschung auf die Steigerung der Niederschlagsmenge viel stärker ist als der der Höhe des Anstieges. Aus einer von Huber abgeleiteten Formel ergibt sich, daß die Regenmenge bei einem Anstiege von 100 m um 41·4 mm. zunimmt, ein geringer Betrag im Vergleiche zum Einflusse der Böschung (381·6 mm für 45°).

¹⁾ Ein Beispiel hierfür ist das Liesertal: Spital, 556 m : 936 mm; St. Peter, 1217 m : 956 mm. Ähnliches gilt für den Neumarkter Sattel, das Olsa- und Gurktal.

Zusammenfassung.

Ohne daß wir vorläufig die mittlere Regenhöhe der einzelnen Flußgebiete und die Grundlage für ihre Ermittlung, die Bestimmung des Anteiles der einzelnen Niederschlagsstufen an dem Gesamtareal in Betracht ziehen, zeigt uns schon ein Blick auf die Karte unzweifelhaft, daß das Murgebiet das trockenste, das Savegebiet das regenreichste ist, und daß das Draugebiet eine Mittelstellung einnimmt, indem es sich bezüglich der Niederschlagsverhältnisse mit seiner Nordhälfte an das Murgebiet, mit der Südhälfte ans Savegebiet anschließt.

Trotz der großen Differenz zwischen den geringsten und größten Regenmengen, die in dem Gebiete vorkommen, unter 700 *mm* gegen weit über 2000 *mm*, lassen sich die Niederschlagsverhältnisse aller drei Flußgebiete doch von einem gemeinsamen Gesichtspunkte aus betrachten: wir haben ein Gebiet von relativ sehr bedeutender Trockenheit vor uns, das rings von mehr oder minder reich benetzten Landstrichen umgeben ist.

Wenn wir die Grenzen ein wenig enger ziehen und den Teil des Murgebietes im SE der Fischbacher Alpen und Gleinalpe und östlich der Stub- und Koralpe ausschalten, außerdem den größten Teil des Savegebietes ausscheiden, haben wir es hyetographisch wie orographisch — cum grano salis — mit einem Becken zu tun, aus dem sich einzelne Bergzüge erheben, die zugleich Inseln reicheren Niederschlages darstellen

Im allgemeinen senken sich die Flächen gleichen Niederschlages von der Beckenmitte gegen die Umrahmung des Beckens, besonders gegen S. Doch fallen die regenärmsten Gebiete nicht völlig mit den tiefstgelegenen zusammen, sondern sie sind asymmetrisch gegen N und E verschoben, wie wir von vornherein in Anbetracht dessen erwarten müssen, daß unter den Hauptregenwinden die südwestlichen mehr Feuchtigkeit mitbringen und überdies weniger in ihrer Wirksamkeit gehemmt sind als die Nordwestwinde durch die Tauernkette (vgl. Abschnitt V).

Der Richtung der Hauptregenwinde und der Verschiedenheit der Lage in bezug auf die nächstliegenden Feuchtigkeitsspenders entsprechend ist der südliche Teil der Umwallung der regenreichste, der östliche der regenärmste.

Das Savegebiet bildet, für sich betrachtet, ein ähnliches Becken das aber gegen E weder orographisch noch auch, soweit die vorliegende Darstellung reicht, hyetographisch geschlossen ist.

III.

Die Schwankungen der Niederschlagsmengen von Jahr zu Jahr.

(Hiezu Tabelle II u. Tafel II, Fig. I.)

Um festzustellen, wie sich die Schwankungen des Niederschlages von Jahr zu Jahr gestalteten, wurden für die Stationen mit vollständigen Reihen die Regenmengen der einzelnen Jahre in Prozenten des zehnjährigen Mittels dargestellt.

Im Murgebiete sind für die Mehrzahl der Stationen dieselben Jahre regenreich, trocken oder normal; fassen wir je fünf Jahre zusammen, so heben sich die Ausnahmsgebiete viel deutlicher ab. Für die meisten Stationen liegt das Mittel des ersten Lustrums über, das des zweiten unter dem zehnjährigen; Judenburg und Radkersburg zeigen kleine, Gleichenberg und besonders Mürzsteg stärkere Abweichungen. Als Mittel aller Stationen ergeben sich 102 bzw. 98% des zehnjährigen Mittels für die Jahre 1891—1895 bzw. 1896—1900.

Für das Draugebiet lauten die betreffenden Zahlen: 98 und 102%; das erste Lustrum ist fast überall das trockenere, nur der Sonnblick schließt sich ans Murgebiet an (103 und 97%). Im nordkärntnerischen Trockengebiet sind die Fünfjahrmittel einander nahezu gleich: Radweg 99 und 101%, Knappenberg, Klagenfurt und St. Andrä 101 und 99%. Pettau hat in beiden Lustren gleiche Mengen.

Für alle Stationen des Savegebietes ohne Ausnahme ist das Mittel der ersten fünf Jahre unternormal, das der folgenden fünf übernormal; 95% gegen 105% im Mittel aller Stationen.

Um die Ergebnisse für alle drei Flußgebiete aneinanzureihen:

	I.	II.
Mur	102%	98%
Drau	98%	102%
Save	95%	105%
Gesamtgebiet	98%	102%

Die erste Hälfte des behandelten Zeitraumes zeigt demnach, da das Murgebiet das trockenste, das Savegebiet das feuchteste ist, eine Milderung, die zweite Hälfte eine Verschärfung der Gegensätze.

Die Schwankungen von Jahr zu Jahr zeigt folgende Tabelle:

	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
Mur	104	109	86*	109	102	109	95	100	87*	99
Drau	97	110	84*	96	102	112	98	111	93*	97
Save	89*	93	87*	90	115	108	101	107	101	109

Fassen wir zunächst nur die Tendenz der nach diesen Zahlen zu entwerfenden Kurven ins Auge, so sehen wir, daß diese, abgesehen von zwei Ausnahmen (Mur 1895 u. Save 1896) stets für alle drei Flußgebiete die gleiche ist:

	1891-2	92-3	93-4	94-5	95-6	96-7	97-8	98-9	1899-1900
Mur	+5	-23	+23	-7	+7	-14	+5	-13	+12
Drau	+13	-26	+12	+6	+10	-14	+13	-18	+4
Save	+4	-6	+3	+25	-7	-7	+6	-6	+8
[Gesamtgebiet	+8	-18	+11	+9	+4	-12	+9	-13	+8]

Die mittlere Größe der Schwankung von Jahr zu Jahr beträgt für das Murgebiet 21·1, für das Draugebiet 12·9; für das Savegebiet infolge der geringeren Meerferne und Abgeschlossenheit bloß 8·0. Die Werte der mittleren Abweichung vom zehnjährigen Mittel dagegen wachsen mit der Regenhöhe: Mur 6·6, Drau 7·0, Save 8·2.

Vergleichen wir nunmehr die Kurven der einzelnen Flußgebiete mit der für das Gesamtgebiet, deren Verlauf durch folgende Zahlen bestimmt ist:

1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
96	104	86*	97	106	110	98	107	94	102%,

so zeigt sich, daß sich die Kurve des Draugebietes ihr am meisten nähert; denn ihre mittlere Abweichung von der Linie für die Gesamtfläche beträgt nur 2·6, die der anderen Kurven dagegen 5·0 bezw. 5·4; die größten Abweichungen 12 (Mur), 6 (Drau) und 11 (Save); wir sehen so aufs neue bestätigt, daß das Draugebiet gewissermaßen eine Mittelstellung einnimmt.

Um den Gegensatz, der zwischen N und S oder NE und SW besteht, klar zu machen, genügt es daher, die Abweichungen der Zahlen für das Mur- und Savegebiet von den für das Gesamtgebiet geltenden anzugeben: ¹⁾

Mur-Gesamtgebiet	+8	+5	0	+12	-4	-1	-3	-7	-7	-
Save-Gesamtgebiet	-7	-11	+1	-7	+9	-2	+3	0	+7	+7

Es ergibt sich, daß die Abweichungen — wenn wir von den Jahren 1893 und 1896 absehen, die für alle drei Flußgebiete stark unter- bzw. übernormal waren²⁾ — von den Werten für das Gesamtgebiet im Mur- und Savegebiet jeweils in entgegengesetztem Sinne erfolgen. +M(ur) bei

¹⁾ Dies ist, wie man sich leicht überzeugt, zweckmäßiger als die Vergleichung der Abweichungen in den einzelnen Jahren von dem zehnjährigen Mittel des betreffenden Flußgebietes; für 1895 ergäbe sich z. B.: Mur 1895 - Mur 10 Jahre = +2, Save 1895 - S. 10 Jahre = +13.

²⁾ Aber auch hier laufen die nach den oben gegebenen Zahlen konstruierten Kurven einander entgegen: 1892-1893 1893-1894 1895-1896 1896-1897

Mur	+5	-12	-3	+2
Save	-12	+8	+11	-5

—S(ave) bedeutet eine Milderung, —M bei +S eine Verschärfung der Gegensätze: während die Differenz der mittleren Regenhöhen (Mur 1075 mm, Save 1529 mm, vgl. Abschn. VI) 45 cm beträgt (1893 und 1896: 41 und 47 cm), sinkt der Unterschied in den Jahren 1891, 1892 und 1894 auf 23, 24 und 19·5 cm (43—50% des Normalwertes); er steigt dagegen in den Jahren 1895, 1897, 1898, 1899 und 1900 auf 66, 52, 56, 61 und 60 cm (115—147% des Normalwertes).

IV.

Die jährliche Periode der Niederschläge.

(Hiezu Tabelle III.)

Sonklar hat in seinen „Grundzügen“¹⁾ die jährliche Periode der Niederschläge in der Weise dargestellt, daß er die Jahreszeitenmittel in Prozenten der Jahresmenge ausdrückte. Hann wies nun in den „Untersuchungen“²⁾ darauf hin, daß dies nicht genüge, sondern daß es notwendig sei, auch die Monatsmittel auf gleiche Weise zu behandeln, da sonst die in der Natur vorhandenen Übergänge nicht zum Ausdruck kämen.

Darum wurden für die Stationen mit vollständigen Reihen die zehnjährigen Monatsmittel³⁾ in Prozente der mittleren Jahresmenge umgerechnet und nach den hiedurch gewonnenen Ergebnissen die Stationen mit gleicher jährlicher Periode jeweils zu einer Gruppe vereinigt.

Um aber eine größere Übersichtlichkeit zu erreichen, wurden vorher auch die Jahreszeitenmittel in Prozenten der Jahresmenge dargestellt und auf die hier zu Tage tretenden Verschiedenheiten eine Einteilung des Gebietes gegründet.

Jahreszeitliche Verteilung.

Der bedeutsamste Gegensatz in der Verteilung der Niederschläge auf die einzelnen Jahreszeiten ist dadurch gegeben, daß für einen Teil unseres Gebietes der Sommer, für den Rest der Herbst die regenreichste Jahreszeit ist.⁴⁾

Diese Unterscheidung datiert weit zurück;⁵⁾ die Grenzlinie zwischen Sommer- und Herbstregengebiet wurde zuerst von Berg haus in seinem physikalisch-statistischen Atlas kartographisch festgelegt und ihr Verlauf

¹⁾ Mitt. d. geogr. Ges. IV, Wien 1860.

²⁾ Sitzungsber. d. k. Akad. d. W., math.-natw. Kl., Wien 1880, I. Teil.

³⁾ Die Werte wurden nicht auf Normalmonate reduziert; die dadurch begangenen Fehler verschwinden gegenüber den Ungenauigkeiten, die anderen Fehlerquellen entstammen.

⁴⁾ Die Verhältnisse am Sonnblick werden im V. Abschnitt behandelt.

⁵⁾ Schon H. Schlagintweit, a. a. O. S. 425.

später von Sonklar (1860) berichtet, der sie ähnlich zieht wie nach ihm Chavanne.¹⁾ Der Verlauf dieser Linie nach den Verhältnissen im Zeitraume 1891—1900²⁾ ist so richtig oder so falsch wie der von Sonklar und Chavanne angegebene, von dem er stellenweise nicht unerheblich abweicht; abgesehen davon, daß Verschiebungen eintreten müssen, je nachdem diese oder jene Periode als Grundlage der Darstellung gewählt wird, da die Herbstregen je nach den Luftdruckverhältnissen bald weiter, bald weniger weit landeinwärts reichen, wird der Verlauf, den die Linie erhält, auch davon abhängen, ob man zum Herbstregengebiet die Orte rechnet, welche im Herbst (Sept.—Nov.) mehr Niederschlag erhalten als in den anderen Jahreszeiten, oder diejenigen, deren Monatsmaximum auf einen der Herbstmonate fällt. Laibach z. B. hat sein Jahreszeitenmaximum im Sommer, das Monatsmaximum fällt auf den Oktober. In Krainburg ist die Differenz Herbst—Sommer nur 0·5%.

Die Grenzlinie läuft im allgemeinen der Küste parallel und ahmt sogar das Vorspringen der Halbinsel Istrien nach, allerdings vielleicht nur unter Berücksichtigung des Zeitraumes 1891—1900.

Fassen wir die Stationen eines jeden der beiden Gebiete zusammen, um die Prozentwerte der Jahreszeitenmittel zu bilden, so können wir aus den gewonnenen Zahlen ganz klar die starke Abnahme der Sommerniederschläge und die Zunahme der Herbst- und Winterniederschläge ersehen; die Differenz zwischen trockenster und feuchtester Jahreszeit sinkt dabei beträchtlich:

	F	S	H	W	Amplitude
Sommerregengebiet	25·6	37·6	24·2	12·6*	25·0
Herbstregengebiet	26·8	25·7	30·4	17·1*	13·3

F S H W Amplitude

Die Zahlen für das Gesamtgebiet: 25·8 **35·7** 25·2 13·3* 22·4 zeigen deutlich das Übergewicht der Sommerregenprovinz, soweit unser Gebiet in Betracht kommt, infolge der größeren räumlichen Ausdehnung.

Jedes der beiden Gebiete kann man wieder in zwei Teile teilen, wenn man berücksichtigt, welche Jahreszeit ihrem Niederschlagsreichtum nach an zweiter Stelle zu stehen kommt. Wir gelangen dadurch zu folgenden Gruppen:

¹⁾ „Physikal.-stat. Atl. v. Ö.-U.“, Wien 1882; Erläuter. zur „Karte d. Vertlg. d. Niederschlagshöhen im Mittel d vier Jahreszeiten“.

²⁾ Kamm der karn. Alpen (vielleicht gehört das Gailtal noch teilweise zum Herbstregengebiet) — Karawanken bis zum Loiblpaß — gegen SE auf Stein zu, so daß Krainburg im W bleibt — gegen SW bis an den Birnbaumer Wald — südöstlich um Ob.-Laibach und Zirknitz herum bis an den Krainer Schneeberg — nordöstlich bis gegen Groß-Pölland — abermals südöstlich, so daß Gottschee und Tschernembl noch dem Sommerregengebiet zufallen.

Sommerregen { I S F H W Herbstregen { III H S F W
 II S H F W; IV H F S W.

Die Scheidelinie zwischen Gruppe I und II,¹⁾ welche die äußerste Grenze der Einwirkung der Herbstregen (im Jahreszeitenmittel) darstellt, verläuft gleichfalls im großen ganzen parallel zur Küste.

Die Gruppe I umfaßt das ganze Murgebiet, den nördlichen Teil des Draugebietes und ein kleines Stück des Flußgebietes der Save, Gruppe II den Rest des Sommerregengebietes; Gruppe III die Nordhälfte des Herbstregengebietes, Gruppe IV das Gebiet des Krainer Schneeberges.

Die Verteilung der Niederschläge auf die vier Jahreszeiten in den einzelnen Gruppen ist durch nachstehende Zahlen gekennzeichnet:

	F	S	H	W	Amplitude
I	26·4	38·6	23·0	12·0*	26·6%
II	23·9	34·6	27·1	14·4*	20·2%
III	25·9	28·0	30·2	15·9*	14·3%
IV	27·6	23·3	30·7	18·4*	12·3%

Wie die Zunahme der Winterregen gegen das Meer hin verrät uns auch die Abnahme der Sommerregen die Annäherung an das Gebiet der regenarmen Sommer und regenreichen Winter; Hand in Hand damit geht die Zunahme der Herbstregen und die Verkleinerung der Amplitude.

Die Frühlingsregen zeigen keine konstante Zu- oder Abnahme; wenn der Frühling in den Gruppen I und IV an die zweite Stelle vorrückt, so ist das nicht der Steigerung der Niederschläge im Frühjahr zu verdanken, sondern vielmehr dem stärkeren Zurücktreten der Herbstregen (I) bzw. Sommerregen (IV) zuzuschreiben, wie sich aus einer Differenzbildung klar ergibt:

	F	S	H	W
I—II	2·5	4·0	—4·1	—2·4%
IV—III	1·7	—4·7	0·5	2·5%

Die geschilderten Verhältnisse finden ihre Erklärung in dem Wechsel der Verteilung des Luftdruckes von Jahreszeit zu Jahreszeit. Das Mittelmeergebiet weist im Sommer relativ hohen Druck auf; daher fällt in der Nähe der Küsten verhältnismäßig weniger Niederschlag als im Innern, wo der größte Teil der Sommerniederschläge den „Wärmegewittern“ entstammt; denn die über Mitteleuropa herrschenden NW-Winde werden in ihrer Wirksamkeit als Regenbringer durch die vorgelagerten Alpenketten nachhaltig gehemmt (vgl. Abschn. V).

¹⁾ Hafner-Eck — Turracher Höhe — Westende des Wörthersees — dessen N-Ufer parallel, so daß Klagenfurt im S bleibt — an der Gurkmündung über die Drau — ziemlich geradlinig gegen Windisch-Landsberg. Der Verlauf ist ebenfalls bis zu einem gewissen Grade ein zufälliger; bei den der Linie nahe liegenden Orten gibt oft ein Bruchteil eines Prozents den Ausschlag, z. B. Radweg F—H = 0·8%, Klagenfurt H—F = 0·5%.

Im Herbst entwickelt sich über der Adria eine barometrische Depression, deren Zentrum gerade in deren innersten Winkel gelegen ist.¹⁾ Ihr Wirkungskreis erstreckt sich auch auf die benachbarten Landflächen, soweit es die hoch aufragenden Gebirge und der relativ hohe Luftdruck über dem Festlande gestatten.

Der Winter ist durchwegs die niederschlagsärmste Jahreszeit. Über die Alpen verläuft von Ungarn her eine Zunge hohen Luftdruckes, „die eine Art Grenzscheide bildet zwischen dem Mediterranklima und dem mitteleuropäischen Klimagebiet“ (Hann); und der Mittelpunkt des Minimums über der Adria ist weit nach S gerückt, die Steigerung der Winterniederschläge meerwärts, wenn auch nicht verschwindend, so doch so gering, daß der Winter immer noch die trockenste Jahreszeit bleibt.

Die Frühlingsniederschläge sind, wenn wir ihren Anteil an den Jahresmengen in Betracht ziehen, ziemlich gleichmäßig verteilt; nur im E unseres Gebietes bewirkt die Nachbarschaft Ungarns mit seinen Früh- sommer(Spätfrühlings-)regen und auch die Lage an van Bebbers zu dieser Zeit häufiger als sonst benützter Zugstraße V b der barometrischen Minima eine allgemeine Steigerung der Niederschlagsmengen im Frühjahr: Gleichenberg 28·0, Unter-Drauburg 28·7, Pettau 27·0, Windischgraz 29·95%.

Nun noch einiges über den Anteil der Sommerregen an den jährlichen Regenmengen in den einzelnen Teilen unseres Gebietes. Den größten Prozentsatz zeigen die sommerlichen Niederschläge in Knappenberg, dem Mittelpunkte des nordkärntnerischen Trockengebietes: 48·9%; auf den Winter entfallen hier bloß 8·4%, daher beträgt die Amplitude 40·5. Über 40% der Niederschläge fallen ferner im Sommer im Zentrum des Grazer Beckens (Graz 42·9%), in der Mur-Mürztalfurche und im trockensten Teile des Lavanttales (St. Andrae 41·35%).

Die absolut regenärmsten Gebiete haben die relativ regenreichsten Sommer.

Um diesen Kern lagern sich Zonen immer geringerer relativer Sommerregenmengen, so daß in der äußersten, meernächsten, weniger als 25% des Niederschlages im Sommer fallen.²⁾

Mit dem relativen Regenreichtum des Sommers nimmt auch die Jahreszeiten-Amplitude ab; von wenigen unbedeutenden Abweichungen abgesehen, ergibt sich folgende Anordnung:

¹⁾ Vgl. die Kärtchen bei Hann: „Die Verteilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa“. Gg. Abh. II, 2, Wien 1887.

²⁾ 37—40%: St. Peter i. K., Radweg, U.-Drauburg, Voitsberg, Radkersburg.

34—37%: Spital a. D., Klagenfurt, Kappel, Bad Neuhaus, Ob.-Höfisch.

30—34%: Steiner Alpen, Laibacher Feld, Tal der Krainer Gurk.

25—30%: Raibl, oberes Savegebiet.

20—25%: Gebiet des Krainer Schneeberges.

Sommerregen in Prozenten der Jahresmenge:

über 40, 37—40, 34—37, 30—34, 25—30, 20—25.

Amplitude: über 28, 25—28, 20—25, 16—20, 13—16, 10—13.

In diesen Zahlen spiegelt sich deutlich der ausgleichende Einfluß des Meeres.

Durchgreifende Verschiedenheiten zwischen W und E sind nicht wahrzunehmen.

Verteilung auf die einzelnen Monate.

Ehe die Ausscheidung der Haupttypen des jährlichen Ganges der Niederschlagsverteilung von Monat zu Monat ohne Rücksicht auf die jahreszeitliche Verteilung versucht wird, soll festgestellt werden, wie sich die Verteilung der jährlichen Regenmenge auf die einzelnen Monate gestaltet, wenn wir alle Stationen des Sommerregengebietes denen des Herbstregengebietes, und wenn wir die Stationen der oben unterschiedenen vier Gruppen einander gegenüberstellen.

Wir erhalten folgende Reihen:

Sommer-	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Ampl.
regengebiet	4·8	3·5*	6·1	7·7	11·9	12·3	13·3	12·0	9·6	8·9	5·6	4·3	9·8
Herbst-													
regengebiet	6·5	4·6*	7·6	8·6	10·6	9·1	8·6	8·0*	8·7	13·4	8·3	6·0	8·8
H—S	1·7	1·1	1·5	0·9	—1·3	—3·2	—4·7	—4·0	—0·9	4·5	2·7	1·7	—1·0

In den Monaten Oktober—April wachsen die Relativzahlen, in den Monaten Mai—September erfolgt eine Abnahme. Die geringste Minderung bei ziemlich hohen Werten zeigt der Mai, der infolgedessen im Herbstregengebiet ein sekundäres Maximum trägt.¹⁾ Am stärksten ist die Zunahme im Oktober und November, auf den auch weiter im S schließlich das Hauptmaximum fällt, die Abnahme im Juli und August, der daher Träger eines sekundären Minimums wird. Ein ähnliches Bild zeigt die Zusammenfassung nach den vier Gruppen:

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Amplit.
I	4·6	3·3*	6·0	8·0	12·4	12·5	13·8	12·3	9·4	8·2	5·4	4·1	10·5
II	5·4	4·1*	6·2	7·0	10·7	11·6	11·9	11·1	10·1	10·6	6·4	4·9	7·8
III	6·1	4·3*	7·1	8·2	10·6	9·2	9·7	9·1	9·0	13·3	7·9	5·5	9·0
IV	6·8	5·0*	8·1	8·9	10·6	8·9	7·5	6·9*	8·5	13·5	8·7	6·6	8·5
II—I	0·8	0·8	0·2	—1·0	—1·7	—0·9	—1·9	—1·2	0·7	2·4	1·0	0·8	—2·7
III—II	0·7	0·2	0·9	1·2	—0·1	—2·4	—2·2	—2·0	—1·1	2·7	1·5	0·6	1·2
IV—III	0·7	0·7	1·0	0·7	0·0	—0·3	—2·2	—2·2	—0·5	0·2	0·8	1·1	—0·5
IV—I	2·2	1·7	2·1	0·9	—1·8	—3·6	—6·3	—5·4	—0·9	5·3	3·3	2·5	—2·0

Wir sehen die Mengen der Monate Mai bis August beständig mehrwärts abnehmen; die Abnahme der Mairegen ist sehr geringfügig, so daß der Mai das Übergewicht über die Sommermonate erhält und Träger eines

¹⁾ H a n n : „Untersuchungen“, S. 52.

sekundären Maximums wird. In den Monaten Oktober bis März sehen wir die Regenmengen sich steigern, im Oktober und November am stärksten. Zwischen diese beiden Gruppen schaltet sich auf der einen Seite der April mit unterbrochener Zunahme, auf der anderen der September mit unterbrochener Abnahme der Niederschlagsmengen ein.

Lassen wir die jahreszeitliche Verteilung aus dem Spiele und berücksichtigen wir nur die Lage der Hauptmaxima, so ergibt sich eine Dreiteilung unseres Gebietes: ein Teil zeigt ein Maximum im Hochsommer (Juli oder August), der zweite eines im Spätfrühling oder Frühsommer (Mai oder Juni), der Rest des Gebietes eines im Herbst (Oktober).

Da hier die Übergänge ebensowenig erkennbar werden wie bei der Unterscheidung auf Grund der Verteilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten, ist es notwendig, auch die Maxima zweiter und dritter Ordnung mit in Rechnung zu ziehen. Auf diesem Wege gelangt man zu acht Typen, die freilich noch nicht alle Übergangsformen erschöpfen; denn diejenigen unter ihnen, welche nur durch einzelne Stationen¹⁾ repräsentiert sind, wurden je nach ihrer Annäherung an den einen oder anderen Typus hier oder dort angefügt.

Typus	Jan.	Feb.	Mz.	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Amplit.
<i>A</i>	4·3	3·1*	5·9	7·5	11·6	12·7	15·1	13·9	10·1	7·4	4·7	3·7	12·0
<i>B</i>	4·7	3·0*	5·3	7·9	13·3	12·6*	14·9	12·5	8·9	8·0	5·2	3·7	11·9
<i>C</i>	5·5	4·3*	6·1	6·6	10·3	9·9*	13·5	12·8	9·6*	10·2	6·4	4·8	9·2
<i>D</i>	5·0	3·3*	5·9	8·5	13·9	12·0*	12·6	10·9	9·0*	8·9	5·7	4·3	10·6
<i>E</i>	4·9	3·9*	6·5	8·6	13·1	12·2	11·3	10·0	8·4*	9·8	6·6	4·7	9·2
<i>F</i>	5·0	3·7*	6·1	7·9	11·6	13·0	11·6	10·0	9·8*	10·3	6·3	4·7	9·3
<i>G</i>	6·3	4·6*	7·1	8·1	10·6	9·4*	10·2	9·2	8·9*	12·8	7·5	5·3	8·2
<i>H</i>	6·6	4·6*	7·8	8·7	10·6	9·2	7·9	7·5*	8·8	13·5	8·4	6·4	8·9

Typus	M a x i m u m			M i n i m u m		
	1.	2.	3. Ordn.	1.	2.	3. Ordn.
<i>A</i>	Jl. (Aug.)	— (Juni)	—	F.	— (Jl.)	—
<i>B</i>	Jl.	Mai	—	F.	Juni	—
<i>C</i>	Jl. (Aug.)	Mai	Okt.	F.	Juni	Sept.
<i>D</i>	Mai	Jl.	— (Okt.)	F.	Juni	— (Sept.)
<i>E</i>	Mai	Okt.	—	F.	Sept.	—
<i>F</i>	Juni (Jl.)	O. (Spt.)	—	F.	S. (Aug.)	—
<i>G</i>	Okt.	Mai (Juni)	Juli (—)	F.	S. (Aug.)	Juni (—)
<i>H</i>	Okt.	Mai	—	F.	Aug.	—

Wenn wir die geographische Verbreitung der einzelnen Typen überblicken, erhalten wir folgendes Bild:

¹⁾ S. Tabelle III, aus welcher die Einzelheiten leicht zu entnehmen sind. Das sekund. Dez.-Min. wurde, als allen Typen gemeinsam, nicht hervorgehoben, zumal da die Differenz Jan.—Dez. den Wert 1·0 in keinem Falle überschreitet.

Einem Gebiete mit dem Hauptmaximum im Juli (oder August) (*A, B, C*) steht ein Gebiet mit einem Oktober-Hauptmaximum (*G, H*) gegenüber. Zwischen beide schaltet sich im E unter dem Einfluß der ungarischen Tiefebene¹⁾ ein Gebiet mit einem Maximum erster Ordnung im Mai (*D, E*) oder Juni (*F'*) ein. Im W erfolgt daher der Übergang vom Juli- zum Oktobermaximum viel rascher als im E, zu dem ursprünglich alleinstehenden Julimaximum (*A*) tritt ein relatives Maximum im Oktober, das zwar, wenn man die Differenzen zum vorangehenden und folgenden Monat bildet, schwächer erscheint als das gleichzeitig auftretende Maimaximum (*C*), aber auf einer tatsächlichen Niederschlagszunahme beruht, während die Mair Regen von 11·6 auf 10·3% zurückgehen und nur vermöge der stärkeren Abnahme der Juniregen (von 12·7 auf 9·9%) relativ reichlich erscheinen. Weiter im S rückt das Oktobermaximum bereits an die erste Stelle²⁾, Mai- und Julimaximum treten zurück (*G*, besonders Raibl und Krainburg).

Weniger einfach liegen die Dinge im E. Zum Hauptmaximum \hat{c} Juli tritt ein sekundäres Maximum im Mai (*B*), das auf einer wirklichen Zunahme der Regenmenge beruht (im Gegensatz zu *C*, s. o.) und infolge der Abnahme der Juliregen bald zum Hauptmaximum wird (*D*) der Juli tritt an die zweite Stelle, dazu tritt ein Oktobermaximum (Eisenkappel). Dann verschwindet das Maximum des Juli, es bleiben nur die des Mai und Oktober (*E*), weiter im S Juni und Oktober (*F*). Gehen wir noch weiter gegen S, so treffen wir die umgekehrte Reihenfolge: Oktober, Mai (Juni) (*H*). Hervorzuheben ist das relative Minimum des August in Pettau, Bad Neuhaus, Gurkfeld, Gottschee (*F*), Laibach (*G*) und den Stationen des Typus *H*. Auch die Andeutung eines relativen Septembermaximums in (Pettau und) Bad Neuhaus verdient eine ausdrückliche Erwähnung.³⁾

Die Stationen des Murgebietes gehören zum Typus *A* bis auf Gleichenberg und Voitsberg (*B*) und Radkersburg (*D*)⁴⁾, die des Draugebietes zeigen den Typus *A*, soweit sie dem Klagenfurter Becken oder dessen nördlichen Ausläufern angehören; die übrigen Orte des Draugebietes tragen im W den Typus *C* oder *G*, im E, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, *D* oder *E*.

Der größte Teil des Savegebietes endlich weist den Typus *F'* auf, der kleinere westliche Teil den Typus *G* im N und den Typus *H* im S.

¹⁾ Hann: Klimatologie III, 155.

²⁾ Für das Gailtal liegt keine vollständige Reihe vor; vgl. aber Hann, Untersuchungen, S. 51.

³⁾ Hann: Klimatologie III, 156.

⁴⁾ Judenburg wurde nur der Lage wegen nicht mit zu *B* gerechnet.

V.

Die Höhenzone maximalen Niederschlages.

Die Vornahme meteorologischer Beobachtungen blieb lange Zeit auf die Täler beschränkt; die in größeren Höhen hie und da angestellten Beobachtungen erstreckten sich nur auf ganz kurze Zeiträume (Schlagintweit); Verallgemeinerungen mußten zu falschen Behauptungen führen. Die Errichtung von Schutzhütten, zunächst natürlich touristischen Zwecken dienend, hatte zur Folge, daß wenigstens für die Sommermonate Material gesammelt wurde; doch schon im Verlaufe der Darstellung der örtlichen Niederschlagsverteilung zeigte sich, daß dies nicht immer hinreicht, um daraus Jahresmittel abzuleiten.

Die für hoch gelegene Talstationen gewonnenen Ergebnisse können nur hie und da mit großer Vorsicht in ihrer Geltung auf gleich hoch gelegene Punkte frei daliegender Gehänge erweitert werden. Erst die Gründung von Höhenobservatorien, die das ganze Jahr hindurch in Tätigkeit sind, konnte Abhilfe schaffen.

Für unser Gebiet kommen zwei Höhenstationen mit vollständigen Beobachtungsreihen in Betracht: Sonnblick (3106 *m*) und Obir (2041 *m*).

Was über die Verhältnisse am Obir zu sagen ist, wurde bereits (S. 33) bemerkt; es zeigt sich eine auffallende Niederschlagsarmut; doch ist eine Änderung der jährlichen Periode der Niederschläge nicht wahrzunehmen.

Wir können uns daher im folgenden darauf beschränken, die Verhältnisse in den Hohen Tauern zu untersuchen, namentlich an deren Nordabfall, da dort neben der Sonnblickstation zwei hoch gelegene Gehänge- bzw. Kammstationen bestehen; eine Vergleichung der Beobachtungsergebnisse erteilt uns wichtige Aufschlüsse.

Schon H. v. Schlagintweit glaubte,¹⁾ in rund 1800 *m* Meereshöhe an der Grenze der ausgebreiteten subalpinen Wälder, „auf deren bekannten Einfluß“²⁾ er ausdrücklich hinweist, eine Höhenzone maximalen Nieder-

¹⁾ A. u. H. Schlagintweit, „Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen“, Leipzig 1859, S. 419 und 425.

²⁾ Die Behauptung, daß ausgedehnte Waldungen eine Erhöhung der jährlichen Regenmenge herbeiführen, ist auch später noch oft aufgetaucht. Die kritische Zusammenstellung Brückners in seinen „Klimaschwankungen“ hat gezeigt, daß ein unzweifelhafter Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauung bis heute nicht erbracht werden konnte. Als Grund führt er in der Abhandlung „Über die Herkunft des Regens“ (G. Z. 1900, S. 89 ff.) an, daß die wasserdampferzeugende Verdunstung allerdings durch reichere Vegetation verstärkt wird; der Wasserdampf wird aber von den Winden weiter getragen, „so daß die Mehrung des Regenfalles gar nicht dem Walde selbst, sondern leewärts in größerer Entfernung gelegenen Gebieten zu gute kommt.“ „Nur bei Regen, die bei andauernder allgemeiner Windstille, etwa in Wärmegewittern, niedergehen, könnte sich die stärkere Verdunstung an gleichen Orte im Regenfalle äußern.“

schlages feststellen zu können, die gerade in dem von ihm diesbezüglich untersuchten Gebiete, wie sich später zeigen wird, nicht vorhanden ist. (Südabfall der Hohen Tauern.) Doch bereits Sonklar bemerkte,¹⁾ daß Beobachtungen, die sich auf wenige Sommertage erstreckten, nicht als Stütze für eine so weit gehende Behauptung dienen können.

H a n n konnte in seinen „Untersuchungen“ für die Alpen wegen des Mangels an geeigneten Beobachtungsstationen zu keinem bestimmten Resultat gelangen; doch gab er, an S. A. Hill²⁾ anknüpfend, der eine Maximalzone in einem Teile des Himalaja in 1400—1600 *m* Meereshöhe nachgewiesen hatte, das ist „in jener Zone, wo im Mittel eine Luftmasse, von der Ebene aufsteigend, den Punkt ihrer Sättigung mit Wasserdampf erreicht“, der Meinung Ausdruck, daß sich in wenig über 2000 *m* eine Maximalzone finden dürfte. Dieselbe Höhenlage nimmt Heim³⁾ an.

Erk⁴⁾ glaubte am Nordabhang der bayrischen Alpen eine Maximalzone in 600 bis 1000 *m* Höhe für den Winter feststellen zu können, die aber „nicht regelmäßig durch den ganzen Winter anhaltend erscheint“.

H a n n erwartete („Untersuchungen u. s. w.“) den Nachweis einer niederschlagsreichsten Höhenzone in den Alpen von der Verwertung der auf dem Boden der Schweiz gemachten Beobachtungen. R. Billwiller veröffentlichte nun im Jahre 1897 eine Regenkarte der Schweiz („Carte pluviométrique de la Suisse“), gegründet auf die dreißigjährige Periode 1864 bis 1893 und begleitet von kurz gefaßten Erläuterungen.⁵⁾ Er kommt, nicht ohne auf die Schwierigkeiten hinzuweisen, die sich den Messungen auf Hochgipfeln entgegenstellen und eine genaue Bestimmung nicht zulassen, zu dem Ergebnis, daß auf der Nordseite der schweizerischen Alpen eine Maximalzone in etwas über 2000 *m* Meereshöhe vorhanden ist, so daß der Säntis (2504 *m*) schon darüber hinausragt.

Für die Hohen Tauern, mit welchen wir uns zu befassen haben, hat Machaček⁶⁾ noch 1899 das Vorhandensein einer solchen Höhenzone als unwahrscheinlich hingestellt: „Für unser Gebiet fehlt jeder Anhaltspunkt für ein Niederschlagsmaximum in den Höhen zwischen 1950 *m*

¹⁾ „Grundzüge“, S. 213.

²⁾ „Die Maximalzone des Regenfalles im NW-Himalaja und ihre physikalische Begründung“, M. Z. 1879, XIV, S. 161 ff.

³⁾ „Gletscherkunde“, Stuttgart 1885, S. 84. Nach ihm u. a. L. Kurowski. „Die Höhe der Schneegrenze mit besonderer Berücksichtigung der Fiusteraarhorngruppe“: Geogr. Abh. V, 1, Wien 1890.

⁴⁾ Die vertikale Verteilung und die Maximalzone des Niederschlages am N-Abhang der bairischen Alpen im Zeitraume November 1883 bis November 1885“. M. Z. 1887, S. 55 ff.

⁵⁾ „La répartition des pluies en Suisse“. Arch. des sciences phys. et naturelles, Genève, janvier 1897, tome III.

⁶⁾ „Zur Klimatologie der Gletscherregion der Sonnblickgruppe“. VIII. Jahresber. des Sonnblickvereines (1899).

und 3100 *m.*“ (Radhausberg und Sonnblick.) Er nahm an, daß innerhalb des genannten Höhenunterschiedes eine gleichmäßige Niederschlagszunahme von 13 *mm* für je 100 *m* Anstieg stattfindet (für den Zeitraum 1891 bis 1895).

Zu den beiden eben erwähnten trat im Jahre 1896 eine dritte, gleichfalls hoch gelegene Station: Rudolfshütte, 2300 *m*, in ungefähr gleicher Breite wie die anderen und nur 20 Minuten westlich des Sonnblick; es sind nur dürftige Angaben, die uns für diese Station vorliegen (Juli 1897 bis 1900 und August 1896 bis 1900), aber sie gestatten uns, zusammengehalten mit den auf dem Radhausberg und Sonnblick gewonnenen Beobachtungsergebnissen, die Frage nach dem Bestehen einer Höhenzone maximalen Niederschlages mit Bestimmtheit zu beantworten.

Die neunjährigen Mittel¹⁾ sind: Sonnblick (3106 *m*) 1798 *mm*, Radhausberg (1950 *m*) 1534 *mm*; das ergäbe eine Zunahme von nahezu 23 *mm* für je 100 *m* Anstieg. Vergleichen wir aber die Monatsmittel miteinander, so finden wir, was hier vorweggenommen werden muß, daß in den Monaten November—Mai eine Zunahme, in den Monaten Juni—Oktober jedoch eine Abnahme des Niederschlages nach oben stattfindet. Nehmen wir an, daß in der ersten Gruppe von Monaten die Zunahme eine gleichmäßige ist, so erhalten wir für die Höhe der Rudolfshütte (2300 *m*) unter der Voraussetzung, daß während der übrigen fünf Monate die Niederschlagsmenge der des Radhausberges gleich ist, eine Regenhöhe von 1685 *mm*. Die Sommerbeobachtungen der Jahre 1896 bis 1900²⁾ vergewissern uns aber der Tatsache, daß im Juli und August wenigstens eine stattliche Niederschlagszunahme zu verzeichnen ist. Die großen Mengen, welche in der Station Rudolfshütte auf diese zwei Monate entfallen, machen es wahrscheinlich, daß sie ebenso wie auf dem Radhausberg die niederschlagsreichsten des ganzen Jahres sind, daß also die jährliche Periode der Niederschläge für beide Stationen die gleiche ist. Wenn wir es im Hinblick darauf versuchen, die lückenhafte Reihe auf die vollständige zu reduzieren, erhalten wir für die Rudolfshütte einen Betrag von rund 2200 *mm*. Es ist zwar möglich, daß diese Zahl den wirklichen Betrag überschreitet; wenn wir aber berücksichtigen, daß die

¹⁾ Die Zahlen beziehen sich auf eine bloß neunjährige Periode, da für den Radhausberg die Beobachtungen für 1899 fehlen und keine Reduktion vorgenommen wurde, die nur nach einer Talstation, etwa Wildbad-Gastein, hätte geschehen können, um dem Einwand der Ungenauigkeit von vornherein zu begegnen.

²⁾ Juli (4 Jahre): 321 *mm*; August (5 Jahre): 276 *mm*; (4 Jahre): 250 *mm*.
1897, 1898 und 1900:

	Juli	August	
Rudolfshütte:	331	249 <i>mm</i>	580
Radhausberg:	223	156 <i>mm</i>	— 379
	Rudolfshütte—Radhausberg:		201 <i>mm</i>

Station an einer Einsattelung des Kammes gelegen ist, eine Lage, die, wie wir mehrfach sehen konnten (Walder Höhe, Lahnsattel), regenmehrend wirkt, erscheint eine so stattliche Regenhöhe nicht ausgeschlossen.

Auch auf anderem Wege gelangen wir zu ungefähr demselben Ergebnis; die hohen Zahlen für Juli und August berechtigen uns anzunehmen, daß in den Monaten Juni—Oktober in 2300 *m* Höhe mindestens um 300 *mm* mehr Niederschlag fällt als in 1950 *m* Meereshöhe. Addieren wir diesen Betrag zu den oben (S. 51) berechneten 1685 *mm*, so erhalten wir rund 2000 *mm*. (Vgl. Taf. II, Fig. 5.)

Es ist demnach kaum zu bezweifeln, daß am Nordabfall der Hohen Tauern in etwa 2300—2400 *m* Meereshöhe, vielleicht etwas höher, eine Zone maximalen Niederschlages vorhanden ist, innerhalb welcher wenigstens 2000 *mm* Niederschlag fallen. In dieser Höhe liegen denn auch im Mittel die größeren Wolkenmassen.¹⁾

Wenn auf dem Südabhange auch eine Maximalzone vorkommt, was im Hinblick auf den geringen Regenfall am Glocknerhaus (2127 *m* : 1407 *mm*) recht fraglich erscheint, müßten wir ihr eben mit Rücksicht darauf eine größere Meereshöhe und zugleich eine weit geringere Intensität zuschreiben; keinesfalls steigt der Niederschlag über 2000 *mm*. Die Verhältnisse liegen hier ähnlich denen in der nördlichen Schweiz²⁾: die Nord- als Luvseite weist eine Zone reichsten Regenfalles auf, die auf der Südseite höchstens sehr abgeschwächt zu finden ist, weil die von S her wehenden Winde einen großen Teil ihrer Feuchtigkeit bereits abgegeben haben und bei der Trockenheit der Luftmassen ein höherer Anstieg erforderlich ist, wenn eine ausgiebige Kondensation stattfinden soll.

Die außerordentliche Regenarmut des Murtales legt die Vermutung nahe, daß der Kamm der Niederen Tauern gleichfalls in eine derartige Zone hineinreicht. (Vgl. S. 24.) Ob die Höhenzone maximalen Niederschlages in anderen Teilen der Ostalpen (z. B. Stub- und Gleinalpe) etwa durch eine Zone maximaler Niederschlagszunahme ersetzt wird, ist bisher durch Beobachtungen nicht festgestellt, aber immerhin möglich.³⁾

Die mittlere Meereshöhe, bis zu welcher eine Luftströmung ansteigen muß, um auf die Temperatur des Taupunktes abgekühlt zu werden, ist selbstverständlich im Winter geringer als im Sommer.⁴⁾ Wenn nun z. B. ein Ort in der Höhe der Maximalzone der Winterniederschläge liegt, wird er im Vergleiche zu einem tiefer gelegenen nicht nur um so viel mehr Niederschlag erhalten, als ihm infolge der größeren Meereshöhe an und für sich zukommt, sondern die Steigerung wird beträchtlicher

¹⁾ 2000—2400 *m*. Heim: Gletscherkunde, S. 84.

²⁾ Billwiller, a. a. O.

³⁾ Marek, S. 14.

⁴⁾ Hann, Untersuchungen I., S. 54.

sein, so daß neben den absoluten Werten auch die relativen eine Erhöhung aufweisen.

Die Meereshöhe beeinflusst in diesem Falle nicht nur die Menge, sondern auch die jährliche Periode der Niederschläge, eine Erscheinung, welche für die Höhen des Deutschen Mittelgebirges längst bekannt ist.¹⁾ In den gleich hoch gelegenen Alpentälern aber ist, wie Hann²⁾ im Gegensatz zu Sonklar³⁾ ausführt, „kein Einfluß der Seehöhe auf die jährliche Verteilung zu erkennen“; und „Messungen auf Gipfeln und Kämmen fehlten bis in die jüngste Zeit“.

Der Vergleich der Reihen für Radhausberg und Sonnblick mit der für Wildbad Gastein⁴⁾ als Vertreter der Talstationen gestattet uns zu prüfen, ob Täler, freie Gehänge und Hochgipfel Verschiedenheiten in der jährlichen Periode der Niederschläge zeigen.

Die absoluten Werte der Jahreszeitenmittel sind:

					Zunahme nach oben:			
	F	S	H	W	F	S	H	W
Wildbad Gastein (1023 m)	281	429	250	145* mm				
Radhausberg (1950 m)	335	636	347	216* mm	54	207	97	71 mm
Sonnblick (3106 m)	566	457	352*	423 mm	231	-179	5	207 mm

Die Maximalzone ist im Sommer klar ausgeprägt, die Niederschlagszunahme bis zu ihrer Höhe ist stärker als sonst. Im Herbst sehen wir die Regenmenge anfänglich mit der Meereshöhe zunehmen; wahrscheinlich erfolgt weiter oberhalb eine Abnahme, worauf die Niedrigkeit der Differenz Sonnblick—Radhausberg hindeutet; nach den neunjährigen Monatsmitteln ist die Maximalzone jedenfalls im September noch vorhanden. Winter und Frühling zeigen kontinuierliche Niederschlagszunahme vom Tale bis zum Sonnblickgipfel.

An der Hand der Zahlen, welche die neunjährigen Jahreszeitenmittel in Prozenten des neunjährigen Jahresmittels darstellen, können wir die Änderung der jahreszeitlichen Verteilung leichter verfolgen:

	F	S	H	W	Amplitude
Wildbad Gastein	25·5	38·7	22·6	13·2*	25·5
Radhausberg	21·9	41·5	22·6	14·0*	26·5
Sonnblick	31·5	25·4	19·6*	23·5	11·9

Während die tiefer gelegenen Stationen ein Sommermaximum und Winterminimum zeigen, fällt in den höher gelegenen Gebieten das

¹⁾ Vgl. Hellmann: „Beitr. z. Kenntnis d. Niederschlagsverh. von Deutschl. II. Die jährl. Per. d. Niederschl. in d. deutschen Mittelgeb.“ M. Z. 1887, XXII, S. 84 ff.

²⁾ Klimatologie III, S. 156.

³⁾ „Grundzüge u. s. w.“, S. 221.

⁴⁾ Gleichfalls ohne 1899 wegen Radhausberg, s. S. 51, Anm. 1.

Maximum auf den Frühling, das Minimum auf den Herbst; dabei nimmt die Amplitude von rund 26% bis auf rund 12% ab, einen Wert, den wir an der Küste der Adria antrafen.

Die Differenzen Sonnblick—Radhausberg für die einzelnen Jahreszeiten: 9.6, —16.1, —3.0, 9.5% lassen erkennen, daß oberhalb der Maximalzone, die während des ganzen Sommers und des Herbstanfanges vorhanden ist, zu diesen Zeiten nicht nur die absoluten, sondern auch die relativen Werte sinken.

Im Frühling und Winter nehmen die Niederschläge mit der Höhe zu, was viel schärfer in den Relativzahlen als in den absoluten Werten hervortritt. (Erklärung für das Fehlen der Maximalzone S. 55.) Gerade im Laufe dieser Jahreshälfte fällt fast aller Niederschlag in der Form von Schnee; das stimmt völlig mit der von Heim¹⁾ geäußerten Ansicht überein, „daß der Schneefall offenbar in den Alpen sein Maximum nicht schon in derjenigen Höhe findet, wo dies wahrscheinlich für die Niederschläge überhaupt der Fall ist.“

Die Bemerkung Heims²⁾: „Ganz allgemein nimmt über dem Niederschlagsmaximum in den Gebirgen die Zahl der Niederschläge und der Niederschlagstage noch zu, allein in viel rascherem Verhältnis nimmt die Ergiebigkeit der Niederschläge ab“ veranlaßte mich zur Zusammenstellung der Zahl der Niederschlagstage der Stationen Radhausberg und Sonnblick für 1900. Das Ergebnis war folgendes:

	Sonnblick — Radhausberg												
	Jan.	Fb.	Mz.	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dz.	Jahr
Niederschlag in mm	124	97	122	79	40	—105	—35	—64	18	—55	125	26	372
Niederschlagstage	13	12	11	8	6	2	—1	—1	0	—1	12	5	66

Während des Vorhandenseins der Maximalzone wird die geringere Ergiebigkeit der Niederschläge oberhalb des Maximums nicht durch eine Zunahme der Zahl der Niederschlagstage wettgemacht. In den übrigen Monaten wächst die Anzahl der Niederschlagstage nach oben hin, so daß im großen ganzen die Niederschlagszunahme desto größer ist, je größer die Differenz der Zahl der Tage mit Niederschlag zu Gunsten der Region über der Maximalzone ist. Eine eingehendere Untersuchung dieser Verhältnisse unter Berücksichtigung der relativen Feuchtigkeit, der Temperaturabnahme mit der Höhe und der Änderungen des Luftdruckes und der Windrichtungen liegt außerhalb des Rahmens und der Zwecke dieser Arbeit.

Im Winter wäre die Maximalzone in geringerer Meereshöhe zu erwarten als im Sommer; die fast völlige Übereinstimmung der jahres-

¹⁾ Gletscherkunde, 86/87.

²⁾ Gletscherkunde, 84.

zeitlichen Regenverteilung in Gastein und auf dem Radhausberg machen das Vorhandensein der Zone im Winter unwahrscheinlich.¹⁾

Hann²⁾ hat das Fehlen eines auch nur relativen Wintermaximums in einer bestimmten Höhenlage schon in seinen Untersuchungen als möglich hingestellt und auf folgende Weise erklärt: „Es könnte sein, daß wegen der Höhe der Alpenkämme, die viel größer ist als die der deutschen Mittelgebirge, die Wirkung derselben auf die Steigerung der Sommerregen (noch dazu in wärmeren Breiten) so groß ist, daß ein relatives Wintermaximum nicht mehr zum Vorschein kommt, dasselbe also den Mittelgebirgen eigentümlich sein könnte. Die Maximalzone des Regenfalles wird wohl im Sommer in größere Höhen hinaufrücken, aber den Kamm nicht überschreiten können, wie dies im Mittelgebirge der Fall ist, daher auch der relativ geringere Prozentsatz der von einem Winde herbeigeführten Wasserdampfmenge, der in einem tieferen Niveau fällt, noch immer größer sein kann als der maximale des Winters bei geringerem Wassergehalt der Atmosphäre“.

Um die Änderungen kennen zu lernen, welche die Verteilung der jährlichen Regenmenge auf die einzelnen Monate in den Hochregionen erfährt, sollen in Kürze Sonnblick und Gastein³⁾ miteinander verglichen werden.

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Wildbad Gastein	5·0	4·9	6·5	6·9	11·8	10·5*	14·8	12·3	10·1	8·4	4·3*	4·5
Sonnblick	7·9 ₅	7·8 ₅	10·7	10·6	10·8	8·2*	9·7	7·2	6·5*	7·6	5·3*	7·6

Gastein hat neben dem Hauptmaximum des Juli ein sekundäres im Mai. Auf dem Sonnblick trägt der Juli das Maximum 2. Ordnung; das Hauptmaximum erstreckt sich in fast gleicher Intensität über die drei Frühlingsmonate: Mai—April 0·2%, Mai—März 0·1%; dazu tritt ein unbedeutendes Maximum dritter Ordnung im Oktober.

Auffallend ist auch die Konstanz der Regenmengen in den Wintermonaten, wie denn überhaupt die Schwankungen von Monat zu Monat oben geringer sind als unten: 1·55 gegen 1·98 im Mittel und 2·85 gegen 4·9 im Maximum. Ein gleiches gilt von den Differenzen zwischen regenreichstem und regenärmstem Monat: oben 5·5, unten dagegen 10·5%.

¹⁾ Über die Ergebnisse der Untersuchungen Erks an Nordabhänge der bairischen Alpen. Vgl. S. 50.

²⁾ Untersuchungen, S. 55.

³⁾ Radhausberg wurde nicht mit verwendet, weil nur vollständige zehnjährige Reihen herangezogen werden sollten. Die Reihe Radhausberg ohne 1899, mit den entsprechenden Werten für Gastein verglichen, zeigt, daß bis zur Höhe von 1950 m keine wesentliche Verschiebung eintreten dürfte; wahrscheinlich fehlt dort (in 1950 m) das relative Mai-Maximum und Juni-Minimum; dagegen ist vermutlich das relative Oktober-Maximum des Sonnblick schon angedeutet.

VI.

**Mittlere Regenhöhen der einzelnen Flußgebiete
und des Gesamtgebietes.**

Den einfachsten Ausdruck findet der Regenreichtum eines Gebietes in dem Werte der mittleren Regenhöhe. Die Bestimmung dieser Werte geschah nach dem bekannten, von Penck¹⁾ zunächst für die Ermittlung der mittleren Seehöhe eines Gebietes vorgeschlagenen Verfahren durch Konstruktion von hyetographischen Kurven.

Über die Areale der Einzelgebiete und des Gesamtgebietes vgl. S. 17 f.

Die einzelnen Areale sind auf die Niederschlagsstufen folgendermaßen verteilt:

	unter 700	700—800	800—1000	1000—1200	1200—1500	1500—2000	über 2000 mm	zusammen
Mur	17	544	5301	2463	1733	758	—	10.816 km ²
Drau	6	370	3372	4623	3747	3074	325	15.517 km ²
Save	—	—	95	1481	4494	4589	1111	11.770 km ²
Zusammen	23	914	8768	8567	9974	8421	1436	38.103 km ²

In Prozenten der Einzelareale bzw. des Gesamtareals:

	unter 700	700—800	800—1000	1000—1200	1200—1500	1500—2000	über 2000 mm
Mur	0·15	5·0	49·1	22·75	16·0	7·0	—
Drau	0·05	2·4	21·7	29·8	24·15	19·0	2·1
Save	—	—	0·8	12·6	38·2	39·0	9·4
Zusam.	0·06	2·39	23·0	22·5	26·2	22·1	3·75

Die im Laufe eines Jahres niederfallende Wassermenge beträgt für das Murgebiet 11·630 km³, für das Draugebiet 19·380 km³, für das Savegebiet 17·955 km³; die entsprechenden mittleren Regenhöhen sind 1075, 1249, 1529 mm. Für das Gesamtgebiet lauten die Zahlen: 49·005 km³ und 1286 mm.

Es zeigt sich abermals bestätigt, daß das Draugebiet, dessen Nordhälfte mehr den Charakter des Murgebietes, dessen Südhälfte den des Savegebietes trägt, eine Mittelstellung einnimmt; die Zahlen für das Flußgebiet der Drau weichen nur wenig von den für das Gesamtgebiet gewonnenen ab.

Es erübrigt noch, die angegebenen Werte mit früher veröffentlichten zu vergleichen. Sonklars Zahlen²⁾ gelten nicht für Flußgebiete, sondern für Kronländer und sind daher nicht vergleichbar; sie sind jedenfalls zu niedrig, eine Folge der ungenügenden Berücksichtigung der Niederschlagszunahme mit steigender Meereshöhe.

¹⁾ „Morphologie der Erdoberfläche“, Stuttgart 1894; I, S. 45.

²⁾ „Grundzüge“ und bei Chavanne „Physikalisch-statistischer Atlas von Österreich-Ungarn“.

Aus den von Trabert¹⁾ ermittelten kubischen Mengen ergeben sich für die Regenhöhen Werte, welche teils (Mur, Save) zu niedrig, teils (Drau) viel zu hoch sind: Mur 999 *mm*, Drau 1959 *mm* (!), Save 1393 *mm*; die Fehler sind durch die Mängel verschuldet, welche dem eingeschlagenen Verfahren anhaften.

Für Krain, das ungefähr dem Savegebiete entspricht, hat Seidl²⁾ die mittlere Niederschlagshöhe schätzungsweise zu 1500 *mm* bestimmt, ein Wert, der mit dem graphisch ermittelten fast übereinstimmt.

Marek erhielt³⁾ für das Murgebiet oberhalb Gralla (8180 *km*²) 1300·72 *mm*.⁴⁾ Daß er zu einem um 226 *mm* höheren Wert gelangte als ich, ist teilweise dem Umstand zuzuschreiben, daß die von ihm bearbeitete Periode (1888—1897) feuchter war als der Zeitraum 1891—1900, teilweise auch der Tatsache, daß die von Marek nicht mit einbezogenen 2600 *km*² mit ihrer mittleren Regenhöhe unter dem Durchschnitt des ganzen Murgebietes bleiben; nicht zum mindesten aber der falschen Voraussetzung, welche den Verfasser bei der Zeichnung der Isohyeten in den höher gelegenen Gebieten, die der Stationen entbehren, geleitet hat (S. 24 ff).

Der Einfluß dieser Momente konnte durch den Fehler nicht aufgehoben werden, der Marek bei der Konstruktion der hyetographischen Kurve unterlief; er trug zu den als Abszissen aufgetragenen Arealen der einzelnen Niederschlagsstufen nicht die oberen Grenzwerte derselben als Ordinaten auf, sondern jeweils das arithmetische Mittel aus den beiden Grenzwerten, z. B. zum Areal der Stufe 800—900 *mm* nicht 900 *mm*, sondern 850 *mm*. Bei richtiger Konstruktion hätte Marek zu einem noch höheren Betrag der mittleren Regenhöhe gelangen müssen.

Von absoluter Genauigkeit kann auch bei unseren Werten gar keine Rede sein. Wenn auch durch zahlreiche Beobachtungsstationen ziemlich sichergestellt ist, wie sich die Niederschlagsverhältnisse in den Tälern gestalten, für die höher gelegenen Gebietsteile sind wir vielfach auf bloße Vermutungen angewiesen; vorsichtige Kombinationen und Verallgemeinerungen müssen uns helfen, die zahlreichen Lücken auszufüllen, die das noch recht grobmaschige Beobachtungsnetz darbietet.

Die Hochgipfelstationen auf dem Obir und Sonnblick haben uns manche wertvolle Erkenntnis auf meteorologischem Gebiete vermittelt. Wir wollen hoffen, daß sich ihnen bald das geplante Sonnwendsteinobservatorium anschließe, ein neuer Hebel, um der Natur etwas von ihren Geheimnissen abzuwingen.

¹⁾ „Die kubischen Niederschlagsmengen im Donaugebiet“, Wien 1893.

²⁾ a. a. O., S. 68.

³⁾ a. a. O., S. 17.

⁴⁾ Dem entspricht eine jährliche Wassermenge von 10.639, 889.600 *m*³ (nicht 10,639.889·6 *m*³) oder 10·6 *km*³, nicht 10,600.000 *m*³, wie Marek schreibt.

Tabelle I: Verzeichnis der Stationen.

A. Murgebiet.

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o E. Gr.	G. Breite o N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel mm
1	Muhr	1107	13·5	47·1	4 ⁵ / ₆	726
2	Zederhaus	1215	13·5	47·1	4	586
3	St. Michael	1040	13·7	47·1	4 ³ / ₄	841
4	Weißbriach	1120	13·7	47·2	5 ¹ / ₂	871
5	Göriach	1210	13·8	47·2	5 ¹ / ₃	766
6	Leßach	1208	13·8	47·2	3 ⁵ / ₆	676
7	Tamsweg	1021	13·8	47·1	8 ¹ / ₂	728
8	Ramingstein	1000	13·8	47·1	4 ¹ / ₆	760
9	Turrach	1260	13·9	47·0	5 ¹ / ₂	928
10	Predlitz	970	13·9	47·1	5 ⁵ / ₁₂	803
11	Flattnitz	1390	14·0	46·9	3 ¹ / ₃	1133
12	Murau	825	14·2	47·1	5 ¹ / ₁₂	884
13	Grazer Hütte	1897	13·9	47·2	2 ³ / ₃	1221
14	Krakaudorf	1172	14·0	47·2	5 ¹ / ₁₂	822
15	Seetal	1210	13·9	47·1	5 ¹ / ₄	884
16	Ranten	930	14·1	47·2	5 ¹ / ₁₂	764
17	St. Peter	815	14·2	47·2	5 ⁵ / ₁₂	712
18	Frojach	750	14·3	47·1	5 ¹ / ₂	783
19	St.Lambrecht	1072	14·3	47·1	4 ³ / ₄	942
20	Ober-Wölz	850	14·3	47·2	5 ⁵ / ₁₂	699
21	Perchau	1005	14·5	47·1	5 ¹ / ₃	812
22	Unzmarkt	750	14·4	47·2	4 ¹¹ / ₁₂	751
23	Judenburg	734	14·7	47·2	10	797
24	St. Johann am Tauern	1053	14·5	47·3	5 ¹ / ₂	859
25	Pusterwald	1072	14·4	47·3	5 ¹ / ₂	892
26	St. Oswald	991	14·5	47·3	5 ¹ / ₂	828
27	St. Wolfgang	1273	14·6	47·1	4 ⁷ / ₁₂	880
28	Obdach	874	14·7	47·1	5 ¹ / ₂	809
29	St. Georgen	1036	14·7	47·1	5 ¹ / ₃	894
30	Kl.-Lobming	762	14·8	47·1	5 ¹ / ₃	836
31	Gaal	891	14·7	47·3	5 ¹ / ₂	864
32	Schönberg	759	14·8	47·2	4 ¹¹ / ₁₂	799
33	Seckau	842	14·8	47·3	10	783

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o E. Gr.	G. Breite o N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel mm
34	Kraubath	588	14·9	47·3	10	687
35	Wald	842	14·7	47·4	5	1034
36	Scharsdorf	774	15·0	47·4	5 ⁵ / ₁₂	817
37	Hochalpe	1178	15·2	47·3	5 ⁵ / ₁₂	1337
38	Präbichl	1227	14·9	47·5	3	1416
39	Vordernberg	819	15·0	47·5	5 ¹ / ₂	1262
40	Leoben	532	15·1	47·4	10	721
41	Bruck	487	15·3	47·4	10	817
42	Lahnsattel	935	15·5	47·8	8 ¹ / ₂	1608
43	Frein	865	15·5	47·7	5 ¹ / ₂	1417
44	Mürzsteg	783	15·5	47·7	10	969
45	Altenberg	790	15·6	47·7	3 ¹ / ₃	1286
46	Kapellen	704	15·6	47·6	5 ¹ / ₂	803
47	Spital a. S.	769	15·7	47·6	5 ⁵ / ₁₂	884
48	Mürzzuschlag	672	15·7	47·6	9 ³ / ₃	815
49	Hohe Veitsch	1860	15·4	47·6	1 ⁶ / ₆	1660
50	Veitsch	664	15·5	47·6	5 ¹ / ₆	806
51	Kindberg	555	15·4	47·5	5 ¹ / ₂	838
52	Stanz	668	15·5	47·5	4 ¹ / ₄	827
53	Turnau	784	15·3	47·6	5 ¹ / ₂	879
54	Aflenz	765	15·2	47·5	5 ¹ / ₂	814
55	Bodenbauer	877	15·1	47·6	5 ¹ / ₂	1427
56	Thörl	640	15·2	47·5	6	837
57	Tragöß-Ober- ort	780	15·1	47·5	5 ¹ / ₂	1124
58	Kathrein	653	15·2	47·5	5 ¹ / ₂	831
59	Pernegg	474	15·3	47·4	5 ¹ / ₂	808
60	Teichalpe	1200	15·5	47·3	3 ¹ / ₁₂	1158
61	Frohnleiten	434	15·3	47·3	5 ¹ / ₂	821
62	Neuhof	688	15·2	47·2	5 ¹ / ₄	948
63	Waldstein	504	15·3	47·2	9 ³ / ₆	862
64	Semriach	707	15·4	47·2	5 ¹ / ₁₂	864
65	Rein	555	15·3	47·1	5 ¹ / ₂	864
66	Niederschöckl	494	15·5	47·1	7 ¹ / ₂	889

Nr. 1—10 und 15: Salzburg; 11: Kärnten; 42: Nied.-Österr.; die übrigen: Steiermark
Flußgebiet: 1—3, 7—15, 18, 19, 21—23, 27—32, 34, 37, 40, 41, 59—66: Mur;
4—6: Taurach; 16: Rantenbach; 17: Katschtal; 20: Wölzbach; 24—26: Pöls; 33: Kobenzler
Bach; 35, 36: Liesing; 38, 39: Vordernberger Bach; 42—58: Mürz.

Reduktionsstation für: 1—6, 8—12, 14—17, 20: Tamsweg; 7, 18, 19, 21, 22,
24—32, 35, 36: Judenburg; 13: Seetal; 37, 50, 51, 54, 56: Bruck; 37—39, 57—59: Leoben;
42, 43, 49: Mürzsteg; 45—47, 50, 53, 54: Mürzzuschlag; 55: Lahnsattel; 60, 61, 64—66: Graz;
62: Waldstein.

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o E. Gr.	G. Breite o N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel mm
67	Graz	365	15·4	47·1	10	910
68	Hausmann- stätten	340	15·5	47·0	5 ¹ / ₃	958
69	Kainach	542	15·1	47·1	5 ⁵ / ₁₂	901
70	Salla	865	15·0	47·1	4 ¹¹ / ₁₂	1045
71	Voitsberg	394	15·1	47·0	10	886
72	Hirschegg	896	15·0	47·0	5 ¹ / ₂	982
73	Modriach	1003	15·1	47·0	5 ⁵ / ₁₂	940
74	Lankowitz	525	15·1	47·1	9 ¹ / ₆	848
75	Ligist	392	15·2	47·0	5 ¹ / ₃	967
76	Geisttal	575	15·2	47·2	5 ¹ / ₃	878
77	St. Oswald	555	15·3	47·1	5 ¹ / ₂	837
78	Hitzendorf	382	15·3	47·0	5 ¹ / ₂	880
79	Glashütten	1275	15·1	46·8	4 ¹ / ₁₂	1317
80	Gleinstätten	304	15·4	46·7	5 ¹ / ₂	1094
81	Eibiswald	362	15·2	46·7	5	1173
82	Kopreinig	396	15·3	46·7	4 ¹ / ₁₂	1060

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o E. Gr.	G. Breite o N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel mm
83	Maltschach	320	15·4	46·7	6	1240
84	Kitzeck	564	15·4	46·8	4 ¹ / ₃	890
85	St. Nikolai	344	15·4	46·8	5 ¹ / ₂	946
86	Deutsch- Landsberg	372	15·2	46·8	6 ² / ₃	1039
87	Stainz	377	15·3	46·9	5 ¹ / ₂	955
88	Leibnitz	275	15·5	46·8	5 ¹ / ₃	960
89	Kirchbach	346	15·7	46·9	5 ¹ / ₆	856
90	Wolfsberg	303	15·7	46·8	5 ¹ / ₂	865
91	Weixelbaum	224	15·9	46·7	5 ² / ₃	815
92	Gleichenberg	317	15·9	46·9	10	891
93	Straden	373	15·9	46·8	5 ⁵ / ₁₂	845
94	Radkersburg	206	16·0	46·7	10	955
95	Klöch	290	16·0	46·8	5 ¹ / ₂	902
96	Zween	175	16·2	46·5	3 ⁷ / ₁₂	886
97	Luttenberg	184	16·2	46·5	5 ¹ / ₂	967

Alle: Steiermark.

Flußgebiet: 69—71: Kainach; 72—74: Teigtischbach; 75—78: Kainach; 79—85 und 88: Sulm; 86, 87: Laßnitz; 89, 90: Schwarzau; 67, 68, 91—97: Mur.

Reduktionsstation für: 68: Graz; 69, 70, 72—88; Voitsberg; 89, 90, 93, 95: Gleichenberg; 91 und 95—97: Radkersburg.

B. Draugebiet.

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o E. Gr.	G. Breite o N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel mm
1	Sexten	1310	12·3	46·7	2 ⁷ / ₁₂	929
2	Sillian	1097	12·4	46·7	5 ¹ / ₆	1108
3	Inner-Vill- gratten	1375	12·4	46·8	5 ¹ / ₃	975
4	Prägraten	1303	12·4	47·0	5 ¹ / ₄	893
5	St. Jakob in Deferegggen	1379	12·3	46·9	5 ¹ / ₃	1052
6	Kals	1321	12·6	47·0	4 ¹ / ₄	908
7	St. Johann im Walde	732	12·6	46·9	5 ⁵ / ₁₃	857
8	Lienz	667	12·8	46·8	5 ⁵ / ₁₂	1056
9	Iselberg	1010	12·8	46·8	5 ⁵ / ₁₂	1124

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o E. Gr.	G. Breite o N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel mm
10	Ob.-Drauburg	610	13·0	46·7	7 ³ / ₄	1022
11	Greifenburg	626	13·2	46·7	7 ¹¹ / ₁₂	1170
12	Sachsenburg	561	13·3	46·8	8 ² / ₃	953
13	Sonnblick	3106	12·9	47·0	10	1780
14	Glocknerhaus	2127	12·8	47·1	2 ¹ / ₄	1407
15	Heiligenblut	1404	12·8	47·0	5 ⁵ / ₁₂	802
16	Döllach	1004	12·9	47·0	5 ⁵ / ₁₂	829
17	Winklern	857	12·9	46·9	5 ¹ / ₁₂	866
18	Stall	778	13·0	46·9	5 ⁵ / ₁₂	910
19	Flattach	700	13·1	46·9	3	881
20	Mallnitz	1185	13·2	47·0	4 ¹ / ₂	862
21	Ob.-Vellach	686	13·2	46·9	5 ⁵ / ₁₂	895

Nr. 1—9: Tirol; 13: Salzburg; die übrigen: Kärnten.

Flußgebiet: 1, 2, 9—12, Drau; 3: Vilgrattenbach; 4, 7, 8: Isel; 5: Schwarzach; 6: Kalser Bach; 13: Raurisbach; 14—21: Möll.

Reduktionsstation für 1—10: Toblach; 10—12, Spital; 14: Heiligenblut; 15—21: St. Peter.

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o. E. Gr.	G. Breite o. N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel m.m.
22	Teichl	900	13:2	46:9	5 ¹ / ₂	1118
23	St. Peter i. K.	1217	13:6	47:0	9 ³ / ₄	956
24	Inner-Krems	1467	13:7	47:0	5 ⁵ / ₁₂	938
25	Malta	838	13:5	46:9	3 ⁵ / ₁₂	929
26	St. Oswald	1310	13:8	46:8	5 ⁵ / ₁₂	967
27	Radenthein	700	13:7	46:8	9 ³ / ₄	925
28	Millstatt	583	13:6	46:8	5 ⁵ / ₁₂	901
29	Spital a. D.	556	13:5	46:8	10	936
30	Techendorf	926	13:3	46:7	5 ¹ / ₄	1288
31	Kreuzen	881	13:6	46:7	5 ⁵ / ₁₂	1161
32	Puch	510	13:8	46:7	6 ¹ / ₄	1069
33	D.-Bleiberg	925	13:7	46:6	9 ³ / ₄	1420
34	Mitterwalde	670	13:8	46:6	3 ¹ / ₂	1218
35	Villach	508	13:8	46:6	6 ¹ / ₄	1211
36	Afritz	716	13:8	46:7	5 ⁵ / ₁₂	1002
37	Ossiach	505	14:0	46:7	7 ⁵ / ₈	975
38	Luggau	1142	12:7	46:7	5 ⁵ / ₁₂	1434
39	Kornat	1055	12:9	46:7	9 ¹ / ₄	1433
40	Waidegg	625	13:2	46:6	5 ⁵ / ₁₂	1580
41	Weißbriach	818	13:2	46:7	4 ⁵ / ₈	1370
42	Mellweg	666	13:4	46:6	4 ¹ / ₈	1272
43	Feistritz a. d. Gail	620	13:6	46:6	5 ¹ / ₄	1251
44	Raibl	981	13:6	46:4	10	2234
45	Luschariberg	1792	13:5	46:5	1 ¹ / ₂	1949
46	Tarvis	751	13:6	46:5	5 ⁵ / ₁₂	1635
47	Weißenfels	789	13:6	46:5	6 ⁷ / ₁₂	1631
48	Arnoldstein	564	13:7	46:5	8 ¹ / ₂	1193
49	Latschach	648	13:9	46:5	3 ⁵ / ₈	1277
50	Rosegg	483	14:0	46:6	5 ⁵ / ₁₂	1169
51	Kappel	441	14:2	46:5	10	1169
52	Wind-Blei- berg	948	14:2	46:5	4 ⁵ / ₈	1462
53	Saager	480	14:5	46:6	7	1163
54	Eisenkappel	554	14:6	46:5	10	1309
55	Hoch-Obir	2041	14:5	46:5	10	1408
56	Eb.Reichenau	1060	13:9	46:8	4 ³ / ₄	869 (?)

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o. E. Gr.	G. Breite o. N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel m.m.
57	Gnesau	963	14:0	46:8	4 ¹ / ₄	959
58	Sirnitz	854	14:0	46:8	7 ¹ / ₆	1075
59	D.-Griffen	838	14:1	46:8	5	848
60	Weitensfeld	701	14:2	46:8	5 ⁵ / ₁₂	838
61	Grades	863	14:2	47:0	5 ⁵ / ₁₂	894
62	Friesach	637	14:4	46:9	5 ⁵ / ₁₂	752
63	Neumarkt	836	14:4	47:1	8 ¹ / ₆	710
64	St. Stefan	690	14:4	46:9	5 ⁵ / ₁₂	749
65	Guttaring	642	14:5	46:9	9 ¹ / ₃	817
66	St. Margaret.	1080	14:5	47:0	5 ⁵ / ₁₂	866
67	Hüttenberg	797	14:5	46:9	6 ¹ / ₄	695
68	Knappenberg	1045	14:6	46:9	10	850
69	Stelzing	1410	14:7	46:9	4 ¹ / ₃	1145
70	Eberstein	700	14:5	46:8	6	841
71	Radweg	649	14:1	46:7	10	949
72	St. Veit a. d. Glan	496	14:4	46:8	6 ⁵ / ₁₂	817
73	Tultschnig	470	14:2	46:6	6 ⁷ / ₁₂	955
74	Pörschach	464	14:1	46:6	5 ⁵ / ₁₂	1099
75	Klagenfurt	448	14:3	46:6	10	966
76	Radsberg	742	14:4	46:6	3 ¹ / ₆	1061
77	Diex	1159	14:6	46:7	4 ¹ / ₂	982
78	St. Leonhard	703	14:8	47:0	4 ¹ / ₄	886
79	St. Andrae	404	14:9	46:7	10	770
80	St. Ulrich	559	14:9	46:8	5 ¹ / ₃	789
81	St. Paul	404	14:9	46:7	6 ¹ / ₁₂	778
82	U.-Drauburg	360	15:0	46:6	10	1067
83	Schwarzen- bach	600	14:8	46:5	5 ⁵ / ₁₂	1358 (ohne 1898)
84	Liescha	551	14:9	46:5	10	1176
85	Mißling	630	15:2	46:4	5 ¹ / ₂	1227
86	St. Nikolai	564	15:1	46:4	5 ¹ / ₄	1067
87	Windischgraz	409	15:1	46:5	10	1300 (?)
88	Krumbach	889	15:1	46:7	5 ¹ / ₄	1227
89	Mahrenberg	371	15:2	46:6	5 ¹ / ₁₂	1068
90	Reifnig	715	15:3	46:5	5 ¹ / ₂	1340

Nr. 47: Krain; 63, 66, 85—90: Steiermark; die übrigen: Kärnten.

Flußgebiet: 31—35, 50—53, 77, 82, 89—90: Drau; 22: Möll; 23, 24, 29: Lieser; 25: Malta; 26—28: Millst. See; 30: Weissenbach; 36: Treffnerbach; 37: Ossiacher See; 38—43, 48, 49: Gail; 44—47: Gailitz; 54, 55: Vellach; 56—60, 64, 65: Gurk; 66—70: Görtshitz; 71—73, 76: Glan; 74, 75: Glanfurt; 78—81: Lavant; 83, 84, Mißbach; 85—87: Mißling; 88: Feistritz.

Reduktionsstation für: 28, 30—32, 34—36: Spital; 22, 24: St. Peter; 26, 37: Radenthein; 38—43, 45—47: Raibl; 48—50, 52: Kappel; 53: Eisenkappel; 56—60: Radenthein; 61—67, 69, 70, 77: Knappenberg; 72—74, 76: Klagenfurt; 78, 80, 81: St. Andrae; 83, 85, 86, 88—90: Liescha; 89—90: Unt.-Drauburg.

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o. E. Gr.	G. Breite o. N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel m/m
91	St. Lorenzen ob. Marburg	442	15·4	46·5	5 ¹ / ₁₂	1336
92	Hlg. Geist	907	15·5	46·6	5 ¹ / ₂	1181
93	St. Wolfgang am Bacher	1037	15·6	46·5	8 ¹ / ₃	1391
94	Hl. Kreuz	582	15·6	46·6	5 ¹ / ₂	1193
95	Marburg	297	15·6	46·5	7 ¹ / ₁₂	1115
96	St. Barbara am Wurmberg	390	15·8	46·5	3 ¹ / ₂	985
97	St. Johann am Draufeld	239	15·8	46·5	5 ¹ / ₃	1019
98	Pettau	223	15·9	46·4	10	1036
99	Skommern	994	15·3	46·4	5 ¹ / ₁₂	1259
100	Gonobitz	332	15·4	46·3	5 ¹ / ₂	1140

Nr. 91—109: Steiermark.

Flußgebiet: 91—98, 104, 109: Drau; 99—102: Drann; 103: Pulsgau; 105—108: Pöbnitz.

Reduktionsstation: 91: Liescha; 91, 92: Unt.-Drauburg; 92—97, 99—109: Pettau.

C. Savegebiet.

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o. E. Gr.	G. Breite o. N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel m/m
101	Studenitz	261	15·6	46·3	5 ⁵ / ₁₂	1283
102	Schiltern	322	15·8	46·3	5 ¹ / ₂	1147
103	Maria-Neustift	352	15·8	46·3	5 ¹ / ₂	1200
104	St. Barbara i. d. Kollos	220	16·0	46·3	5 ¹ / ₂	1092
105	Maria-Schnee	405	15·8	46·7	4 ³ / ₄	1010
106	St. Jakob i. Wind-Büh.	272	15·7	46·6	5 ¹ / ₂	1037
107	Hl. Dreifaltig- keit	287	15·9	46·6	5 ⁵ / ₁₂	943
108	Kirchberg	340	15·9	46·6	5 ¹ / ₂	963
109	St. Wolfgang b. Polstrau	316	16·2	46·4	5 ¹ / ₃	830

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o. E. Gr.	G. Breite o. N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel m/m
1	Kronau	812	13·8	46·5	5 ¹ / ₂	1596
2	Moistrana	640	13·9	46·5	4 ³ / ₄	1636
3	Mitterdorf	622	13·9	46·3	4 ² / ₃	1936
4	Feistritz	507	13·9	46·3	6	2186
5	Veldes	501	14·1	46·4	4 ¹ / ₄	1483
6	Steinbüchel	475	14·2	46·3	4 ¹ / ₂	1532
7	St. Anna am Loiblpaß	1035	14·3	46·4	5 ⁵ / ₆	1966
8	Neumarkt	513	14·3	46·4	5 ¹ / ₄	1405
9	Ob.-Seeland	898	14·5	46·4	5 ⁵ / ₆	1742
10	Kanker	560	14·5	46·3	4 ³ / ₄	1469
11	Krainburg	385	14·3	46·2	10	1536
12	Ob.-Zarz	900	14·0	46·2	5 ¹ / ₁₂	1836
13	Eisnern	458	14·1	46·2	4 ⁵ / ₁₂	1674

Nr. 9: Kärnten; die übrigen: Krain.

Flußgebiet: 1, 2: Wurzener Save; 3, 4, 5: Wocheimer Save; 6, 11: Save; 7, 8, 17—22: Feistritz; 9, 10: Kanker; 12—16: Sora (Zeyer); 23—26: Poik-Unz.

Reduktionsstation: 1—10, 12—17, 19: Krainburg; 18, 20, 21: Ob.-Hötitsch; 22: Laibach; 24, 25: St. Peter.

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge o. E. Gr.	G. Breite o. N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel m/m
14	Sairach	480	14·1	46·0	5 ¹ / ₂	1695
15	Leskovza	805	14·1	46·1	4 ¹¹ / ₁₂	1788
16	Bischoflack	350	14·3	46·2	5 ¹ / ₆	149
17	Feistritz-Ur- sprung	591	14·6	46·3	3	1789
18	Ob.-Tuchein	578	14·8	46·2	3 ¹ / ₂	1523
19	Stein	380	14·6	46·2	7 ¹ / ₃	1322
20	Moräutsch	370	14·7	46·1	5 ⁵ / ₆	1322
21	Domžale	300	14·6	46·1	5 ¹ / ₃	1417
22	Komenda	341	14·5	46·2	4 ¹ / ₄	1337
23	St. Peter	578	14·2	45·7	9 ⁷ / ₁₂	1344
24	Adelsberg	501	14·2	45·8	5 ¹ / ₄	1679
25	Luegg	507	14·1	45·8	5 ⁵ / ₁₂	1635
26	Mašun	1003	14·4	45·6	10	2006

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge ° E. Gr.	G. Breite ° N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel mm
27	Leskova dolina	801	14.4	45.6	10	2165
28	Schneeberg	583	14.5	45.7	10	1575
29	Altenmarkt	595	14.5	45.7	4 ¹ / ₃	1477
30	Zirknitz	576	14.4	45.8	5 ⁵ / ₁₂	1603
31	Planina	461	14.3	45.8	5 ¹ / ₂	1738
32	Ob.-Loitsch	480	14.2	45.9	4 ¹ / ₃	1781
33	Ob.-Laibach	293	14.3	46.0	5 ¹ / ₂	1664
34	Franzdorf	305	14.4	45.9	5 ¹ / ₂	1663
35	St. Jobst	621	14.2	46.0	5 ¹ / ₃	1909
36	Horjul	342	14.3	46.0	4 ⁷ / ₁₂	1621
37	Laibach	290	14.5	46.0	10	1433
38	Ob.-Hötitsch	282	14.8	46.1	10	1247
39	Trifail	300	15.0	46.2	3 ³ / ₄	1286
40	Sulzbach	658	14.7	46.4	4 ⁷ / ₁₂	1564
41	Kocbekhütte	1770	14.6	46.3	¹ / ₂	2202
42	Leutsch(dorf)	520	14.7	46.3	7 ⁷ / ₁₂	1583
43	Oberburg	428	14.8	46.3	7 ⁹ / ₄	1449
44	Nazareth	400	14.9	46.3	4 ¹ / ₄	1243
45	Ob.-Raßwald	884	15.0	46.4	5 ¹ / ₂	1322
46	Franz	338	14.9	46.2	5 ¹ / ₂	1518
47	Cilli	241	15.3	46.2	7 ¹ / ₄	1300
48	Schleinitz	490	15.4	46.2	4 ¹ / ₃	1135
49	St. Georgen	297	15.4	46.2	5 ¹ / ₄	1181
50	Weitenstein	478	15.3	46.4	5	1165
51	Bad Neuhaus	394	15.2	46.3	10	1177
52	Hochenegg	300	15.3	46.3	5 ¹ / ₂	1168

Nr.	N a m e	Meereshöhe m	G. Länge ° E. Gr.	G. Breite ° N.	Beob.-Dauer Jahre	10j. Mittel mm
53	Tüffer	231	15.2	46.2	5 ¹ / ₃	1273
54	Laak	205	15.2	46.1	6 ⁹ / ₁₂	1173
55	St. Veit	615	15.4	46.1	4 ¹ / ₃	1312
56	Nassenfuß	251	15.1	45.9	5 ¹ / ₂	1278
57	Gurkfeld	163	15.3	46.0	10	1035
58	Weixelburg	350	14.7	45.9	5 ⁵ / ₁₂	1330
59	Račna	325	14.7	45.9	4 ¹ / ₄	1341
60	Gutenfeld	444	14.7	45.8	6 ⁹ / ₄	1258
61	Ambrus	346	14.8	45.3	4 ¹ / ₁₂	1380
62	Stauden	195	15.2	45.8	9 ¹ / ₄	1119
63	Arch	267	15.4	45.9	4 ¹ / ₂	1042
64	Polane	152	15.4	45.9	9	1124
65	Munkendorf	155	15.6	45.9	5 ¹ / ₂	1068
66	Pischätz	255	15.6	46.0	5 ¹ / ₂	1077
67	Rohitsch-Sauerbrunn	241	15.6	46.2	10	974
68	St. Marein	227	15.5	46.2	5 ¹ / ₂	1010
69	Wind.-Landsberg	220	15.6	46.2	4 ¹ / ₂	943
70	Drachenburg	284	15.5	46.1	4 ¹ / ₃	1139
71	Rieg	572	14.8	45.6	5 ¹ / ₃	1549
72	Groß-Pölland	650	14.7	45.8	4 ¹ / ₄	1548
73	Soderschitz	533	14.6	45.8	7 ¹ / ₄	1540
74	Gottschee	460	14.8	45.6	10	1537
75	Hohenegg	587	14.9	45.6	5 ¹ / ₂	1472
76	Tschernembl	156	15.2	45.6	9 ¹ / ₃	1379
77	Möttling	166	15.3	45.6	5	1159

Nr. 39—55, 66—70: Steiermark; die übrigen: Krain.

Flußgebiet: 38, 39, 54—57, 66: Save; 27—32: Poik—Unz; 33—37: Laibach; 40—44, 46, 47, 53: Sann; 45: Pack; 48—52: Woglejna; 58—65: Gurk; 67—70: Sotla; 71—77: Kulpa.

Reduktionsstation: 39, 43, 44: Ob.-Hötitsch; 33—36, 59: Laibach; 31, 32, 59, 60: St. Peter; 29, 30: Schneeberg; 40, 42, 43, 45—50, 52: Bad Neuhaus; 41: Leutschdorf, Eisenkappel und Obir; 45: Liescha; 53: Cilli; 54, 55, 60, 63—66, 70: Gurkfeld; 56, 58—61, 63, 64: Stauden; 68, 69: Rohitsch-Sauerbrunn; 71—73, 75: Gottschee; 77: Tschernembl.

Tabelle II.

Schwankungen der Niederschlagsmengen von Jahr zu Jahr

(Prozente des zehnjährigen Mittels).

A. Murgebiet.

Name der Station	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1891 bis 1895	1896 bis 1900
Judenburg	103	102	87	120	84	121	107	93	91	92	99	101
Seckau	121	119	88	114	90	115	94	89	85	85	106·5	93·5
Kraubath	118	107	106	121	103	99	83	76	87	100	111	89
Leoben	102	107	90	126	94	104	83	114	88	92	104	96
Bruck a. M.	110	111	82	111	105	99	89	108	85	100	104	96
Mürzsteg	102	98	60	95	111	121	115	114	84	100	93	107
Graz	95	125	88	112	106	114	87	88	74	111	105	95
Voitsberg	98	112	79	115	104	112	83	96	87	114	101·5	98·5
Gleichenberg	94	100	98	82	105	102	113	118	88	100	96	104
Radkersburg	97	105	83	95	118	105	98	101	97	101	99·5	100·5

B. Draugebiet.

Name der Station	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1891 bis 1895	1896 bis 1900
Sonnblick	117	96	89	84	127	121	91	98	91	86	103	97
St. Peter i. K.	107	118	80	92	93	134	89	114	84	89	98	102
Spital a. D.	93	111	73	96	100	134	91	127	88	87	95	105
Raibl	108	106	78	92	103	127	102	134	73	77	97	103
Kappel	84	102	87	92	90	115	101	127	101	101	91	109
Eisenkappel	91	112	89	96	99	102	97	106	103	105	97	103
Hoch-Obir	88	92	97	100	101	103	109	107	97	98	96	104
Knappenberg	120	114	78	97	95	116	89	101	96	95	101	99
Radweg	105	116	82	102	91	109	102	103	95	95	99	101
Klagenfurt	89	127	95	104	92	103	102	102	92	94	101	99
St. Andrae	101	125	86	92	101	103	98	112	88	94	101	99
Unter-Drauburg	88	105	81	96	98	95	100	115	99	123	94	106
Liescha	77	113	82	105	104	102	100	114	89	114	96	104
[Windischgraz	91	101	80	68	106	81	118	128	117	110	89	111]
Pettau	91	93	83	103	129	101	94	96	108	102	100	100

C. Savegebiet.

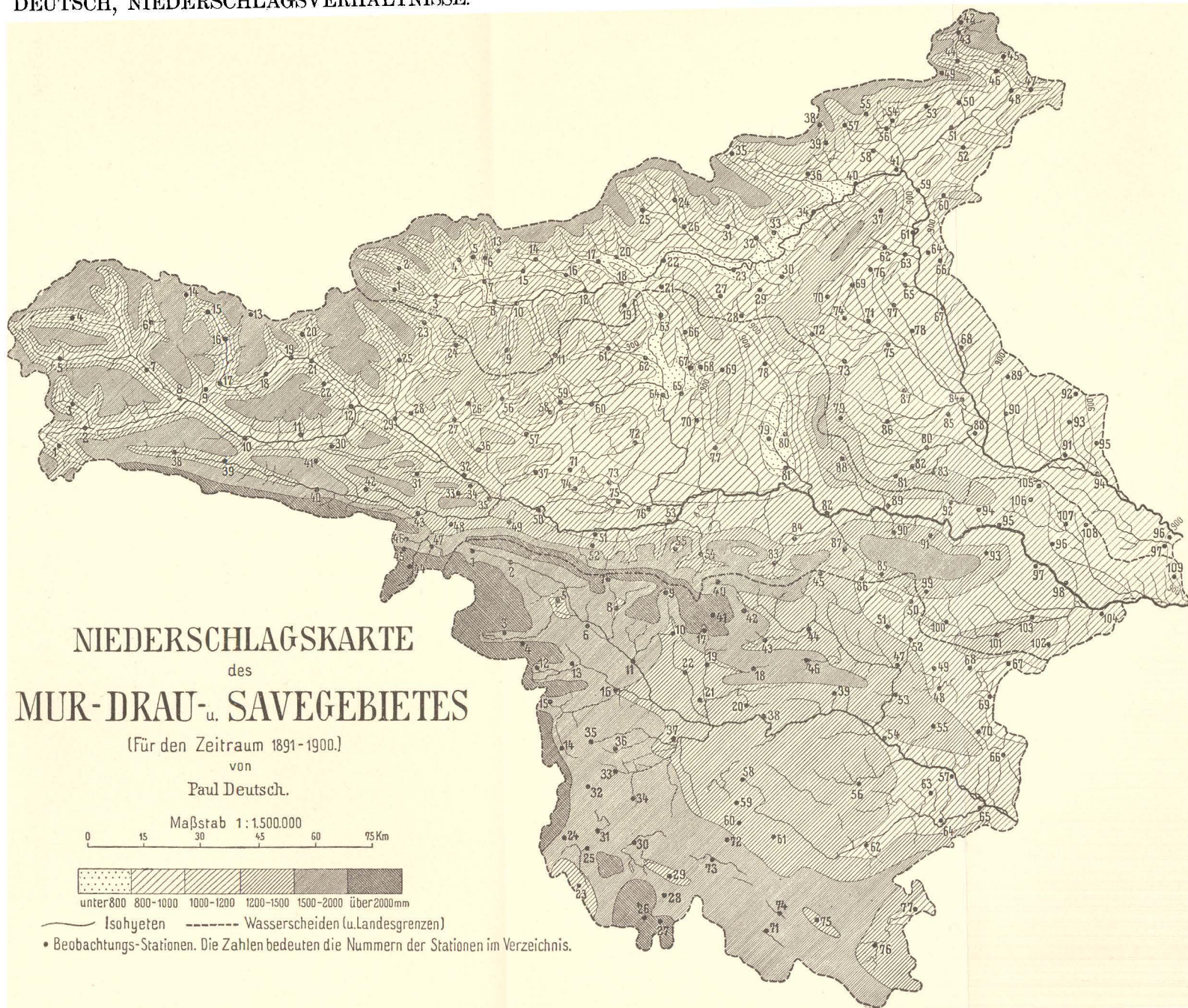
Name der Station	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1891 bis 1895	1896 bis 1900
Krainburg	81	87	88	85	126	114	86	113	102	118	93	107
St. Peter	92	93	75	86	110	123	112	99	87	123	91	109
Mašun	85	104	83	99	106	110	106	116	93	98	95	105
Leskova dolina	86	107	75	91	117	109	99	116	97	103	95	105
Schneeberg	82	105	87	94	113	106	102	107	100	104	96	104
Laibach	84	88	95	87	116	97	101	107	102	123	94	106
Ober-Hötitsch	97	92	101	93	109	105	99	110	94	100	98	102
Bad Neuhaus	98	99	97	86	111	102	96	118	98	95	98	102
Gurkfeld	80	99	94	77	120	110	106	100	107	107	94	106
Stauden	88	81	75	113	106	97	110	103	116	111	93	107
Rohitsch-Sauerbrunn	116	62	70	80	127	133	89	96	114	113	91	109
Gottschee	80	98	102	84	121	95	108	94	106	112	97	103

Tabelle III. Die jährliche

Name der Station	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni
<i>A. Murgebiet.</i>						
Judenburg	4·3	2·4*	5·9	8·0	12·2	11·1
Seckau	4·4	3·1	5·8	7·6	11·6	11·9
Kraubath	4·7	3·2*	6·1	7·0	11·0	12·3
Leoben	4·3	3·9	6·5	7·8	11·8	12·25
Bruck a. M.	4·8	3·5 ₅ *	7·4	7·7	11·1	12·45
Mürzsteg	4·7	5·0	7·2	5·7*	10·9	13·3
Graz	3·3 ₅	2·5*	4·9	7·6	11·7	13·4
Voitsberg	4·4	2·5*	5·8	9·8	12·3	11·3 ₅ *
Gleichenberg	5·3	3·2*	6·0	9·0	13·0	12·8 ₅ *
Radkersburg	5·1	2·9*	4·8	8·1	14·5	12·8 ₅ *
<i>B. Draugebiet.</i>						
Sonnblick	7·9 ₅	7·8 ₅	10·7	10·6	10·8	8·2 ₅ *
St. Peter i. K.	4·9	4·4*	5·8	6·2	9·5	9·1 ₅ *
Spital a. D.	4·9	3·9*	5·4	5·6	9·9	9·5 ₅ *
Raibl	5·7	4·6*	7·2 ₅	7·6	11·1	8·2 ₅ *
Kappel	4·2	4·0*	6·9	8·2	11·2	12·5
Eisenkappel	5·8	4·1*	7·0	9·2	12·6	10·5 ₅ *
Hoch-Obir	6·7	4·6*	7·2	7·9	11·6	11·0 ₅ *
Knappenberg	3·5	2·2*	4·0	5·6	12·1	16·5
Radweg	4·5	2·9*	5·8	7·9	11·1	12·8
Klagenfurt	5·0	3·6*	6·0	7·4	11·7	12·1
St. Andrae	4·1	2·7*	4·6 ₅	6·9	13·5	12·5 ₅ *
Unt.-Drauburg	4·0 ₅	2·8*	5·8	8·3	14·6	12·5 ₅ *
Liescha	5·0	4·2*	6·5	8·1	13·5	11·7
Windischgraz	4·6	3·0*	6·2 ₅	9·8	13·9	13·4
Pettau	5·4	3·6*	6·3	8·5	12·2	12·4
<i>C. Savegebiet.</i>						
Krainburg	6·6	4·6*	7·2	8·8	10·3	9·2 ₅ *
St. Peter	5·9	3·6*	6·8	8·2	10·5	10·3
Mašun	6·4	5·0*	8·2	9·4	10·5	8·7
Leskova dolina	7·3	5·6*	8·6	9·0	10·3	8·0
Schneeberg	6·7	4·3*	7·6	8·2	11·1	9·9
Laibach	6·7	4·6*	6·8	7·7	10·3	10·7
Ob.-Hötitsch	5·3	3·8*	6·1	7·0	11·0	12·8
Bad Neuhaus	4·7	3·6*	6·4	6·9	11·3	12·8
Gurkfeld	5·1	4·1*	5·9	7·0	11·6	13·9
Stauden	5·0	4·4*	6·9	7·8	11·9	11·4
Rohitsch-Sauerbrunn	3·7	2·0*	4·0	8·8	13·5	14·9
Gottschee	6·3	4·7*	7·4	8·1	10·3	12·1

Periode der Niederschläge.

Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	F	S	II	W	Grup- pe	Typus
16·3	15·0	9·9	6·6	4·9	3·4	26·1	42·4	21·4	10·1	I	A
16·4	15·2	10·6	6·5	3·9	3·0*	25·0	43·5	21·0	10·5	I	A
16·8	13·8	10·6	6·8	3·5	4·2	24·1	42·9	20·9	12·1	I	A
15·25	14·1	10·5	6·5	4·8	3·3*	26·1	41·6	21·8	11·5	I	A
14·05	14·15	9·9	6·7	4·1	4·0	26·2	40·7 ₅	20·7	12·3 ₅	I	A
16·0	13·2	9·3	6·7	3·3*	4·7	23·8	42·5	19·3	14·4	I	A
15·4	14·1	10·3	8·3 ₅	5·5	2·9	24·2	42·9	24·1 ₅	8·7 ₅	I	A
13·1	13·0	10·0	8·1	6·3	3·4	27·9	37·4	24·4	10·3	I	B
14·1	11·7	8·9	7·1	5·2	3·7	28·0	38·6	21·2	12·2	I	B
13·3	11·9	9·7	7·2	5·6	4·1	27·4	38·0	22·5	12·1	I	D
9·7	7·2	6·5*	7·6	5·3*	7·6	32·1	25·1	19·4	23·4	—	—
15·0	13·8	9·8*	10·3	6·4	4·8	21·5	37·9	26·5	14·1	II	C
12·6	14·6	10·6*	11·2	6·7	5·1	20·9	36·7	28·5	13·9	II	C
9·8	9·1	8·1*	14·6	8·2 ₅	5·7	25·9 ₅	27·1	30·9 ₅	16·0	III	G
12·3	10·3	8·8 ⁺	9·8	6·7	5·1	26·3	35·1	25·3	13·3	I	F
11·7	9·1	8·2*	10·5	6·3	5·0	28·8	31·3	25·0	14·9	I	D
12·8	10·1	8·3*	9·2	6·2	4·4	26·7	33·9	23·7	15·7	I	C
17·5	14·9	9·2	7·8	4·0	2·7	21·7	48·9	21·0	8·4	I	A
13·6	12·9	9·8	8·4	5·8	4·5	24·8	39·3	24·0	11·9	I	A
11·7*	12·4	10·7	9·0	5·9	4·5	25·1	36·2	25·6	13·1	II	A
15·6	13·2 ₅	8·9	8·9	5·3	3·7	25·0 ₅	41·3 ₅	23·1	10·5	I	B
12·9	11·8	9·1 ₅	9·1	5·1	3·9	28·7	37·2	23·3 ₅	10·7 ₅	I	D
11·5	9·6	9·2 _*	9·9 ₅	5·8	4·9 ₅	28·1	32·8	24·9 ₅	14·1 ₅	I	E
11·15	10·3	7·9 _*	9·6	6·5	3·6	29·9 ₅	34·8 ₅	24·0	11·2	I	E
11·3	10·0	10·1	9·1	6·3	4·8	27·0	33·7	25·5	13·8	I	F
10·2	9·2	9·0*	12·0	8·1	4·8	26·3	28·6	29·1	16·0	III	G
9·2	9·1 _*	9·8	13·4	7·3	5·9	25·5	28·6	30·5	15·4	III	H
7·5	6·8 _*	8·1	13·8	8·9	6·7	28·1	23·0	30·8	18·1	IV	H
6·7	6·5 _*	8·1	13·7	9·1	7·1	27·9	21·1	30·9	20·0	IV	H
8·2	7·5 _*	9·4	13·1	8·1	5·9	26·9	25·6	30·6	16·9	IV	H
10·6	9·4 _*	9·7	11·8	6·2	5·5	24·8	30·7	27·7	16·8	II	G
11·4	10·7	10·1 _*	11·1	6·1	4·6	24·1	34·9	27·3	13·7	II	F
13·3	10·0 _*	10·8	9·5	6·4	4·3	24·6	36·1	26·7	12·6	II	F
11·8	9·4 _*	9·6	10·6	6·1	4·9	24·5	35·1	26·3	14·1	II	F
11·3	10·1	8·2 _*	9·9	7·5	5·6	26·6	32·8	25·6	15·0	I	E
12·2	11·2	9·7 _*	10·7	5·2	4·1	26·3	38·3	25·6	9·8	I	F
9·1	8·4 _*	9·3	11·4	7·6	5·3	25·8	29·6	28·3	16·3	II	F



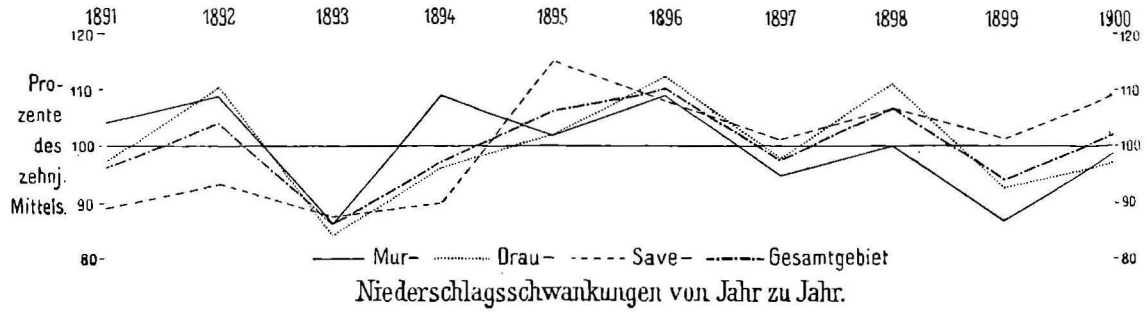


Fig. 1.

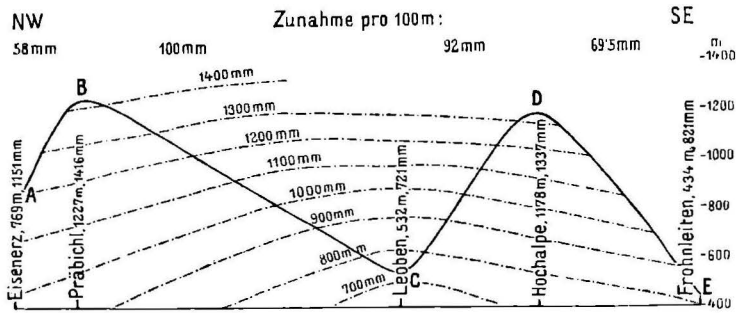


Fig. 2.

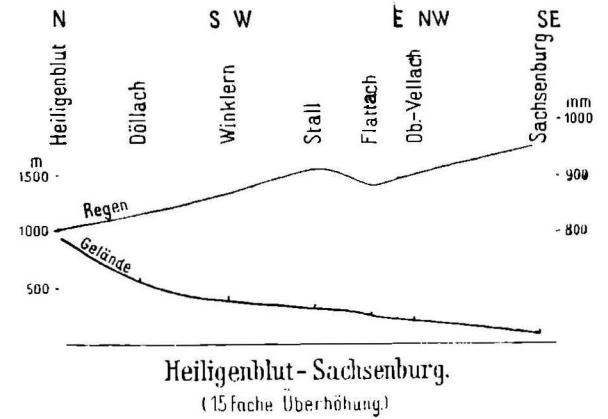


Fig. 4.

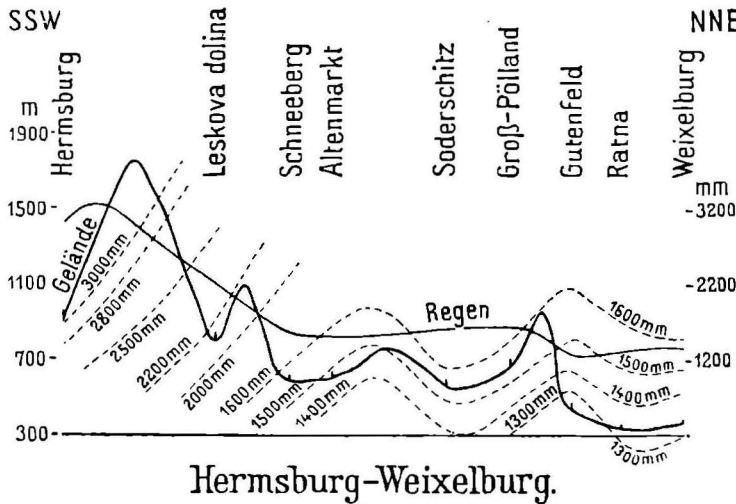


Fig. 3.

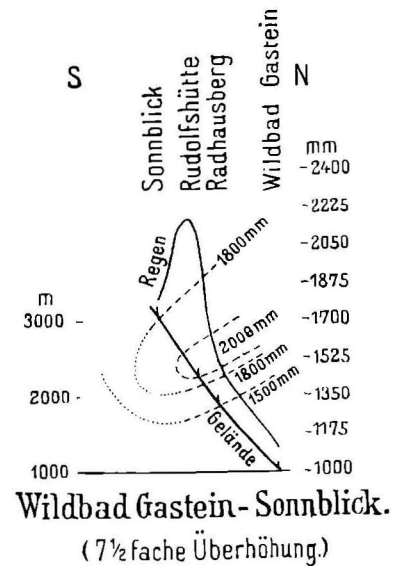


Fig. 5.