

Veröffentlichungen des Preußischen Meteorologischen Instituts

Herausgegeben durch dessen Direktor

H. von Ficker

Nr. 375

Abhandlungen Bd. IX. Nr. 6

Verteilung und jährlicher Gang der Niederschläge in den Alpen

Von

K. Knoch und E. Reichel

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1930

Preis 13 R.M.



Veröffentlichungen des Preußischen Meteorologischen Instituts

Herausgegeben durch dessen Direktor

H. von Ficker

Nr. 375

Abhandlungen Bd. IX. Nr. 6

Verteilung und jährlicher Gang der Niederschläge in den Alpen

Von

K. Knoch und E. Reichel

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1930

Preis 13 R.M.

Additional material to this book can be downloaded from <http://extras.springer.com>

ISBN 978-3-662-31296-4
DOI 10.1007/978-3-662-31500-2

ISBN 978-3-662-31500-2 (eBook)

Inhalt.

	Seite
Vorwort	3
I. Das Zahlenmaterial.	5
a) Allgemeine Betrachtungen	5
b) Nachweis der Quellen und der Verwertung des Materials	8
c) Verteilung der Stationen nach Flußgebieten und Höhenstufen	13
II. Die Verteilung des Niederschlages	14
a) Zeichnung der Karte; frühere Darstellungen	14
b) Die Verteilung der Jahresmenge des Niederschlages	15
Die Regenarmut des Südtails der französischen Alpen	16
Der Regenreichtum der westlichen und nördlichen Voralpen	17
Das niederschlagsreiche Gebiet der Süd- und Ostschweiz	18
Das Regengebiet über den Südostalpen	19
Die regenarmen Zonen	19
Die Regenarmut der Täler	20
Die Maximalwerte der Gipfelregion	21
c) Anteil des Schnees an der Jahressumme.	24
III. Der jährliche Gang des Niederschlages	25
a) Die Haupttypen	25
Sommerregentypen	25
Übergangstypen	26
Der Äquinoktientyp	26
Der französische Typ	27
Höhentypen	27
b) Die Niederschlagshäufigkeit	28
Nördliches Sommerregengebiet	28
Inneralpines Sommerregengebiet	30
Östliche Herbstregengebiete	30
Westliches Herbstregengebiet	31
Hochstationen	31
c) Die Verteilung der Maxima und Minima der Jahreskurve	32
Maxima	32
Minima	35
d) Die Karten des monatlichen Anteils an der Jahressumme	35
e) Höhe und Jahresgang	38
f) Erklärung des Jahresganges	42
Ziel und Methode.	42
Windstatistik	42
Wetterlagen.	45
IV. Die Veränderlichkeit	48
a) Mittlere Veränderlichkeit	48
b) Absolute Veränderlichkeit	50
c) Mittel der Teilperioden	53
Tabellen	55
Mittlere jährliche Niederschlagshöhen nebst Meereshöhen (Tab. 15)	55
Monatssummen und monatlicher Anteil an der Jahressumme (Tab. 16)	66
Extreme Monats- und Jahreswerte (Tab. 17)	77
Vergleich 10- und 20-jähriger Teilmittel mit 40(30)-jährigen Mittelwerten (Tab. 18)	82
Beilagen	
I. Niederschlagskarte der Alpen (Maßstab: 1:925000).	
II. Karten 1—9: Stationskarte. Verteilung und Darstellung der Haupttypen des Jahresganges. Die Verteilung der Maxima der Jahreskurve in den einzelnen Monaten.	
III. Karten 10—15: Die Verteilung der Minima der Jahreskurve in den einzelnen Monaten.	
IV. Karten 16—27: Der monatliche Anteil an der Jahressumme.	

Vorwort.

Als mir im Jahre 1923 die schöne von Eredia besorgte Zusammenstellung der Niederschlagsbeobachtungen in ganz Italien und damit auch der italienischen Alpenlandschaften bekannt wurde, sah ich die Möglichkeit gegeben, eine Bearbeitung der Niederschlagsverhältnisse der ganzen Alpen durchzuführen. Für Österreich lagen bereits die Einzeldarstellungen der Flußgebiete bzw. verschiedener Kronländer durch das hydrographische Amt vor. Die Schweiz veröffentlichte seit Jahrzehnten ihre Niederschlagsbeobachtungen in übersichtlicher Form. Im Jahre 1925 fanden sie dann in Brockmann-Jerosch einen Bearbeiter. Für den französischen Alpenanteil würden Angots Untersuchungen die notwendigen Unterlagen gegeben haben. Sie wurden 1926 durch die noch inhaltreichere Klimastudie von Bénévent ersetzt, die sich speziell mit den französischen Alpen beschäftigte.

Eine Behandlung des ganzen Alpenbogens mußte ganz besonders dankbar erscheinen, da hier das einzige Hochgebirge ist, das wegen seiner dichten Besiedlung und seines Stationsnetzes überhaupt eine solche Untersuchung erlaubt und lohnend macht. Ferner war aber auch vorauszusehen, daß der nicht geradlinige sondern gebogene Verlauf des Gebirgszuges im Verein mit der Hauptrichtung von West nach Ost besondere Probleme bezüglich der Niederschläge bieten würde.

Der also schon vor Jahren gefaßte Plan hätte aber nicht eine so baldige Verwirklichung gefunden, wenn ich nicht in meinem Kollegen, Herrn Dr. E. Reichel, einen Mitarbeiter bekommen hätte, der sich nicht nur freudig zur Mitarbeit bereit erklärte, sondern auch die Hauptlast der häufig sehr zeitraubenden Beschaffung und Verarbeitung des Materials trug.

In regem Gedankenaustausch haben wir dann die Ergebnisse gezogen und sie in die Form gebracht, in der wir sie jetzt vorlegen. Daß wir uns auf die Verteilung und den jahreszeitlichen Gang beschränken, soll nicht bedeuten, daß damit die Probleme erschöpft sind, sondern im Gegenteil haben sich manche weiteren Probleme im Laufe der Bearbeitung ergeben, die nähere Untersuchung verdienen. Vor allem wird es das Studium der Einzelregen und der Anomalien des jährlichen Ganges sein, dem man jetzt, nachdem die Hauptzüge der mittleren Verhältnisse als geklärt zu betrachten sind, nachgehen kann.

Die Untersuchung wurde bereits im Frühjahr 1929 abgeschlossen; da die Beschaffung der Druckkosten zunächst auf Schwierigkeiten stieß, kann sie erst jetzt veröffentlicht werden.

K. Knoch.

I. Das Zahlenmaterial.

a) Allgemeine Betrachtungen.

Die vorliegende Bearbeitung soll sich soweit als möglich auf das schon in der Literatur vorhandene Material stützen, das jedoch für diese Untersuchung nach einheitlichen Gesichtspunkten bearbeitet werden sollte. Hiernach mußten die vorhandenen statistischen Grundlagen möglichst weitgehend benutzt werden, da eine rationelle Bearbeitung des umfangreichen Stoffes dies unbedingt erforderte. Als Ziel hatten wir vor Augen, die gesamten aus den Alpen vorliegenden Beobachtungen auf eine einheitliche Periode 1876—1910 zu beziehen, was jedoch nicht vollkommen durchzuführen war. Man ersieht aus der weiter unten folgenden Besprechung der Bearbeitungsmethoden für die einzelnen anteiligen Staaten, daß es notwendig war, in ungefähr einem Drittel des Gesamtgebietes abweichend von der Normalperiode die Perioden 1864—1903, 1881—1915 oder 1881—1910 zu benutzen.

Die Darstellung des Jahresniederschlages stützt sich auf eine möglichst große Anzahl von Beobachtungsposten. Naturgemäß spielten dabei die Messungen in der Höhe eine große Rolle, da die Niederschlagsverhältnisse dort noch immer recht unbekannt sind, während über die niederen Teile unsere Kenntnisse durch neues Material nicht mehr wesentlich erweitert werden konnten. Daher bedeutet es einen Fortschritt, daß für die vorliegende Arbeit die Ergebnisse der Messungen mit einigen Totalisatoren zur Verfügung stehen, welche die Darstellung besonders in der Schweiz und in den bayerischen Alpen sehr gefördert haben. Die Ergebnisse dieser Totalisatoren wurden nicht auf die Normalperiode gebracht, da eine Reduktion unmöglich ist. Es genügt auch, aus den Messungen nur einen Anhalt für die Menge des Niederschlages in der Höhe zu erhalten.

Für die Diskussion des jährlichen Ganges wurde eine Auswahl von etwa einem Fünftel aller Stationen verwendet, da ein dichteres Netz nur in Ausnahmefällen zu erreichen war, sofern nicht der Umfang der rechnerischen Vorarbeit allzusehr wachsen sollte. Eine Übersicht gibt Karte 1.

Die probeweise Heranziehung weiterer Stationen zeigte übrigens, daß diese Auswahl für vorliegende Arbeit, die nur die Haupttypen des jährlichen Ganges erfassen soll, ausreichend ist. Nur in den höheren Lagen mangelt es überall an geeignetem Material, das sich durch Reduktion kürzerer Reihen nicht schaffen läßt, wie auch die Ergebnisse zahlreicher sehr hoher Stationen hier nicht verwendet werden können, da dort vielfach nur im Sommer beobachtet wird. Totalisatoren liefern ebenfalls keinen Aufschluß, da sie bisher ausschließlich nur ein- bis zweimal im Jahre besucht wurden.

Um die Ungleichheit der Monatslängen auszuschalten, wurden alle berechneten Werte auf die gleiche Monatslänge von $30\frac{5}{12}$ Tagen reduziert. Hierdurch ist zwar ein nicht geringer Arbeitsaufwand entstanden, jedoch liegt der Vorteil für eine streng wissenschaftliche Bearbeitung auf der Hand. Die Nachteile, die bei einer stark periodischen Verteilung der Niederschläge über das Jahr, bei Zurückführung auf gleiche Monatslänge, eintreten, waren nicht zu befürchten. Weiter wurden von allen in dieser Weise bearbeiteten Stationen die prozentischen Anteile der Monate an der Jahressumme berechnet, um in beschränktem Maße wenigstens von dem Einfluß der verschiedenen Jahresmenge unabhängig zu sein, jedoch ist wohl einzusehen, daß die auf Grund dieser Werte gezeichneten Karten nur relativen Wert haben.

Überall wurden schließlich die Maxima und Minima der Jahreskurve herausgesucht und in Karten als Haupt- oder Nebenextreme getrennt kenntlich gemacht, sodaß wir auf diese Weise über die Verbreitung bestimmter Maxima oder Minima unterrichtet werden, eine Untersuchung, die bestimmt reizvoll ist und zu überraschenden, aber einleuchtenden Ergebnissen führt.

Die Bestrebungen der Klimatologen, den Mittelwert in geeigneter Weise zu ergänzen, sind in vorliegender Arbeit berücksichtigt worden, indem zunächst einmal die extremsten Werte des Jahres und der Monate an einem Teil der bezüglich der Jahresperiode bearbeiteten Stationen festgelegt wurden. Diese schon alte Methode liefert brauchbare Ergebnisse. Um den Einfluß verschiedener mittlerer Niederschlagsmenge auszuschalten, wurde der Hellmannsche Schwankungsquotient auch hier verwendet. Die von H. Maurer¹⁾ vorgeschlagene Methode zur Erfassung der Schwankungen brauchte nicht angewendet zu werden, da wir uns in einem zum größten Teil klimatisch einheitlichem Gebiet mit nicht allzu großen Schwankungen in den Mittelwerten bewegen, in welchem Falle beide Methoden wohl ähnliche Ergebnisse liefern. Beim Jahr wurde demnach der größte Wert durch den kleinsten dividiert, während bei den Monaten der größte Wert durch das nicht auf $30^{5/12}$ Tage reduzierte Mittel dividiert wurde; der betrachtete größte Wert gilt doch auch für den wirklichen Kalendermonat. Diese Betrachtungen stützen sich auf möglichst lange Reihen, wenn auch die obere Grenze von rund 50 Jahren absichtlich nicht überschritten wurde. In einzelnen Fällen mußte man sich mit 30 Jahren begnügen, da weiteres Material nicht zu beschaffen war.

Es wird im übrigen versucht werden, Klarheit über die Wetterlagen zu gewinnen, die zur Bildung von Niederschlägen führen. Alle weiteren Versuche, über den Mittelwert hinauszugehen — ihn zu verlassen, liegt keinerlei Veranlassung vor — finden in dieser Arbeit keine Anwendung, da sie noch nicht genügend durchgearbeitet erscheinen.

Nun bleibt noch die Frage nach der Wahl der Länge der Periode zu beantworten. Es wurde eine 35jährige Periode zugrundegelegt, um dadurch die aus der Brücknerperiode der Klimaschwankungen entstehenden Fehler bei Wahl einer anderen Periode zu vermeiden. Jedoch wäre eine etwa 50jährige Periode vorgezogen worden, wenn es das Material erlaubt hätte. Aber nur mit Hilfe großer Rechenarbeiten hätte sich dieses Ziel teilweise erreichen lassen, während in anderen Teilen — Italien, Frankreich, Küstenland, Savegebiet — das Unternehmen an dem Mangel an älteren Reihen gescheitert wäre. Da also nur eine kürzere Periode möglich war, schien die Wahl von 35 Jahren am geeignetsten.

In Tabelle 1 wird an einigen Beispielen gezeigt, welchen Wert die Mittel einer 35jährigen Periode im Vergleich zu langjährigen Mitteln haben. Man ersieht, daß die Abweichungen noch erheblich sein können — wenigstens in den Monatswerten — jedoch kommt die hier gewählte Periode 1876—1910 den absoluten Normalwerten überall recht nahe.

Die Schwierigkeiten der Niederschlagsmessungen im Gebirge, die bei der richtigen Einschätzung der Beobachtungsergebnisse unbedingt zu berücksichtigen sind, sollen an einigen Beispielen behandelt werden. Sie betreffen in erster Linie die Frage des Windschutzes und der geeigneten Aufstellung besonders auf Gipfeln. Viele ungeschützte Regenmesser liefern gänzlich unbrauchbare, zu kleine Werte, aber auch manche Aufstellung, die früher für gut gehalten wurde, ergab höhere Werte, nachdem ein Windschutz am Instrument angebracht wurde. So erhält man für den Säntis²⁾ für die Periode 1876—1910 einen Mittelwert von 2549 mm, während sich aus den Jahren 1919—1926 bei einem geschützten Regenmesser ein Mittel von 3387 mm ergibt, dessen Verhältnis zum Normalmittel mit 133 % weit über das Maß der für kürzere Reihen erlaubten Differenz hinausgeht. (An der Station Wildhaus, 1115 m hoch, ergab sich: 1876—1910 : 1609 mm, 1919—1926 : 1455 mm = 91 %). Ein ähnlicher Fall ist in dem unten aufgeführten Beispiel für den Gr. St. Bernhard gegeben, während das unten folgende Beispiel Zugspitze-Platt auf weitere Fragen hinlenkt, die der Aufstellung im großen und der lokalen Verschiedenheit der Niederschlagsmengen im Gebirge; diese sind vor allem für die Beurteilung des Wertes der Totalisatormessungen von Wichtigkeit. Die Ergebnisse der letzteren erscheinen zunächst entweder mit zahlreichen Aufstellungsfehlern behaftet oder aber insofern fehlerhaft, als die wirkliche Niederschlagsverteilung nur an einigen Stichproben erfaßt wird, die unsicher sind, da diese Verteilung in der Höhe außerordentlichen Schwankungen unterworfen ist, worauf O. Lütschg³⁾ an einem relativ gut durchforschten kleinen Untersuchungsgebiet verwiesen hat. Im Mattmarkgebiet schwankt der Niederschlag bei annähernd gleicher Höhenlage zwischen 1100 und 2400 mm (vergl. Tab. 15, Rhônegebiet, Gornergrat bis Rothorn). Die Fehler der Aufstellung dagegen entspringen daraus, daß die

¹⁾ H. Maurer, Das Schwankungsmaß der jährlichen Niederschlagsmengen, Met. Z. 1928, S. 166—174.

²⁾ R. Billwiller, H. Brockmann-Jerosch, Regenkarte der Schweiz, 1 : 600000, Met. Z. 1925, S. 211.

³⁾ O. Lütschg, Niederschlag und Verdunstung im Hochgebirge. Zürich 1926. Auszug: Zt. f. angew. Meteorol. 1928. Vgl. ferner: O. Lütschg, Zur Erforschung der Niederschlagsverhältnisse des Hochgebirges. Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt, Ergebn. d. Tägl. Niederschlagsmessungen . . . in der Schweiz, Jahrgang 1928, S. 225—229. Zürich (1930).

Messung auf einem Gipfel nur die Differenz zwischen dem angewehten und fortgewehten Schnee¹⁾ ist, sodaß z. B. auf der Zugspitze wenig gemessen wird, während in dem Sammelbecken des Platt die Messung 2 $\frac{1}{2}$ -fache Niederschlagsbeträge gegenüber der Zugspitze ergibt. In solchem Falle geht dann der Einfluß der Lokalität gleichfalls ein, indem tatsächlich in einer Mulde, von deren Rändern der Schnee herabgeweht wird, der Niederschlag hoch sein muß, sodaß das Ergebnis in doppelter Weise gefälscht wird, da uns naturgemäß in erster Linie nicht die lokalen Verhältnisse einer Firnmulde, sondern die mittleren Niederschlagsverhältnisse einer größeren Gebirgseinheit in einer bestimmten Höhe interessieren.

Tab. 1. Mittelwerte verschiedener Perioden.

Station	Periode	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Genf	1826—1860	47	37	42	59	84	75	69	81	101	100	78	52	825
	1861—1895	42	44	54	60	80	78	79	86	84	109	79	54	849
	1891—1925	48	54	71	75	70	78	77	96	82	94	80	80	905
	1876—1910	41	52	55	70	77	82	77	99	85	105	79	66	888
	1826—1925	46	44	56	65	78	78	75	90	90	100	78	63	863
Lugano	1866—1900	69	55	102	168	181	185	166	177	196	205	136	72	1712
	1891—1925	58	68	131	146	179	171	169	193	164	201	110	81	1671
	1876—1910	54	62	109	175	182	184	170	186	193	210	128	78	1731
	1881—1915	54	69	113	157	174	185	174	190	189	220	120	83	1728
	1866—1925	61	64	117	164	179	180	173	185	181	196	121	79	1700
Bern	1856—1890	40	44	55	62	81	95	85	92	74	82	60	55	825
	1891—1925	47	50	63	80	89	107	107	101	88	77	67	71	947
	1876—1910	42	55	59	74	83	111	107	106	89	83	62	59	930
	1856—1925	43	47	59	71	85	101	96	97	81	80	64	63	887
Zürich	1866—1900	49	58	75	100	116	135	134	133	115	106	71	78	1170
	1891—1925	60	52	68	86	96	119	124	116	94	77	62	78	1032
	1876—1910	53	60	74	95	111	136	137	126	115	88	65	78	1138
	1866—1925	54	55	74	94	106	131	129	128	103	92	68	80	1114
Marienberg	1861—1895	36	29	38	45	60	66	90	88	86	76	56	41	711
	1876—1910	28	35	45	49	61	70	86	89	80	71	55	43	712
	1881—1915	31	32	46	41	58	70	88	92	78	74	52	43	705
	1861—1915	35	32	42	43	61	71	86	90	77	72	56	42	707
Reichenhall	1835—1867	68 ¹⁾	64 ¹⁾	76 ¹⁾	87	127	175	195	171	111	82	77	71 ¹⁾	1304
	1876—1910	71	77	93	97	117	161	198	187	129	80	67	92	1369
	1835—1867	70	71	85	92	122	168	197	179	120	81	72	82	1339
	1876—1910	70	71	85	92	122	168	197	179	120	81	72	82	1339
Klagenfurt	1844—1878	37	36	63	75	98	104	122	115	102	110	85	61	1008
	1876—1910	34	41	61	74	103	112	123	130	108	109	77	61	1033
	1844—1910	36	39	60	74	96	108	118	121	104	109	78	59	999
Triest	1841—1875	67	58	64	73	98	86	76	89	116	174	114	73	1088
	1876—1910	55	60	79	79	89	118	86	96	120	131	95	84	1092
	1841—1910	61	59	72	76	94	102	81	92	118	152	104	78	1090

¹⁾ Winterwerte wegen mangelhafter Schneemessung zu klein?

Für das Ergebnis der kartographischen Darstellung folgt daraus, daß diese nie alle Einzelheiten der Verteilung des Niederschlages bringen, sondern nur gewissermaßen Mittelwerte für bestimmte Seiten ganzer Gebirgsgruppen geben kann, sodaß die Karte in dieser Weise generalisiert erscheint. Wer für Spezialuntersuchungen genauerer Aufschlüsse über die Niederschlagsverteilung bedarf, muß an Hand des sehr spärlichen Zahlenmaterials unter Zugrundelegung des Reliefs und Berücksichtigung seines bekannten Einflusses auf Abwehung und Anhäufung von Schnee eine Vorstellung über die Niederschläge in seinem Gebiet zu gewinnen suchen.

Für den zweiten Teil vorliegender Untersuchung kommt ebenfalls eine in den Mängeln der Schneemessung und der Aufstellung liegende Fehlerquelle in Betracht. Nicht nur der absolute Wert des Niederschlages, sondern auch der jährliche Gang kommt wegen der besonders schwierigen Erfassung

¹⁾ A. Huber, Das Klima der Zugspitze, D. Met. Jahrb. f. Bayern 1913, Anh. L, S. 38.

der Schneeniederschläge bei stärkerer Luftbewegung nicht immer richtig zur Darstellung. An den folgenden Beispielen erkennt man den Einfluß sofort.

Auf dem Gr. St. Bernhard¹⁾ wurde in den Jahren 1917—1922 an zwei Regenmessern beobachtet, von denen der neuere mit einer Windschutzvorrichtung versehen ist und demnach größere Mengen liefert.

Die Verhältnisse der Niederschlagsmengen sind folgende:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
sämtl. Niederschläge:	1.50	1.57	1.61	1.54	1.48	1.51	1.33	1.19	1.26	1.27	1.38	1.45	1.43
nur Schnee:	1.43	1.54	1.60	1.60						1.50	1.35	1.44	1.53

A. Huber²⁾ stellte die Ergebnisse der Niederschlagsmessungen auf dem Plattachferner (H = 2577 m) und dem Zugspitzgipfel (H = 2964 m) zusammen. Die Verhältniszahlen Platt : Zugspitze sind:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
2.8	2.8	2.6	2.8	2.6	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	2.4	2.5	2.3

Dem Vergleich liegt eine dreijährige Messungsreihe zugrunde, man erkennt die erhebliche Abweichung des Jahresganges bei den Gipfelmessungen zuungunsten des Winters, wobei in diesem Beispiel nicht die Frage der Konstruktion des Meßgerätes, sondern die der Aufstellung auf einem Gipfel bzw. in einer Firnmulde ausschlaggebend ist.

Aus dieser kurzen Darstellung ergibt sich also, daß die Karte des Jahresniederschlags nicht nur infolge des spärlichen Materials als unsicher in der Höhe zu betrachten ist. Es kommen außerdem nicht geringe Messungs- und Aufstellungsfehler bei den höher aufgestellten Geräten hinzu, sodaß durch Beobachtung an einem neuen einwandfrei aufgestellten Instrument die Werte für eine ganze Gebirgsgruppe sich ändern können.

Auch die Behandlung des Jahresganges wird beim Fortschreiten in die Höhe unsicher und schwierig. Hier muß vor allem ein Vergleich mit den tieferen Stationen weiterhelfen, der auch ein Bild über die Änderungen des Jahresverlaufs mit der Höhe gibt. Die daraus zu ziehenden Schlüsse und die Einheitlichkeit dieses Bildes bieten eine gewisse Gewähr, daß der Jahresverlauf in der Höhe hier richtig erkannt wurde und daß auch die Zahlen im einzelnen der Wirklichkeit so nahe kommen, als es die kurze Periode von 35 Jahren überhaupt erlaubt.

Aus dieser Darstellung der Messungs- und Aufstellungsfehler könnte vielleicht der Schluß gezogen werden, daß die hier geführte Untersuchung zur Zeit noch verfrüht ist. Es erscheint aber doch angebracht, von Zeit zu Zeit das Fazit aus dem bisher angesammelten Material zu ziehen, denn nur bei gründlicher Verarbeitung des klimatologischen Materials können alte Fehler entdeckt und ausgemerzt werden. Die Kenntnis der Möglichkeit und des Ausmaßes der Fehler ist nötig, um den Wert der Zahlen richtig einschätzen zu können. Wenn wir in dieser Weise gerüstet sind, dürfen wir uns schon heute an eine Darstellung der Niederschlagsverhältnisse der Alpen machen.

b) Nachweis der Quellen und der Verwertung des Materials.

Frankreich.

Die Franzosen besitzen ein eingehendes und außerordentlich reichhaltiges Klimawerk über die Alpen in: E. Bénévent, *Le climat des Alpes françaises*³⁾, das für die vorliegende Arbeit als ausschließliche Quelle diente. In dieser Untersuchung sind auch die auf den Niederschlag bezüglichen Zahlenwerte enthalten, die hier übernommen werden konnten. Im einzelnen ist dazu noch folgendes zu bemerken:

1. Jahresniederschlag. Die für 1881—1910 berechneten Summen wurden unverändert verwendet; dazu kamen noch zahlreiche Messungen aus dem Gebiet der Isère, die nur für die Periode 1908—1922 berechnet werden konnten. Die Abweichungen sind jedoch nach Bénévent gering; sie erreichen nur in den Voralpen 8⁰/₀⁴⁾. Auch diese Werte konnten demnach ohne Änderung übernommen werden.

¹⁾ R. Gauthier, *Nouvelles mesures des chutes de pluie et neige au Grand Saint-Bernhard*, Arch. d. sciences phys. et natur., 5. pér., vol. 4, 1922, S. 343—353.

²⁾ A. Huber, *Die Niederschlagsmessungen auf dem Plattachferner und auf der Zugspitze*, D. Met. Jahrb. f. Bayern, 1923, Anh. A, S. 1—3.

³⁾ *Mémorial de l'office nationale météorologique de France* Nr. 14, 1926. 435 S., 6 Karten, zahlreiche Figuren.

⁴⁾ a. a. O., S. 253.

2. Monatliche Werte. Die von Bénévent für 1881—1910 berechneten Mittelwerte wurden nur auf gleiche Monatslänge reduziert; die 30jährige Periode wurde für ausreichend gehalten. Aus Tabelle 2 ist zu entnehmen, daß dieses Vorgehen zulässig ist, da die Abweichungen abgesehen vom April und einigen Fällen im Mai nicht groß sind. Die großen Differenzen erklären sich aus dem im Norden sehr feuchten April 1878 und Mai 1877 und 1878; im Süden waren die Aprilmonate 1876 und 1879 äußerst feucht; überall wurden die Extremwerte erreicht oder beinahe erreicht, während unter normale Monate in den Jahren 1876—1880 (April—Mai) nicht vorkamen. Auch wäre die Zahl der zur Reduktion verfügbaren Stationen zu klein gewesen, besonders da diese in zwei Gruppen zusammengedrängt liegen (obere Rhône und Vaucluse). — Es wurden jedoch nicht alle Stationen des zitierten Werkes benutzt, da zum Zwecke der gleichartigen Bearbeitung des ganzen Alpenbogens das Stationsnetz nicht an einer Stelle besonders dicht sein konnte. Man gewinnt aber leicht die Überzeugung, daß hierdurch keine Ungenauigkeiten entstehen. Es ist andererseits bedauernd, daß aus dem südöstlichen Teil keine Messungsergebnisse zur Verfügung stehen, sodaß hier die Resultate unsicher werden, da auch der angrenzende italienische Anteil nicht über Stationen mit längeren Reihen verfügt.

Tab. 2. Korrekturen beim Übergang von der Periode 1881—1910 auf 1876—1910
(in % der mittleren Summen).

Station	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Chamonix . .	−6.8	+1.5	+1.5	+10.0	+ 5.4	+3.4	0.0	−0.8	−1.8	−0.9	−1.2	−1.1	+1.0
Chambéry . .	−7.0	+4.5	+1.2	+11.7	+ 5.8	+1.9	+ 2.8	+2.6	0.0	0.0	+3.0	−3.0	+2.4
Gex	−5.2	+4.1	+5.8	+ 8.0	+ 7.1	+1.0	+ 2.2	+4.7	−2.0	−2.2	0.0	−3.8	+1.2
Thones	−3.2	+5.5	+3.6	+ 9.5	+ 9.6	+2.2	+ 3.8	+2.7	−3.7	−3.5	−2.1	−3.6	+1.5
Rumilly . . .	−3.1	+1.4	0.0	+ 4.8	+ 2.0	+1.0	+ 2.1	+1.9	−4.1	−4.0	+2.0	−2.1	+0.8
Valence . . .	−4.9	−8.3	−3.5	+ 5.0	+ 1.1	0.0	− 1.6	−1.4	−8.8	−7.1	0.0	−3.4	−3.4
Bollène . . .	0.0	−5.7	−4.7	+10.6	+ 1.5	+1.7	− 7.2	+3.3	−2.5	−5.4	0.0	−1.9	−0.6
Savoillans . .	−7.8	−7.8	−1.2	+10.7	+ 5.9	+2.4	− 6.5	+5.5	−1.4	−6.4	+2.4	−1.3	+0.1
Gap	−7.5	−2.0	+3.3	+13.2	+10.1	+1.4	+ 2.1	+1.8	−4.9	−4.6	0.0	0.0	+1.0
Apt	−6.8	−8.3	0.0	+ 7.8	+ 4.5	+2.0	[+ 4.0]	+2.2	−5.4	−5.7	+2.4	−5.0	−0.6
Toulon	0.0	−7.4	−5.5	+ 4.7	+ 6.2	+3.1	[− 8.7]	[−8.7]	−5.4	−7.9	+1.1	−9.6	−2.4
Nizza	−4.2	−3.8	+3.0	+10.3	+ 6.8	−4.5	[−10.5]	[+3.6]	−1.8	−3.7	+3.1	−3.6	+0.3

Anm.: Die eingeklammerten Werte beziehen sich auf sehr kleine Monatssummen und sind daher wegen der Abrundung auf ganze mm unsicher.

3. Extreme Werte. Über dieses Kapitel sind in dem genannten Werk keine Daten zu finden. Da auch in der Literatur leider keine Zusammenstellungen längerer Reihen aus dem Gebiet vorhanden sind, mußten Auszüge gefertigt werden; dies ist erwähnenswert, weil ein Teil der Jahrgänge der „Annales de France“ nur monatliche Veröffentlichungen über Niederschlag ohne Zusammenstellung der ganzen Jahre enthält, eine neuerdings wieder häufiger angewendete Art der Publikation, die leider klimatologische Arbeiten sehr erschwert und bei Bearbeitung derartigen Materials zu größter Einschränkung des Arbeitsplanes nötigt. — Die aus den französischen Alpen zur Verfügung stehenden Reihen sind teilweise etwas kurz, sodaß der Wert der Betrachtungen über extreme Fälle etwas herabgesetzt ist.

Schweiz.

Die in der Schweiz gelegenen Stationen wurden nicht nach einheitlichen Richtlinien bearbeitet, da die aus den Nachbargebieten vorliegenden Darstellungen auch Teile dieses Landes einschließen; diesen Arbeiten wurde aus praktischen Gründen teilweise der Vorzug gegeben. Da in der Schweiz ein dichtes, wohl organisiertes Beobachtungsnetz seit 1864 in Tätigkeit ist, hat man es hier mit besonders gutem Zahlenmaterial zu tun.

1. Jahresniederschlag. Die Arbeiten des hydrographischen Dienstes für Österreich (siehe dort) schließen das Rheingebiet bis zum Bodensee und das Inngebiet ein. Dieser Teil der Schweiz wurde nach den unter Österreich geschilderten Richtlinien für fast alle Stationen bearbeitet.

Für das Rheingebiet vom Bodensee abwärts, für die Rhône und die zum Po gehörenden Flußgebiete wurden die in dem Werk von J. Maurer, J. Billwiller und C. Heß¹⁾ gegebenen Mittelwerte der Periode 1864—1903 für die vorliegende Darstellung benutzt, daneben wurden in allen Teilen der Schweiz einige Ergänzungen auf Grund der in die Regenkarte von H. Brockmann-Jerosch²⁾ eingetragenen Mittel vorgenommen.

¹⁾ Das Klima der Schweiz. 2 Bde. Frauenfeld 1909. Bd. 1, S. 80—83.

²⁾ H. Brockmann-Jerosch, Die Niederschlagsverhältnisse der Schweiz. Pflanzengeogr. Komm. d. Schweizer. Naturf. Gesellsch. Beitr. z. geobotan. Landesaufnahme, Heft 12 der Vegetation d. Schweiz. 1925.

Da in der Schweiz auch eine größere Zahl von Totalisatoren aufgestellt ist, konnte man über die Frage des Niederschlages in großen Höhen einigen Aufschluß erhalten, der wegen der bedeutenden Höhe der Gipfel und Stöcke in diesem Teil des Gebirges besonders erwünscht war. Jedoch reicht das Material lange nicht hin, um auch nur die Hauptfragen annähernd zu klären.

2. Monatliche Werte. Für das Rheingebiet und den oberen Inn gilt das unter Österreich gesagte.

Im „Klima der Schweiz“ liegen Mittelwerte der Periode 1864—1900 vor, die zunächst auch für diese Arbeit benutzt werden sollten. Jedoch stellte sich heraus, daß besonders die Mittelwerte der Herbstmonate nicht mit den Werten der Periode 1876—1910 vergleichbar waren, sodaß das gesamte Material der Nordseite auf 1876—1910, das des Tessins auf 1881—1915 reduziert wurde. Hierbei wurden die 37jährigen Mittel sowie 20jährige Mittel mehrerer Orte¹⁾ — letztere im Gegensatz zu dem von J. Maurer usw. geübten Verfahren — aus dem gesamten Werk benutzt, immer unter Heranziehung von zwei Normalstationen, die auf Grund der im „Klima der Schweiz“ und in den „Jahrbüchern der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt“ gegebenen Zahlen für 1876—1910 bearbeitet wurden. Aus Tab. 3 entnimmt man für einige Stationen die relativen Unterschiede der auf 1876—1910 bezogenen Werte gegen die für 1864—1900 berechneten, wobei besonders die durch abwechselnd positive und negative und dabei oft recht große Abweichungen entstehende Verfälschung des Jahrganges beachtet werden möge.

Tab. 3. Korrekturen beim Übergang von der Periode 1864—1900 auf 1876—1910
(in % der mittleren Summen).

Station	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Platta	+ 2.2	+14.6	+ 6.9	0.0	-8.8	-13.1	-0.8	- 7.5	- 2.2	-22.2	- 6.0	- 6.4	-5.3
Altstätten . .	+ 5.3	+ 7.7	- 1.3	- 3.0	-5.1	- 1.8	+2.4	- 0.6	+ 7.3	-11.2	-15.2	+ 2.6	-1.4
St. Gallen . .	+ 5.3	+ 4.6	- 4.5	+ 7.4	+1.5	+ 0.6	+1.8	- 1.3	+14.0	-10.6	- 5.3	+ 4.2	+1.8
Einsiedeln . .	+ 5.5	+ 7.9	- 2.7	+ 6.5	-0.7	- 2.1	+3.5	- 2.6	+ 9.3	- 9.2	- 9.5	+ 3.9	+0.5
Engelberg . .	+14.7	+10.7	+ 1.0	+ 5.8	-3.3	- 5.6	-2.5	- 8.3	+ 1.8	-13.6	- 8.7	+ 7.9	-2.1
Luzern	0.0	+ 6.0	- 4.4	+ 6.4	0.0	+ 5.4	+5.0	- 1.9	+12.4	- 9.0	0.0	+ 5.2	+2.3
Beatenberg . .	- 4.0	+ 6.2	- 1.8	+ 2.5	-0.8	- 2.8	+0.6	- 5.9	+10.7	- 9.2	-11.1	+ 8.5	-0.9
Bern	- 4.5	+12.2	- 1.7	+ 5.7	-1.2	+ 6.7	+4.9	+ 0.9	+ 7.2	-12.6	- 7.5	0.0	+1.0
Genf	- 2.4	+15.5	+ 1.9	+ 7.7	-4.9	+ 9.3	-2.6	+10.0	+ 6.2	- 7.1	0.0	+17.8	+3.4
Sils Maria . .	-16.6	+29.0	+18.4	+ 5.4	+1.1	+ 1.1	+2.6	+ 0.9	- 7.3	- 4.9	- 2.7	- 1.8	+0.7
Sion	- 2.0	0.0	- 4.2	- 7.9	-9.1	- 4.5	-8.2	- 5.3	0.0	-22.8	-22.1	- 3.4	-9.1 Homogen?
Altdorf . . .	- 3.8	- 4.7	-10.1	-10.2	-3.0	- 3.0	-2.4	- 5.8	+ 7.6	-17.8	-12.7	- 9.4	-6.5 gen?

Schließlich wurden für einige Orte des Tessins die Monatswerte nach den von F. Eredia²⁾ publizierten Daten in derselben Weise wie für die italienischen Stationen ermittelt.

3. Extreme Werte. In den meisten Fällen wurde die Periode 1864—1910 (Nordseite) bzw. Teile von 1864—1920 (Südseite) benutzt, nur die Reihe für den Säntis mußte nach den Jahrbüchern besonders verlängert werden. Das vorliegende Material ist reichlich.

Österreich.

Unter „Österreich“ fassen wir ohne Rücksicht auf die heutigen politischen Grenzen die in diesem Teil der ehemaligen Monarchie gelegenen Gebiete zusammen, da hier das aus der Vorkriegszeit vorhandene Material benutzt wird, das für Österreich nach Flußgebieten geordnet und einheitlich bearbeitet vorliegt.

1. Jahresniederschlag. Die sogen. „Normalzahlen“, d. h. Mittelwerte der Periode 1876—1900 oder auf diese Periode reduzierte Mittel kürzerer Reihen aus einer beliebigen Periode, wurden zum größten Teil aus „Die Niederschläge in den österreichischen Flußgebieten“³⁾ entnommen und nach den „Jahrbüchern des hydrographischen Zentralbüros“ um die Jahre 1906—1910 verlängert, nachdem die Werte für 1901—1905 aus der erstgenannten Publikation ohne weitere Abschreibearbeit entnommen werden konnten. Somit liegen hier Mittelwerte für die 35jährige Periode 1876—1910 vor. Unvollständige neuere Reihen wurden in bekannter Weise nach der Quotientenmethode unter Benutzung von zwei bis drei Nachbarstationen reduziert, die Normalzahlen der vor 1900 eingegangenen Stationen

¹⁾ a. a. O., S. 79, 116, 142, 172, 226, 251.

²⁾ siehe Fußnote unter »Italien«, S. 12.

³⁾ Beiträge zur Hydrographie Österreichs, X. Heft, Lieferung I und II, Wien 1913 bzw. 1918.

nach den Mittelwerten benachbarter Stationen ebenfalls auf 1876—1910 zurückgeführt. Schließlich konnten die Normalzahlen einiger ganz neuer Stationen, die sich aus den Jahrbüchern 1911—1921 entnehmen ließen, durch in gleicher Weise vorgenommene Reduktion für vorliegende Arbeit verwendbar gemacht werden.

Erwähnt muß weiter werden, daß für einige nur im Sommer im Betrieb befindliche Hochstationen ebenfalls Jahreswerte berechnet wurden, indem die meist noch relativ kurzen Reihen unter Benutzung der entsprechenden Summen möglichst hoher Talstationen nach der Quotientenmethode auf Jahresmittelsummen der vollen Periode umgerechnet wurden. Somit wurde vorausgesetzt, daß die jahreszeitliche Verteilung bei den Vergleichsstationen die gleiche wie in der Höhe ist. Da jedoch die Winterniederschläge in dem in Frage kommenden Gebiet mit der Höhe zunehmen, erhält man mittels des eingeschlagenen Verfahrens eher etwas zu kleine Werte, aber der Unterschied ist wegen der kleinen in Frage kommenden Höhendifferenzen nicht wesentlich. — Auf Totalisatorbeobachtungen konnte leider nicht zurückgegriffen werden, da in den Jahrbüchern bis 1921 entsprechende Werte nicht veröffentlicht sind. Somit ist das aus der Höhe vorliegende Material nicht besonders umfangreich.

2. Monatliche Werte. In dem unter 1 genannten Werk sind für zahlreiche Stationen Mittelwerte für 1876—1900 enthalten, die in gleicher Weise wie oben beschrieben verlängert wurden. Einige nicht mehr beobachtende Stationen und einige erst neuerdings bezüglich der Jahresperiode bearbeitete Reihen wurden ebenfalls auf 1876—1910 zurückgeführt. Schließlich wurden für einige Orte auch Mittelwerte neu berechnet, da die dort vorhandenen Lücken unbedingt geschlossen werden mußten; die Reduktion nach der Quotientenmethode lieferte bei Benutzung mehrerer Nachbarstationen stets auffallend übereinstimmende Werte, was bei der Vielgestaltigkeit des Reliefs nicht unbedingt zu erwarten war.

3. Extreme Werte. Da die Zahl der längeren Reihen nicht ausreichte, wurden einige Reihen nach den Jahrbüchern bis 1920 verlängert. Auf diese Weise ergibt sich ein genügend dichtes Netz von mehr als vierzig Jahre umfassenden Reihen zur Bearbeitung der extremen Verhältnisse.

Ungarn.

Da für die ungarischen Gebiete nur wenige, auf verschiedene Perioden bezüglichen Werte zur Verfügung standen, wurden diese Teile der Alpen, die ja mehr oder weniger auch dem Flachland zugerechnet werden können, nicht in die Bearbeitung aufgenommen. Für die Karststation Fuzine wurden die Mittel nach den Angaben Seidels¹⁾ berechnet.

Bayern.

Da die bayerischen Stationen in der Vorkriegszeit auch in den hydrographischen Dienst von Österreich einbezogen waren, wurde der größte Teil von ihnen an Hand der für Österreich genannten Quellen nach der dort geschilderten Methode bearbeitet. Dazu traten folgende Ergänzungen:

1. Jahresniederschlag. Für einige Orte wurden die in „J. Haeuser, Niederschlagsbelastung der bayerischen Flußgebiete“²⁾, publizierten Mittelwerte für 1901—1910 oder 1901—1920 nach dort ebenfalls aufgeführten anderweitig auf 1876—1910 bezogenen Stationen reduziert. Dazu traten noch einige Messungsergebnisse von Totalisatoren, die aus „J. Haeuser, Niederschlagsmessungen in unbewohnten Hochlagen der bayerischen Gebirge“³⁾, entnommen wurden; für das unter der Zugspitze auf dem Plattachferner aufgestellte Gerät diente als Quelle eine Untersuchung von A. Huber⁴⁾.

2. Monatliche Werte. Die im „Klimaatlas von Deutschland“ aufgeführten Daten aus dem Alpengebiet, die in der österreichischen Bearbeitung nicht bezüglich der Jahresperiode enthalten waren, wurden nach vollständigen Nachbarstationen auf 1876—1910 zurückgeführt. Als Quelle dienten nicht die Gruppenmittel des Klimaatlas, sondern die 35jährigen Mittelwerte in mm, die uns im Originalmaterial zugänglich waren.

3. Extreme Werte. Die Reihe von Kempten wurde nach den „Jahrbüchern des hydrographischen Zentralbüros“ bis 1926 verlängert, im übrigen reichen die in der österreichischen Veröffentlichung gegebenen Reihen aus.

¹⁾ Das Klima von Krain, Mitt. d. Museal-Ver. f. Krain, 1894, II. Teil, S. 8.

²⁾ Veröff. d. Bayr. Landesstelle f. Gewässerkunde, München 1927, S. 37—39.

³⁾ Ebenda. München 1925.

⁴⁾ Die Niederschlagsmessungen auf dem Plattachferner und auf der Zugspitze. Deutsches Meteorol. Jahrb. f. Bayern, 1923, Anh. A.

Italien.

Ein großer Teil der in den Alpen befindlichen italienischen Stationen war erst seit 1913 in Tätigkeit. Dies nötigte dazu, für den italienischen Anteil und demgemäß auch für das schweizerische Tessin die Normalperiode auf 1881—1915 festzusetzen, nachdem zur Zeit der Bearbeitung des hier verwendeten Zahlenmaterials die italienischen Zusammenstellungen bis 1915 vollendet waren, während z. Zt. für die Westhälfte des Pogegebietes auch der Band 1916—1920 bereits veröffentlicht ist. Aus der beigelegten Tabelle 4 entnimmt man die Abweichungen, die durch den Wechsel in der verwendeten Periode in die Untersuchung hineinkommen. Die Unterschiede sind zwar teilweise groß, sind aber einheitlich im ganzen Gebiet und vielfach auf die niederschlagsärmeren Monate beschränkt. Die Werte passen sehr gut zu den in Tab. 2 gegebenen Zahlen, sodaß damit ein guter Anschluß an die in den Westalpen verwendete Periode gegeben ist. Sämtliche Werte wurden aus dem Werk von F. Eredia¹⁾ entnommen.

Tab. 4. Korrekturen beim Übergang von 1881—1915 auf 1876—1910
(in % der mittleren Summen).

Station	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Lugano . . .	0.0	-10.6	-3.6	+10.8	+ 4.5	-0.5	-2.3	-2.1	+2.1	- 4.6	+ 6.4	-6.2	0.0
Riva	0.0	+ 5.0	+1.1	+ 9.0	+10.3	0.0	+6.0	0.0	+9.3	- 1.1	+ 6.1	-8.5	+3.4
Trient	-4.8	+ 1.6	-1.2	+11.2	+ 7.2	+4.2	+2.3	+5.7	+6.5	-10.3	+11.3	-2.9	+2.8
Belluno . . .	-2.0	- 5.0	0.0	+15.2	+ 8.5	0.0	-0.8	+1.0	-0.9	- 4.3	+11.3	-1.2	+1.8
Udine	-2.9	- 1.3	0.0	+10.3	+ 2.5	-0.6	+0.8	+1.5	+4.7	- 2.4	+ 7.9	-7.9	+1.9

1. Jahresniederschlag. Die vielfach vorhandenen kürzeren Reihen wurden auf Grund der vollständigen auf 1881—1915 reduziert, nachdem von Eredia nur Mittel aus der jeweiligen Beobachtungsperiode gegeben werden. Daß hierbei die aus dreijährigen Beobachtungen abgeleiteten Werte keine übermäßige Genauigkeit beanspruchen können, ist selbstverständlich; doch waren die Messungen für die Zeichnung der Karte nicht zu entbehren, sie sind in den Zusammenstellungen am Schluß als unsicher kenntlich gemacht worden.

Leider gelang es uns nicht, die von E. Biel²⁾ genannten Messungen mit Totalisatoren für vorliegende Arbeit zu verwenden, da die Ergebnisse nicht in der laufenden italienischen Publikation enthalten sind. Es ist uns leider nicht bekannt geworden, ob diese Werte an anderer Stelle veröffentlicht sind.

2. Monatliche Werte. Hierfür stand eine Reihe von Stationen zur Verfügung, jedoch war es nicht durchweg möglich, aus den mittleren Höhen genügend gesichertes Material zu beschaffen. Hier ist man auf der Südseite der Alpen noch auf die nach Süden vorspringenden Teile des Tessins, von Tirol und des Küstenlandes angewiesen; den aus den italienischen Westalpen gewonnenen Werten aus mittleren Lagen haftet ebenfalls eine gewisse Unsicherheit an, da sie nicht nach Stationen in genügend gleichartiger Lage reduziert werden konnten.

3. Extreme Werte. Längere Reihen standen im italienischen Gebiet mit Ausnahme der Westalpen genügend zur Verfügung; sie wurden z. T. bis zum Jahre 1920 benutzt.

Randgebiete.

Die hier veröffentlichten Karten schließen nicht mit dem eigentlichen Alpengebiet ab, vielmehr ist der Spiegel stets voll ausgefüllt worden. Diese Darstellungen der „Randgebiete“ erheben natürlich nicht Anspruch auf vollkommene Genauigkeit; als Quellen dienten folgende Arbeiten:

1. Jahresniederschlag. Soweit als möglich dienten die Karten des Hydrographischen Dienstes in Österreich³⁾, die weit über die Grenzen der ehemaligen Monarchie hinausgreifen, als Unterlage. Ihnen ist die Periode 1876—1900 zugrunde gelegt. Weiter lieferten dann die von J. Maurer im „Klima der Schweiz“ publizierten Werte die Grundlage für den Entwurf in den zur Schweiz gehörenden Randgebieten. Ebenso mußte für die nicht zum Donaugebiet gehörenden Teile des Deutschen Reiches wie für Frankreich und Italien die Karte wegen der verschiedenen Auffassung auf Grund der im „Klima-

¹⁾ Osservazioni pluviometriche raccolte a tutto l'anno 1915, vol. II und III. Rom 1920 bzw. 1921. Ferner: . . . raccolte nel quinquennio 1916—1920. Rom 1925.

²⁾ Mitteilungen über die Tätigkeit des hydrographischen Dienstes in Italien, Met. Z. 1927, S. 109f.

³⁾ s. Fußnote auf S. 10.

atlas“, von A. Angot¹⁾ und von F. Eredia²⁾ veröffentlichten Werte neu gezeichnet werden. Das noch verbleibende ungarische Gebiet im Osten wurde auf Grund einer Karte von N. Krebs³⁾ und einer Untersuchung von F. Trzebitzky⁴⁾ dargestellt.

2. Monatliche Werte.

a) Frankreich: Mittelwerte für 1851—1900 aus dem nicht von E. Bénévent erfaßten Gebiet wurden aus dem grundlegenden Werk A. Angots¹⁾ entnommen.

b) Schweiz: die im Klima der Schweiz gegebenen Daten wurden auf 1876—1910 reduziert.

c) Österreich: einige Reihen (auch aus dem deutschen Donaugebiet) wurden auf 1876—1910 verlängert.

d) Deutsches Reich: aus dem für den Klimaatlas zusammengestellten Material stammen einige Mittel für 1881—1915, für einige Stationen wurden durch Auszüge die Reihen auf 1881—1915 vervollständigt. Das Elsaß ist teils nach a), teils nach d) behandelt worden.

e) Italien: die aus verschiedenen langen Reihen errechneten Mittel, die in der oben genannten Publikation von F. Eredia⁵⁾ enthalten sind, wurden verwendet.

3. Extreme Werte aus den Randgebieten wurden nicht bearbeitet.

c) Verteilung der Stationen nach Flußgebieten und Höhenstufen.

Es folgt nunmehr eine Übersicht über den Umfang des zusammengetragenen Materials, indem flußgebietsweise die in bestimmten Höhenzonen liegenden Stationen ausgezählt werden. In Tab. 5 ist das Ergebnis bezüglich sämtlicher bearbeiteter Stationen mitgeteilt. Die Höhen über 1500 m sind relativ spärlich mit Stationen besetzt, über 2000 m gehen nur wenige Beobachtungsstellen hinauf, von denen ein guter Teil nur im Sommer besetzt ist. Schließlich ist die Verteilung in den höchsten Regionen über 2500 oder 3000 m so spärlich und ungleichmäßig, daß nur ein Vergleich über mehrere Gebirgsgruppen hin uns zu einem einigermaßen wahrscheinlichen Bild der Niederschlagsverteilung in den großen Höhen wird führen können.

Im zweiten Teil der Tabelle 5 findet man die Verteilung der bezüglich des Jahresganges bearbeiteten Stationen. Auch hier zeigt sich die große Bevorzugung der unteren Lagen und die unregelmäßige Verteilung der Stationen mit längeren Reihen in den höheren Regionen.

Tab. 5. Verteilung der Stationen nach Flußgebieten und Höhenstufen.

Flußgebiet	Sämtliche Stationen nach Tab. 15								Stationen nach Tab. 16							
	Gesamtzahl	Höhenstufen (m)							Gesamtzahl	Höhenstufen (m)						
		0 bis 499	500 bis 999	1000 bis 1499	1500 bis 1999	2000 bis 2499	2500 bis 2999	über 3000		0 bis 499	500 bis 999	1000 bis 1499	1500 bis 1999	2000 bis 2499	2500 bis 2999	über 3000
Rhône	242	96	77	38	15	7	3	6	69	20	24	16	6	3	—	—
Mittelmeer östl. d. Rhône .	51	41	7	3	—	—	—	—	10	9	—	1	—	—	—	
Rhein	230	46	100	59	9	8	5	3	45	11	19	11	2	1	1	
Bayerische Donau	100	—	77	18	3	—	2	—	12	—	10	1	—	—	—	
Inn	213	17	118	46	27	4	—	1	33	3	15	10	4	—	1	
Österreichische Donau . . .	222	113	86	14	7	2	—	—	42	21	18	3	—	—	—	
Mur und Raab	172	49	79	39	4	1	—	—	41	13	21	7	—	—	—	
Drau	172	38	88	41	2	3	—	—	36	8	19	8	—	1	—	
Save	85	51	29	3	1	—	1	—	20	14	6	—	—	—	—	
Po	290	97	105	56	23	9	—	—	47	25	9	7	4	2	—	
Etsch	144	30	32	55	19	5	3	—	29	8	7	7	6	—	1	
Adriatisches Meer	169	92	58	18	1	—	—	—	28	15	9	4	—	—	—	
Summe	2090	670	856	390	111	39	14	10	412	147	157	75	22	7	3	1
		1916 = 92 %			174 = 8 %				= 20 %	379 = 92 %			33 = 8 %			

¹⁾ A. Angot, Etudes sur le climat de la France. Régime des pluies. III^{me} partie: région du Nord et de l'Est. Ann. du Bur. centr. météorol. de France 1913, I.

²⁾ s. Fußnote auf S. 12; ferner: F. Eredia, Le precipitazioni atmosferiche in Italia, Ann. Uffic. Centr. Meteor. e Geodinam. Italiano, 2^a serie, vol. XXVII, parte I, 1905.

³⁾ N. Krebs, Die Ostalpen und das heutige Österreich, Bd. I, Tafel 9. Stuttgart 1928.

⁴⁾ F. Trzebitzky, Studien über die Niederschlagsverhältnisse auf der südosteuropäischen Halbinsel, Zur Kunde der Balkan-Halbinsel, I, Heft 14, Sarajevo 1911.

⁵⁾ s. Fußnote¹⁾ auf S. 12.

II. Die Verteilung des Niederschlages.

a) Zeichnung der Karte; frühere Darstellungen.

Als Arbeitskarte für die Zeichnung der Niederschlagskarte wurde die „Vogelsche Karte des Deutschen Reiches und der Alpenländer“ (Maßstab 1:500 000) benutzt, die das Gebiet bis südwestlich vom Genfer See umfaßt. Für den anschließenden Teil fand sich eine Karte im gleichen Maßstabe in der „Carte de France“, bei der die Darstellung des Reliefs ungleich schlechter und nur mit Hilfe des Flußnetzes und des Waldkolorits einigermaßen zu deuten ist. Die Stationen wurden in den Karten durch rote Punkte gekennzeichnet und die Mittel für die einzelnen Orte (Tab. 15) in durchsichtige Deckblätter eingetragen. Auf diesen Deckblättern erfolgte die erste Darstellung, die dann mit feinerer Herausarbeitung des Reliefs auf die Arbeitskarten übertragen wurde. Schließlich wurde die Originalkarte im Maßstab 1:925 000 auf einer Stiellerschen Karte gezeichnet, auf Grund deren der Druck vorgenommen wurde (Beilage 1). Technische Schwierigkeiten bei der Darstellung machten die Gebirgsgruppen in den Westalpen, wo die großen Mengen der Höhen in stärkstem Gegensatz zu den geringen der Täler stehen. Hierin liegt der Grund für die Wahl eines größeren Maßstabes, als er etwa der Karte von Krebs zugrundeliegt. Denn da die Darstellung für das ganze Alpengebiet einheitlich vorgenommen werden sollte, mußte zu einem größeren Maßstabe Zuflucht genommen werden.

Der Mangel an Stationen wurde eigentlich nur bei der Bearbeitung der Höhen fühlbar, wenn man von einigen Teilen des Gebietes absieht, die auch sonst dünn mit Stationen besetzt sind, wie der Süden der französischen Alpen und der Südosthang der Walliser Alpen. Bei der Zeichnung der Höhen erleichterten die aus den Schweizer Bergen bekannt gewordenen Totalisatormessungen die Arbeit wesentlich; in den Ostalpen reichten die hier und dort vorhandenen Hochstationen ebenfalls zur Not aus, während in den Westalpen auf der französischen wie auf der italienischen Seite die Grundlage der Messungen überaus ungenügend ist. Man darf hoffen, daß das erst neuerdings im Gebiet der Durance in Betrieb genommene Spezialbeobachtungsnetz¹⁾ in einigen Jahren wenigstens an einigen Stellen des Gebirges sicheren Aufschluß über die Verbreitung des Niederschlages in der Höhe geben wird.

Wenn daher E. Bénévent in seinen Karten, mit denen nunmehr eine kurze Besprechung der früheren Darstellungen begonnen werden soll, die Höhen offen läßt, die Isohyeten nur bis oberhalb der letzten Stationen zeichnet und für die Höhen ungefähre Grenzwerte angibt, kann man hiergegen kaum Einwendungen erheben, sofern eine Kartendarstellung nur für die französischen Alpen gegeben werden soll. Eine Karte der ganzen Alpen würde dem vorhandenen Material sicher nicht gerecht; denn schon im Zusammenhang mit den aus der Schweiz bekannten Werten lassen sich für die Höhen im Norden des französischen Anteils einigermaßen sichere Werte ableiten, sodaß sich beim schrittweisen Vorgehen gegen Süden das Bild bis zum Mittelmeer ausdehnen läßt. Sodann geben die tieferen Stationen und die Paßstationen einen, wenn auch unvollkommenen Anhalt für diese geographisch verfahrenende Interpolation. Schließlich soll die Karte nicht eine Darstellung der Art sein, daß sie für jeden Punkt den wirklich dort fallenden Jahresniederschlag festlegt, sondern sie soll uns bezüglich der Höhen nur einen Überblick und einen Vergleich über das Alpengebiet ermöglichen. Die Karte Bénévents zeigt im übrigen bei einem Maßstab von 1:1 000 000 ein sehr schematisches und rohes Bild, das nicht zuletzt in der Vervielfältigungsart — es handelt sich wohl um Steindruck — begründet ist.

Für die Schweiz liegt zunächst die von J. Maurer im „Klima der Schweiz“ veröffentlichte Karte vor, die ebenfalls die Höhen frei läßt und sich mit Mutmaßungen über die Jahresmenge begnügt, wie es dem damaligen Stande des Wissens (1909) angemessen war²⁾. Dagegen gibt H. Brockmann-Jerosch eine außerordentlich eingehende kartographische Darstellung (Maßstab 1:600 000), die für die Zwecke einer geobotanischen Landesaufnahme vielleicht angebracht ist, aber gerade der vielen nicht zu verbürgenden Einzelheiten wegen den Klimatologen nicht unbedingt befriedigen kann. Als Arbeitskarte lag hier offenbar eine Isohypsenkarte zugrunde, wobei dann den Isohypsen bestimmte Nieder-

¹⁾ R. de Rham, Le climat des Alpes méridionales, La Météorologie 1928, S. 433—625.

²⁾ Von Seiten der Schweizerischen Zentralanstalt sind die Arbeiten an einer Niederschlagskarte kürzlich wieder aufgenommen worden. J. Maurer gibt im »Hergesell-Festband« der »Beitr. z. Phys. d. fr. Atm.« (S. 102—106, 1929) einen Überblick über das bisherige Ergebnis. Wir können zu unserer großen Freude feststellen, daß unsere Annahmen über die Werte auf den Höhen, die nunmehr auch von Maurer auf Grund eines relativ dichten Totalisatorennetzes bearbeitet werden, weitgehend mit denen dieses ausgezeichneten Kenners des Gebietes übereinstimmen.

schlagswerte zugeschrieben wurden. Von einigen weiteren Mängeln abgesehen, die von anderer Seite bereits erwähnt wurden¹⁾, konnte diese Karte aber als durchaus brauchbare Grundlage dienen, die für die Zwecke dieser Arbeit nur abgewandelt zu werden brauchte; man ersieht aus dem Vergleich der beiden Darstellungen am besten, in welcher Weise dieser Übergang zu einer anderen Auffassung vollzogen wurde. Und über diese Fragen der verschiedenen Konstruktion einer Karte bei unzureichendem Material gibt es keine Entscheidung für oder gegen die Lösung der offenen Fragen, vielmehr ist hier in weitgehendem Maße persönlicher Auffassung des Autors Spielraum gelassen, soweit das Zahlenmaterial es einigermaßen erlaubt.

Das Ostalpengebiet ist fast vollständig in der vom Hydrographischen Zentralbüro in Wien herausgegebenen Isohyetenkarte im Maßstabe 1 : 750 000 erfaßt worden, die in einzelnen Blättern nach Flußgebieten getrennt bearbeitet vorliegt; hierin liegt ein gewisser Mangel, indem die Linienführung an den Grenzen der Einzugsgebiete aufhört und so das Arbeiten mit dieser Karte und die Übersicht über die einzelnen Gebirgsgruppen sehr erschwert ist. Im übrigen aber erscheint die Darstellung in den Details in Verbindung mit dem Relief nach unserer Auffassung musterhaft. Auch die auf den Höhen fallenden Mengen sind annähernd unseren heutigen Vorstellungen entsprechend erfaßt. In der dem Werke von Krebs beigegebenen Karte, die von Forster im Maßstabe 1 : 1 500 000 gezeichnet wurde, sind die Anschauungen über die Höhen etwas revidiert; so benutzt man mit Vorteil in diesem Punkte die letztere Darstellung, während für die unteren Lagen die erstgenannte Karte für eine weitergehende Behandlung brauchbarer erscheint, da sich hier der Vorteil des größeren Maßstabes naturgemäß bemerkbar macht.

b) Die Verteilung der Jahresmenge des Niederschlages.

Selbst in einem mit Beobachtungsstellen so gut besetzten Hochgebirge wie die Alpen bedeutet der Entwurf einer Karte der Niederschlagsverteilung ein großes Wagnis. Wenn er trotz aller Unsicherheit unternommen worden ist, so bitten wir das Gesamtergebnis nur anzusehen als eine gutachtliche Äußerung von Fachleuten, die auf Grund der vorliegenden Beobachtungen und unter Berücksichtigung der bis jetzt bekannt gewordenen Tatsachen über den Einfluß der Orographie auf die Niederschlagsverteilung das kartographische wiedergegebene Verteilungsbild für das den natürlichen Verhältnissen am nächsten kommende ansehen.

Dabei müssen Sonderfragen, wie das verschiedene Verhalten gleicher Höhenlagen auf Luv- und Leeseite, oder auch die sicher mit verschiedenen Höhen wechselnden Beträge des Niederschlagsgradienten, so sehr ihre Erörterung gerade für die Alpenmeteorologie verlockend wäre, ganz ausscheiden. Das zur Zeit bestehende Stationsnetz ist leider für solche Fragen nicht zugeschnitten, die wenigen zufällig dafür heranzuziehenden Stationsserien reichen noch nicht aus. Solche Untersuchungen müssen besonders einzurichtenden Netzen überlassen bleiben. Brockmann-Jerosch hat ein Beispiel aus dem Kanton Wallis erwähnt, wo er die im Regenschatten in Leysin (1450 m) fallende Regenmenge von 109 cm mit der Luvseite vergleicht und feststellt, daß dort die gleiche Regenmenge bereits bei 900 m zu finden ist. Brockmann-Jerosch betont auch mit Recht, daß der Kartenmaßstab garnicht ausreicht, um, selbst wenn man genügend Vergleichsstationen hätte, die Unterschiede zwischen Luv- und Leeseite zum Ausdruck zu bringen, da die Strichstärke der Kurve in der Karte bei steilen Hängen in der Natur schon beträchtlichen Höhenunterschieden entspricht. Es muß also betont werden, daß das stärkere oder geringere Sichdrängen der Kurven beim Übergang von den kleineren Niederschlagsmengen der Niederungs- und Talstationen zu den Spitzenwerten der einzelnen Massive im allgemeinen nicht durch tatsächliche Beobachtungen an den Hängen belegt ist.

Gesichert sind im allgemeinen die Verhältnisse längs der Täler, da sich hier genügend Beobachtungspunkte an natürlich gegebenen Zugangsstraßen bis nahe an den Talschluß heran befinden. Unsicher bleibt aber, wie breit die Flächen gleichen Niederschlags in den Tälern anzusetzen sind, denn Hänge und Talterrassen sind in den meisten Gegenden nur spärlich mit Beobachtungsstellen besetzt worden. Aus dem geringen uns zur Verfügung stehenden Beobachtungsmaterial wissen wir zwar, und Brockmann-Jerosch hat es für die schweizerischen Zentralalpen auch wieder neu bestätigt, daß sich die durch den Regenschatten hervorgerufene Niederschlagsarmut nicht nur auf die Talsohle beschränkt, sondern auch an den Talhängen weit hinaufzieht. Sicher ist aber, daß diese Regel nur in ganz allgemeiner Form auszusprechen ist und wir stark in Verlegenheit kommen, wenn wir sie auf ein bestimmtes Tal anwenden wollen, wo uns von den Hängen keine Messungen zur Ver-

¹⁾ R. Billwiller, H. Brockmann-Jerosch, Regenkarte der Schweiz 1 : 600 000, Met. Z. 1925, S. 209—211.

fügung stehen. Sowohl Exposition des Hangs zu den Regenwinden, als auch die mehr oder minder geschlossene Form der Kammlinie werden sicher im Einzelnen die Tatsachen sehr komplizieren. Aus diesem Grunde muß man notgedrungen darauf verzichten, hinsichtlich der Breitenausdehnung der Trockengebiete in den Tälern weitgehende Anforderungen an die Niederschlagskarte zu stellen.

Der Wert der Karte liegt vor allem in der vergleichenden Betrachtung der allgemeinen Züge der Niederschlagsverteilung des ganzen Alpenbogens.

Wenn wir unter diesem Gesichtspunkt unter absichtlicher Beiseitlassung aller Einzelheiten die Niederschlagskarte überschauen, so fallen folgende Tatsachen auf:

- Die Regenarmut des Südteils der französischen Alpen.
- Die regenreichen Zonen der westlichen und nördlichen Voralpen.
- Das Regengebiet der Süd- und Ostschweiz.
- Das Regengebiet über den Südostalpen.
- Die regenarmen Zonen.
 - a) Südwestschweiz.
 - b) Die zentrale Zone.

Handelt es sich bei den hier aufgezählten Zonen stets um größere Gebiete, so wird in das Niederschlagsbild im Einzelnen noch durch die besonderen Verhältnisse in den Tälern und auf den Gipfelregionen der Massive eine sehr große Abwechslung mit starken Gegensätzen gebracht. Wir müssen diesen daher im nachstehenden neben der Betrachtung der Hauptniederschlagszonen noch besondere Ausführungen widmen.

Die Regenarmut des Südteils der französischen Alpen.

Bénévent (S. 260) hat bereits darauf hingewiesen, daß der Gegensatz zwischen der trockenen Südhälfte und der viel feuchteren Nordhälfte der französischen Alpen sowohl in den Regenverhältnissen der tieferen Regionen als auch in denen der eigentlichen Massive zum Ausdruck kommt. Die Küstketten der Seealpen und große Teile der Höhenzüge der Provence empfangen weniger als 1000 mm Niederschlag im Jahr. Für die höheren Ketten sind meist nur 14—1600 mm anzunehmen, lediglich an der italienischen Grenze dürften die höchsten Käme der Meer Alpen 2000 mm erreichen. Die nördliche Begrenzung folgt einer Linie entlang des Drometals, der mittleren Durance und des Ubaye-Tals. Was nordwärts dieser Zone liegt, ist gekennzeichnet durch größeren Niederschlagsreichtum der Täler, der selten unter 1000 mm geht, und vor allem durch stärkere Jahresmengen der Höhen, die 2500 mm sicher übersteigen.

Sucht man nach einer Erklärung der geringeren Niederschläge in den innersten südwestlichen Alpen, so wird man zunächst geneigt sein, sie in der geringen Höhe der Massive zu suchen. Tatsächlich bildet die eben bestimmte Trennungslinie auch bezüglich der Höhenverhältnisse eine Scheidegrenze. In den südlichen Alpen (Basses Alpes, Alpes Maritimes und Seealpen) erreicht der Süden und Westen die 2000 m Isohypse überhaupt nicht, nur in den Seealpen liegen beträchtliche Teile über 2000 m und einige Gipfel übersteigen sogar 3000 m. Im nördlichen Teil der französischen Alpen haben die Gebiete mit mehr als 2000 m Höhe entschieden das Übergewicht, auch die mit 3000 m erlangen eine sehr große Ausdehnung. Die Nachteile der geringeren Höhenlage müßten aber durch die größere Nähe des warmen Mittelmeers, an dessen Ufer die Südketten unmittelbar heranreichen, mehr als ausgeglichen werden, sodaß die erwähnte Erklärung ausscheiden muß.

Die zutreffende Ursache wird vielmehr gefunden, wenn man den jährlichen Gang berücksichtigt. Dabei zeigt sich, daß der trockene Süden einem ganz anderen Klimagebiet angehört, nämlich er nimmt ausgesprochen Teil an dem subtropischen Gang der Niederschläge mit einem winterlichen Maximum und einem sommerlichen Minimum (Typus VII s. S. 27). Dadurch hat er gegenüber den weiter nördlich gelegenen Alpen im Sommer einen Niederschlagsausfall, der sich in den verminderten Jahressummen ausdrückt. Daß dieses sommerliche Defizit tatsächlich ausschlaggebend ist, zeigt ein Vergleich der Monatswerte, der durch die von Bénévent gegebenen Monatskarten (Januar, April, Juli und Oktober) bequem durchgeführt werden kann. Im Januar, April und Oktober sind die unmittelbar an das Mittelmeer anstoßenden Ketten niederschlagsreich. Offenbar handelt es sich dabei um Steigungsregen bei südlichen und südöstlichen Luftströmungen. Längs der Durance entwickelt sich dann ein Regenschattengebiet. Im Juli ist aber das Küstengebirge verhältnismäßig trocken. Die Niederschlagsverteilung ist äußerst gleichmäßig. Nur die nach der italienischen Grenze zu gelegenen stärkeren Erhebungen empfangen etwas reichlicher Niederschläge.

Der Regenreichtum der westlichen und nördlichen Voralpen.

Diese von vornherein nicht zu erwartenden stärkeren Niederschläge in den Voralpen sind ein treffendes Beispiel dafür, daß in gebirgigen Gegenden Isohypsen und Isohyeten durchaus nicht identisch sind. Wir treffen auf eine regenreichere Zone der Voralpen sowohl auf der Nordseite als auf der Südseite. Sie umzieht aber nicht den ganzen Alpenwall, sondern erleidet charakteristische Unterbrechungen, mit denen wir uns noch zu beschäftigen haben.

Die Vorketten des nördlichen Teils der französischen Alpen — es sind die Züge der Montagne de Lans, Grande Chatreuse und die nördlich der Rhône in die Juraketten übergehenden Höhenzüge — bleiben mit ihrer Erhebung meist weit unter 2000 m, haben aber trotzdem eine Jahressumme des Niederschlages von über 2000 mm und stellenweise sogar über 2500 mm. Sie erreichen damit Werte, die in den inneren Alpen erst den Massiven von 3—4 km Höhe zukommen. Die Erklärung ist leicht zu geben. Wir haben es hier offensichtlich mit einer sogenannten Vorstauwirkung zu tun, die auch den einem Hochgebirge vorgelagerten niedrigen Erhebungen bereits erhebliche Niederschlagsmengen zukommen läßt. Die Vorketten — und dies gilt auch für den Schweizer Jura — werden von den von Westen heranziehenden Regenfronten zuerst berührt, und der an ihren Höhen verursachte erzwungene Aufstieg der Luftmassen zusammen mit einer Verzögerung der Fortbewegung der Front führt zu einem vermehrten Ausscheiden des Wasserdampfes in Form von Regen.

Dort, wo der höhere südliche Teil des Jura als Vorstau wirkt, fehlt in den schweizerischen Alpen der feuchtere Außengürtel. Mit dieser Tatsache beschäftigen wir uns noch später bei Betrachtung des Trockengebiets über der Südwestschweiz. Der feuchte Außengürtel der eigentlichen Alpen setzt aber sofort dort ein, wo der niedrigere Jura die Rolle eines Vorstaus nicht mehr zu spielen vermag. So sehen wir, daß bereits in den Gebirgsstöcken nördlich vom Thuner- und Briener See in umfangreicheren Gebieten bereits unterhalb 1500 m die 2000 mm Isohyete anzutreffen ist. Und dieser feuchte Außengürtel setzt sich ostwärts längs der ganzen Nordalpenfront über die Nordtiroler-, die Bayerischen und die Salzburger Alpen fort. Erst jenseits des Salzkammergutes fallen die höchsten Mengen nicht mehr in den Nordketten, sondern verschieben sich auf die südlichen Ketten der Österreicherischen Alpen und auf die Eisenerzer Alpen. Gerade diese Verschiebung ist sehr beachtenswert, denn hierin scheint sich der Einfluß der nördlich der Donau sich hinziehenden Erhebungen des Greiner Waldes bemerkbar zu machen. Während die schwäbisch-bayerische Hochebene bei nördlichen Winden den feuchten Luftmassen ungehinderten Zutritt zum Nordrand der Alpen gestattet, sodaß hier die Hauptkondensation stattfindet, tritt südwestlich von Linz am Austritt der Traun aus dem Gebirge auch die 1000 mm Isohyete, die westlich in weiter Entfernung vom Gebirgsrande verlief, nun nahe an den Alpenfuß heran. Dadurch wird angedeutet, daß hier die Vorstauwirkung nicht mehr vorhanden ist, während sie in Oberbayern auch beträchtlich nördlich des Alpenwalles zu spüren ist.

Die neueren Totalisatorenmessungen haben übrigens ergeben, daß wir in den nördlichen Kalkalpen mit Jahresmengen zu rechnen haben, die mit zu den höchsten Werten des ganzen Alpengebietes gehören. So sind z. B. in den Bergen östlich von Oberstdorf (Kemptner Hütte) mehr als 3000 mm Jahresmenge anzusetzen. Man darf nicht erstaunt sein, wenn weitere Messungen ähnlich hohe Jahressummen auch noch für andere Gebiete nachweisen werden.

Wenn wir nun kurz die Verhältnisse an der Südseite der Alpen betrachten, so können wir auch wieder zunächst von dem Verlauf der 1000 mm Isohyete ausgehen. Es ist natürlich ein großer Zufall, daß hier in dem ganz anderen Klimagebiet mit einer Jahresverteilung der Niederschläge, die von der am Alpennordrand so grundverschieden ist (Typen I und VI), auch die 1000 mm Isohyete als Anzeichen dafür heranzuziehen ist, ob eine Vorstauwirkung sich in das Alpenvorland hinein erstreckt.

Eine derartige Wirkung sieht man in der Mailänder Gegend und über Venetien, während der südlichste Teil des Gardasees noch weniger als 1000 mm Regen empfängt. Den größeren Niederschlagsmengen in der Ebene entsprechen auch regenreiche Teile der Südseite der Alpen. Am Gardasee dagegen tritt im trockenen Etschtal eine charakteristische Trennung der niederschlagsreichen Gebiete ein. Diese selbst sind natürlicherweise als Teile eines normalen regenreichen Außengürtels auf der Südseite der Alpen aufzufassen. Von dem nördlichen regenreichen Außengürtel sind sie aber doch deutlich unterschieden. Die zwischen den Bergzügen liegenden Niederungen haben mehr Niederschläge als die Täler der Nordseite, die höheren Niederschlagswerte (über 2500 und 3000 mm) nehmen größere Flächen ein, die Gradienten sind daher häufig nicht so groß wie in den Nordalpen. Diese äußeren Momente rechtfertigen es, die beiden niederschlagsreichen Gebiete der Südseite besonders zu betrachten.

Das niederschlagsreiche Gebiet der Süd- und Ostschweiz.

Die der politischen Einteilung entnommene Bezeichnung ist nur gewählt, um das Gebiet möglichst kurz zu bezeichnen. Sie soll durchaus nichts über seine Begrenzung besagen. In Wirklichkeit ist diese regenreiche Zone, die sich geschlossen vom Südrand bis zum Nordrand der Alpen in bemerkenswerter Breite hinzieht, durchaus nicht auf Süd- und Ostschweiz beschränkt. Auf der italienischen Seite zieht sie sich von den Walliser Alpen über das Tessin zu den Bergamasker Alpen hin. Die Grajischen Alpen mit den besonders hohen Niederschlagswerten der nach der Turiner Ebene vorstoßenden Ketten sind eigentlich auch noch zu dieser niederschlagsreichen Zone zu rechnen.

Diese am Südrande der Alpen eine Ausdehnung von rund 100 km Breite im Mittel einnehmende regenreiche Zone ist nun ganz entschieden nicht nur als einfache Randzone aufzufassen. Daß sie besonderer Natur ist, zeigt sich vor allem darin, daß sie nicht auf den Südabhang beschränkt ist, sondern in immer noch breiter Front über die Zentralalpen hinweggreift und so in Verbindung mit der nördlichen regenreichen Randzone in den Vierwaldstätter- und Glarner Alpen tritt.

Brockmann-Jerosch hebt die auffallend große Niederschlagsmenge am Südabfall der Alpen selbstverständlich hervor. Er bringt auch das Hinübergreifen des regenreichen Gebiets über den Alpenkamm mit der geringen Meereshöhe der Wasserscheide am St. Gotthard ganz richtig in Verbindung.

K. Lies konnte das Vordringen nach Norden gleichfalls bei den von ihm untersuchten Herbstregen auf der Alpensüdseite nachweisen. Die über das Gotthardgebiet hinüberreichende Regenzugstraße bezeichnet er als die Rheinstraße. Daß allgemeine und lokale Einflüsse bei der Entstehung beteiligt sind, wird vor allem aus der großen Ausgeglichenheit der Verteilung geschlossen. Stärkere Regenschattengebiete kommen selbst hinter den höchsten Kämmen nicht zur Entfaltung. Die geringsten Niederschlagsmengen an den Talstationen bleiben meist noch nahe an 1400 mm, häufig liegen sie sogar bei 1700 mm. Daß südliche Luftströmungen in Frage kommen, ist aus dem schon erwähnten ausgeprägten Vorstaugebiet zwischen Mailand und dem Gebirge zu folgern. Zu klären bleibt nur die Frage, welche Wetterlagen an dem Zustandekommen des regenreichen Gebiets beteiligt sind und warum es im Gebiet des Etschtals sein Ende findet.

Die einwandfreie Beantwortung dieser Frage würde eine besonders eingehende Studie erfordern, die über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinausgeht. Wohl aber lassen sich Hinweise geben, in welcher Richtung die Erklärung zu suchen ist.

Es besteht nämlich eine große Wahrscheinlichkeit dafür, daß die starken Niederschläge, die bei Südföhn auf der Südseite der Alpen häufig fallen und die Tageswerte von 80 mm und mehr erreichen, das Regenplus ergeben, das diese Zone aus den übrigen Alpen heraushebt. Die Wetterlage zeigt dann die typische Depression an der westeuropäischen Küste meist mit einem Ausläufer nach Südfrankreich, oder aber es zieht eine Mittelmeerdepression westlich der Alpen nach Norden. Über Oberitalien entsteht dann eine ausgesprochene Südströmung, und die besondere Form des Alpenbogens mag bewirken, daß das Anstauen der Luftmassen infolge einer nach Westen hin scharfen Begrenzung über dem Tessin erheblich verstärkt wird. Wie stark Gewitterregen, deren Verteilung auch zuweilen auf den Südalpenhang beschränkt ist, daran mitwirken, kann noch nicht gesagt werden.

Lies hat die Herbstregen im Gebiet der Südalpen untersucht. Seine Untersuchungen gipfeln in dem Ergebnis, daß sich dann ein einziges Regenzentrum am Alpen Südrande hinzieht. Dabei ist aber nicht zu vergessen, daß sich dieses Ergebnis nur auf die von Lies untersuchten Regenperioden bezieht. Die Frage, weshalb im Mittel sich gerade am Südrand keine einheitliche Regenzone zeigt, sondern das trockene Gebiet des Etschtals ein niederschlagsreiches Gebiet im Westen von dem nördlich der Adria trennt, ist damit noch nicht beantwortet.

Das Aussetzen der niederschlagsreichen Zone damit zu erklären, daß das Etschtal von der See entfernt liegt (Lies), wäre nur dann richtig, wenn es gelänge, in dem südwärts ihm vorgelagerten Apennin stärkere Niederschläge nachzuweisen.

Im übrigen sei auf die regelmäßig in den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt erscheinenden Bearbeitungen der starken Niederschläge verwiesen. Dort finden sich genügend Fälle beschrieben, mit instruktiven Kärtchen, die diese starken Niederschläge in der Südschweiz zeigen. Zusammenfassend hat außerdem C. Kunz¹⁾ die Regenverteilung bei Föhn bearbeitet.

¹⁾ C. Kunz, Über typische Niederschlagsverteilungen in der Schweiz, insbesondere bei Föhn. Annalen der Schweizer. Meteorol. Zentr. Anst. 1912, Anhang No. 7, 48 S.

Am Zustandekommen der starken Niederschläge auf der Südseite ist nach dem Gesagten sowohl warme Luft im warmen Sektor, als auch vom Norden her vorstoßende Kaltluft beteiligt. Letztere führt die Gewitterbildung herbei.

Das Regengebiet über den Südostalpen.

Es stellt in ziemlicher Geschlossenheit die südliche regenreiche Randzone dar, die wir von den venezianischen Alpen bis zu den dalmatinischen Küstengebirgen verfolgen können. Ihre Entstehung ist in dem gewaltigen Feuchtigkeitsvorrat begründet, der in der warmen Adria zur Verfügung steht und in den auf das Gebirge zuströmenden Luftmassen zur Kondensation kommt. In normaler Ausbildung sind hier Frühjahrs- und Herbstregen an diesem Regenplus beteiligt. Daß aber daneben sich ein anderer Jahresgang entwickelt, bei dem sich das sommerliche Minimum nicht so stark ausprägt, ist der Tatsache zuzuschreiben, daß über die niederen Ostalpen hinweg die sommerliche Regenperiode der Alpennordseite auf den Südhang zeitweise hinübergreift. Dieses Hinübergreifen konnte auch schon Lies feststellen. Außerhalb des Gebietes der eigentlichen Ostalpen wies er auf zwei Einfallstore hin: 1. Rheintal—Graubünden (Richtung Comersee), 2. über die Zillertaler Alpen gegen die Dolomiten. Zu demselben Ergebnis kommt man bei der Festlegung der Bezirke der einzelnen Gangtypen. Vorweggreifend sei hier schon hervorgehoben, daß im Bereich dieser Einfallstore, die den Sommerregen zum Alpensüdrand Zutritt gestatten, der normale Typus VI durch den Typ V ersetzt wird.

Die im Jahresdurchschnitt im Alpenbogen nördlich der Adria erreichten Niederschlagssummen sind ebenso hoch wie die in der Südschweiz. Höhen von 1500 und 2000 m haben, sofern sie am Rande der Alpen liegen und unmittelbar von dem feuchten Luftstrom getroffen werden, bereits Mengen über 3000 mm. Die Durchfeuchtung der Täler ist gleichfalls sehr stark. Weniger als 1600 mm werden in den randnahen Tälern kaum erreicht. Eine so weit nach den Zentralalpen vorstoßende Regenstraße, wie wir sie am St. Gotthard kennen lernten, fehlt allerdings hier im Osten, trotzdem die orographischen Verhältnisse hier günstiger liegen als im Tessin.

Die regenarmen Zonen.

Für die Niederschlagsverteilung in einem Gebirge gilt als Hauptregel, daß sie abhängig ist von der Zugänglichkeit der Gebirgsketten für die Regenwinde. Auf diese Weise entstanden, wie wir schon sahen, die regenreichen Randzonen. Und neben diesen müssen wir im Innern der Alpen trotz der größeren Höhenlagen regenärmere Zonen erwarten, was auch tatsächlich zutrifft. Dadurch, daß im Nordwesten dem eigentlichen Alpenbogen der Jura vorgelagert wird, wirkt hier der Jura als Aufstaukette und schafft in seinem Lee ein ausgesprochenes Trockengebiet, das wir an erster Stelle betrachten wollen.

Das Trockengebiet über der Südwestschweiz. Dieses Trockengebiet mit einer Niederschlagsmenge von weniger als 1000 mm (im trockensten Teile erreicht sie rund 830 mm) ist das größte zusammenhängende niederschlagsarme Gebiet in den Alpen. Seiner Entstehung nach ist es ein ausgesprochenes Regenschattengebiet im Lee des Jura. Es beginnt südlich von Genf, umfaßt hier das ganze Genfer Becken und zieht sich nordostwärts bis über Bern hinaus. An seinem Nordwestrand zieht sich die 1000 mm Isohyete unmittelbar am Fuß des Jura hin, in dessen Täler sie weit eindringt. Brockmann-Jerosch hat schon darauf aufmerksam gemacht, daß in ihm die Verteilung der Niederschläge sehr gleichmäßig ist, und daß die Bodenerhebungen des Schweizer Mittellandes die Jahresmengen nicht steigern. Dies ist insofern bemerkenswert, da wir aus dem norddeutschen Flachland Fälle kennen, wo geringere Bodenerhebungen sich bereits deutlich in der Niederschlagsverteilung ausdrücken.

Das nordöstliche Ende des Trockengebietes ist bedingt durch die allmähliche Abnahme der Jurahöhen, die hier, da sie nicht mehr so sehr als Vorstau wirken können, geringere Niederschläge empfangen als der Südjura und dementsprechend auch kein so kräftiges Regenschattengebiet mehr erzeugen können. Die im Schweizer Mittelland in dem niederschlagsarmen Gebiet mit weniger als 1000 mm Niederschlag in Erscheinung tretende Regenschattenwirkung des Jura reicht aber sicher noch über dieses Gebiet hinaus. Wir müssen sie ohne Zweifel noch verantwortlich machen für die geringen Niederschläge in den französischen Alpen von Hochsavoyen und in den Vorbergen des Berner Alpenmassivs. Auch hier müßten schon auf größeren Gebieten mehr als 2000 mm Niederschlag fallen, wenn nicht die sich vom Alpenbogen abtrennenden Ketten des Jura den erwähnten Vorstau bewirkten.

Die regenärmere Zone der Zentralalpen. Nicht auf der ganzen Länge des Alpenbogens ist die normalerweise zu erwartende innere Regenarmut vorhanden. Im regenärmsten Süden über den

französischen Alpen ist von einer Zoneneinteilung überhaupt nichts zu merken. Südlich des Genfer Sees ist sie stark westlich verschoben, fällt zunächst mit dem mittleren Isère-Tal zusammen und geht in dem Rhône-Tal schließlich in das eben beschriebene Trockengebiet der Südwestschweiz über.

Über den Schweizer Zentralalpen setzt die regenärmere Zone überhaupt aus. Wie vorhin schon dargetan wurde, treten in der St. Gotthard-Furche das nördliche und südliche Randzonengebiet miteinander in Verbindung. Weiter ostwärts klingen diese größeren Jahresmengen nur langsam ab. Die Kämme der Bündener Alpen empfangen in größerer Ausdehnung auch noch Jahresmengen von mehr als 2000 mm. Über den zentralen Ostalpen ist diese Summe aber nur noch über ganz beschränkten Teilen der Hohen Tauern zu finden. Trotzdem die Ostalpen in dem Tauernzug kulminieren, liegt hier die Jahressumme beträchtlich unter der der Nord- und Südalpenzone. In den Tauern sind für die meisten Kämme nach vorsichtiger Schätzung nur 1800 mm anzusetzen. Trotz ihrer größeren Höhen liegen sie im Regenschatten der feuchteren Außenketten.

Die Regenschatten entwickeln sich dort, wo die Ketten sich ostwärts immer mehr absenken, zum regelrechten Trockengebiet mit Jahressummen unter 1000 mm. Auf diese Weise greifen die geringen Niederschläge der ungarischen Tiefebene weit in die Ostalpen hinein.

Daß die niederschlagsärmere Zone einen Ausläufer zum Alpen südrand entsendet, wurde schon früher gelegentlich der Betrachtung des regenreichen südlichen Außengürtels erwähnt, wo auf die Unterbrechung dieses Gürtels durch die Trockenzone längs des Etschtales hingewiesen wurde. Diese Unterbrechung durch die größere Entfernung vom Meere erklären zu wollen, wurde damals abgelehnt. Vermutlich kommt man der Wahrheit näher, wenn man die Regenarmut des Etschtales als Regenschattenwirkung der ostwärts liegenden Randketten der Alpen auffaßt. Es darf nicht übersehen werden, daß hier der Alpenrand nicht westöstlich, sondern nahezu von Südwesten nach Nordosten verläuft. Für einen selbst nur mit schwacher östlicher Komponente anwehenden Regenwind befindet sich das Etschtal im Lee dieser Ketten. Im Bozener Becken wird diese Leewirkung schließlich durch die allgemeine Niederschlagsabnahme nach den zentralen Alpen zu gesteigert.

Die Regenarmut der Täler.

Diese Regenarmut ist ein äußerst charakteristischer Zug der Verteilung der Niederschläge in den Alpen. Alle Monographien haben diese Tatsache schon eingehend geschildert, sodaß wir hier nur die allgemein gültige Regel zu behandeln brauchen.

In den früheren Bearbeitungen scheint man zunächst nur zögernd an die Herausarbeitung des Reliefs der Niederschlagskarten herangegangen zu sein. Die Regenarmut der Haupttäler war zwar durch Beobachtungen bewiesen, ob man diese auch noch auf die Nebentäler übertragen sollte, schien vorerst zweifelhaft. Heute ist diese Frage geklärt. Auch die Nebentäler sind ausgesprochen trocken, sobald sie nicht gerade in der Richtung von Regenzugstraßen liegen. Ja wir wissen, daß die Nebentäler in vielen Fällen trockener sind als die Haupttäler.

Die nachstehende Zusammenstellung unterrichtet bequem über die geringen Jahressummen, die wir in den trockensten Haupttalzügen antreffen. In den regenärmsten Strichen sinkt sie bis nahe auf 500 mm ab. Daß diese Regenarmut zur Herausbildung einer Art Steppenvegetation führt, ist z. B. aus dem Vintschgau bekannt.

Der normale Zusammenhang zwischen Höhenlage und Niederschlagsmenge ist im Talboden durchaus nicht vorhanden. Je weiter man in den Talböden nach dem Alpeninnern vordringt, umso mehr nehmen die Jahresmengen ab. Am Talaustritt findet sich meistens eine regenreiche Zone, die sogenannte Regenschwelle. Wir finden sie an den Mündungen sämtlicher Täler in den regenreichen Randzonen. Die Wirkung des Vorstaus bringt auch der Talmündung stärkere Niederschläge. Die Isohyeten geringerer Jahresmengen, die sich in den Tälern hinziehen, münden in diesen Zonen daher nicht in das Vorland aus, sondern bilden geschlossene Gebiete. Nur in den Ostalpen und im Südwesten geht dort, wo die Vorstauwirkung fehlt, die Trockenheit der Täler in das Alpenvorland über.

Diese Zunahme der Regenmenge kann sich, wenn die Umstände günstig sind, im Tale selbst wiederholen. Die Trockenzone des Tals löst sich dann in einzelne Trockenbecken auf. Überhaupt gilt auch für die Täler ganz besonders der Satz, daß die Regenmenge eines Gebiets abhängig ist von seiner Zugänglichkeit gegenüber den regenbringenden Winden. Jede Änderung des Talverlaufs muß aus diesem Grunde auch von einer Änderung der Regenmenge begleitet sein. Die Karte gibt genug Beispiele hierfür, die nicht schwer zu erklären sind.

Die trockensten Haupttalzüge.

Ort	Höhe	Nieder- schlag	Ort	Höhe	Nieder- schlag	Ort	Höhe	Nieder- schlag
Dora riparia-Durance-Eygues			Bergell-Inn			Bruck	487	801
Turin	276	880	Chiavenna	333	1480	Graz	365	890
Bussoleno	441	(710)	Castasegna	700	1440	Leibnitz	275	1005
Susa	513	710	Soglio	1090	1396	Dora baltea		
Exilles	881	790	Maloja	1880	(1250)	Entrèves	1287	1050
Oulx	1061	(590)	Sils Maria	1810	964	Morgex	920	710
Claveries	1800	(700)	Bevers	1711	826	Aosta	583	567
Mont-Génévre	1856	835	Süs	1430	757	Chatillon	532	660
Briançon	1300	588	Schuls	1243	640	Verrés	390	(830)
Embrun	860	715	Martinsbruck	1036	645	Ivrea	260	1160
Remollon	675	835	Ried	869	587	Adda		
Gap	739	828	Landeck	813	702	Stilfser Joch	2545	1110
Veynes	837	912	Zams	775	767	Bormio	1225	735
Serres	675	907	Völs	585	860	Bolladore	860	670
Rosans	683	701	Innsbruck	578	908	Tirano	465	770
Nyons	276	827	Schwaz	535	1020	Sondrio	310	926
Orange	39	837	Rotholz	539	1063	Morbegno	255	(1000)
Isère			Salzach-Enns			Domasco	200	1650
Val-d'Isère	1849	861	Krimml	1050	1070	Etsch		
St.-Foy	1057	847	Mühlbach	820	1075	Nauders	1362	620
Bourg-St.-Maurice	851	913	Mittersill	780	(890)	Reschen	1494	608
Aime	725	813	Uttendorf	771	964	Marienberg	1335	710
Moûtiers	487	761	Kaprun	750	1095	Glurns	915	522
Albertville	340	1152	Taxenbach	685	1200	Kortsch	785	570
Arc			St. Johann i. P.	606	1090	Schlanders	730	530
Mont-Cenis	2082	1084	Bischofshofen	550	979	Naturns	523	600
Lans-le-Bourg	1395	709	Werfen	547	1080	Meran	319	793
Modane	1060	639	Golling	476	1460	Tscherms	296	817
St.-Jean-de-Maurienne	557	748	Salzburg	428	1368	Gries	292	757
Aiguebelle	324	1003	Radstadt	856	1116	Branzoll	250	855
Obere Rhône (Wallis)			Schladming	732	1033	S. Michele	230	987
Oberwald	1370	1550	Öblarn	685	(990)	Trient	210	1070
Reckingen	1332	1100	Irdning	668	982	Rovereto	211	1093
Fiesch	1080	965	Admont	641	1166	Ala	190	1037
Brig	687	709	Hieflau	490	1650	Verona	67	810
Siders	552	571	Groß-Reifling	428	(1400)	Pustertal-Drau		
Sion	540	630	Weyer	397	1493	Brixen	566	694
Riddes	492	567	Mur			Bruneck	830	800
Lavey	440	1056	Muhr	1107	831	Toblach	1252	910
St. Maurice	417	1056	St. Michael i. Lungau	1040	930	Innichen	1186	(980)
Pont de Collombey	400	941	Tamsweg	1021	770	Lienz	667	1002
Villeneuve	380	1128	Murau	825	903	Oberdrauburg	610	1229
			Judenburg	734	840	Sachsenburg	561	1091
			Kraubath	588	690	Puch b. Gummern	510	1200
			Leoben	532	770	Villach	508	1234

Wie weit man in diesen Erklärungen im einzelnen gehen kann, hat vor allem Bénévent gezeigt, der aus den französischen Alpen an Beispielen starker Gegensätze bei benachbarten Tälern auf die Wirkung der Exposition zu den Regenwinden hinweisen konnte.

Die Maximalwerte der Gipfelregion.

Es wurde schon an anderer Stelle betont, daß hier eine sehr schwache Stelle der Niederschlagskarte mit in Kauf genommen werden muß. Selbst dort, wo Totalisatormessungen vorliegen, kann man noch nicht unbedingt sicher sein, die wahren Verhältnisse zu kennen. Mit welchen Jahresmengen wir nach reiflicher Überlegung mindestens auf den Gipfelregionen rechnen, geht aus der Niederschlagskarte hervor und soll im einzelnen nicht hier begründet werden. Dagegen erscheint es noch angebracht, einige Ausführungen über den früher viel erörterten Begriff der Zone der maximalen Niederschläge zu machen.

Die Tatsache einer Zone der maximalen Niederschläge wird gewöhnlich damit begründet, daß an einem Gebirge infolge des erzwungenen Aufstiegs zunächst eine Steigerung der Niederschläge mit zunehmender Höhe eintreten muß, daß sich aber schließlich diese Zunahme in eine Abnahme umkehren wird, da oberhalb des Kondensationsniveaus auch eine weitere Höhenzunahme keine weitere

Niederschlagszunahme herbeiführen kann. Für die bayerischen Alpen glaubt Erk¹⁾ solche Zonen maximalen Niederschlages im Winter bereits in 600 bis 1000 m Höhe gefunden zu haben, während sie im Sommer bedeutend höher liegen sollen. Die auch noch von anderer Seite für die deutschen Mittelgebirge durchgeführten ähnlichen Untersuchungen klären die Frage aber durchaus noch nicht, sondern bringen Zahlenwerte, die nicht miteinander in Einklang zu bringen sind. Theoretisch scheint die Angelegenheit sehr einfach zu liegen, und nach den Überlegungen von F. Pockels²⁾ soll die Lage der Maximalzone abhängig sein von der Höhe der Gebirge und ihrem Profil. Versucht man aber diese Überlegungen durch die tatsächlichen Regenmessungen nachzuprüfen, so stößt man auf Schwierigkeiten. Dabei wird zu leicht übersehen, daß es überhaupt nur einen Sinn hat, die Zone der maximalen Niederschläge für Regen zu bestimmen, die an eine bestimmte Luftströmung gebunden sind. Benutzt man zu lange Zeiträume, in denen die Einheitlichkeit der Regenwetterlagen nicht mehr gewahrt ist, wird man auch schwerlich eine Maximalzone erwarten dürfen. Bei Luftströmungen passatischen oder monsunartigen Charakters wird sie sich am besten zeigen.

So hat sich jene Ansicht, die man manchmal verbreitet findet, daß auch in der Jahressumme eine Maximalzone in den Alpen vorhanden ist, als falsch erwiesen. Je höher die Totalisatoren hinauf-rückten, um so höher wanderte auch die Maximalzone der Niederschläge. Nachdem Maurer³⁾ bereits 1915 die Vermutung aussprechen konnte, daß in den Schweizer Alpen die Maximalzone noch oberhalb der Firngrenze sei, müssen wir auch nach den allerneuesten Messungen feststellen, daß an der Jahres-summe auf den höchsten Gipfeln der Alpen noch keine Abnahme der Niederschläge mit der Höhe wahrzunehmen ist. Lediglich eine Verringerung des Zunahmefaktors glaubt Bénévont nachweisen zu können⁴⁾; dabei darf man aber nicht vergessen, daß bei der geringen Vergleichbarkeit der Stationen die Bestimmung der Gradienten mit der Höhe sehr schwierig ist.

Eine einwandfreie Klärung der Maximalzonenfrage wird sich erst durch Studium von Regen gleicher Entstehung herbeiführen lassen. Leider sind dazu die Totalisatormessungen nicht zu verwenden.

Die Ausführungen dieses Kapitels über den Einfluß des Reliefs auf die Verteilung der Niederschläge sollen schließlich noch durch einige quer durch die Alpen gelegte Profile ergänzt werden. Diese Figuren wurden bezüglich des Niederschlages, der durch eine stark ausgezogene Linie dargestellt wird, aus der beigegebenen großen Karte entnommen; die Darstellung des Höhenverlaufs gründet sich auf unsere Grundkarte, sie ist hier stark schematisiert und soll nur die Hauptzüge wiedergeben. Auf einige auffallende Erscheinungen, die an den Profilen deutlich werden, sei nunmehr kurz hingewiesen.

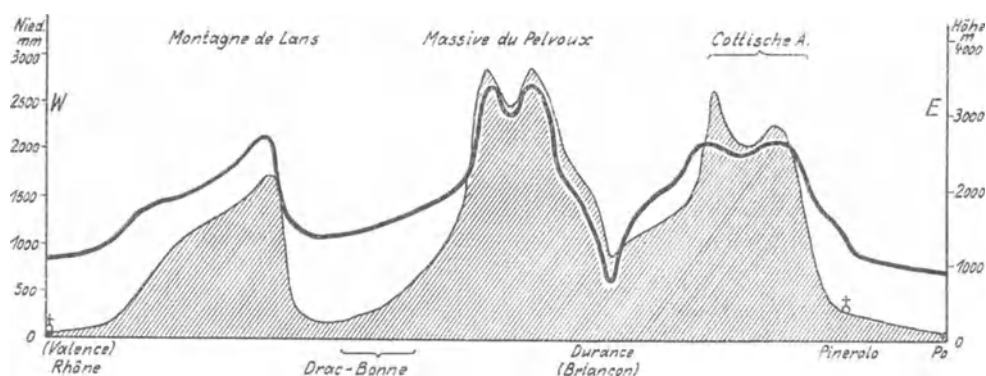


Fig. 1. Höhen- und Niederschlagsprofil Valence—Pinerolo.

Das Profil durch die französisch-italienischen Westalpen (Fig. 1) zeigt in den Höhen eine starke Übereinstimmung zwischen Relief und Niederschlagsmenge, nur die westlichen Vorberge erhalten relativ große Mengen. Dagegen weisen die beiden Haupttalzüge den typischen Unterschied auf, daß das innere Hochtal regenarm und das äußere wenige hundert Meter hoch liegende Tal niederschlagsreich ist. Auch das Vorland erscheint bei Beachtung seiner teilweise stark abgeschlossenen Lage relativ regenreich.

¹⁾ Erk, Die vertikale Verteilung und die Maximalzone des Niederschlags am Nordabhang der bayerischen Alpen. *Met. Z.* 1887, S. 55.

²⁾ F. Pockels, Zur Theorie der Niederschlagsbildung an Gebirgen. *Ann. Physik*, IV. Serie, Bd. 4, 1901.

³⁾ Maurer, Einige Ergebnisse unserer höchsten Niederschlagssammler im Firngebiet. *Met. Z.* 1915, S. 16—20.

⁴⁾ Diese Bemerkung wird durch eine von J. Maurer (a. a. O., Hergesell-Band, S. 106) gegebene Figur anscheinend bestätigt.

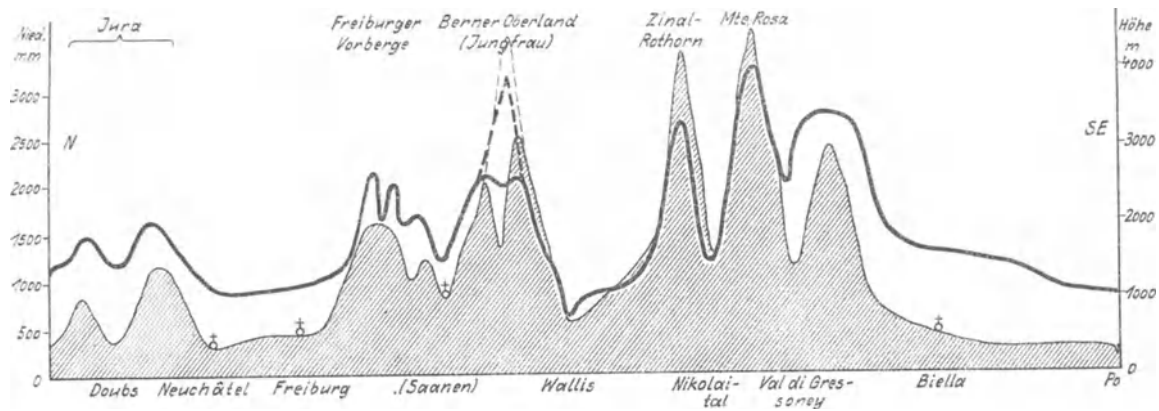


Fig. 2. Höhen- und Niederschlagsprofil Neuchâtel—Biella.

Das Profil Neuchâtel-Biella (Fig. 2) stimmt hierin mit dem vorigen überein: Schweizer Mittelland und Poebene sind relativ regenreicher, das Wallis weist geringen Niederschlag auf. Mit der Annäherung an die stark überregnete Südalpenzone wächst hier der Niederschlag stark an, aber auch noch das Berner Oberland weist im Osten hohe Niederschlagsmengen auf, während sich im Westen der Regenschatten des Jura leicht andeutet. Ersteres wird aus der Ergänzung der Zeichnung durch Aufnahme der abseits liegenden Jungfrau deutlich.

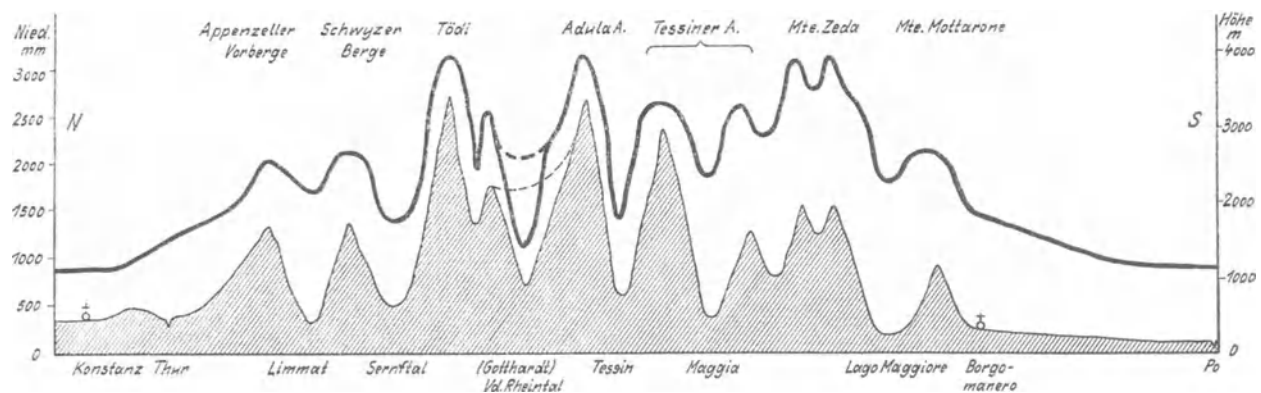


Fig. 3. Höhen- und Niederschlagsprofil Konstanz—Borgomanero.

Das dritte Profil (Fig. 3) ist durch die vorher diskutierte regenreiche Zone der Süd- und Ostschweiz gelegt. Man findet daher auf ihm durchweg hohe Regenmengen, wobei nur die tiefen inneren Täler des Rhein und Tessin herausfallen. Sehr schön zeigt sich mit dem Fortschreiten nach Norden und besonders nach Süden der relative Regenreichtum der äußeren Ketten. In Süden haben wir die unter dem vermutlichen Einfluß der Föhnwetterlagen so regenreich ausfallende Zone vor uns, die oben zu erklären gesucht wurde. Selbst der relativ niedrige Gotthardt-Paß hat noch über 2000 mm Niederschlag, und im Norden kommt man erst hinter dem Thurtal unter 1000 mm herab. Das Hauptgewicht sei auf den hohen Niederschlag der Außenketten gelegt.

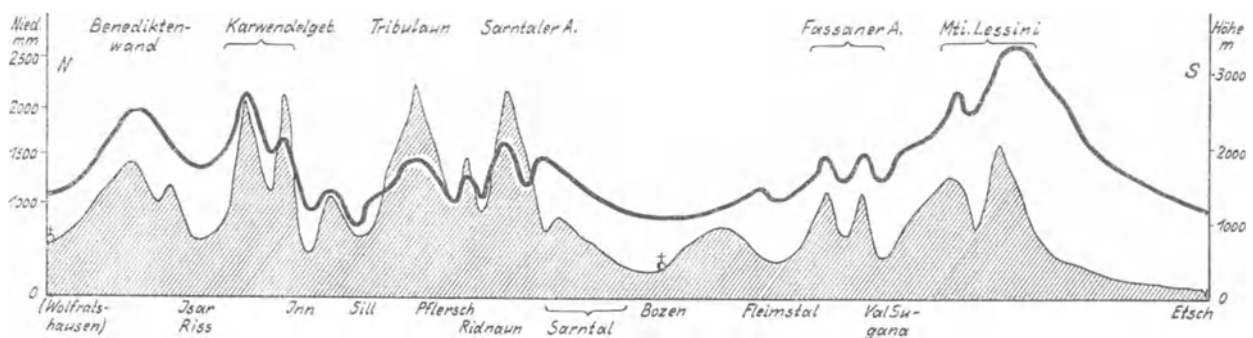


Fig. 4. Höhen- und Niederschlagsprofil Wolfratshausen—Bozen—Monti Lessini.

Im Profil Wolfratshausen-Monti Lessini (Fig. 4) wird dies noch deutlicher. Hier tritt die so außerordentlich niederschlagsarme Zentralalpenzone deutlich in Erscheinung; sie ist von den regenreichen

Außenketten umrahmt. Als interessantes Detail sei auf die Unterschiede zwischen den beiden Karwendelketten und zwischen Inn- und Silltal verwiesen. Die inneren Gipfel erreichen bei 3000 m Höhe knapp 1500 mm Niederschlag, und im Norden wenigstens sind es die niedrigsten Ketten von knapp 2000 m Höhe, die den höchsten Niederschlag haben. Im Vorland wird die 1000 mm-Isohyete nicht unterschritten.

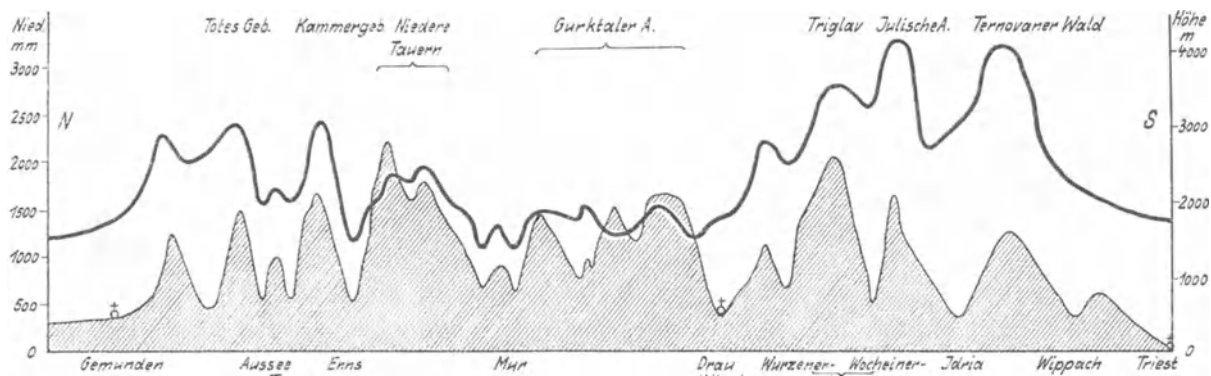


Fig. 5. Höhen- und Niederschlagsprofil Gemunden—Triest.

Das letzte Profil (Fig. 5) ähnelt dem vorhergehenden durchaus, nur der Niederschlagsreichtum in der adriatischen Küstenzone tritt wesentlich deutlicher als der Regenreichtum der Monti Lessini in Erscheinung. Dies ist die Folge der direkten Nachbarschaft der Adria, unter deren Einfluß schließlich etwas südlicher die bekannten höchsten Regenmengen Europas — wenigstens in niederen Lagen — erreicht werden. Die Regenarmut der inneren Zone ist in diesem Profil natürlich durch die Höhengestaltung mit bedingt. Sie schließt übrigens das Drautal nicht mehr ein, in dem wir auch später die südlichen Herbstregen finden werden.

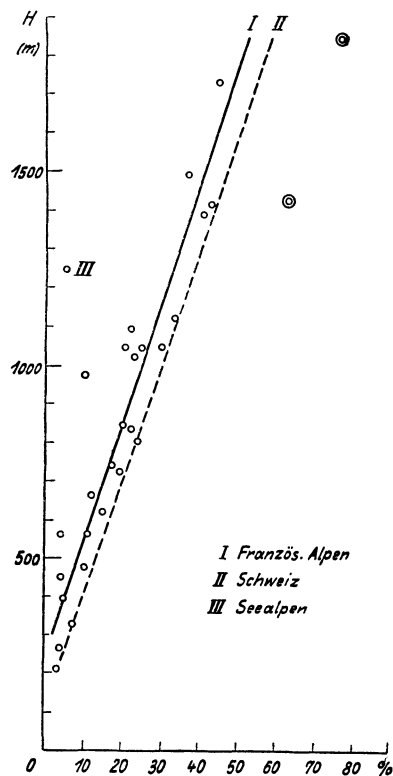


Fig. 6. Der Anteil des Schnees an der Jahressumme.

c) Der Anteil des Schnees an der Jahressumme.

Da die in vorliegender Untersuchung veröffentlichten Zahlenwerte auch Anwendung auf die Eiszeit- und Gletscherforschung ebenso wie auf die praktische Wasserwirtschaft finden könnten, sind die Messungen über den Anteil des Schnees an der Jahressumme ebenfalls zur Darstellung gebracht. Hierfür sind Messungen aus Savoyen und aus der Schweiz bekannt geworden. Die Fig. 6 gibt eine Übersicht über die für Frankreich errechneten Werte und ihre Zusammenfassung zu einer Mittelkurve. In die Figur ist die von J. Maurer gefundene Kurve¹⁾ ebenfalls eingetragen. Beide Kurven laufen parallel. In Savoyen ergibt sich ein um 5% höherer Anteil des Schnees, eine Größe, die wohl mindestens der Ungenauigkeit der Messungen entspricht. Die Kurve läßt sich nur bis zur Höhe von 1800 m fortsetzen. Maurer gibt die Höhe, in der der gesamte Niederschlag als Schnee fällt, zu etwa 3500 m an. Dieser Größe würde auch der für den Sonnblick ($H = 3106$ m) ermittelte²⁾ Wert von 93% entsprechen. Die Kurven müssen demnach mit wachsender Höhe umbiegen, sodaß eine asymptotische Annäherung an die 100%-Grenze angedeutet wird, die auch erklärlich erscheint. — In Tab. 6 sind die der Figur zugrundegelegten Zahlenwerte gegeben, die dem Werk von Bénévent³⁾ entnommen und entsprechend umgerechnet wurden.

¹⁾ Klima der Schweiz, Bd. 1, S. 89.

²⁾ ebenda S. 88.

³⁾ a. a. O., S. 354—377.

Tab. 6. Anteil des Schnees an der Jahresmenge.
(Französische Stationen.)

Station	Höhe	Nieder- schlag	Schnee	%	Station	Höhe	Nieder- schlag	Schnee	%
Anancy	450	1294	56	4	Modane	1050	639	156	25
Chambéry	270	1180	43	4	St. Jean de Maurienne	669	748	93	12
Thônes	626	1556	231	15	St. Jean d'Arves	1496	810	(300)	(37)
Sallanches	570	1075	114	11	La Bérarde	1738	985	443	45
Chamonix	1431	1120	704 ¹⁾	63 ¹⁾	Valjouffrey	1050	1208	254	21
Mégève	1125	1324	434	33	Bourg d'Oisans	724	925	179	19
Beaufort	745	1375	239	17	La Ferrière	850	1442	295	20
Grignon-Albertville	330	1154	82	7	Prémol	1095	1315	294	22
Moutiers	480	761	(74)	10	Grenoble	212	1070	38	3
Bourg St. Maurice	840	913	199	22	Villard de Lans	1025	1256	287	23
Bozel	806	860	(210)	(24)	Die	400	897	44	5
St. Foy	1050	847	(250)	(30)	Chatillon en Dois	566	977	37	4
Val d'Isère	1849	861	663 ¹⁾	77 ¹⁾	St. Maurice en Trièves	981	1371	144	10
Pralognan	1421	990	(420)	(43)	Thorenc	1250	1171	(60)	(5)
St. Martin de Belleville	1394	847	(350)	(41)					

¹⁾ Entschieden viel zu groß. — Die eingeklammerten Werte sind aus der Schneehöhe unter Anwendung eines sich mit der Höhe ändernden Faktors für den Schmelzwassergehalt berechnet worden.

III. Der jährliche Gang des Niederschlages.

a) Die Haupttypen.

Zur ersten Orientierung über den Jahrgang des Niederschlages werden im folgenden einige graphische Darstellungen diskutiert werden, in denen dieser Gang veranschaulicht wird. Die hier veröffentlichten Bilder (Fig. 7—14) sind in der Weise gewonnen worden, daß für sämtliche bearbeiteten Stationen im Gebirge der Jahrgang graphisch dargestellt wurde. Die ähnlichen Bilder wurden sodann herausgesucht, die zugehörigen Zahlenwerte zu Gruppenmitteln (Tab. 16) vereinigt; diese sind hier veranschaulicht¹⁾. Dabei sind die höchsten Stationen besonders behandelt worden, auch wenn das Kurvenbild den aus der Niederung gewonnenen Bildern ähnlich war. Die einander ähnlichen Gruppenbilder sind dann weiter zu Typen zusammengestellt. Auf der Verbreitungskarte der Haupttypen (Karte 2) findet man diese Bilder, wobei bemerkt sei, daß letztere nicht durch zahlenmäßige Mittelbildung, sondern aus der Anschauung abgeleitet sind. Es hat daher keinen Sinn, sie sich etwa auf der gleichen Nulllinie stehend zu denken, vielmehr variiert der Nullpunkt der Vertikalskala, während der relative Maßstab immer derselbe ist; es handelt sich somit nicht um eine Darstellung von Absolutwerten. Indem auch die Gruppenbilder veröffentlicht werden, soll darauf verwiesen werden, wie stark wechselnd das Aussehen der Figuren in Wahrheit ist, wobei noch zu bedenken ist, daß die Gruppen schon eine weitgehende Zusammenfassung noch voneinander abweichender Bilder darstellen. Die Typen aber sind für die eigentliche beschreibende Darstellung bestimmt, und von ihnen hoffen wir, daß sie klar genug herausgearbeitet sind, um sich dem Leser und Beschauer leicht einzuprägen.

1. Sommerregentypen.

Die Kurven mit Sommerregen umfassen ihrer geographischen Verteilung nach folgende Gebiete: Die Kalkalpenzone (I, Fig. 7), die äußeren Gebiete (II, Fig. 8) und die inner-alpine Zone (III, Fig. 9). Letztere beiden umfassen die Bilder mit geringerer Amplitude, in Typ I sind die Stationen mit größeren Sommermengen und daher meist stärkerer Amplitude eingeordnet.

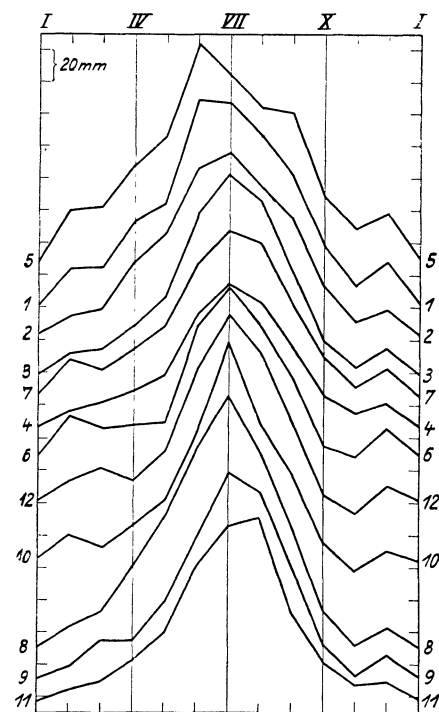


Fig. 7. Sommerregentypen (Typ I).

¹⁾ Die Ziffern an den Figuren 7—13 entsprechen der in Tab. 16 angewandten Bezifferung der Gruppen.

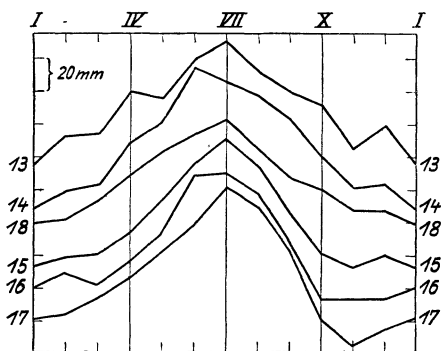


Fig. 8. Sommerregentypen (Typ II).

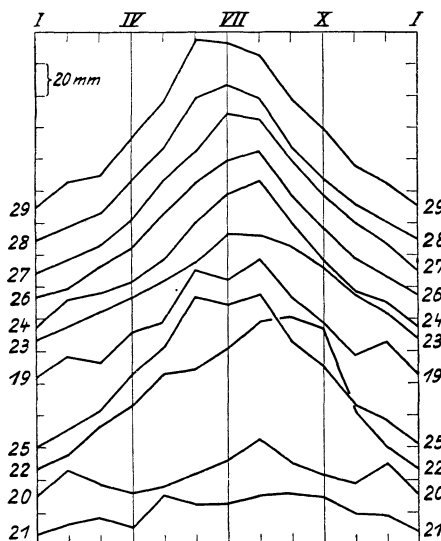


Fig. 9. Sommerregentypen (Typ III).

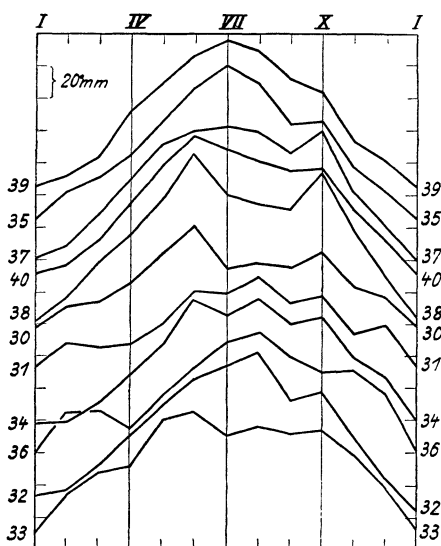


Fig. 10. Übergangstypen (Typ IV).

In Typ I begegnet man Kurven mit teilweise recht großer Amplitude und weit herausragenden Julimengen. Wo die Herrschaft des Juli unsicher wird, werden die Scheitel runder, das Maximum verlagert sich dann im Westen auf den Juni, in Berchtesgaden und Gastein auf den August. Überall tritt ein Dezembermaximum hervor, während in den Frühjahrsmonaten die Regenmengen etwas geringer sind, sodaß die Kurve hier eine hohle Form annimmt. Typ II knüpft sich an die nach Osten offenen Gebiete an der Mur, den Wiener Wald und das nördliche Vorland bis gegen Bern. Das Maximum fällt auf einen der drei Sommermonate, ein Dezembermaximum ist nicht oder nur schwächer vertreten, wo es sich um rein nordseitige Gruppen handelt. Im übrigen verläuft die Kurve ziemlich glatt zwischen ihren beiden extremen Punkten. In Typ III, der sich an die innere, regenärmere Zöne des Gebirges knüpft, sind Stationen mit sehr geringen Amplituden und mit geringen Regenmengen vertreten. Auch hier findet man das Maximum in den Sommermonaten, wobei in einem Falle die Gabelung auf Juni und August interessant ist. Das Dezembermaximum ist in den nördlich gelegenen Gruppen vertreten, weiter südwärts verschwindet es dann. Der Verlauf der Kurven ist teilweise etwas unruhig und hängt mit dem Zusammentreffen mehrerer Extreme in dieser Zone zusammen.

2. Übergangstypen.

Zwischen das Sommerregen- und das Äquinoktienregengebiet schiebt sich an einigen Stellen ein Übergangsbereich ein. Man findet dort die Typen IV und V (Fig. 10 und 11), die sich dadurch unterscheiden, je nachdem das sommerliche oder das herbstliche Maximum die Oberherrschaft gewinnt. Im ersten Typ findet man daher überall das sekundäre Herbstmaximum, während das Hauptmaximum wieder auf einen der drei Sommermonate fällt. So ergeben sich prinzipiell drei Bilder, die dann durch folgende Besonderheiten zu sechs ausgestaltet werden: Die besonders großen Juni- und Oktoberwerte, die kleine, fast unmerkliche Ausbuchtung im Oktober und die Verspätung vom Oktober auf den November, verbunden mit größeren Frühjahrs mengen. In Typ V hat dann der Oktober die Oberhand und bringt es zu teilweise recht großen Mengen. Anschließend an das Sommerregengebiet kommen die Maxima im Mai, Juni oder Juli-August zum Vorschein, bis dann im Tessin ein ununterbrochener Anstieg vom Winter bis zum Oktober bei recht großen Sommerregen erreicht wird. Diese beiden Typen bilden sich dort aus, wo die Durchgängigkeit des Alpenwalles eine Beeinflussung von Norden und von Süden erlaubt (vgl. die Regenstraßen von Lies). Dies wurde auch bei der Besprechung der Niederschlagsverteilung betont.

3. Der Äquinoktientyp.

In den italienischen Westalpen im Westen der Poebene und in einigen regenreichen Gebieten am Nordrande derselben bildet sich der reine Äquinoktienregentyp (Fig. 12) aus, in dem im Mai und Oktober beinahe gleiche Regenmengen erreicht werden, zwischen denen ein ausgesprochenes sommerliches Minimum liegt. Er entsteht dort, wo infolge des Schutzes der höheren Ketten die Ausbildung von Typ IV und V nicht möglich ist. Zur weiteren Erklärung dient, daß entweder die Sommerregen ausbleiben (im Westen), oder daß zu den Regenzeiten unter dem Einfluß einer frontal zum Gebirge verlaufenden Luftströmung so große Regenmengen erreicht werden, daß der Sommer zurücktritt (im Osten). Im ersten Falle handelt es sich demnach um eine Abnahme der Sommerregen, die durch das

Nordwärtswandern des Roßbreitenhochdruckgürtels bedingt ist. Im Süden der Ostalpen wird die Wirkung dieser Druckverlagerung herabgesetzt, indem die von Norden über das Gebirge kommenden Kaltluftbrüche eine lebhaftere Gewittertätigkeit zur Folge haben, sodaß auch an den Stationen der Poebene die Sommerregenmenge größer bleibt. Hierüber wird unten noch zu sprechen sein (S. 48). Weiter östlich verschiebt sich das Frühjahrsmaximum vom Mai auf den April, jedoch kann man diese Stationen schon dem Karst zu rechnen, sodaß sie hier nicht zur Darstellung gebracht sind.

4. Der französische Typ.

Während in den Ostalpen der über ein weites Gebiet sich erstreckende allmähliche Übergang von Nord zu Süd fehlt¹⁾ (zu Typ VI ergibt sich ein Sprung), ist in den französischen Westalpen eine Teilung in Stufen nicht möglich. Wie in Fig. 13 zur Darstellung kommt, verschwindet die im Norden höhere sommerliche Regenmenge beim Fortschreiten gegen Süden. Bald sind die Juliwerte kleiner als die des Januar; schließlich wird die Ausbuchtung im Mai auch kleiner und verschiebt sich auf April und März. Dafür nimmt das Maximum im Oktober sehr zu und liefert einen großen Anteil an der Regenmenge.

5. Höhentypen.

Während das Niederschlagsregime auf einigen Hochstationen (Säntis, Zugspitze²⁾, Obir, Mt. Ventoux, Monte Generoso, Gr. St. Bernhard) vollkommen mit dem Jahrgang in den tieferen Lagen übereinstimmt, lassen sich einige der höher gelegenen Stationen durchaus nicht in die hier aufgestellten Typen und Untertypen einordnen, sodaß sie gesondert behandelt werden (Fig. 14). An allen diesen Stationen bemerkt man das starke Hervortreten der winterlichen Niederschläge oder mindestens eine Verschiebung der Hauptmaxima gegen die kältere Jahreszeit. Der Sonnblick weist seine größten Monatsmengen im März und Mai auf, sekundäre Maxima finden wir noch im Oktober und Dezember, deren Ursprungsstätte im Süden bzw. Norden des Gebirges hier noch behandelt wird. Auf dem Stifser Joch treten vom Februar bis in den Spätsommer fast gleiche Mittel auf, sodaß auch hier Frühjahr und Frühsommer zu den Hauptregenzeiten gehören. Der Kleine St. Bernhard hat mit dem Minimum im Mai ein ganz anderes Regime, indem die eigentlichen Wintermonate und der März sehr hohe Niederschläge aufweisen und mit der Julikulmination gleich den anderen höheren Stationen Savoyens ein Sommermaximum erreicht wird. Die Mairegen der Niederung reichen also nicht bis in die Höhe, was ihren Charakter als Konvektionsregen aufs neue bestätigt. Im Gegensatz zum Kleinen St. Bernhard haben Mt. Cenis und Valdobbia wieder sehr starke Frühjahrsregen; auch das Oktobermaximum ist, wenn auch schwächer, vertreten. Hier entspricht der Jahrgang also etwas dem in der Ebene. Le Lautaret und Bernhardin haben ebenfalls einen höheren Anteil an Niederschlag in den kühlen Monaten, indem z. B. das Maimaximum auf den April verschoben ist. Schließlich erscheint noch Andermatt in der Figur. Hier haben die Wintermonate reichliche Niederschläge, sodaß die Jahres-

¹⁾ J. Hann, Untersuchungen über die Regenverhältnisse in Österreich-Ungarn, Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1887, S. 53.

²⁾ Der Jahrgang auf der Zugspitze ähnelt dem durch Gruppe 14 dargestellten.

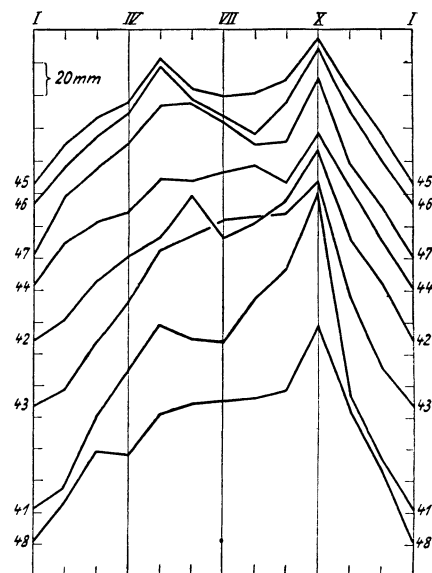


Fig. 11. Übergangstypen (Typ V).

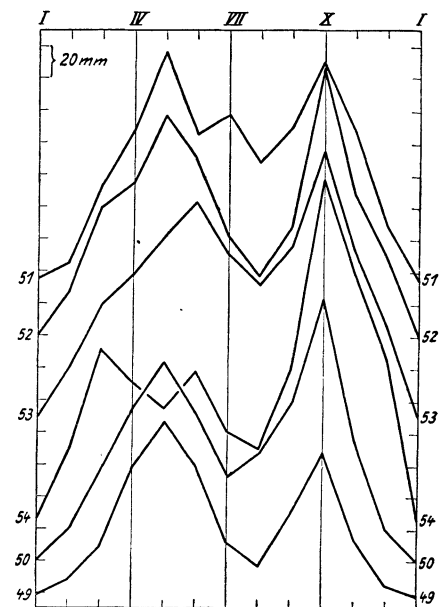


Fig. 12. Der Äquinoktientyp (Typ VI).

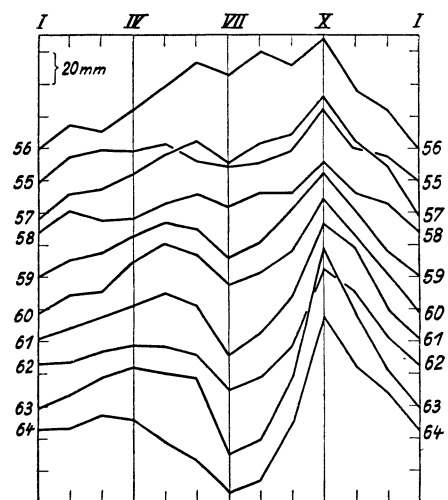


Fig. 13. Der französische Typ (Typ VII).

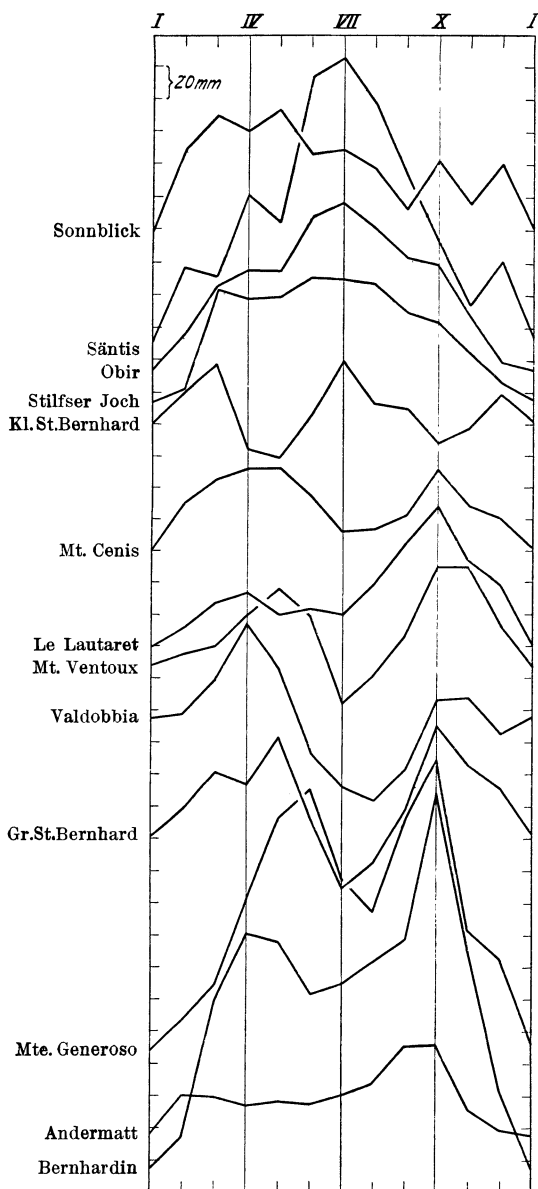


Fig. 14. Höhentypen.

handelt es sich um Mittelwerte verschiedener Perioden, die jedesmal angegeben wurden; überall wurde nur der Wert für den Februar auf die Monatslänge von $30\frac{5}{12}$ Tagen reduziert. Die aus der Schweiz vorliegenden Daten umfassen nur alle Tage mit mehr als 0.2 mm Niederschlag, sodaß sie unwesentlich verkleinert erscheinen. In der Tabelle sind die Maxima, die deutlicher hervortreten (d. h. um mindestens 1.5 Tage über dem zugehörigen höchsten Minimum liegen), durch Fettdruck kenntlich gemacht. Als Ergänzung der Zahlenwerte ist in Fig. 15 der jährliche Gang graphisch dargestellt worden; hieran soll die Besprechung nunmehr anknüpfen.

Nördliches Sommerregengebiet (I, II).

In der Kalkalpenzone ist die Zahl der Regentage ziemlich hoch, wird doch vielerorts an fast jedem zweiten Tage Niederschlag gemessen. Besonders die frühen Sommermonate Juni und Juli treten hervor, sodaß in diesem Gebiet der jährliche Gang von Menge und Häufigkeit annähernd parallel geht, wenn auch die Amplitude bei der Häufigkeit kleiner ist. Besonders kleine Zahlen weist der November auf, wobei der Osten bevorzugt erscheint; dem entspricht auch ein weit verbreitetes Minimum der Menge in diesem Monat in den östlichen Alpen. Der September zeichnet sich ebenfalls durch eine relativ kleine Zahl von Niederschlagstagen aus, wie es dem bekannt guten Tourenwetter in diesem Monat entspricht. So erhält der Herbst eine kleinere Häufigkeit, während im Frühjahr die

kurve fast horizontal verläuft; nur der von Süden stammende Herbstregen bringt ein höher hervortretendes Maximum mit sich.

Die Erklärung dieser Abweichungen findet man an anderer Stelle (S. 39), wo der Jahresgang der Höhe mit dem der Niederung verglichen wird. Dort wird auch die Frage der stärkeren Winterniederschläge behandelt. Eine Unregelmäßigkeit läßt sich allerdings nicht aufklären: die geringe Menge in den Frühjahrsmonaten erscheint beim Kl. St. Bernhard sehr fraglich, wenn man Mt. Cenis und Valdobbia und den Gr. St. Bernhard zum Vergleich heranzieht. Unter Nichtachtung dieser Tatsache ordnet sich dann das Bild der Höhenstationen dem von der Niederung gewonnenen ein, wenn man noch bedenkt, daß die Stationen meist den von zwei Seiten kommenden Einflüssen ausgesetzt sind. Von den übrigen Hochstationen aber, die innerhalb eines geschlossenen Bereichs liegen, wissen wir, daß sie sich dem Regime dieses Bereichs durchaus zuordnen lassen.

b) Die Niederschlagshäufigkeit.

Über den Rahmen der geplanten Untersuchung geht es hinaus, wenn ein kurzer Abschnitt über die Zahl der Tage mit Niederschlag hier eingeschoben wird, da zunächst nur eine Übersicht über die Niederschlagsmengen geplant war. Jedoch gibt das Bild des jährlichen Ganges, das im vorigen Abschnitt entworfen wurde, für sich allein oftmals ein falsches Bild über den Witterungsablauf an einem Orte, da durch hohe Regenmengen der Eindruck eines sehr regnerischen Klimas leicht hervorgerufen wird, wo es sich in Wahrheit nur um sehr starke, aber kurze Niederschläge handelt. Daher ist den in Abschnitt I zitierten Quellenwerken von E. Bénévent, J. Maurer usw. und F. Eredia, dem „Klimaatlas von Deutschland“ und der „Klimatographie von Oesterreich“¹⁾ für eine Reihe von Orten die Zahl der Tage mit Niederschlag entnommen und in Tab. 7 nach den hier gegebenen Haupttypengebieten geordnet mitgeteilt. Dabei

¹⁾ Klimatographie von Österreich. Hrsg. v. d. k. k. Zentralanstalt f. Meteorologie u. Geodynamik. Wien 1904—1919.

Tab. 7. Die Niederschlagshäufigkeit. (Mittlere Zahl der Tage mit Niederschlag.)

Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Periode
I. Engelberg . . .	10.3	10.9	14.0	14.2	16.5	17.8	17.8	16.2	12.5	13.9	11.3	11.8	167.2	1864—1900
St. Gallen . . .	11.1	11.8	13.9	13.1	15.2	16.3	15.9	14.5	12.1	13.6	11.7	12.3	161.5	1864—1900
Kempen . . .	13.9	14.4	16.5	16.6	18.6	18.3	18.1	16.6	14.3	14.6	13.4	14.6	189.9	1864—1900
Vent . . .	9.7	9.1	9.1	13.2	13.2	15.7	16.8	15.0	11.5	11.7	7.0	9.2	141.2	?
Mittenwald . . .	13.4	14.5	15.2	17.9	19.2	20.6	21.0	17.9	15.6	14.3	12.8	14.2	196.6	1881—1915
Berchtesgaden . .	13.1	13.5	14.8	16.4	18.8	19.2	20.0	17.3	15.3	14.6	12.8	14.2	190.0	1881—1915
Gastein . . .	8.0	8.3	9.3	10.6	14.5	17.5	17.7	15.2	12.0	10.9	7.0	7.8	138.8	1884—1900
Altaussee . . .	11.7	12.4	15.0	14.3	17.3	19.5	18.0	16.1	13.9	13.9	11.0	13.3	176.4	1881—1900
Admont . . .	10.8	11.2	13.0	13.9	16.0	19.3	17.3	14.2	11.7	12.3	9.3	10.7	159.7	1881—1900
Mariazell . . .	11.9	13.5	13.3	14.4	17.3	18.0	16.9	15.1	10.7	11.2	8.9	10.7	161.9	1881—1900
Mittel	11.4	11.8	13.4	14.5	16.7	18.2	18.0	15.8	13.0	13.1	10.5	11.9	168.3	
II. Bern . . .	10.1	10.5	12.2	12.9	13.9	13.5	13.4	12.3	10.4	12.9	11.7	12.2	146.0	1864—1900
München . . .	15.9	15.1	16.4	16.7	18.7	18.6	18.7	17.4	15.6	17.0	16.9	17.0	204.0	1881—1915
Kremsmünster . .	14.0	13.2	15.5	14.5	17.8	17.8	18.0	15.6	13.5	14.6	12.9	14.6	182.0	1881—1900
Wien . . .	13.0	12.1	12.8	12.3	13.6	13.7	14.0	12.3	10.5	12.5	13.3	13.8	153.9	1851—1900
Wiener Neustadt .	10.8	9.3	11.5	11.4	12.3	13.2	11.9	10.3	8.8	11.4	10.2	10.4	131.5	?
Gutenstein . . .	10.5	11.4	11.9	12.8	13.2	16.2	13.5	11.8	10.6	11.0	9.7	10.7	143.3	?
Mittel	12.4	11.9	13.4	13.4	14.9	15.5	14.9	13.3	11.6	13.2	12.4	13.1	160.0	
III. Sion . . .	5.7	5.9	6.7	6.7	7.5	8.1	9.6	9.0	7.6	8.8	7.2	6.7	89.5	1864—1900
Platta . . .	9.1	9.9	11.1	12.3	13.8	14.3	14.1	13.9	10.9	12.6	9.6	9.8	141.4	1864—1900
Davos . . .	8.7	10.3	10.5	11.9	12.8	15.5	15.6	15.0	11.8	11.2	9.3	10.7	143.3	67-71, 74, 76-00
Sils Maria . . .	6.1	5.5	7.9	9.5	11.8	11.6	12.8	12.2	9.4	9.8	7.8	6.8	111.2	1864—1900
Marienbergl . . .	6.3	6.0	7.8	8.7	10.9	11.8	12.3	12.0	9.1	9.5	7.7	6.2	108.3	1881—1900
Tamsweg . . .	6.5	6.7	8.4	9.6	10.3	13.2	13.9	11.5	9.2	8.4	7.2	6.4	111.3	1881—1900
Ebene Reichenau .	6.0	5.7	6.9	10.6	15.1	15.2	15.3	12.7	10.6	9.1	7.1	5.5	119.8	1881—1900
Klagenfurt . . .	7.6	7.0	9.7	11.2	13.8	14.5	13.2	12.4	11.2	12.6	9.1	8.5	130.8	1881—1900
Knappenberg . . .	6.9	6.3	8.5	10.7	14.5	16.2	15.2	13.0	9.9	11.1	7.4	7.6	127.3	1881—1900
Leoben . . .	7.7	7.6	10.1	10.9	14.3	16.3	15.0	14.7	11.0	11.2	7.8	8.0	134.6	1881—1900
Graz . . .	6.4	6.5	8.1	11.4	13.0	14.6	12.4	12.0	9.7	10.8	8.0	6.2	119.1	1881—1900
Mittel	7.0	7.0	8.7	10.3	12.5	13.8	13.6	12.6	10.0	10.5	8.0	7.5	121.5	
IV. Val d'Isère . .	6.8	8.6	8.9	10.3	10.2	12.8	11.2	10.3	8.9	9.2	7.2	8.6	113.0	1881—1910
Splügen . . .	8.9	8.4	10.9	11.5	14.3	14.9	15.0	13.9	10.8	12.2	10.2	9.7	140.7	1864—1900
Bozen-Gries . . .	5.0	5.1	6.7	8.2	11.2	10.9	9.6	9.3	7.3	10.3	7.7	5.1	96.4	1881—1900
Toblach . . .	6.9	7.2	9.0	12.6	15.9	15.8	16.2	13.5	11.3	12.1	9.2	7.5	137.2	1877—1900
Unterdrauburg . .	6.0	5.5	8.1	10.3	13.1	13.6	11.1	10.8	9.1	12.0	6.6	5.6	111.8	1881—1900
Gleichenberg . . .	7.5	6.8	9.6	10.9	13.4	15.5	12.8	10.9	10.2	11.6	9.1	7.8	126.1	1881—1900
Tüffer . . .	11.7	9.6	11.1	13.4	15.5	16.9	12.5	12.6	10.4	12.9	11.6	11.1	149.3	1881—1900
Mittel	7.5	7.3	9.2	11.0	13.4	14.3	12.6	11.6	9.7	11.5	8.8	7.9	124.8	
V. Lugano . . .	6.8	6.1	9.2	11.6	14.2	12.2	11.1	10.9	9.5	11.5	9.9	7.1	120.1	1864—1900
Castasegna . . .	5.7	5.4	8.1	10.8	13.3	12.6	12.3	11.9	10.0	11.6	8.8	6.3	116.8	1864—1900
Pejo . . .	6.5	5.7	7.7	10.1	13.4	13.4	12.8	12.1	10.2	11.3	7.3	6.1	116.6	1881—1900
Riva . . .	7.1	6.9	9.0	13.4	16.2	14.4	12.8	11.2	10.4	12.5	10.5	7.8	132.2	1881—1900
Cavalese . . .	5.9	5.1	7.2	10.5	15.0	15.2	13.1	11.1	9.2	11.0	8.4	5.2	116.9	1881—1900
Belluno . . .	5.1	6.7	9.4	12.8	16.0	16.0	13.2	11.1	10.0	10.4	8.7	7.9	127.3	1875—1915
Kornat . . .	6.0	5.2	7.9	9.2	12.2	14.2	12.8	10.6	10.0	11.8	7.2	5.6	112.7	1881—1900
Raibl . . .	8.2	7.0	9.8	11.1	14.2	15.3	13.3	11.6	11.1	13.2	9.0	8.1	131.9	1881—1900
Triest . . .	7.9	7.6	8.5	9.9	11.8	10.8	8.2	8.3	8.9	11.3	10.6	8.6	112.4	1851—1900
Mittel	6.6	6.2	8.5	11.0	14.0	13.8	12.2	11.0	9.9	11.6	8.9	7.0	120.7	
VI. Cuneo . . .	6.5	6.9	8.5	12.2	13.6	11.8	8.3	7.0	8.8	10.4	8.8	6.6	109.4	1877—1915
Varallo . . .	6.2	6.3	8.9	12.0	14.4	12.4	10.2	9.4	9.1	10.4	7.8	7.0	114.1	1871—1915
Domodossola . . .	6.5	6.7	8.4	11.0	12.7	12.1	10.0	9.5	9.3	11.2	8.6	7.5	113.5	1872—1915
Foppolo . . .	5.6	6.7	7.8	7.6	11.2	10.5	8.7	6.9	7.1	8.6	6.5	6.5	93.7	1890—1915
Asiago . . .	6.6	7.9	8.5	13.0	14.2	14.7	11.5	10.6	10.6	10.2	8.9	8.0	124.7	75-88, 90-91, 09-15
Maniago . . .	6.3	7.6	10.5	11.8	14.6	14.3	12.5	10.9	9.8	10.9	8.3	8.4	125.9	1884—1915
Mittel	6.3	7.0	8.8	11.3	13.4	12.6	10.2	9.0	9.1	10.3	8.2	7.3	113.5	
VII. Genf . . .	9.5	10.0	10.2	11.7	11.7	11.1	10.2	10.4	9.3	12.1	11.7	10.3	128.2	1864—1900
Chambéry . . .	9.7	10.5	11.7	11.9	12.7	11.5	10.3	9.5	9.8	12.1	10.6	12.2	132.5	1881—1910
Aosta . . .	5.5	5.1	5.9	6.4	7.8	7.5	6.3	7.2	5.8	7.6	6.6	5.7	77.4	1841—1915
Gap . . .	5.7	7.4	8.0	8.9	10.8	9.6	6.5	5.8	7.4	9.5	9.6	7.6	96.8	1881—1910
Apt . . .	5.8	5.4	6.6	6.9	7.6	5.4	3.4	4.2	5.5	7.9	8.1	7.2	74.0	1881—1910
Draguignan . . .	6.7	5.9	6.7	8.7	8.1	5.4	3.0	3.8	5.6	8.6	8.5	6.4	77.4	1881—1910
Nizza (Stadt) . . .	5.1	5.3	6.5	6.0	6.0	5.1	2.5	2.6	4.8	8.2	7.3	6.8	66.2	1881—1910
Mittel Nord (a)	9.6	10.2	11.0	11.8	12.2	11.3	10.2	10.0	9.6	12.1	11.2	11.2	130.4	
» Mitte (b)	5.6	6.2	7.0	7.6	9.3	8.6	6.4	6.5	6.6	8.6	8.1	6.6	87.1	
» Süd (c)	5.9	5.5	6.6	7.2	7.2	5.3	3.0	3.5	5.3	8.2	8.0	6.8	72.5	
Hochstationen.														
Mt. Ventoux . . .	8.6	10.5	10.6	11.6	11.9	9.5	6.5	6.7	7.5	10.8	10.9	10.6	115.7	1886—1910
Kl. St. Bernhard . .	6.2	6.7	7.4	7.5	8.7	10.5	10.0	9.4	8.9	8.8	7.9	7.2	99.2	1871—1915
Gr. St. Bernhard . .	8.4	8.3	9.4	9.8	10.1	9.9	8.5	8.8	8.3	9.5	8.8	8.6	108.4	1864—1900
Bernhardin . . .	8.9	8.8	11.8	13.8	16.8	15.2	15.3	13.3	12.3	12.6	10.1	8.6	147.5	1885—1905
Säntis . . .	13.3	14.8	17.4	16.4	17.9	18.1	18.9	16.6	14.3	15.1	12.4	14.5	189.7	1883—1900
Sonnblick . . .	18.3	17.9	20.3	21.0	22.5	21.0	20.4	19.2	15.8	16.7	14.1	16.4	223.6	1891—1900
Hochobir . . .	10.1	8.9	11.5	14.4	15.9	15.3	13.9	12.7	10.8	13.5	9.6	9.9	146.5	1881—1900

Zahl der Regentage höher ausfällt, wie es im Hinblick auf die in diesem Monat häufig vorkommenden Instabilitätsschauer nicht verwunderlich erscheint. Schließlich weist der Dezember analog dem relativen Maximum der Mengen auch hier durchweg höhere Werte auf.

Die in Typ II zusammengefaßten Stationen der Vorlandzone und der östlichen Alpen haben annähernd die gleichen Züge im Jahresgang aufzuweisen, nur daß hier die Amplitude bedeutend kleiner ausfällt; ein Zusammenhang mit der Schwankung der Monatsmengen besteht also erst recht nicht mehr. Da die Wintermonate relativ häufig Niederschlag haben, ist der Übergang zu den Zahlen dieser Monate im Oktober besonders ausgeprägt, sodaß sich dessen Werte von denen des September stark unterscheiden. Die Jahreswerte erreichen im Alpenvorland gleich hohe Zahlen, wie wir sie oben kennen lernten. Nach Westen und besonders nach Osten nimmt die Häufigkeit dann stark ab, indem die Regenschattengebiete des Jura, des bayrisch-böhmischen Waldes und der Alpen selbst erreicht werden.

Inneralpines Sommerregengebiet (III, IV).

Begibt man sich in die trockenen Zentralgebiete des Gebirges, im besonderen in die Becken und Täler, so hat man mit der Verminderung der Regenmenge eine starke Abnahme der Häufigkeit zu erwarten. Die trockenste hier aufgenommene Station hat daher nur 90 Niederschlagstage im Jahre,

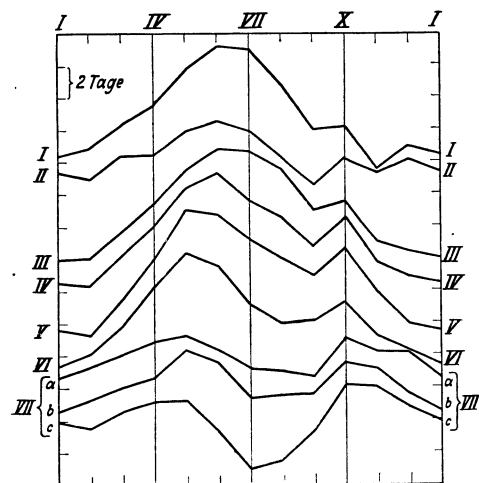


Fig. 15. Jährlicher Gang der Niederschlags-häufigkeit.

(Wegen Bedeutung der Gruppen s. Tabelle 7.)

aber auch die in offenen Landschaften höher liegenden Orte kommen nicht wesentlich über 140 Tage hinaus, Zahlen, die im äußeren Gebiet etwa die Mindestgrenze darstellen. So erscheint das Innere der Alpen in dieser Hinsicht begünstigt oder zurückgesetzt, je nachdem man von den Interessen des Reiseverkehrs oder den Belangen der Landwirtschaft ausgeht. Jedoch zeigt sich, daß diese Eigentümlichkeit nicht so sehr auf den Sommer trifft, da in dieser Jahreszeit hier eine stärkere Gewittertätigkeit einsetzt, sondern daß vor allem die Wintermonate die geringen Häufigkeitszahlen aufweisen, eine Folge der sich über den Alpen häufig ausbildenden Hochdruckwetterlagen. Die Amplitude des Jahresganges ist daher groß. Wieder erscheint das Maximum der Jahreskurve im Juni, trotzdem doch vielfach die Niederschlagsmenge des August am größten ist, sodaß man auch in diesem Gebiet die Neigung zu häufigeren Regenfällen im Frühjahr und Frühsommer und zu Trockenperioden im Frühherbst feststellen kann. Während das relative Dezembermaximum mit dem Fortschreiten nach Süden allmählich zurücktritt, begegnen wir in Typ IV nunmehr einem stark ausgeprägten Oktoberhöchstwert. Hier macht sich südlicher Einfluß ebenso wie bei den Niederschlagsmengen geltend; jedoch erscheint das Ansteigen der Häufigkeitskurve bedeutend größer als später in den reinen Oktoberregentypen; dies muß mit der doppelten Wirkung, von Norden (als einer Folge des heiteren September) und von Süden (als durch die Herbstregenlagen bedingt), erklärt werden.

Östliche Herbstregengebiete (V, VI).

Typ IV zeigte schon trotz der höheren Juli- und Augustmengen ein stärkeres Zurücktreten der Spätsommerhäufigkeitswerte. Diese Entwicklung setzt sich beim Fortschreiten gegen Süden nunmehr fort. Die Sommer- und Herbstmonate weisen eine geringere Zahl der Niederschlagstage auf, das Frühsommerhauptmaximum rückt mit dem sekundären Niederschlagsmengenmaximum auf den Mai, während dem primären Oktobermengenmaximum bei den Häufigkeitszahlen ein weniger bedeutender Anstieg der Jahreskurve entspricht. Die Regendichte ist also bei den Herbstregen besonders groß, um so größer, je weiter man nach Süden wandert. Dagegen hat das Frühjahr an vielen Tagen Regen. Hierfür wurde eine Erklärung schon oben gegeben, indem die Schauer dieser Jahreszeit als Ursache angeführt wurden; dieses Element wird noch durch das Auftreten eines Mengenmaximums bzw. durch die dementsprechenden Wetterlagen verstärkt. Die große Ergiebigkeit der Regen im Oktober erklärt sich aber leicht durch die Temperaturunterschiede zwischen Meer und Land, ein Faktor, der unten noch des öfteren angeführt wird. Der Gang der Häufigkeitsziffern entspricht aber etwa den in Tabelle 11 und 12 gegebenen statistischen Werten für die Regenwinde und -wetterlagen, wenn man die aus

den bekannten Vorgängen in der Atmosphäre abzuleitende Neigung zu kurzen Regenfällen im Frühjahr (Aprilwetter) weiterhin in Rechnung stellt. Die für das Jahr sich ergebenden Summen sind nicht stark von den Zahlen der Gebiete III und IV verschieden; mit dem Fortschreiten nach Süden und der Entfernung vom Meer gegen die innere Poebene im Westen macht sich eine nur kleine Verminderung bemerkbar.

Westliches Herbstregengebiet (VIIa—c).

Die hier zusammengefaßten Übergangsgelände der Westalpen zeigen bezüglich der Jahreswerte mit der Annäherung an die subtropische Zone eine überaus starke Verminderung gegen Süden, der Wert sinkt von 130 auf 65. Dabei beträgt in den Sommermonaten die Zahl der Niederschlagstage an der Küste $\frac{1}{4}$ derjenigen im Norden des Gebietes, während in den übrigen Monaten das Verhältnis $\frac{1}{2}$ überschreitet. Diese Eigentümlichkeiten werden an den Kurven VIIa—c deutlich. Im Norden sind das Mai- und das Oktobermaximum gleich, während dazwischen eine leichte Einsenkung mit dem Minimum im September liegt. Wegen der doppelten Einwirkung vom Ozean und vom Mittelmeer her ergeben sich hier höhere Oktoberwerte; das Auftreten relativ größerer Zahlen in den Frühjahrsmonaten ist bereits erklärt. Abgesehen davon, daß in der Gruppe VIIb die Häufigkeitszahlen durchweg kleiner sind, macht sich im Aussehen der Kurven nur der Unterschied bemerkbar, daß die Wintermonate etwas weniger häufig Niederschlag haben. Hierin zeigt sich die Annäherung an den mediterranen Typ, da besonders im ozeanischen Klima Mitteleuropas der Winter viele Niederschlagstage aufweist, während im Mittelmeergebiet trotz des Eintretens der Hauptregenzeit die Anzahl der Regentage kleiner ist. Hier ist also durchweg die Regendichte größer. Die Kurve VIIc zeigt dann das schon berührte sommerliche Minimum, das schon in VIIb angedeutet ist, wie es für die Subtropengebiete im Gegensatz zu Mitteleuropa charakteristisch ist; für letzteres fanden wir, besonders bei kontinentalem Einfluß, das Minimum im September. Gegenüber den Typen des östlichen Herbstregengebietes ist der Niederschlag im Oktober häufiger als im Frühjahr. Auch das ist ein Zeichen für die extremer mediterrane Zone, weil mit der Verlagerung des Frühjahrshöchstwertes auf den März zunächst eine Abflachung der Kurve in dieser Jahreszeit eintreten muß; dazu kommt noch, daß die in den häufigen Einbrüchen von Kaltluftstaffeln zu suchenden Ursachen für die häufigen kurzen Regenfälle im Frühjahr in dieser Zone bereits mehr in Fortfall kommen.

Das Charakteristische für das Subtropenklima ist die Beständigkeit. Diese drückt sich in der fortschreitenden Verminderung der Häufigkeitswerte mit der Annäherung an dieses Klimagebiet aus. Dem steht im Norden das kontinentale und das atlantisch beeinflusste Klima Mitteleuropas entgegen, dessen große Veränderlichkeit in allen Monaten mit dem Maximum dieses Faktors im Frühjahr und dem Minimum im Herbst allgemein bekannt ist. Zwischen diesen Typen wechselt das Regime der Niederschlagshäufigkeit in den Alpen, indem in den Seealpen das Subtropengebiet, im Nordwesten das atlantische, im Osten das kontinentale mitteleuropäische Klimagebiet erreicht wird, während der Südrand der Alpen etwa in der Mitte steht.

Hochstationen.

Die höheren Lagen haben durchweg häufigeren Niederschlag als die zugehörigen Basisstationen, eine Beziehung, die in den westlichen Zentralalpen am wenigsten ausgeprägt erscheint, während sie am Sonnblick am deutlichsten wird. Als Repräsentant der nördlichen äußeren Kette tritt uns der Säntis entgegen, der mit St. Gallen gut verglichen werden kann. Es zeigt sich, daß der Frühwinter relativ weniger Niederschlagstage hat, während im Frühjahr die Differenz ihr Maximum erreicht. Hierin drückt sich die gleiche Tendenz aus, die schon oben bei der Betrachtung der nördlichen Gebiete des öfteren berührt wurde. Mit dem Fortschreiten in die Höhe tritt die herbstliche Beruhigung des Witterungsablaufs nur später ein. Auf dem Sonnblick stellen sich entsprechend der Mengenkurve die größten Werte bereits im Mai ein, während auch hier der Spätherbst die kleinsten Zahlen aufweist. Auch der Obir zeigt diese Verschiebungen: das Maximum des Frühjahrs rückt auf den Mai, entsprechend den größeren Herbstmengen tritt auch hier wie bei Typ IV ein deutliches Oktobermaximum auf, dem aber im November und Dezember niedrige Werte folgen. Auf dem Bernhadin ist das Regenregime dem Äquinoklientyp ähnlich; so findet man auch bei den Häufigkeitszahlen eine Ähnlichkeit mit der Kurve VI, indem der Mai hervortritt, der Oktober aber wieder relativ kleine Zahlen hat. Dasselbe zeigt sich beim Großen St. Bernhard. Dem Nachbarpaß, dem Kl. St. Bernhard, ist wieder der inneralpine Gang eigentümlich, wie es dem Niederschlagsregime entspricht, wobei die

Verringerung der Häufigkeit im Herbst besonders deutlich wird. Im Mt. Ventoux schließlich haben wir einen Repräsentanten der submediterranen Zone vor uns, die das Minimum in den Sommermonaten hat, während das Maximum hier im Mai erscheint und auch Oktober und November hohe Werte aufweisen, jedoch den Mai wegen der Tendenz zu kleineren Werten im Spätherbst nicht erreichen. So zeigt die Betrachtung der Höhenstationen, daß sie bei Berücksichtigung der Abweichung im Jahresgang der Niederschlagsmengen die gleichen Züge wie ihre Basisstationen haben; als typisch ist nur eine relative Verringerung der Werte im November und Dezember bei allen Hochstationen zu verzeichnen.

c) Die Verteilung der Maxima und Minima der Jahreskurve.

Nachdem die Diskussion der Diagramme den ersten Überblick über die verschiedenen Regenregime der Alpen gegeben hat, soll diese Betrachtung jetzt weitergeführt werden, indem die Haupt- und Nebenextreme der Jahreskurven näher studiert werden. Diese Untersuchung soll nicht dazu dienen, das Auftreten vor allem der Hauptmaxima zu erklären — dies wird später unter mehr meteorologischen Gesichtspunkten geschehen —, sondern dieser Abschnitt soll mehr beschreibenden Charakter tragen und das Auftreten der Extreme im Untersuchungsgebiet mit deren Verbreitung in der Umgebung in Zusammenhang bringen. Als Hilfsmittel der Betrachtung kommen die Karten 3—15 in Frage. Zu diesen Karten ist vorweg zu bemerken, daß sich in ihnen scheinbare und wirkliche Widersprüche finden werden. Die ersteren lösen sich auf, wenn man bedenkt, daß zwei aufeinanderfolgende Monate gleich große Regenmengen haben können und demnach der Ort zu dem Verbreitungsgebiet der beiden entsprechenden Extreme der Jahreskurve gehören kann. Die letzteren sind darin begründet, daß sämtliche Karten, also auch die später zu erörternden Monatskarten, unabhängig voneinander gezeichnet wurden, sodaß das Kartenbild nur immer aus den für den betreffenden Monat eingetragenen Werten und dem daraus sich ergebenden Eindruck gewonnen wurde.

Zum Verständnis der Karten sei weiter vorausgeschickt, daß in einem Bilde stets zwei aufeinanderfolgende Monate dargestellt sind. Wenn daher von einer „Junikarte“ usw. gesprochen wird, so bezieht sich das nur auf den in der für den betreffenden Monat gültigen Schraffur gehaltenen Teil der Abbildung.

Maxima.

Die Niederschlagsverhältnisse der Alpen stehen unter dem Einfluß des Kontinentalregimes im Norden und Osten, des ozeanischen Typs des Jahrganges im Westen und des mediterranen Jahresablaufs im Süden. Dem ersteren ist das Hauptmaximum in einem Sommermonat, letzteren beiden das Hauptmaximum im Herbst eigentümlich. Die Besprechung der Verteilungskarten wird mit den Karten für Juni, Juli, August begonnen; daran schließt sich dann die Oktoberkarte.

In Ungarn fällt, wie in allen kontinentalen Ländern, die Hauptregenzeit in den Frühsommer. Man erkennt daher für den Juni am östlichen Kartenrande ein Gebiet, in dem es am meisten in diesem Monat regnet. Im Wienerwalde dringt es weiter westlich vor, während es sich im übrigen an die Berggrenze hält, um südlich der Drau bis in das Gebiet von Laibach vorzustoßen. Dann weicht die Grenze südlich der Save weiter nach Osten zurück. Westlich schließt sich hieran ein Gebiet mit sekundärem Maximum im Juni, das vor allem weiter westlich an das flache Land gebunden ist. Es reicht im Westen bis zur Brenta und wird nördlich und westlich vom sekundären Maximum abgelöst. Die Karawanken und die Gailtaler Alpen schließen das Junigebiet nach Norden fest ab. Ein abgetrenntes Gebiet mit Junimaximum findet sich noch längs der Südgrenze Deutsch-Südtirols, das hier in der Übergangszone zwischen Mai- und Julimaximum liegt und damit erklärt werden kann, daß in Südtirol der Übergang vom mediterranen zum kontinentalen Typ einen besonders breiten Raum einnimmt.

Ein zweites Zentrum für Juniregen liegt im Schweizer Mittelland und in Teilen des deutschen Alpenvorlandes. Man darf dem wohl kein besonderes Gewicht beilegen; im gesamten Alpenvorland ist Neigung zu etwas früheren Sommerregen vorhanden. Dies erklärt sich vielleicht aus der größeren Kontinentalität dieses hinter höheren Mittelgebirgen selbst verhältnismäßig hohen Gebietes. — Einige Kerne mit dem Hauptmaximum im Juni finden sich noch in den französischen Alpen, wo somit auf den Höhen der kontinentale Gang südwärts dringt, während sich keilförmig darunter das mediterrane Regime gegen Norden vorschiebt. Im Westen schließt sich an diese eben skizzierten Gebiete mit Hauptmaximum im Juni der Bereich des sekundären Junimaximums an, das wir in den Mitteln von Paris schwach, in denen von Bordeaux sehr stark ausgeprägt finden. In seinen Bereich fällt also ein

großes Gebiet Frankreichs, in dessen Innern der Juni weithin der Hauptregenmonat ist¹⁾; an den Alpen liegt seine Ostgrenze.

Die Verteilungskarte für den Juli zeigt ein wesentlich einfacher zu erfassendes Bild. Das Gebiet mit dem Hauptmaximum in diesem Monat schließt sich östlich an das besprochene Junigebiet an und reicht bis zur Westgrenze des ungarischen Frühsommerregengebietes, die ganze Nordabdachung der Alpen hinauf bis ungefähr zur Zentralkette umfassend. Im Osten dringt es im Mur- und mittleren Draugebiet bis an die Karawanken südwärts vor. Auf der Südseite der Zentralkette finden wir es noch im Eisack- und Pustertal und auf den beide begleitenden Höhen. Ein Gebiet mit sekundärem Julimaximum dringt neben dem Etschtal bis zum Gardasee südwärts vor; es ist das einzige Gebiet, in dem es eine sekundäre Regenzeit im Juli gibt.

Auch die Augustkarte zeigt ein einfaches Bild, indem wir das Hauptmaximum in diesem Monat, im großen betrachtet, südlich des Juligebietes finden, sodaß es in der Hauptsache die Südabdachung der Zentralkette umfaßt. Nur im Westen greift es weiter nördlich aus und dringt zugleich, wie beim Juni gezeigt, auf der Höhe südwärts vor. Westlich schließt sich daran noch ein größeres Gebiet mit sekundärem Augustregen. So bilden sich an der oberen Rhône, in Südtirol, wo wir um das Ultental sekundären Augustregen finden, und um das Gailtal in Kärnten mit seinem sekundären Augustmaximum etwas breitere Ausklungsgebiete des Sommerregens gegen Süden aus, während im übrigen die Grenze sehr scharf ist. Ein recht breites Übergangsbereich wurde dagegen bei der Betrachtung des Junimaximums des Ostens gefunden; hier erstreckt sich der Übergang weit nach Venetien hinein.

Vom September ist nur zu berichten, daß sich im obersten Vorderrheintal eine Station mit dem Hauptmaximum in diesem Monat findet. Man kann vielleicht mit Lies²⁾ dieses wie das oben geschilderte Auftreten von Augustregen als eine Verspätung der Sommerregen bzw. als eine Verfrühung der Herbstregen an der Grenze der beiden Gebiete deuten.

Die Oktoberkarte zeigt zunächst, daß der Westen und Süden der Alpen ihre Hauptregenzeit im Oktober haben. Das ozeanische Regime dringt von Westen bis in das obere Doubsgebiet und zum Genfer See vor und wird, vielleicht an einer Linie längs des Ost-Westlaufes der Rhône, vom mediterranen Einfluß abgelöst. Dieser reicht dann, das vorher auf S. 32 besprochene Gebiet in den Westalpen aussparend, nordwärts über die Walliser Alpen bis zum Gotthardpaß und zum Stilsfer Joch, greift dann etwas nach Norden bis über Meran aus, um das Eisackgebiet auszulassen. Das obere Draugebiet fällt in seinen Bereich; weiter östlich bilden die Karawanken die Grenze, auf denen man nach Osten fortschreitend die schon besprochene Südwestgrenze der Juniregen erreicht. Ein großes Gebiet um Turin wird hierbei ausgespart, worüber später (Mairegen) noch etwas gesagt wird.

Die Gebiete mit sekundärem Oktobermaximum finden sich im Schweizer Jura, im Westalpen-Sommerregengebiet, an der oberen Adda, im nördlichen Südtirol und nordöstlich der östlichen Grenze des Hauptmaximums im Save- und auch im Draugebiet. So ergeben sich als Ausklungsgebiete des Oktoberregens beinahe die gleichen Gebiete, die wir beim Sommerregen kennengelernt haben, und zwar etwa von derselben Intensität. An der Rhône und in Südtirol ist die Übergangszone breit, im Osten aber reicht diese Region über das Kartengebiet hinaus. Es ist zunächst nicht zu erwarten, daß man zu den gleichen Ergebnissen kommt, wenn man einmal vom Sommer, zum andern vom Oktober ausgeht. Die Übereinstimmung im Resultat aber bedeutet, daß es bestimmte Gebiete mit ausgesprochenem Übergangscharakter und solche mit stark trennendem Gepräge gibt. Aus der Oberflächengestaltung leitet man leicht her, daß Südtirol und besonders der östliche Übergang hierher gehören müssen. Schwerer aber ist hiermit der Übergang in Kärnten zu erklären, wie auch für das Rhônegebiet orographische Gründe nur herangezogen werden können, soweit vom Sommerausklungsgebiet gesprochen wurde; jedoch ist hier das entsprechende Gebiet für den Oktober relativ schmal.

An die Besprechung der Oktoberkarte wird am besten die Maikarte angeschlossen, weil beide etwa das gleiche Bild ergeben, besonders wenn man sie mit der allerdings anders zu erklärenden Junikarte zusammennimmt, wie dies in Karte 6 geschehen ist. Das vorher schon erwähnte Gebiet in der oberen Poebene hat sein Hauptmaximum im Mai; jedoch ersieht man aus einigen von Hellmann³⁾

¹⁾ G. Hellmann, Untersuchungen über die jährliche Periode der Niederschläge in Europa, Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss. Berlin, math.-phys. Kl., 1924, S. 128.

²⁾ K. Lies. Die Sommer- und Herbstregen im Alpengebiete in Abhängigkeit von Wetterlage und Gebirgsrelief. Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 1927, S. 28 (42).

³⁾ a. a. O., S. 149.

gegebenen Mittelwerten, wie stark wechselnd hier das Regenregime ist, indem bald der Mai, bald der Oktober in Oberitalien ein größeres Gebiet umfaßt.

Monatsmittel aus verschiedenen Perioden:

	Mai		Oktober	
Padua	86	98	97	90
Venedig	79	74	90	70.

Die Nordgrenze des sekundären Maimaximums fällt mit jener der Oktoberregen ungefähr zusammen, in den Westalpen wird dieses nördlich der oberen Durance bzw. der unteren Isère vom Juni-maximum abgelöst; im Osten lernten wir als Grenze die Brenta bereits kennen.

Im Süden schließen sich als typische Erscheinung des Mediterrangebietes April- oder dann auch Märzregen in einem schmalen Küstenstreifen an der Riviera und in Dalmatien an, wie es sich in der Karte klar erkennen läßt. Man sieht somit, daß die Frühjahrsregen im mediterran beeinflussten Alpengebiet in die Zeit März—Mai fallen, wobei den Mairegen die größte Bedeutung zukommt. Die Herbstregen dagegen findet man fast ausnahmslos im Oktober, und fast überall hat dieser Monat dann die größte Menge aufzuweisen.

Nachdem somit die Haupteigentümlichkeiten des Regenregimes beiderseits der Alpen behandelt sind, bleiben noch einige sekundäre Maxima zu besprechen, was uns teilweise auch wertvolle Aufschlüsse über die Verbreitung der verschiedenen Einflußzonen liefern wird.

Im Februar findet man in den nördlichen Westalpen und anschließend in der Südwestschweiz sowie im Gebiet des Vierwaldstättersees bis Innsbruck und in einigen Tälern der östlichen Nordalpen ein sekundäres Maximum. Es hat in der Umgebung des Gebirges keinerlei Parallele und ist, wie es scheint, wohl in der Hauptsache an die Täler geknüpft. Billwiller¹⁾ bringt es damit in Zusammenhang, daß im Februar die stärkere Luftbewegung Niederschläge auch in die mehr abgeschlossenen Gebiete trägt, sodaß sich für diesen Monat ein gewisser Vorteil gegenüber anderen Monaten ergibt.

Wie eben erwähnt, findet man das Märzmaximum in dem mediterran beeinflussten Gebiet an der Riviera und in Dalmatien. Letzteres findet seine Fortsetzung in einem Märzregengebiet in den Julischen Alpen und um Görz. Diese Vorkommen deutet man am besten als Frühjahrsregen, die von Th. Fischer näher behandelt²⁾ wurden. Das auf den Tauern (Sonnblick) ausgebildete Märzmaximum muß man wohl mit den Ausläufern des Mediterrangebietes in Verbindung bringen, zeigt doch der Sonnblick vielfach die Eigentümlichkeiten des nordseitigen wie des südseitigen Jahresganges. Der Erwähnung bedarf schließlich noch das Auftreten im Ennsgau; hier darf man vielleicht ähnliche Gründe zur Erklärung heranziehen, wie sie oben für den Februar dargelegt wurden.

Im April treten fast nirgends relative Maxima auf, wenn man von dem mit dem Frühjahrsregen in Verbindung gebrachten Vorkommen des Mediterrangebietes und seiner Ausläufer absieht. Die übrigen isolierten Stellen mit stärkerem Aprilregen finden sich nur in den höheren Lagen, worauf bei der Besprechung des Jahresganges schon verwiesen wurde, indem dort eine Verschiebung der Maxima auf die kältere Jahreszeit festgestellt wurde.

Vermehrter Regenfall tritt im November an zwei charakteristischen Stellen auf: auf dem Mt. Ventoux und südlich der Hohen Tauern um das Mölltal. Ersteres Vorkommen steht mit den weiter südlich im Mittelmeergebiet auftretenden Novemberregen im Zusammenhang — in unserem Kartenbild zeigt die in fast gleicher Breite liegende Gegend um Florenz ebenfalls bereits das Novembermaximum — letzteres muß man ebenfalls als einen Ausläufer des mediterranen Regimes deuten; auf die Besprechung der Sonnblickjahreskurve sei deshalb nochmals verwiesen (s. o. auf S. 27).

Von größerer Wichtigkeit für unsere Erkenntnis und auch für die Praxis (Wintersportbetrieb) ist das Auftreten eines sekundären Dezembermaximums auf der Nordseite der Alpen. Wie die Karte lehrt, reicht das Gebiet dieses Maximums vom Berner Oberland bis zum Wiener Wald; dabei bilden die Käme der Zentralalpen bis östlich zu den Niederen Tauern seine Südgrenze, während weiter östlich noch die höheren Lagen der Südostseite in seinen Bereich fallen. Wir erkennen auf der Karte als Kerne mit dem Hauptmaximum in diesem Monat die süddeutschen Mittelgebirge, Wasgenwald und Schwarzwald, in ihren höheren Lagen, und auch Böhmerwald, Erzgebirge und Thüringerwald, die nicht mehr in die vorliegende Karte hineinreichen, zeigen die gleiche Erscheinung. In den Alpen

¹⁾ R. Billwiller, Die geographische Verteilung der Regenmengen in der Schweiz. Schweizer. Zt. f. Forstwesen, 1897. (Zitiert in: Klima der Schweiz, S. 227).

²⁾ Th. Fischer, Studien über das Klima der Mittlmeerländer. Pet. Mitt. Erg. H., Nr. 58, S. 10.

treten uns also die südlichen Ausläufer entgegen, sodaß es hier trotz der bedeutend höheren Lagen nicht mehr zur Ausbildung eines Hauptmaximums kommen kann. Es wird sich Gelegenheit bieten, auf diese Erscheinung im Zusammenhang mit der angekündigten Erklärung des Jahrganges nochmals zurückzukommen.

Minima.

Die Besprechung der Minima der Jahreskurve gestaltet sich kürzer, da sie teilweise durch die schon geschilderten Maxima bedingt sind und bereits oben die Zusammenhänge mit den umgebenden Klimagebieten hergestellt sind. Das Hauptinteresse bieten das winterliche Minimum des Nordens und das sommerliche des Südens.

In Istrien und Krain, in den gesamten Ostalpen und in der Ebene bis zum Po sowie in den Westalpen bis in das Quellgebiet des Var und in das Gebiet der mittleren Durance liegt das Hauptminimum der Regenkurve im Winter. Die Eintrittsmonate sind allerdings etwas verschieden: In dem ozeanisch beeinflussten Frankreich und in Süddeutschland mit Ausnahme der Oberrheinischen Tiefebene fällt es auf den Februar, wie es auch in fast ganz Deutschland der Fall ist. In den im Winter mehr kontinentalen Gebieten der abgeschlossenen Rheinebene trifft es wie in dem ganzen Gebirgsgebiet auf den Januar, wofür eine Ausnahme nur in dem zwischen Kalk- und Zentralalpen östlich des Fernpasses bis in die nördliche Steiermark gelegenen Gebiet zu erkennen ist, wo das Hauptminimum auf den November fällt, während im Januar nur ein sekundäres Minimum auftritt. Dieselbe Erscheinung drückt sich in den niedrigen Bewölkungsziffern¹⁾ für den November aus; man bringt sie wohl am besten mit vorwinterlichen Hochdruckwetterlagen in Verbindung. — Anschließend an das Gebiet mit winterlichem Hauptmaximum breitet sich im Mittelmeergebiet ein sekundäres winterliches Minimum aus, das teils auf den Januar, in der kontinentalen inneren Poebene aber merkwürdigerweise auf den Februar fällt. — Schließlich ist zu erwähnen, daß die Gipfel der süddeutschen Mittelgebirge das Minimum nicht im Winter haben; wir haben sie als Winterregengebiete schon kennengelernt.

März- und Aprilminimum sind in ihrer Verbreitung schon besprochen, indem sie mit dem Februarmaximum in Zusammenhang gebracht werden. Im Mai und Juni zeigt die Jahreskurve fast nirgends relative Minima, sondern erst im Juli finden wir wieder ausgedehnte Gebiete mit geringerem Regenfall: Südlich der für den Winter abgeleiteten Südgrenze breitet sich das sommerliche Hauptminimum aus, das nur in der oberen Poebene sich wieder verspätet, indem es auf den August fällt. Nördlich davon liegt aber noch ein weites Gebiet mit sekundärem Sommerminimum, das nur im Zusammenhang mit dem Oktober- und dem Maimaximum erklärt werden kann. Teils fällt das Minimum hier auf den Juli wie im Rhône- und im Savegebiet, in den vom Meere her beeinflussten Ländern scheint es sich mit Vorliebe im August einzustellen, wie etwa in Ostfrankreich oder in Venetien, während aber das sommerliche Hauptminimum im Mittelmeergebiet gerade in den maritim beeinflussten Regionen eher auf den Juli fällt, da später schon der nun recht beträchtliche Anstieg zum Oktober beginnen muß.

In dem Gebiet mit Augustregen finden wir dann teilweise ein Septemberminimum, das auch im Savegebiet auftritt, wo es am Ende des Sommers, kurz vorm Eintritt des Oktoberregens, damit zu erklären ist, daß es fast ausnahmslos in Verbindung mit schwächeren Oktoberregen (Nebenminimum) vorkommt. Dagegen fällt der Oktober in dieser Betrachtung fast ganz aus. Nur am Arlberg, der wie die deutschen Mittelgebirge starken Winterregen hat, und am Kleinen St. Bernhard tritt letzteres auf. Schließlich finden wir das Novemberminimum überall, wo wir ein Dezembermaximum feststellen können. Damit gewinnen wir den Anschluß an die Bemerkungen eingangs dieses Abschnittes wieder, indem nochmals darauf verwiesen wird, daß teilweise dieses Minimum zum tiefstem Einschnitt in der Jahreskurve wird.

d) Die Karten des monatlichen Anteils an der Jahressumme.

Das zur Bearbeitung des jährlichen Ganges zur Verfügung stehende Material ist zu gering, um die Zeichnung von Monatskarten der Niederschlagsverteilung zu ermöglichen. Daher mußte die Darstellung der auf jeden Monat entfallenden Regenmengen in Relativzahlen geschehen, die eine gleichmäßigere Verteilung und eine gewisse Unabhängigkeit von der Höhe aufweisen. Der Anteil eines jeden Monats an der Jahressumme wurde deshalb, ausgedrückt in ‰, zeichnerisch dargestellt. Die Anwendung der begrifflich etwas schwerer zu überschauenden Angotschen Koeffizienten erübrigte sich,

¹⁾ Vgl. dazu: R. Klein, Klimatographie von Steiermark, Tabellen S. 47—48. Wien 1909.

da hier alle Monatsmengen ohnehin auf gleiche Monatslängen reduziert wurden. Die Monatskarten sollen nun der Reihe nach besprochen werden, wobei mit dem Dezember begonnen wird. Dabei sei auf die Tabelle 16 der absoluten Mengen verwiesen, die man mit Vorteil vielleicht hier und da benutzt, um die $\%$ -Zahlen etwas anschaulicher zu machen.

Dezember. Durch das Gebiet, etwas mehr auf die Südseite des Gebirges gedrängt, zieht sich ein Streifen von weniger als 6 $\%$ Anteil, der sein Minimum im nördlichen Kärntner Becken mit weniger als 4 $\%$ (Hüttenberg 25 mm) erreicht. Überall sind Gebiete mit weniger als 5 $\%$ eingestreut. Auch in den Nordalpen treten solche relativ trockenen Gebiete auf, obgleich dort der Dezember ein sekundäres Maximum aufweist. Das ist leicht mit den außerordentlich starken Sommerregen in der Kalkalpenzone zu erklären, während der größere Dezemberanteil in der nördlichen Längstalfurche auf relativ kleinere Sommermengen zurückzuführen ist. Nur die Allgäuer Alpen weisen mit dem Bregenzer Wald einen höheren Anteil auf; sie sind dem nordwestlichen ozeanischen Regime am stärksten ausgesetzt (Ebnet, Langen über 140 mm). Die Tauern haben ebenfalls hohen Anteil an Dezemberregen, der eine Folge des sekundären Maximums, der geringeren Sommermengen und vielleicht südlichen Einflusses ist. — Im Westen fällt ein weites Gebiet mit mehr als 8 $\%$ auf, das in Sion im Wallis über 9 $\%$ erreicht. Hier darf man wohl, wie eben bemerkt, ein Vordringen der Winterregen von NW her vermuten, was sich in den höheren Lagen bis zur Tödigruppe wieder bemerkbar macht, nachdem das Rhône-Saonetal trockener ist. — In einem Südstreifen steigt im Gebiet der mediterranen Winterregen der Dezemberanteil über 10 $\%$; auch in Dalmatien und Venetien werden 9 $\%$ überschritten.

Januar. Die Karte für diesen Monat zeigt annähernd das gleiche Bild wie die Dezemberkarte, nur sind die Anteile allorts geringer. Der der Südseite eigentümliche relativ trockene Streifen kehrt in einem Gebiet innerhalb der 4 $\%$ -Linie wieder. In Kärnten und Steiermark wie in Deutsch-Südtirol sinkt die relative Menge auf unter 3 $\%$. Mehrere Stationen weisen Mengen unter 20 mm auf. Dies ist eine Folge der sich im Winter dort bildenden Kaltluftseen mit ihrer stagnierenden Luft. Im Westen und Süden sieht man wieder größere Anteilzahlen, indem 7 und 8 $\%$ überschritten werden. Nur in einem Punkte weicht die Januarkarte von der vorigen prinzipiell ab: Die nördlichen Ketten östlich des Saalachtals bilden ein etwas mehr überregnetes Gebiet. Gegenüber dem Dezember sinkt hier der Anteil des Januar nur noch wenig oder garnicht, sodaß in der Januarkarte dieses Gebiet herausfällt. Wir verweisen hier auf das bei der Besprechung des Novemberminimums (S. 35) gesagte.

Februar. Am Ende des Winters beschränken sich die trockensten Gebiete mit weniger als 4 $\%$ auf Kärnten-Steiermark und das Eisack- und Pustertal; die Ursachen hierfür ließen sich schon bei der Besprechung der Januarkarte erkennen. Wegen der hohen Anteile der übrigen Monate fallen auch in die südschweizerischen Täler einige sehr trockene Gebiete. Im übrigen ist das Bild dem vorigen wiederum ähnlich; trockene und feuchte Gebiete wechseln etwas mehr miteinander. Von Westen (Schweiz, Westalpen) dringt ein feuchteres Gebiet bis in das Allgäu nach Osten vor.

März. Zum Beginn des Frühjahrs bemerkt man, daß nunmehr die Südseite des Gebirges mit der Nordseite etwa gleich stark überregnet wird. Nur die Becken- und Tallandschaften zeigen noch immer relativ geringere Regenmengen an. Vom Süden wächst langsam das mediterrane Frühjahrsmaximum gegen Norden herauf, finden wir doch an der französischen Riviera Stationen mit mehr als 10 $\%$ Märzanteil. Auch in Venetien, das in den Wintermonaten immer relativ trocken war, bemerken wir Gebiete mit über 8 $\%$, die in ursächlichem Zusammenhange mit dem noch feuchteren dalmatinischen Gebiet stehen. In den Walliser und den Grajischen Alpen ist auch der März recht feucht. Nach den Angaben der Station Valdobbia muß auch hier die 10 $\%$ -Linie eingezeichnet werden.

April. Im großen betrachtet, fällt das nördliche innere Gebirge als sehr trocken auf, während im Vorlande nördlich und südlich die Anteile höher sind. Besonders ist im Norden die große Längstalfurche ein Gebiet mit weniger als 7 $\%$, das sich im Wallis noch einmal fortsetzt. Die Kämme der Zentralalpen, besonders der Tauern, sind von Süden her beeinflußt und kommen über 9 $\%$. Im Alpenvorlande aber und am Ostrande der Alpen, im Schweizer Mittelland, im Rhônegebiet und längs der Südgrenze der Alpen, finden sich feuchtere Gebiete, die ihr Zentrum in der oberen Poebene und auf den südöstlichen Höhen der Walliser Alpen haben. Es zeigt sich, daß das tiefere Land im Norden langsam in die Periode stärkerer Niederschläge eintritt, die vor allem in den Konvektionserscheinungen ihre Ursache haben. Dies ist ein Vorgang, der im Mittelmeergebiet schon weiter fortgeschritten ist und der auch aus anderen, im Zusammenhange mit den Mairegen stehenden Ursachen noch weiter

vorgetrieben wird. Das Zentrum an der Riviera ist bereits wieder verschwunden, und längs der Westküste Italiens breitet sich schon ein sommerliches Trockengebiet nordwärts aus, das man auch an der Adria und in Krain findet, wo es aber durch die kontinentalen Sommerregen später wieder zum Verschwinden gebracht werden wird.

Mai. Noch immer ist das nördliche Innere der Alpen relativ trocken, indem um Davos und im Wallis Inseln von weniger als 7% Anteil in Erscheinung treten, die von den an die Längstalfurche gebundenen Gebieten innerhalb der 8%- und der 9%-Linie umgeben werden. Als feuchtere Gegenden stellen sich vor allem die nördliche und westliche Poebene, die ungarische Ebene mit Ausläufern bis in das Kärntner Becken und in die Grazer Bucht sowie das Alpenvorland dar. Um Turin, dem Zentrum des Gebietes mit dem Hauptmaximum im Mai, erreicht dieser Monat über 13%. Das Rhônegebiet kommt nicht an 10% heran: der von Süden sich bemerkbar machende Einfluß der trockenen Sommer läßt es nicht zu solcher Entwicklung kommen, sinkt doch an der Riviera der Maianteil unter 7% und 6%. Während es in dem nach Süden offenen Rhöneland zu einem Ausgleich kommt, bildet der Apennin im Mai eine sehr wirksame Regenscheide. Im Gebiet der Adria kommt es nicht zur Ausbildung exzessiv mediterraner Erscheinungen, sodaß in unserem Kartenbilde nur die 8%-Linie nach unten erreicht wird.

Juni. In der Junikarte prägt sich das charakteristische Bild des Sommers deutlich aus: Die Ebenen im Norden und Osten mit ihrem Frühsommerregen weisen mehr als 13% Anteil auf, die 10%-Linie aber umfaßt als vielleicht deutlichste Grenze in dieser Karte die ganze Nordseite des Gebirges bis nahe an die höchsten Kämme heran, während diese selbst in der schweizerischen Zentralkette und in den Tauern außerhalb bleiben. In Südtirol springt die genannte Linie weit nach Süden vor; nach Südwesten wird sie von dort längs des Inn- und Addatales, nach Südosten in der venezianischen Ebene fortgesetzt, bis dieses Gebiet weiter östlich mit dem Kontinentalgebiet verschmilzt. So bleibt eine trockenere Insel in Kärnten und im oberen Savegebiet bestehen, die ihre Ursache in dem auf den August verschobenen Maximum bzw. in dem sehr starken Oktoberanteil hat. — Die bisher trockenen Täler sind nunmehr feucht, und auch in der oberen Poebene ist noch stärkerer Niederschlag im Juni zu finden, der in recht starkem Gegensatz zu dem trockenen mediterranen Küstenstreifen steht. Im Rhônegebiet bleibt es bei einem Anteil von 9%, indem hier mediterraner und innerfranzösischer Einfluß sich aufheben. Auch in Dalmatien ist es infolge der Tiefdruckwirkung des erhitzten Kontinents feuchter als an der Riviera.

Juli. Nachdem fast überall in den tieferen Lagen der Vorländer die Hauptkulmination der Niederschlagskurve schon überwunden ist, tritt jetzt das eigentliche Gebirge in die Regenzeit ein. Die Kalkalpen zeigen einen Anteil von zumeist 14%; Regenmengen von 250 mm werden hier in 1000 m Höhe mehrfach überschritten. Im Westen treten ebenso die höheren Ketten in den Bereich der 13%-Linie, deren Bezirk also überall aus dem nördlichen Vorlande etwas südwärts gewandert ist. Unter der Wirkung der Sonne gibt es in den inneren Tälern zahlreiche Gewitterregen, sodaß in Krimml z. B. 17.1% erreicht werden, eine Wirkung der Tallage mit ihren trockenen Wintern und gewitterreichen Sommern. Die 10%-Linie kann als Grenze des nördlichen Regimes gelten. Sie greift in den Französischen Alpen weit nach Süden aus; auch in Südtirol findet sich eine nach Süden vorgestreckte Zunge. Am Sonnblick ist der Julianteil sehr gering, eine Folge der starken Frühjahrs- und Winterregen, die diesem Gipfel eigentümlich sind. — Im Süden ist dagegen das Minimum der Regen teilweise erreicht. Auf der Karte werden Gebiete mit weniger als 2% Anteil verzeichnet, und von diesem Zentrum entwickelt sich ein beinahe gleichmäßiger Gradient gegen Norden. Im Rhônegebiet ist der Abstand der Linien weiter und der Übergang mehr allmählich, während längs der Seealpen, des Apennin und des Karstgebirges die Linien sich mehr drängen; inzwischen dehnt sich in Venetien wieder eine Zone gemilderten Übergangs aus. Auf den Höhen im Wallis und in den von ihnen ausgehenden südseitigen Tälern ist der Anteil auch sehr gering.

August. Die Zone stärkster Niederschläge, die durch die 14%-Linie begrenzt wird, ist jetzt weiter südlich gewandert, indem in der Nordkette in den Ostalpen der Augustanteil auf etwa 12 bis 13% gesunken ist. Die Verteilung der %-Werte ist im übrigen fast die gleiche wie im Juli, und die für den August festgestellten Maxima in der Jahreskurve treten kaum in Erscheinung: Die Scheitel sind überall wenig zugespitzt. Nur um den Genfer See kann man eine Ausdehnung des 10%-Gebietes feststellen, an das sich dann eine weit nach Süden vorstoßende Zunge von 8% anschließt, die an die höheren Lagen gebunden erscheint. Eine ähnliche Zunge bemerkt man längs des Etschtales, also an

der auch bei den Betrachtungen über Maxima (S. 33) festgestellten Übergangsstelle von Nord- und Süd-komponenten. Die Werte für das Mittelmeergebiet nehmen langsam zu, sodaß die starken Gradienten der Julikarte (mit Ausnahme der Provence) verschwunden sind.

September. Im Norden der Alpen finden sich Gebiete mit mehr als 10 % fast nicht mehr. Nur vom Engadin aus strecken sich drei Ausläufer nordwärts in das bayerische Alpenvorland, in die Rheintalfurche und über den Gotthardpaß ins schweizerische Mittelland. In letzteren beiden haben wir Vorstöße des Südalpenregimes gegen Norden zu erblicken, die, wie auch das kleine Gebiet um den Genfer See, in die Zeit zwischen Sommer und Herbst, die beiden Hauptregenzeiten nördlich bzw. südlich des Gebirges, fallen. In Kärnten und Steiermark findet sich hier gleichfalls ein stärker überregnetes Gebiet, das gleichsam die Nachwirkung des dort weit verbreiteten Augustmaximums anzeigt. — Von Süden her dringen im Rhônetal und längs der Adria, den nun schon bekannten Übergangsstellen gemäßigten mediterranen Klimas, Gebiete mit mehr als 10 % Anteil gegen Norden, während an der Riviera mit dem 8 %-Bereich noch die Nachwirkung des trockenen, extremer mediterranen Sommers gespürt wird. Ebenso ist es auf den südlichen Höhen des Wallis recht trocken.

Oktober. Die für den Herbst typische Karte zeigt uns den nun voll in Erscheinung tretenden Gegensatz zwischen Nord- und Süd- bzw. Westseite der Alpen. Im Norden sieht man ein einheitliches Gebiet von 7—8 % Monatsanteil mit unbedeutenden Inseln um 6 %. Nach Süden grenzt daran mit recht starkem Gradienten, der gegen Westen sich dann erheblich mildert, das Oktoberregengebiet der Südseite mit seinen Zentren im Tessin und in Dalmatien bzw. im Rhônetal und an der französischen Riviera. Überall werden hier bedeutende Regenmengen erreicht (Lugano 216, Brissago 306, Krekovše 402, Nizza (Obs.) 142, Marseille 103 mm). Zwei Bänder stärkerer Oktoberregen treten hervor, die an die Südhänge der Alpen bzw. der Seealpen geknüpft sind. Man bringt sie leicht mit den im Herbst besonders mit Feuchtigkeit beladenen südlichen Winden in Zusammenhang (s. u. im Abschnitt III f), die bei der Kondensation infolge Aufsteigens beträchtliche Regenmengen längs des ganzen Gebirgsrandes abgeben.

November. Mit dem Ende des Herbstes zieht sich das mediterrane Regime wieder nach Süden zurück; mit scharfer Grenze setzt es längs des Apennin und innerhalb der Provence, wo das Durancetal Gelegenheit zu einem weit nordwärts reichenden Vorstoß gibt, gegen das regenärmere nördliche ab. Über dem Gebirge breitet sich dann das Gebiet mit weniger als 8 % Anteil aus, in dessen Innern die 6 %-Linie einen sich besonders über die Nordketten und das Vorland ausbreitenden Kern abgrenzt. Nur in den Venezianischen Alpen findet sich eine etwas regenreichere, aus der Nähe der Adria zu verstehende Gegend, die bis an die Südhänge der Tauern heranreicht, und deren Zentrum man im Cernovaner Wald erkennt. — Die Gebiete, in denen das Novemberminimum das Hauptminimum ist, treten in der Karte nicht hervor. Man muß sie aus den Karten des Winters ableiten, die dann beim Vergleich mit den umgebenden Landschaften für diese Gebiete relativ niedrige Anteilziffern zeigen.

Aus dieser Betrachtung entnimmt man den überragenden Einfluß des Reliefs¹⁾ auch auf die Gestaltung des jährlichen Ablaufs des Regenregimes. In den Sommer- und Wintermonaten bemerkt man den lokalen Einfluß der Täler. Die Rolle der Gebirgszüge als besonders in Erscheinung tretende Regenfänger wechselt, indem im Winter die nach NW gekehrten Gebirge, im Frühsommer die nördlichen Kalkalpen, im Spätsommer die Zentralalpen und im Herbst die südlichen Grenzketten relativ hohe Regenmengen erhalten und die hinteren Kämme entsprechend benachteiligt werden. Die Geschlossenheit des Gebirgskörpers läßt es an einigen Stellen, wie nördlich der Riviera oder vom Großen St. Bernhard bis zum Stilsfer Joch mit Ausnahme des Tessin zu scharfen Grenzen zwischen den verschiedenen Einflüssen des Nordens und Südens kommen, während offene Landschaften wie das Rhônetal bis zum Genfer See, das Tessin-Rheintal oder das Etschtal zwischen den Gegensätzen beiderseits der Alpen vermitteln. So findet man in dem besonders offenen Übergang von Venetien nach Krain und Ungarn nur allmählich sich ändernde Verhältnisse, woran sich wieder mit dem Karst eine schärfere Trennungslinie zwischen mediterranem und kontinentalem Regime schließt.

e) Höhe und Jahresgang.

Ziel dieser Untersuchung ist es, einen Überblick darüber zu gewinnen, in welcher Weise mit zunehmender Höhe der jährliche Gang der Niederschläge beeinflusst wird. Dazu verwendet man am besten die durch den prozentischen Anteil an der Jahresmenge charakterisierten Werte für die einzelnen

¹⁾ Vgl. dazu für die Ostalpen die zitierte Arbeit von K. Lies.

Monate. Es ist jedoch auf Abschnitt Ia bezüglich der Sicherheit der Messungen in der Höhe zu verweisen, da, wie ausgeführt wurde, oft auch die Jahresperiode wegen der besonders schwierigen Schneemessung gefälscht erscheint. In Tabelle 8 sind, nach bestimmten Gruppen geordnet, einzelne Stationen zusammengestellt, die nahe beieinanderliegende Orte möglichst verschiedener Höhe umfassen. Die Untersuchung wurde, wie der Umfang der Tabelle zeigt, auf eine möglichst breite Grundlage gestellt, indem man sich den Gipfel- und Paßstationen nach Möglichkeit von zwei Seiten näherte, und indem aus allen drei Hauptketten des Gebirges derartige Gruppen aufgenommen wurden.

Schon J. Hann hat in seinen „Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn“¹⁾ einen Abschnitt über den Einfluß der Höhe auf den Gang des Niederschlages aufgenommen, der im „Handbuch der Klimatologie“²⁾ wiederkehrt. Aus diesen Untersuchungen über die deutschen Mittelgebirge und die Ostalpen hatte sich ergeben, daß der Prozentanteil der Wintermonate mit der Höhe wächst, ein Ergebnis, das man auch für die Alpen im weitesten Umfange, gewissermaßen als Grundregel, bestätigen und annehmen kann. Wo sich Umkehrungen dieser Regel zu ergeben scheinen, resultieren sie daraus, daß man Orte aus Gebieten ganz verschiedenen Jahrestyps vor sich hat, eine Tatsache, die mit der Übereinanderlagerung der nördlich und südlich der Alpen vorhandenen Gangtypen zusammenhängt. Es dringt nämlich besonders in den Westalpen das kontinentale Sommerregengebiet mit einem in einem Vertikalabschnitt sich immer mehr verdünnendem Keil gegen Süden vor, während das mediterrane Regengebiet in der Niederung weit nach Norden greift.

Damit sind die Hauptergebnisse skizziert. An Hand der Beispiele müssen nun die angedeuteten Ergebnisse bewiesen und weiter ausgeführt werden.

In Tabelle 8 finden sich in Gruppe I alle Fälle, in denen eine Zunahme des Winteranteils mit der Höhe erfolgt. Man erkennt, wenn man sich die Verteilung der Untergruppen auf der Karte vorstellt, daß das ganze Gebiet der Ostalpen und der Nord- bzw. der Westhang der Westalpen in dieser Gruppe erfaßt ist. Der Wechsel vom kontinentalen Sommerregentyp zum mediterranen Herbstregentyp beeinflußt also das Verhalten in der Höhe zunächst nicht. In beiden Gebieten nimmt der Anteil des Winters mit der Höhe zu. Es erscheint wegen der Unsicherheit der Messung in den Hochregionen nicht angebracht, die zahlenmäßigen Unterschiede hier eingehender zu besprechen. Nur auf einige Verschiebungen im Gang der Differenzen soll hingewiesen werden. Besonders in den Zentralalpen sind die Monate mit größerem Anteil in der Höhe mehr auf die Zeit Januar—Mai verschoben: Teilweise stellt sich das Gebiet ohne Dezembermaximum, wenn man von Norden kommt, in der Höhe zuerst ein, oder das sekundäre Herbstmaximum hat Wirkung bis in den Vorwinter hinein; andererseits macht sich in der Höhe eine starke Zunahme der Frühlingsregen bemerkbar. — Die hier geschilderte Zunahme der Winterregen mit der Höhe zeigt sich auch auf vielen Regenkarten. Man bemerkt alsdann, daß im Sommer der Gradient Höhe—Niederung nur schwach ist, sodaß die Karte recht einheitlich getönt erscheint, während im Winter die Höhe so niederschlagsreich ist, daß sich am Gebirge zahlreiche Isohyeten (und Farbstufen) zusammendrängen.

In Gruppe II sind alle Fälle zusammengestellt, in denen der Winteranteil in der Höhe geringer als an der unteren Station gefunden wurde. Man kann diese Gruppe in drei Teile zerlegen:

- a) Der Nordrand der Poebene.
- b) Das Gebiet rings um die nach Süden vordringende Kontinentalzone in den Westalpen.
- c) Das Küstengebiet des Mittelmeers.

Am Nordrand der Poebene ergibt sich aus dem in Tabelle 8 enthaltenen Material folgendes Bild: An die Äquinoktienregenzone der Niederung schließt sich beim Fortschreiten gegen Norden bzw. beim Aufsteigen in die Höhe eine Zone mit reichlicherem Sommerniederschlag an, die früher unter dem Typ V diskutiert wurde. Ihr gehören z. B. die Stationen Foppolo, Bormio, Asiago und Raibl an. Hier ergibt sich eine Zunahme des Sommerregens mit der Höhe. Darauf folgt, durch einige Hochstationen vertreten, eine Zone mit reichlicherem Herbstregen, sodaß hier eine Abnahme der Sommerregen und eine Zunahme des Anteils der kühleren Jahreszeit eintritt, die an dem Beispiel Chiavenna—Bernhardin deutlich wird. Über dieser Zone liegt als fremder Bestandteil das Sommerregengebiet, das in der Höhe weiter nach Süden vordringt. Man findet es noch am Stilfser Joch wieder.

Bezüglich der zweiten Untergruppe genügt der Hinweis, daß westlich und im Norden auch östlich der Hochstationen das Gebiet mit Herbst- und Frühjahrsregen liegt (Typen VI, VII), während auf der Höhe der auf Seite 26 mit IV bezeichnete Typ nach Süden greift.

¹⁾ Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. 1879, S. 35—38, 54—55.

²⁾ Band I, S. 260—261. Stuttgart 1908.

Tab. 8. Einfluß der Höhe auf den Jahresgang.

Station	Seehöhe	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
I. Zunahme im Winter.													
Äußere Kette.													
Bollène	55	4.5	5.4	5.9	8.7	8.8	8.4	5.8	8.1	11.1	15.4	10.8	7.1
Mt. Ventoux	1900	6.7	7.2	7.6	9.0	10.2	8.9	5.0	6.2	8.1	11.3	11.3	8.5
Noyers	550	5.6	6.6	7.0	8.4	9.2	8.0	4.0	4.8	7.9	15.3	14.5	8.7
Banon	840	3.9	5.2	5.5	8.7	11.1	9.4	5.6	5.2	7.7	14.7	13.9	9.1
Mt.-Ventoux	1900	6.7	7.2	7.6	9.0	10.2	8.9	5.0	6.2	8.1	11.3	11.3	8.5
Pont-en-Royans	200	4.5	5.6	6.4	8.8	10.4	9.9	8.4	9.6	9.8	11.1	8.4	7.1
Le Villard-de-Lans	1023	6.0	6.9	7.0	8.8	9.9	9.4	7.4	8.2	8.2	10.3	9.1	8.8
Grenoble	214	6.4	7.3	6.5	8.1	9.4	9.1	7.5	8.4	8.7	11.4	8.9	8.3
Le Villard-de-Lans	1023	6.0	6.9	7.0	8.8	9.9	9.4	7.4	8.2	8.2	10.3	9.1	8.8
Gersau	442	4.6	5.8	5.9	8.5	8.7	12.8	12.9	11.7	10.0	7.1	5.7	6.3
Engelberg	1018	4.6	5.3	5.7	7.8	8.7	12.4	14.0	12.9	10.1	7.8	5.1	5.6
Guttannen	1055	5.9	7.4	7.7	9.1	8.6	9.4	10.3	9.7	8.8	8.8	7.0	7.3
Sion	540	5.9	8.6	7.8	6.2	6.7	7.6	9.5	12.1	9.3	8.6	8.1	9.6
Leukerbad	1405	7.0	8.7	7.3	7.2	7.6	8.9	9.5	10.5	9.1	8.0	7.4	8.8
Altstätten	470	4.6	5.9	6.0	7.7	8.6	12.8	13.2	11.8	10.6	7.3	5.3	6.2
St. Gallen	703	4.3	5.4	6.0	8.6	9.9	13.3	12.1	10.9	11.4	7.5	5.2	5.4
Säntis	2467	5.2	6.9	6.8	8.6	8.1	11.6	12.0	10.9	9.1	7.6	6.1	7.1
Wald	618	4.5	6.3	6.3	8.5	9.6	13.8	11.9	10.7	9.9	6.8	5.7	6.0
Wildhaus	1115	5.0	6.7	6.7	8.1	8.2	11.8	12.6	11.9	9.7	7.4	5.4	6.5
Säntis	2467	5.2	6.9	6.8	8.6	8.1	11.6	12.0	10.9	9.1	7.6	6.1	7.1
Füßen	796	3.9	5.0	4.8	8.1	11.3	13.5	14.2	13.0	10.2	6.5	4.6	4.9
Zugspitze	2962	5.0	5.0	5.5	8.2	8.7	13.7	13.8	12.7	10.1	6.4	5.3	5.6
Landeck	813	4.3	5.4	5.1	6.6	7.5	12.7	14.5	14.0	12.4	5.8	5.4	6.3
Zugspitze	2962	5.0	5.0	5.5	8.2	8.7	13.7	13.8	12.7	10.1	6.4	5.3	5.6
Zentralkette.													
Modane	1060	6.3	7.5	6.3	7.2	8.8	8.9	8.1	9.1	9.7	12.0	8.4	7.7
Le Lautaret	2058	5.6	6.5	7.7	8.2	7.1	7.4	7.2	8.6	10.8	12.5	9.8	8.6
Modane	1060	6.3	7.5	6.3	7.2	8.8	8.9	8.1	9.1	9.7	12.0	8.4	7.7
Mt.-Cenis	2082	5.6	8.3	9.7	10.3	10.3	8.8	6.7	6.8	7.6	10.3	8.1	7.5
St. Foy	1057	6.2	7.8	7.1	7.1	8.4	9.3	9.2	10.1	9.1	9.9	7.9	7.9
Kleiner St. Bernhard	2160	8.0	9.1	10.1	6.9	6.6	8.1	10.2	8.7	8.5	7.2	7.7	8.9
Altdorf	451	4.3	5.7	6.0	7.7	8.4	11.4	13.7	12.2	9.9	8.2	6.0	6.5
Andermatt	1446	6.1	8.3	8.2	7.7	7.9	7.9	9.1	8.9	10.8	10.9	7.6	6.6
Locarno	237	3.2	4.0	6.4	8.8	10.5	9.9	9.8	11.6	12.1	12.6	6.7	4.4
Airolo	1141	4.4	5.0	6.8	7.5	8.8	8.1	8.7	9.7	10.8	15.0	8.5	6.7
Chiavenna	333	3.1	3.6	6.2	6.6	9.3	10.2	10.9	10.6	11.5	12.9	10.0	5.1
Braggio	1313	3.6	4.3	5.8	8.0	9.6	10.4	11.1	11.7	11.9	11.8	6.8	5.0
Bernhardin	2070	3.8	4.7	8.2	9.8	9.6	8.2	8.5	9.1	9.6	13.5	9.2	5.8
Landeck	813	4.3	5.4	5.1	6.6	7.5	12.7	14.5	14.0	12.4	5.8	5.4	6.3
Feuchten	1269	3.6	4.0	4.8	6.8	8.4	12.7	16.3	15.6	10.2	7.2	5.4	5.0
Vent	1892	3.5	5.2	6.2	7.3	8.6	11.0	13.6	13.4	11.9	7.6	6.4	5.3
Zell am See	759	4.7	5.4	5.2	5.9	8.5	12.7	16.1	14.8	10.3	6.0	5.2	5.4
Rauris	912	4.4	5.1	5.2	5.9	7.8	12.8	15.2	15.8	10.5	7.0	5.2	5.1
Radhausberg	1920	5.1	5.4	6.6	6.6	8.2	11.0	13.7	12.6	10.4	8.0	6.2	6.2
Sonnblick	3106	5.9	8.7	10.0	9.5	10.2	8.6	8.7	8.2	6.6	8.4	6.9	8.3
Flattach	700	3.5	6.7	7.0	5.2	7.9	9.3	9.9	12.1	9.5	10.0	10.4	8.5
Heiligenblut	1278	3.3	7.4	7.9	5.0	7.9	9.7	11.5	11.4	9.9	9.5	9.1	7.4
Sonnblick	3106	5.9	8.7	10.0	9.5	10.2	8.6	8.7	8.2	6.6	8.4	6.9	8.3
Wildalpe	609	5.2	7.1	6.4	7.7	8.0	10.1	14.9	12.3	10.9	6.3	5.3	5.8
Bürgeralpe	1267	6.7	7.6	6.4	6.9	9.4	12.7	12.7	12.0	8.2	6.2	5.7	5.5
Mürzsteg	783	5.0	6.0	6.7	6.4	9.3	12.6	14.1	13.2	9.0	6.8	5.6	5.3
Frein	865	6.7	6.9	7.0	7.6	8.9	11.6	12.6	11.5	8.9	6.7	5.5	6.1
Bürgeralpe	1267	6.7	7.6	6.4	6.9	9.4	12.7	12.7	12.0	8.2	6.2	5.7	5.5

Tab. 8 (Schluß).

Station	Seehöhe	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Innere Kette.													
Bard	473	3.8	4.3	6.3	9.4	14.4	10.9	7.8	7.3	9.9	13.5	7.7	4.7
Valdobbia	2479	8.5	8.7	10.4	13.2	11.0	6.9	5.0	4.4	5.1	9.5	9.5	7.8
Varallo	465	4.0	4.5	7.3	10.5	11.9	8.8	6.6	8.4	11.6	14.4	7.7	4.3
Valdobbia	2479	8.5	8.7	10.4	13.2	11.0	6.9	5.0	4.4	5.1	9.5	9.5	7.8
Bormio	1225	3.5	3.7	5.3	6.7	9.1	11.8	11.8	14.4	9.5	11.7	8.4	4.1
Stilfser Joch	2545	4.1	4.7	10.2	9.7	9.8	10.9	10.8	10.6	9.0	8.5	6.7	5.0
Kortsch	785	2.8	4.4	4.7	6.9	10.9	12.3	12.6	11.2	11.6	10.2	7.7	4.7
Marienberg	1335	3.8	5.3	6.2	7.0	8.5	10.0	11.8	12.3	11.4	9.9	7.9	5.9
Trafoi	1548	3.3	5.4	7.0	8.2	10.5	10.0	11.0	11.8	10.7	9.6	7.5	5.0
Stilfser Joch	2545	4.1	4.7	10.2	9.7	9.8	10.9	10.8	10.6	9.0	8.5	6.7	5.0
Klagenfurt	448	3.2	4.3	5.8	7.3	9.8	11.0	11.7	12.5	10.7	10.4	7.5	5.8
Hochobir	2044	4.9	6.2	8.1	8.7	8.7	10.9	11.4	10.5	9.3	9.1	7.0	5.2
Idria	333	5.1	6.4	8.4	7.2	7.4	8.5	7.2	7.8	9.4	13.3	10.7	8.6
Krekovše	677	6.0	6.8	9.5	7.7	7.4	7.8	6.3	6.0	8.3	12.4	12.2	9.6
Görz	86	4.3	5.3	7.2	7.1	8.9	10.9	8.1	8.4	10.5	12.2	9.4	7.7
Krekovše	677	6.0	6.8	9.5	7.7	7.4	7.8	6.3	6.0	8.3	12.4	12.2	9.6
Villach	508	3.5	5.4	6.1	6.8	9.1	10.2	11.0	11.7	10.7	10.8	8.1	6.6
Saifnitz	806	5.1	5.0	7.7	7.3	9.0	9.5	9.0	9.5	10.0	11.4	8.6	7.9
Raibl	981	4.0	5.3	7.8	7.7	9.0	8.8	8.6	8.9	9.4	13.6	9.9	7.0
II. Zunahme im Sommer.													
a)													
Aosta	583	6.9	8.1	9.2	8.5	9.2	7.2	6.0	6.9	7.2	12.8	9.5	8.5
Großer St. Bernhard	2476	7.2	8.1	9.2	8.8	10.3	7.7	5.7	6.4	7.7	10.7	9.4	8.7
Como	225	3.7	5.6	6.7	9.8	11.1	10.0	8.2	7.4	10.1	12.9	8.6	5.9
Mte. Generoso	1610	3.5	4.5	5.7	8.5	11.0	11.9	8.8	8.1	11.2	13.0	7.3	6.5
Trient	210	3.8	5.8	7.6	7.9	10.7	9.1	8.3	8.5	10.5	12.0	9.5	6.3
Asiago	995	3.5	4.3	5.6	7.9	9.6	10.9	10.9	9.1	9.9	12.6	8.0	7.7
Vicenza	54	5.6	6.7	8.6	9.6	10.2	9.0	6.7	6.8	9.5	11.3	8.4	7.6
Valli Signori	482	4.9	6.7	8.9	9.2	11.3	9.0	6.6	5.4	8.6	13.1	9.2	7.1
S. Ulderico	711	4.2	4.4	7.3	9.4	11.6	10.2	7.4	6.0	9.9	14.0	9.2	6.4
Asiago	995	3.5	4.3	5.6	7.9	9.6	10.9	10.9	9.1	9.9	12.6	8.0	7.7
Flitsch	450	4.1	5.8	8.0	8.4	9.3	10.1	7.6	7.2	8.7	11.5	10.9	8.4
Raibl	981	4.0	5.3	7.8	7.7	9.0	8.8	8.6	8.9	9.4	13.6	9.9	7.0
b)													
Anney	448	4.8	6.3	7.0	7.5	8.8	9.9	8.4	9.8	9.7	11.2	8.8	7.8
Leschaux	929	5.4	6.7	6.8	7.8	9.3	10.7	9.2	9.5	8.8	10.1	7.9	7.8
Albertville	340	7.0	8.3	7.3	7.2	7.6	8.1	7.9	8.9	8.8	10.9	8.9	9.1
Leschaux	929	5.4	6.7	6.8	7.8	9.3	10.7	9.2	9.5	8.8	10.1	7.9	7.8
Le Bourg-d'Oisans	725	6.6	8.1	7.4	7.2	7.4	7.6	7.2	8.6	8.6	11.9	10.1	9.3
Allemont	810	7.5	8.7	7.4	7.2	7.1	7.3	6.8	7.7	7.6	11.1	10.7	10.9
Le Lautaret	2058	5.6	6.5	7.7	8.2	7.1	7.4	7.2	8.6	10.8	12.5	9.8	8.6
c)													
Nizza Stadt	18	6.2	7.5	8.6	8.6	7.4	6.1	2.6	3.5	7.7	17.9	13.0	10.9
Nizza Obs.	340	6.3	7.1	8.7	8.4	7.4	7.1	2.9	3.3	7.2	17.6	13.8	10.2
Thorenc	1250	5.2	6.5	7.2	9.1	9.2	9.3	3.9	4.4	8.1	17.2	12.3	7.6
III. Zunahme im Sommer und im Winter.													
Aosta	583	6.9	8.1	9.2	8.5	9.2	7.2	6.0	6.9	7.2	12.8	9.5	8.5
Kleiner St. Bernhard	2160	8.0	9.1	10.1	6.9	6.6	8.1	10.2	8.7	8.5	7.2	7.7	8.9
Briançon	1300	5.2	6.6	7.0	8.7	9.7	9.2	6.6	7.0	9.2	12.8	10.2	7.8
Mt.-Genèvre	1856	6.0	7.8	7.1	7.4	9.2	9.7	7.4	8.3	9.9	12.0	8.3	6.9
Cavour	360	5.1	5.2	7.2	11.3	13.6	11.7	6.4	5.8	7.8	12.0	8.5	5.4
Perrero	850	4.7	4.6	8.0	11.6	14.6	11.4	4.7	5.0	9.0	15.0	6.9	4.5
Mt.-Genèvre	1856	6.0	7.8	7.1	7.4	9.2	9.7	7.4	8.3	9.9	12.0	8.3	6.9
Perrero	850	4.7	4.6	8.0	11.6	14.6	11.4	4.7	5.0	9.0	15.0	6.9	4.5
Mt.-Cenis	2082	5.6	8.3	9.7	10.3	10.3	8.8	6.7	6.8	7.6	10.3	8.1	7.5
St. Martin i. P.	580	2.9	3.1	5.0	8.1	10.0	11.3	12.6	13.5	10.4	9.8	8.2	5.1
Vent	1892	3.5	5.2	6.2	7.3	8.6	11.0	13.6	13.4	11.9	7.6	6.4	5.3

Nach Süden fortschreitend schließt sich die dritte Gruppe hier an, der leicht folgende Erklärung gegeben werden kann. An der Küste herrscht der ausgeprägtere mediterrane Typ mit ganz geringen Sommerregen, in der Höhe dann der von Norden vordringende Typ mit reichlicheren Sommerregen, wie es auf den einzelnen Bildern in Fig. 13 zum Ausdruck kommt.

So ergeben sich in einem Nord-Süd-Profil drei Zonen, indem von unten nach oben folgend die extrem mediterrane, die mediterran beeinflusste und die kontinentale Zone angenommen werden, deren Übereinanderlagerung zu den von der Grundregel abweichenden Verhältnissen Anlaß gibt, während z. B. innerhalb der Zonen die Zunahme der Winterniederschläge mit der Höhe festzustellen ist. Hierfür bieten sich als geeignete Beispiele einerseits die Gruppen mit dem Mt.-Ventoux und Le Villard-de-Lans als höhere Stationen, andererseits die Paare Modane—Mt.-Cenis und St.-Foy—Kleiner St. Bernhard.

In Gruppe III endlich sind Fälle mit Übergangscharakter zwischen den beiden Gruppen I und II zusammengefaßt. Man erkennt die Zunahme mit der Höhe sowohl in Sommer- wie in Wintermonaten, und man erklärt diese Fälle, indem auf die Lage der Stationen verwiesen wird. In der westlichen Poebene sind die beiden Äquinoktialmaxima so stark entwickelt, daß die Anteile der Winter- und der Sommermonate in der Niederung geringer ausfallen müssen, da die Höhen nicht eine so ausgesprochene Periode im Jahresgang haben, denn auf den Höhen ist sowohl der Sommer wegen der Annäherung an die Kontinentalregenzone als auch der Winter wegen der Höhenzunahme regenreicher. — Im letzten Beispiel St. Martin i. P.—Vent haben wir es bei der Zunahme nach oben im Sommer mit der Annäherung an den sommertrockneren Süden zu tun, während im Winter die reguläre Zunahme mit der Höhe eintritt; die Wahl der Station Vent (auf der Nordabdachung der Ötztaler Alpen) konnte nicht umgangen werden.

f) Erklärung des jährlichen Ganges.

Ziel und Methode.

In diesem Abschnitt sollen die Hauptmerkmale des jährlichen Ganges erklärt werden. Es wird sich also darum handeln, das Sommermaximum der Nordseite, die Äquinoktienmaxima im Süden und das nordseitige Dezembermaximum als die Hauptkomponenten in die Betrachtung einzubeziehen. Dabei bleiben alle Erörterungen über den Zusammenhang mit den gleichen Extremen der Regenkurve im umliegenden Gebiet fort; es soll somit die geographisch-klimatologische Methode, die in den ersten Kapiteln über den Jahresgang angewendet worden ist, nicht mehr benutzt werden und einer meteorologisch-statistischen, auf Wetterlagen im Endziel gerichteten Methode nunmehr der Vorzug gegeben werden. Zunächst werden die Windverhältnisse untersucht werden, sodaß also eine statistische Betrachtung der (oberen) Luftströmungen durchgeführt werden wird, der sich eine Untersuchung über die hauptsächlich regenbringenden Wetterlagen anschließen wird, zu der auch die Einbeziehung der Gewitter gehört. Als eine methodische Vorbemerkung zum ganzen Abschnitt ist der Exkurs auf die Regendichte aufzufassen, der am passenden Orte (auf S. 43 mit Tab. 10) zu finden ist.

Windstatistik.

Die den Regen bringenden Winde sind aus der Lage zum Meer leicht festzustellen. Im Norden sind es die NW-Winde, im Süden die südlichen Winde, und zwar im Tessin etwa der SE- am Obir der SW-Wind. In Frankreich dreht sich der Regenwind von E in Nizza über SE bis S in Lyon; unterwegs gesellt sich ihm der NW hinzu. Immer sind die beiden daneben liegenden Richtungen miteinzubeziehen. Zum Beweise führen wir an, daß auf der Zugspitze¹⁾ 45.8% der Termine mit Niederschlag bei NW-Wind stattfanden, 21.5% bei N-Wind und 9.3% bei W-Wind, also 76.6% der Termine mit Niederschlag mit nordwestlichen Winden zusammenfielen, wobei über die Menge des dabei fallenden Niederschlages zwar nichts gesagt ist; man kann jedoch annehmen, daß $\frac{3}{4}$ desselben durch diese Winde herbeigebracht werden. Über die Regenwinde in Frankreich entnehmen wir einige Zahlen aus E. Bénévents Werk²⁾. Hier wird an Hand von Tabellen und Figuren über die Himmelsbedeckung bei bestimmten Winden auf Grund dreijähriger Beobachtung berichtet, und zwar geben die folgenden Zahlen Promille aller Beobachtungen.

¹⁾ A. Huber, Das Klima der Zugspitze, a. a. O., S. 47.

²⁾ a. a. O., S. 41.

Tab. 9. Nephische Windrosen für die französischen Alpen
(im Auszug; in Promille aller Beobachtungen).

Station	Lyon							Mt. Ventoux					Nizza		
	S	SW	W	NW	Summe	Total ¹⁾	%	SE	NW	Summe	Total ¹⁾	%	E	Total ¹⁾	%
Schön	39	17	18	58	132	327	40	78	60	138	356	39	205	467	44
Wolkig	34	15	22	42	113	198	57	57	47	104	184	56	156	302	52
Bedeckt	106	46	47	95	294	475	62	210	128	338	460	74	161	231	70

¹⁾ d. h. Summe aller Beobachtungen, also diejenigen bei anderen Windrichtungen eingeschlossen.

Wenn auch die Statistik auf Grund der Bewölkung nicht sofort die hier gewünschten Werte gibt, so gewinnt man doch über die mit Feuchtigkeit beladenen Luftströmungen einen rohen Überblick, dessen Wert allerdings durch die nur dreijährige Beobachtungsperiode etwas beeinträchtigt wird. — Wir wenden uns nun zur Betrachtung der Windstatistik selbst, indem erst die Nordseite, dann die italienische Südseite, schließlich die französische Westseite betrachtet wird.

1. Nordseite. Auf der Nordseite stehen für die höheren Luftschichten die Beobachtungen auf dem Säntis und auf der Zugspitze, für die unteren die des Rigi und des Hohenpeißenberg¹⁾ zur Verfügung. Unter der Annahme, daß im Sommer die oberen, im Winter etwa die in 2000 m Höhe wehenden Strömungen maßgebend für den Niederschlag sind, gewinnt man aus den Zahlen der Tab. 11 folgendes Bild. Die nördlichen Winde zeigen in 3000 m Höhe eine schwache Jahresperiode mit einem ausgesprochenen Minimum im Oktober/November, einem Hauptmaximum im Sommer, sekundären Maxima im Winter und Frühling. Jedoch weist die Periode nicht die zur Erklärung des Jahresganges des Niederschlages notwendige Amplitude auf. In 2000 m Höhe, ermittelt aus den Angaben vom Rigi und dem Mittel zwischen Hohenpeißenberg und Zugspitze, weist die Periode der nordwestlichen Winde sogar ein Minimum im Sommer auf. Man muß also zunächst feststellen, daß der Jahresgang des Windes für sich allein betrachtet keine hinreichende Erklärung für den Jahresgang des Niederschlages abgibt. Vielmehr wird es notwendig, den verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu den verschiedenen Jahreszeiten zu berücksichtigen, denn eine Wetterlage mit regenbringendem Wind hat einen im Ablauf des Jahres bezüglich des Ertrages an Niederschlag stets wechselnden Wert, der im Winter klein, im Sommer groß ist.

Diese Tatsache kann man näher untersuchen, indem man von dem Studium der Ergiebigkeit oder der Regenmenge pro Regentag ausgeht. Als Unterlage mögen die in Tab. 10 zusammengestellten Werte dienen, die drei Profile durch die Alpen behandeln. Vorweg sei bemerkt, daß diese Zahlen keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit erheben, da die Notierung der Regentage vielfach nicht so sorgfältig geschieht, als daß das Material vollkommen sein könnte; wohl aber kommt der Jahresgang richtig

Tab. 10. Regendichte an ausgewählten Stationen
(Regenmenge pro Regentag. Vgl. dazu Tab. 7. und Tab. 16).

Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Altaussee	10.8	12.5	11.3	9.9	9.9	12.5	14.1	15.0	13.0	10.1	11.5	11.6	12.0
Admont	5.4	4.3	6.1	4.5	6.0	7.9	9.4	11.0	9.8	7.1	6.0	6.5	7.2
Tamsweg	4.6	5.0	4.5	5.4	6.4	6.9	8.7	8.4	8.2	6.8	5.5	5.5	6.6
Radweg	4.6	4.3	6.6	6.8	7.0	8.3	9.9	9.2	9.3	9.7	6.9	6.2	7.9
Klagenfurt	4.6	4.3	5.9	6.0	6.7	7.9	9.1	10.6	9.7	9.5	7.1	6.0	7.6
Raibl	11.5	12.4	17.1	14.8	13.9	12.7	15.7	18.2	18.3	28.3	19.1	17.3	16.9
Luzern	4.4	4.8	5.5	6.6	7.4	8.6	9.6	10.8	9.0	7.1	5.9	4.7	7.3
Engelberg	6.6	7.4	6.9	8.5	9.3	12.1	13.8	14.8	13.1	11.1	8.2	7.5	10.3
Altdorf	6.0	6.6	6.4	7.7	7.1	8.6	9.8	10.3	9.4	9.3	8.2	7.5	8.2
Andermatt	9.0	10.4	8.0	7.9	7.1	7.6	9.2	9.9	14.5	13.0	8.5	7.9	9.7
Lugano	10.0	10.0	11.0	13.7	12.6	15.2	14.4	16.8	20.4	18.2	13.9	10.0	14.2
Gap	7.3	7.4	7.2	7.1	6.8	7.2	6.9	9.5	11.9	11.0	10.4	8.2	8.4
Chambery	7.6	9.0	7.4	7.5	7.9	9.0	10.2	11.9	10.0	10.2	9.4	8.4	9.0
Le Chatelard	9.8	11.2	9.5	8.7	9.8	11.3	12.8	13.6	12.8	14.3	12.3	10.9	11.4
Val d'Isère	6.9	7.1	6.5	6.5	8.3	7.3	7.9	8.5	8.4	9.2	8.3	6.9	7.7
Cogne	7.1	6.4	6.0	11.0	6.5	7.1	5.8	6.4	7.3	11.8	7.0	7.5	7.6
Cuneo	9.0	8.2	10.6	11.2	10.8	8.7	7.0	6.8	9.1	12.0	9.9	10.2	9.7

¹⁾ Über das aerologische Material siehe die Anmerkung auf S. 45.

zum Ausdruck. In der Sommerregenzone ergibt sich überall ein Maximum der Regendichte etwa im August, ein Minimum im Spätwinter. Im südseitigen Regime und in den Westalpen liegt der Tiefstwert im Winter, während Sommer und Herbst bzw. Frühjahr und Herbst die höheren Werte aufweisen. Aus dieser Feststellung ergibt sich für die Ableitung des Jahresganges aus dem Windregime oder der Häufigkeit der Wetterlagen folgendes: In den Häufigkeitszahlen wird nur angegeben, wie oft etwa die „Gelegenheit“ zur Niederschlagsbildung gegeben ist. In den Ergiebigkeitsziffern kommt zum Ausdruck, wie hoch in einem gegebenen Falle dann die Niederschlagsmenge ausfällt. Aus der Tatsache, daß die Hauptregenzeiten die ergiebigsten Niederschläge haben, ergibt sich, daß die in den Häufigkeitsziffern gegebenen Relativwerte zu diesen Zeiten zu erhöhen sind, um einen dem Regenregime angepaßten Gang anzuzeigen. Klarer wird dieser Gedankengang bei Betrachtung der beiden Spezialfälle: Bei stets gleicher Häufigkeit der Regenwinde oder -wetterlagen gibt die Ergiebigkeit allein das Maß für die gesuchten Relativzahlen, bei stets gleicher Ergiebigkeit aber nur die zuerst untersuchten Häufigkeitszahlen. — Das Ergebnis, daß der Gang der Ergiebigkeit mit dem des Niederschlages parallel läuft, ist interessant und bietet wenigstens bezüglich der Frühjahrs- und Herbstmaxima Anlaß zu einer weiteren Untersuchung, die aber hier nicht durchgeführt werden soll. Es muß im übrigen noch festgestellt werden, daß die Amplitude der Regendichte allein nicht ausreicht, um die Amplitude des Jahresganges zu erklären, vielmehr müssen beide Elemente, Häufigkeit und Ergiebigkeit, untersucht werden.

Ist somit die Menge des durch den Wind vom Meere herbeigebrachten Niederschlages erfaßt, so kommt als weiterer Bestandteil der aus der Gewittertätigkeit sich ergebende Regen hinzu, sodaß unter Berücksichtigung dieses Faktors die durch die Monatswerte des Niederschlages gegebenen Amplituden nunmehr erreicht werden.

Man ersieht aus den Relativzahlen für die unteren Luftströmungen (2000 m), die man für den Winter wohl als maßgebend ansehen kann, daß der Dezember beim Rigi ein sekundäres Maximum der Regenwinde aufweist. Hier darf man wohl eine Erklärung für das sekundäre Maximum dieses Monats vermuten, die sich noch dadurch verbessert, daß der Dezember gegenüber den späteren Wintermonaten einen größeren Feuchtigkeitsgehalt der vom Meere kommenden Luft aufweist, da jenes bekanntlich noch einen größeren Temperaturüberschuß hat.

2. Südseite. Windbeobachtungen stehen aus diesem an die Poebene nördlich angrenzenden Gebiet nicht in der ausführlichen Weise wie für die Nordseite zur Verfügung. Vielmehr muß man sich auf die Beobachtungen vom Monte Generoso und vom Obir, die etwas zweifelhaften Werte vom Gr. St. Bernhard und vom Bernhardin (beide erscheinen als erheblich lokal beeinflusst) und die Sonnblick-, Zugspitz- und Säntismittel stützen. In Tabelle 11 sind die Relativzahlen für die südlichen Regenwinde ebenfalls zusammengestellt. Es geht daraus hervor, daß diese Winde ausgesprochen im Mai und besonders im Oktober am häufigsten wehen und daß sie im Sommer ein deutliches Hauptminimum erreichen, das nur auf dem Monte Generoso merkwürdigerweise nicht erscheint. Jedoch reicht der 1610 m hohe Gipfel nicht in die für den Sommer maßgeblichen höheren Luftschichten hinein; nach oben nimmt, wie ein auf die Höhen ausgedehnter Vergleich lehrt, die Südströmung im Sommer stark ab. Der zu dieser Jahreszeit ausgebildete gleichmäßige Luftdruckgradient von Nord nach Süd läßt es nicht zu südlichen Winden kommen, sodaß die Südseite der Alpen dann nur aus den auf besondere Weise (vgl. unten) entstehenden Gewittern ihren Niederschlag erhält. Besonders aber tritt der Oktober wegen der größeren Wärme des so nahe benachbarten Meeres mit einem bedeutenden Regenmaximum (alias Ergiebigkeitsmaximum) hervor, das nur im Tessin wegen seiner außerordentlichen Stärke noch andere Ursachen hat, die bei der Besprechung der Wetterlagen diskutiert werden sollen. Die winterliche Jahreszeit bleibt trotz der relativ hohen Ziffern für südliche Winde regenärmer, da die einzelne Regenwindlage nicht so ergiebig wird. Damit ist der Jahresgang der Südseite erklärt, wenn auch den sommerlichen Gewittern die genügende Beachtung geschenkt wird.

3. Westseite. Frühere Betrachtungen haben bereits gezeigt, daß das relativ offene Gebiet zwischen dem Genfer See und der Riviera als eine Einheit aufgefaßt werden muß; in diesem Gebiet treffen atlantischer und mediterraner Einfluß zusammen und ergeben einen Jahresgang des Niederschlages, bei dem sich nur Gradunterschiede beim Fortschreiten in der einen oder der anderen Richtung bemerkbar machen, nicht aber grundsätzliche Verschiedenheiten.

Die Tabelle 11 gibt einen Überblick über die Häufigkeit der Regenwinde an den Stationen Nizza, Lyon und Mt. Ventoux. Nizza zeigt einen einfachen Gang mit dem Maximum im November und dem Minimum im Juli. Dies stimmt nicht ganz mit dem Gange des Niederschlages überein;

jedoch zeigen sich das Maximum im Spätherbst und das Minimum im Sommer recht gut. Berücksichtigt man die verschiedene Ergiebigkeit in den einzelnen Monaten und die Lage direkt am Meere mit seinem andersartigen Temperaturregime, so läßt sich erkennen, daß das Frühjahr mit dem Winter etwa gleichen Niederschlag aufweisen dürfte und daß der Spätherbst die eigentliche Regenzeit ist. Dagegen erscheint der Anteil des Sommers als zu hoch, besonders da doch einige Gewitter in dieser Jahreszeit anzunehmen sind. Hier genügen also anscheinend Beobachtungen aus geringerer Meereshöhe wiederum nicht, besonders da der Mt. Ventoux schon ein ganz anderes Bild gibt, indem nun der Winter mehr zurücktritt und Mai und Oktober die eigentlichen Regenmonate werden. Nimmt man nun noch eine Abnahme des sommerlichen Südwindes mit der Höhe an, wie es sich z. B. über dem Mte. Generoso gezeigt hat, so befinden sich Windbeobachtungen und Regenregime im Einklang. Lyon hat dann bei Berücksichtigung sowohl der südlichen wie der nordwestlichen Winde die mit dem Niederschlagsgang leidlich übereinstimmende Verteilung der Regenwinde auf das ganze Jahr; mit den Werten müssen wir allerdings vorsichtig umgehen, da es sich nicht um eine Gipfelstation handelt.

Tab. 11. Häufigkeit der Regenwinde in ‰.

Station	Höhe	Regenwinde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Säntis	2467	W, NW, N	375	387	391	421	384	438	477	403	359	282	279	371	381
Zugspitze	2962	W, NW, N	617	592	560	591	468	522	639	636	458	428	537	530	552
Rigikulm	1787	W, NW, N	390	401	409	362	290	284	329	362	343	373	396	457	388
Bayern, 2000 m ¹⁾	—	W, NW, N	596	588	558	576	474	516	608	629	457	464	522	552	547
Sonnblick	3106	W, NW, N	482	512	359	445	420	436	483	490	494	427	475	512	461
Großer St. Bernhard	2476	SW ²⁾	350	370	381	395	395	332	314	328	389	444	437	344	373
Bernhardin	2073	S ³⁾	270	283	315	346	348	346	366	444	470	504	404	286	365
Mt. Generoso	1610	SW, S, SE	178	204	260	374	451	445	422	464	482	445	332	250	359
Sonnblick	3106	SW, S, SE	284	298	477	372	357	351	320	314	281	430	384	364	353
Obir	2044	SW, S	203	227	249	237	190	184	187	221	266	313	253	242	231
Nizza (Obs.)	340	E	516	469	416	361	320	314	277	329	401	486	565	551	417
Mte. Ventoux	1900	S, SE	333	306	357	341	397	359	298	350	461	486	434	345	372
Lyon (St.-G.-L.)	299	NW, S	366	370	389	378	370	374	339	353	357	394	358	366	368

¹⁾ Zugspitze und Hohenpeißenberg gemittelt.

²⁾ Es kommen fast nur SW und NE vor.

³⁾ SE kommt nicht vor, SW gilt nicht als Regenwind und ist auch schwach vertreten.

Die Ergebnisse der Windstatistik stehen also überall mit dem Befund über das Regime des Niederschlags im Einklang, sofern folgende Faktoren berücksichtigt werden: 1. Die Häufigkeitszahlen der Regenwinde haben für den Sommer ein größeres Gewicht. 2. Die verschiedene Entfernung zum Meere verändert auch den Jahrgang, weil besonders die Herbstmonate relativ regenreicher werden. 3. Der Mangel an Hochstationen oder aerologischen Beobachtungen¹⁾ nötigt zur Heranziehung der nur beschränkt gültigen Beobachtungen aus der Niederung. Aus der so gefundenen Übereinstimmung der beiden betrachteten Jahrgänge folgt aber die Erklärung des Niederschlagsregimes durch das Windregime als das primäre, sodaß diese Untersuchung damit abgeschlossen werden kann.

Wetterlagen.

In der Regel sind es bestimmte Wetterlagen, bei denen Niederschläge eintreten. Aus dem Studium des jährlichen Ganges dieser Regenwetterlagen muß sich also eine Erklärung für den gesuchten Jahrgang des Niederschlages ergeben. Besonders bezüglich der Bestimmung der Regenwetterlagen liegen fast keine Studien vor, während die Häufigkeitszahlen an sich durch van Bebbler bereits teilweise untersucht wurden. Manches muß dann auch mit Hilfe der Wetterkarten neu ermittelt werden. Hier sollen nur die Hauptergebnisse einer solchen Betrachtung der Wetterkarten mitgeteilt werden. Über den Verlauf der meteorologischen Vorgänge im einzelnen erfährt man für einen großen Teil des Gebietes etwas aus der Arbeit von K. Lies, deren Analogon bezüglich des Westens allerdings nicht vorliegt. Gerade für die Außenseite der Westalpen wäre eine Untersuchung reizvoll, da es sich um ein Übergangsgebiet im Gegensatz zu dem Scheidegebiet der Ostalpen handelt, sodaß man hier andere Erscheinungen vermuten kann. — Dieser Abschnitt beginnt mit einer Betrachtung der Luftdruckverteilung im allgemeinen und wendet sich dann der Besprechung der einzelnen Teilgebiete zu.

¹⁾ Vielfach ist das aerologische Material nicht in der für diese Untersuchung notwendigen Form verarbeitet worden, indem Viertel- oder Halbjahrmittel und nicht Monatsmittel gegeben oder einzelne Aufstiegsdaten mitgeteilt werden.

Aus den Karten Hanns¹⁾ entnimmt man über den jährlichen Gang der Luftdruckverteilung folgendes: Im Winter zieht sich eine Zunge hohen Drucks von Osten her über das Alpengebiet bis in das französische Zentralmassiv. Über den Alpen und ihrem nördlichen Vorland liegt noch eine Insel besonders hohen Drucks. Im Süden und Norden davon herrscht niederer Druck, und dort verlaufen die Zyklonenstraßen, gebunden an die warmen Meere. Nur die Seealpen liegen in ihrem Einflußbereich, während das übrige Gebiet mehr unter dem Einfluß antizyklonaler Verhältnisse steht.

Im Sommer reicht von W eine Zunge hohen Drucks nach Süddeutschland hinein. Die Isobaren laufen längs des Gebirges, der Gradient geht nach SE. Das ist die Zeit der Etesien, des gleichmäßigen Luftdruckgefälles gegen die asiatisch-afrikanische Zyklone hin, die der Zyklonenbildung hinderlich ist²⁾.

So erhält das atlantische Gebiet im Sommer den meisten Regen, das mediterrane dagegen im Winter. An der Nordseite des letzteren kommt es zu Äquinoktienregen, weil im Frühjahr und Herbst die Tiefdruckzone weiter nach Norden reicht als im Winter, sodaß die Zyklonen nördlicher ziehen, während sie im Winter durch das kontinentale Hoch gegen Süden gedrängt werden. Keinesfalls ergibt sich aber ein genetischer Zusammenhang zwischen dem nord- und südseitigen Regenmaximum etwa in der Weise, daß man sich das Regenmaximum aus gleicher Ursache vom Süden gegen Norden und wieder zurück nach Süden wandernd denkt³⁾. Im Kontinentalgebiet sind die Regen eine Folge der sommerlichen Erhitzung (Monsun); ihre Südgrenze wird durch das subtropische Hoch bestimmt. Nach dessen Abwandern bildet sich im Mediterrangebiet die Regenzeit aus, indem das warme Meer die Bahn der Zyklonen bestimmt, nördlich grenzt die Trockenzone des kontinentalen Hochdruckgebietes an. So ist die Wanderung der großen Luftdruckgebilde die Hauptursache für die verschiedene Anordnung der Regenzeiten, neben die die Wirkung einmal des erhitzten Landes, zum andern die des warmen Meeres tritt. Einen genetischen Zusammenhang zwischen Nord- und Südregime kann man sich höchstens durch eine Komponente hergestellt denken, durch die Gewitter. Sie erreichen ihr Maximum im Süden früher als im Norden.

1. Nordseite. Die regenbringenden Wetterlagen der Nordseite sind etwa folgende:

α) Vorübergang einer Zyklone nördlich der Alpen (van Bebbler⁴⁾: Zugstraße IV) und deren Folgeerscheinungen: Kälteeinbruch der Rückseite, Bildung eines Keils hohen Drucks⁵⁾ und einer Sekundärdepression in der oberitalienischen Tiefebene. Diese Vorgänge sind durch Lies sehr gut beschrieben worden.

β) Auftreten eines Keils hohen Drucks nördlich der Alpen. Dieser Fall ist durch Exner⁶⁾ näher untersucht worden, wobei besonders auf die verschiedenen Entstehungsbedingungen verwiesen sein soll.

γ) Bildung einer Zyklone über dem nördlichen Mittelmeergebiet (Oberitalien) oder über Ungarn infolge der kontinentalen Erhitzung. Ist es über England dann sehr warm, in den Alpen kalt, so fallen die größten Regenmengen im ganzen Gebiet⁷⁾; besondere Bedeutung hat die Ungarn-Depression für die Sommerregen der Ostalpen (Salzkammergut⁸⁾).

Wie Tab. 12 zeigt, sind einige dieser Wetterlagen durchaus an bestimmte Jahreszeiten gebunden: Über Ungarn bildet sich ein Tief mit Vorliebe im Frühsommer, die Straße IV wird relativ oft im Spätsommer eingeschlagen. Hierbei ist zu bemerken, daß die für die Straße IV gegebenen Zahlen zu klein ausfallen, da van Bebbler nur solche Fälle berücksichtigt hat, in denen der ganze Weg der Straße zurückgelegt wurde, während die anderen eigenen Auszählungen auch außerhalb der eigentlichen Straßen auftretende Minima berücksichtigt haben. Jedoch erhält man einen guten Überblick über den jährlichen Gang auch auf diese Weise.

Die beiden anderen Komponenten zeigen nur einen schwachen Jahresgang, der mit dem zur Erklärung des Regenablaufs zu fordernden nicht übereinstimmt. Die Keile hohen Drucks treten öfter im Winter auf, die oberitalienische Depression relativ oft um die Äquinoktien. Wenn auch in diesem Teil der Untersuchung berücksichtigt wird, daß eine regenbringende Wetterlage im Sommer mehr Nieder-

¹⁾ J. Hann, Die Verteilung des Luftdrucks über Mittel- und Südeuropa, Pencks Geograph. Abh., Bd. II, Heft 2. Wien 1887.

²⁾ J. v. Hann, Klimatologie, Bd. III, S. 22 und 24. Stuttgart 1911.

³⁾ J. Hann, Untersuchungen über die Regenverhältnisse, a. a. O., S. 53.

⁴⁾ J. van Bebbler, Typische Witterungserscheinungen, Arch. Seewarte 1882, No. 3, 1886, No. 2.

⁵⁾ H. v. Ficker, Klimatographie von Tirol, S. 113. Wien 1909.

⁶⁾ F. M. Exner, Das Wetter bei Keilen hohen Luftdrucks im Norden der Alpen. Jahrb. k. k. Zentr. Anst. f. Meteorol. u. Erdmagnet. 1903. Anhang S. 27–37. Wien 1905.

⁷⁾ R. Billwiller, Die Haupttypen großer Niederschläge in der Schweiz. Met. Z. 1916, S. 379–381.

⁸⁾ Th. Schwarz, Klimatographie von Oberösterreich, S. 28. Wien 1919.

schlag liefert als im Winter, so ergibt sich aus diesem Abschnitt sehr klar, daß der Sommer auf der Nordseite der Alpen die Hauptregenzeit ist. Besonders ist dabei auch zu beachten, daß die durch die über Ungarn lagernde Zyklone hervorgerufenen Regen in der Kalkalpenzone als reine Geländeregen besonders ergiebig sind.

Tab. 12. Häufigkeit bestimmter Wetterlagen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Zugstraße IV ¹⁾	1	1	4	1	3	5	7	11	4	6	6	2	51
Keile hohen Drucks ²⁾	44	27	25	36	32	41	28	35	35	15	39	43	400
Tief über Oberitalien ²⁾	27	24	29	36	24	23	22	17	24	30	34	32	322
Tief über Ungarn ²⁾	5	4	9	24	25	34	27	25	16	8	5	3	185
Föhntage Martigny ³⁾	2.8	2.9	5.2	5.9	3.8	1.4	0.5	1.0	2.7	4.9	5.8	2.0	38.9
Föhntage Nordschweiz ³⁾	4.5	4.3	6.0	5.7	5.3	3.3	2.6	2.7	3.2	5.2	4.4	4.6	51.8
Zugstraße Vb ¹⁾	1	2	4	6	4	2	3	1	6	5	4	1	39
Alle V-Bahnen ⁴⁾	45	50	52	44	31	28	20	21	23	34	41	47	436
Zugstraße Va ¹⁾	3	1	2	6	1	—	—	1	1	4	4	5	28

¹⁾ Van Bebbber, a. a. O., 1882, S. 5; 1886, S. 4.

²⁾ Nach eigenen Auszählungen, Summen von 10 Jahren (1911—1913, 1921—1927).

³⁾ Klima der Schweiz, S. 233 bzw. S. 187.

⁴⁾ L. Weickmann, Luftdruck und Winde im östlichen Mittelmeergebiet, S. 100.

2. Südseite. Der Eintritt von Regen ist auf der Südseite der Alpen vorwiegend an folgende Wetterlagen gebunden¹⁾.

a) Die Südföhnwetterlage bringt der Südseite oft erhebliche Niederschläge. Höherer Druck im SE, ein Minimum in der Gegend des Kanals läßt im Süden ergiebige Geländeregen in der SE-Strömung entstehen.

β) Auf der NE-Seite einer über dem Golf von Genua liegenden Depression bringen die dort wehenden SE-Winde des warmen Sektors dem südlichen Abhang des Gebirges Niederschläge.

Beide Fälle sind in der oben zitierten Arbeit von R. Billwiller ebenfalls genannt worden. Um einen Überblick über die Häufigkeit ihres Auftretens zu gewinnen, betrachten wir in Tab. 12 für den ersten Fall die Häufigkeit der Föhntage in den nördlichen Alpentälern, für den zweiten Fall die Häufigkeitszahlen von Bebbbers für seine Zugstraße Vb als eines Spezialfalles und die Häufigkeit aller Zugstraßen V, die sich südlich der Alpen zusammendrängen, nachdem sie aus verschiedenen Zweigen entstanden sind, um dann wieder nördlich oder südlich weiter zu verlaufen. In beiden Fällen tritt uns die charakteristische Anhäufung der Fälle im Frühjahr und Herbst aufs deutlichste entgegen. Es ist nur noch zu erwähnen, daß die Föhntage naturgemäß häufiger in den kälteren Hälften dieser Jahreszeiten gezählt werden, da sie hauptsächlich an Temperaturveränderungen erkennbar sind. Unter Berücksichtigung des verschiedenen Temperaturunterschiedes Meer—Land ist durch diese Wetterlage der Jahresgang der Südseite erklärt, wenn der Sommer als durch Gewitterregen versorgt angesehen wird.

3. Westseite. Die für die Westseite typische Regenwetterlage wird uns durch die Zugstraße Va gegeben. Die vom Kanal oder der Biscaya nach dem Golf von Genua ziehenden Depressionen bringen dem ganzen Gebiet, die Mittelmeerzyklonen dem Süden und die Tiefs der Straße IV dem Norden den Niederschlag. Aus Tab. 12 entnimmt man die Häufigkeiten auf der Straße Va. Daß der Golf von Genua vorwiegend zur Zeit der Äquinoktien von Zyklonen besucht wird, geht aus der leider nur Jahreszeitenmittel enthaltenden Arbeit von Schedler²⁾ hervor, aus der hier folgende Häufigkeitszahlen mitgeteilt werden:

	W	F	S	H
tiefe Zyklonen	5.64	5.16	0.52	2.64
sämtliche Zyklonen	16.48	17.32	13.68	17.26

Zu diesen beiden Komponenten gesellt sich beim Fortschreiten gegen N die dritte in der Straße IV, deren Häufigkeitszahlen Tab. 12 ebenfalls gibt. Spätsommer und auch Herbst erscheinen bevorzugt, wie es dem Bild der Regenkurve mit ihrem flachen Maximum im Oktober entspricht. Im Süden ist die Zahl der Depressionen im Winter und Frühjahr auch wieder sehr groß, und nur der schon oft angeführte Unterschied zwischen Land- und Wassertemperatur erklärt das Regenmaximum im Herbst.

¹⁾ vgl. R. Billwiller, ferner H. v. Ficker, a. a. O., S. 113.

²⁾ A. Schedler, Die Zirkulation im Nordatlantischen Ozean und den anliegenden Teilen der Kontinente, dargestellt durch Häufigkeitswerte der Zyklonen. Ann. Hydr. 1924, S. 5.

Ein kurzes Wort über die Regenverhältnisse der westlichen Höhen ist hier noch zu sagen. Während zu beiden Seiten des französisch-italienischen Kammes das Äquinoktiengebiet herrscht, findet man im Norden auf der Höhe Sommerregen. Anders dagegen am Nordrand der Poebene, wo das Äquinoktienregime — unterbrochen von einem infolge von Gewittern im Sommer sehr regenreichen Typ — bis auf die Höhe reicht. Dies scheint eine Folge der Richtung des Kammes zu sein. Die west-östlich verlaufende Kette stellt sich den südlichen Strömungen als Mauer entgegen: Bis auf die Höhen steigt die Südluft und mit ihr das Südregime, das vor allem durch Geländeregen charakteristisch ist. Die nord-südlich ziehende Kette wirkt nicht in dem Maße als Mauer gegen die mediterranen Strömungen: Hier schlägt im Norden ein nordwestlicher Einfluß, der gleichsam an der Außenkette des Gebirges in die Höhe getragen wird, auf die Zentralkette hinüber, die noch höher ist; es kommt zu weiteren Aufgleitregen, aber nur im Sinne des nordseitigen Regimes, d. h. mit größter Ergiebigkeit im Sommer. In den vielfach nord-südlich laufenden Tälern aber dringt die Südströmung gegen Norden und bringt den niederen Lagen das mediterrane Regime. Hier nötigt keine Mauer zum Aufsteigen; der Ausgleich in den barometrischen Differenzen kann sich in den meridional laufenden Tälern genügend vollziehen.

Die Bedeutung der Gewitter für den Jahresgang der Niederschläge. Die Verschiebung des sommerlichen Maximums des Niederschlages vom Juni (am oberen Po auch Mai) auf den August beim Fortschreiten gegen Norden stellt sich in erster Linie als eine Folge des Auftretens der Konvektionsströme dar, die vor allem in Gewittern ihr Spiegelbild haben¹⁾. Letzteren muß auch hier mit einigen allgemeinen Bemerkungen ein kleiner Abschnitt gewidmet werden.

Die Gewittertätigkeit erreicht in den Alpen mit Ausnahme des Südens ihr Maximum im Juli: Überall lagert sich also der durch die Winde bzw. durch die Wetterlagen erklärten Regenkurve eine zweite auf, die ihr Maximum mit den Gewittern im Sommer erreicht und im Winter verschwindet. Besondere Bedeutung aber gewinnt diese Kurve, wie Lies gezeigt hat, in den inneren Becken und auf der Südseite des Gebirges. Hier entstehen bei Kaltlufterbrüchen, über deren Häufigkeit wir aus der Häufigkeit der Minima auf Zugstraße IV unterrichtet werden, heftige Gewitter. Der Jahresgang auf der Südseite wird dadurch erheblich beeinflußt, besonders im Tessin und weiter östlich, wo das Gebirge mehr durchgängig ist. Dabei finden wir hohe Regenmengen im Juli und August auf der Südseite und am Südrande der Alpen. Im Flachlande bringt die Gewittertätigkeit die ergiebigsten Regen im Juli mit sich, in den inneren Becken aber im August, wo die vorher nötige Erhitzung erst vollständig in Gang gekommen ist. So finden wir, noch unterstützt durch die Häufigkeitszahlen der Zugstraße IV, auf der Südseite des Gebirges ein weites Gebiet mit dem Maximum des Niederschlages im August oder im Juli und August.

IV. Die Veränderlichkeit.

a) Mittlere Veränderlichkeit.

Die Bearbeitung dieses Kapitels gründet sich auf 25 über das Gebiet ziemlich regelmäßig verteilte Stationen, für welche die mittlere Veränderlichkeit bis auf einige Ausnahmen neu berechnet wurde, und zwar nach Möglichkeit für die Periode 1871—1910; nach Hellmann²⁾ soll ein möglichst einheitlicher Zeitraum betrachtet werden, da selbst 50jährige Reihen noch etwas unsichere Ergebnisse liefern. In Tabelle 13 und 14 sind die Resultate dieser Berechnung mitgeteilt, und zwar sind die absoluten (in mm) und relativen (in % des zugehörigen Monatsmittels) Werte nebst der zugrunde gelegten Periode gegeben. In der Zusammenstellung sind mehrere Gruppen gebildet, an die zweckmäßig die Besprechung angeschlossen wird.

Im nördlichen Sommerregengebiet sind die Relativwerte für das Jahr mit 10—12% fast gleich, sodaß die in mm aufgeführten Zahlen dort am größten werden, wo auch die Jahressumme hohe Werte annimmt. Ebenso fallen bei den Monaten entsprechend den höheren Mittelwerten die absoluten Werte höher aus, doch ist ihnen der Gang mit einem gegabelten Maximum (s. u.) und einer schwachen Amplitude eigentümlich. Bei den Prozentwerten fällt das Maximum nunmehr stets auf den Februar,

¹⁾ Vgl. dazu G. Hellmann, Die jährliche Periode usw., a. a. O., S. 126—130.

²⁾ G. Hellmann, Untersuchungen über die Schwankungen der Niederschläge, Abh. Kgl. Preuß. Met. Inst. Bd. III, Nr. 1, 1909, S. 36.

da der Vorwinter hier zu den regenreichen Monaten gehört, während in der folgenden Gruppe (bis auf die Ausnahme Sion) ein sekundäres Dezembermaximum nicht vorhanden ist. Die Beträge sind mit rund 50—60% wesentlich kleiner als dort, wie auch der Juli mit etwa 25% eine geringere Veränderlichkeit als unten festgestellt aufweist. Mit der Zunahme der Regenmengen nach Norden nimmt die Veränderlichkeit also ab, wobei nur die Werte von Altaussee als einer sehr regenreichen Station besondere Erwähnung als Ausnahme beanspruchen können.

Inneralpines Sommerregengebiet. Die absoluten Zahlen betragen beim Jahr um 110—160 mm. Zu den größeren von ihnen gehören die größeren Prozentwerte, indem Klagenfurt 20%, Sion 22% aufweisen. Dies ist in beiden Fällen eine Folge der Beckenlage, die es mit sich bringt, daß der Ort von regelmäßig wehenden Regenwinden abgeschlossen ist und demnach mehr zufällig und auch je nach der Gewittertätigkeit Niederschlag empfängt. Neuhaus in Mittelsteier, etwas höher gelegen, hat den Vorteil geringerer Veränderlichkeit wegen der Lage außerhalb eines Beckens, Marienberg steht mit seiner zwar abgeschlossenen, aber hohen Lage in der Mitte. Die absoluten Zahlen für die Monate weisen einen schwachen Jahresgang auf; dem Frühsommer und dem Spätsommer oder Herbst entsprechen nur wenig höhere Werte, sodaß also der Gang dem der Mittelwerte nicht parallel läuft. Daher sind bei den Relativzahlen im Winter und Herbst höhere Werte zu erwarten. Die Veränderlichkeit erreicht ihr Maximum im Winter; hier ergibt sich ein Betrag von rund 60—70%. Die weiter südlich gelegenen Stationen haben dabei die höheren Werte aufzuweisen. Das Minimum fällt fast durchweg auf den Juli mit mehr als 30%; wichtigere sekundäre Extreme treten nicht auf.

Im Herbstregengebiet gewinnt man bei den Jahreswerten kein einheitliches Bild. Die absoluten Größen sind stark untereinander verschieden, wie es den Jahressummen und den Relativwerten entspricht. Letztere sind an der Außenseite des Gebirges, wo der atlantische und der mediterrane Einfluß wirksam sind, mit 13—15% am kleinsten, im Süden hat Nizza mit 17% auch eine nicht zu erwartende Regelmäßigkeit in den Jahreswerten. Laibach, das am Kontinental- und am Mittelmeergebiet etwa gleichmäßig beteiligt ist, weist an der Südseite des Gebirges noch die größere Regelmäßigkeit auf, die beim Fortschreiten nach Westen immer mehr abnimmt. Vielleicht spielen im Osten die im Sommer regelmäßiger auftretenden Kaltluftbrüche (vgl. dazu Lies¹⁾ bezüglich der Grazer Bucht) eine Rolle, die mit der nach Westen immer stärker werdenden Abschnürung durch den Alpenwall abnehmen. Lugano hat mit 20% eine auffällig große Veränderlichkeit, die aber zu den Monatswerten für Oktober und auch Mai gut paßt.

Während in den oben behandelten Sommerregengebieten eine gewisse Übereinstimmung zwischen dem Gang der Monatssumme und dem der mittleren Veränderlichkeit festgestellt werden konnte, weil in die regenreiche Zeit die größten Absolutwerte und die kleinsten Relativwerte fallen, ist im süd- und westseitigen Gang diese Beziehung etwas anders ausgedrückt. Die absoluten Zahlen zeigen eine ausgeprägtere Übereinstimmung mit dem Jahresablauf der Monatssummen, sodaß die Relativzahlen bei allgemein geringer Amplitude nun nicht mehr in der Hauptregenzeit ihr Minimum erreichen, sondern zur Zeit der Frühjahrs- oder Frühsommerregen. Das Maximum der Veränderlichkeit fällt im Herbstregengebiet mit Ausnahme der stark mediterranen Riviera in den Februar oder auch Januar, wo dann im Norden 55%, im Süden 75% überschritten werden, während in Nizza bei gleichen Winterwerten der Juli als der regenärmste Monat 93% erreicht. Diese sehr großen Zahlen des Sommers sind aber anscheinend auf die Riviera beschränkt, denn an allen anderen Orten werden im Juli 50% nicht überschritten. So ist auch in Nizza der auf den September fallende kleinste Wert von 55% sehr groß, während im übrigen die Minimalwerte in den Monaten April-Juni oder August-September nur gute 40% erreichen. Im Oktober bewegen sich die Prozentwerte um 50%; auffällig ist der hohe Wert von 68% für das im Oktober sehr regenreiche Lugano, worin ein Zeichen für die auf S. 34 gestreifte Instabilität des Regenregimes in der westlichen Poebene erblickt werden kann, was sich auch in dem relativ hohen Wert für Mai ausdrückt.

Hochstationen. Das Material über die höheren Stationen ist nicht gleich gut, da teilweise nur kürzere Reihen zur Verwendung kamen. Jedoch erlaubt es, einige Schlüsse über die mittlere Veränderlichkeit in der Höhe zu ziehen. Von den Gipfeln hat der am Nord- und Südregime teilhabende Sonnblick mit 9% die kleinste Veränderlichkeit, Obir und Säntis schließen sich an, wobei bei letzterem der Wert von 14% sehr hoch erscheint. Aber auch die anderen Hochstationen haben eine starke Veränderlichkeit. So werden auf dem Mt. Ventoux und am Bernhardin mehr als 20% erreicht. Diese

¹⁾ K. Lies, a. a. O., S. 70.

Tab. 13. Mittlere Veränderlichkeit (mm).

Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Periode
Engelberg	32	44	34	38	33	63	53	55	63	51	41	40	187	1871—1910
Luzern	21	26	26	31	32	45	38	47	45	33	27	27	123	1871—1910
Altstätten	32	42	31	40	36	50	36	42	55	36	32	38	125	1871—1910
Bad Gastein	24	30	26	30	29	31	32	44	41	34	40	34	133	1871—1910
Reichenhall	39	42	35	41	39	48	52	53	49	31	33	44	136	55—67, 84—10
Altaussee	75	102	71	57	50	72	82	95	86	59	62	77	250	1871—1910
Sion	27	34	33	19	24	19	23	28	30	26	38	36	132	1871—1910
Marienberg	18	23	22	26	22	28	29	31	39	41	36	31	111	1871—1910
Neuhof	20	24	26	26	37	45	41	36	43	43	34	23	107	77—92, 96—19
Klagenfurt	22	25	27	29	45	38	40	41	43	42	47	40	160	1851—1890
Genf	24	31	27	25	32	31	34	41	38	54	36	30	118	1871—1910
Grenoble	30	43	33	28	27	28	33	41	42	52	34	42	147	1881—1920
Gap	27	41	36	20	30	29	19	31	43	49	59	44	107	81—13, 16—20
Nizza	43	52	48	40	33	29	19	19	30	80	55	64	138	81—16, 19—20
Lugano	38	51	57	74	88	83	83	92	98	144	84	57	342	1871—1910
Belluno	38	51	58	46	46	45	47	41	57	73	61	50	240	1876—1915
Triest	38	47	37	41	37	49	32	35	62	76	48	41	199	1851—1890
Laibach	41	47	42	38	47	54	48	52	53	81	55	59	215	1851—1890
Kleiner St. Bernhard	76	88	103	68	65	53	74	76	67	59	71	84	306	1876—1915
Säntis	88	110	98	91	89	87	91	84	92	92	75	114	382	1888—1917
Sonnblick	49	51	38	58	46	40	33	29	31	45	50	45	158	1891—1920
Hochobir	46	54	57	39	51	49	50	52	50	58	57	41	184	1881—1920
Mt.-Ventoux	47	44	41	53	63	57	39	45	60	73	101	61	308	1885—1914
Großer St. Bernhard	37	55	38	40	50	39	33	37	51	88	55	46	197	1871—1910
Bernhardin	65	73	110	115	105	66	81	95	121	183	135	86	501	1871—1910

hohen Werte werden aus den nunmehr zu besprechenden Zahlen für die einzelnen Monate verständlich, wobei besonders die Sommermonate eine große Veränderlichkeit zeigen. An den dem Sommerregengebiet zuzurechnenden Stationen findet man bei den Absolutzahlen der Monate ein Maximum im Frühjahr und Spätherbst oder Winter und ein schwaches Maximum im Sommer. Dies entspricht dem größeren Anteil der Winterregen in der Höhe. Bei den Relativzahlen wird im Gegensatz zur Niederung das Minimum bereits im Juni mit rund 30% erreicht, das Maximum (um 60%) fällt auf den Februar-März oder den November, der überall höhere Werte aufweist. Bei den dem südseitigen Regime angehörenden Hochstationen ist ebenfalls eine Verschiebung der Maxima (bei den Absolutzahlen) auf die kältere Jahreshälfte festzustellen, auf dem Bernhardin auch ein beträchtliches Frühjahrsmaximum. Die Relativzahlen zeigen beim Mt. Ventoux einen schwachen Gang mit dem Maximum in der Regenkurve. Die nördlich der Poebene liegenden Paßstationen haben annähernd gleichen Gang mit den Orten der Niederung bei fast durchweg kleinerer Veränderlichkeit.

Die Betrachtung lehrt, daß vor allem die Diskussion der Relativzahlen Interesse verdient. Fast durchweg in dem Gebiet fallen kleinere Jahreswerte oder die Minima der Regenkurve mit größter Veränderlichkeit der Regen zusammen, während die regenreichen Gebiete bzw. die Frühsommermonate bis zum Juli kleinere Werte der relativen Veränderlichkeit aufweisen. Spätsommer und Herbst neigen zu größerer Veränderlichkeit; auch sind demnach in den Gebieten mit vorherrschendem Niederschlag zu dieser Jahreszeit die Werte für das Jahr größer. Im Herbstregengebiet zeigt selbst der Oktober verhältnismäßig große Werte; an dem Mittelwert sind hier zwei Gruppen von Einzelwerten beteiligt, die weiter von einander entfernt liegen, wie sich aus den Einzelberechnungen der Abweichungen vom Mittel ergibt. Bei umfangreicherem Material würde demnach eine Bearbeitung nach Stufenwerten lohnend erscheinen.

b) Absolute Veränderlichkeit.

Die extremsten Jahres- und Monatswerte sind für eine größere Zahl von Stationen ermittelt worden. In Tab. 17 sind die Ergebnisse dieser Untersuchung zusammengestellt. Der Quotient aus der größten und der kleinsten gemessenen Jahresmenge ist der Schwankungsquotient Q. Die Verteilung der Werte von Q über das Alpengebiet zeigt folgende Hauptzüge.

In der Kalkalpenzone und etwas westlich bis zum Vierwaldstätter See bleibt Q hart unter 2.0; dieses Gebiet geringster Schwankung dehnt sich im Südosten auf das Murgebiet und das mittlere und

Tab. 14. Mittlere Veränderlichkeit (‰).

Station	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Periode
Engelberg	46	51	36	29	22	30	23	25	38	37	46	44	11	1871—1910
Luzern	47	48	40	31	27	28	23	32	36	36	42	47	10	1871—1910
Altstätten	56	59	42	38	31	30	22	28	43	38	43	50	10	1871—1910
Bad Gastein	54	50	41	38	30	25	22	28	36	40	58	54	12	1871—1910
Reichenhall	57	58	42	42	34	28	27	30	38	43	49	54	10	55—67, 84—10
Altaussee	52	62	43	40	33	32	30	39	44	44	47	52	12	1871—1910
Sion	66	73	73	53	57	44	38	39	58	44	69	64	22	1871—1910
Marienberg	60	60	60	52	36	40	33	35	49	60	64	72	16	1871—1910
Neuhof	55	60	42	34	36	33	30	29	39	44	64	52	11	77—92, 96—19
Klagenfurt	63	71	47	43	48	35	33	35	40	39	54	72	12	1851—1890
Genf	55	57	49	36	43	38	44	43	47	51	45	49	13	1871—1910
Grenoble	57	67	49	38	35	32	46	48	52	48	41	49	15	1881—1920
Gap	61	72	55	31	40	42	43	58	52	46	59	67	13	81—13, 16—20
Nizza	78	74	61	63	61	68	93	76	55	56	52	80	17	81—16, 19—20
Lugano	74	71	57	43	52	42	48	52	53	68	65	72	20	1871—1910
Belluno	78	78	61	41	33	34	39	41	51	56	57	63	19	1876—1915
Triest	63	76	52	50	41	43	45	40	48	51	44	53	18	1851—1890
Laibach	58	66	44	39	40	41	38	40	37	46	38	60	15	1851—1890
Kleiner St. Bernhard	55	56	60	52	55	37	44	51	47	48	50	52	18	1876—1915
Säntis	46	57	50	38	43	30	30	30	41	51	47	56	14	1888—1917
Sonnblick	41	36	23	33	28	21	23	24	28	37	44	33	9	1891—1920
Hochobir	56	64	47	30	38	28	30	31	35	39	56	48	12	1881—1920
Mt.-Ventoux	55	46	42	46	44	47	60	50	59	45	59	56	23	1885—1914
Großer St. Bernhard	46	58	41	32	38	33	33	35	44	56	45	42	15	1871—1910
Bernhardin	69	78	59	46	46	34	41	44	55	59	64	69	22	1871—1910

untere Draugebiet aus. Es ist dies also die eigentliche Sommerregenzone im Norden und das seinen Niederschlag vielfach aus Gewittern gewinnende Gebiet im Südosten. Der Rest der Alpen hat — bis auf die noch zu nennenden Ausnahmen — Quotienten zwischen 2 und 3, die in den Ostalpen 2.5 kaum überschreiten. Nur im oberen Rhône- und Rheintal, im Tal von Aosta und im Südtessin, vielleicht auch auf den Walliser Alpen, sowie an der Riviera ostwärts von Marseille übersteigt der Quotient 3, jedoch wird 3.5 nicht erreicht. Wir lernen also zunächst um die Walliser Alpen ein Gebiet mit größerer Schwankung kennen. Wie oben ausgeführt, kann man in den feuchteren Gebieten dies auf die Rechnung der stark schwankenden Herbstregen setzen (Platta und Castasegna, Lugano und Mte. Generoso sind hierfür Musterbeispiele); in den trockenen Tälern des Wallis und der Dora baltea ist der hohe Quotient aber nicht verwunderlich. Ebenso ist die größere, dem Mittelmeergebiet eigentümliche Schwankung an der Riviera erklärlich, die auch damit im Zusammenhange steht, daß wir nicht nach Regenjahren, sondern nach Kalenderjahren rechnen¹⁾. Wie sich noch zeigen wird, kehrt die hier angedeutete Verteilung der Schwankungen auch in den Monaten im allgemeinen wieder. Sie findet ihre Erklärung in der Lage zu den nördlichen, beständig regenbringenden Luftströmungen. Während also an der Luvseite für die Nordwestwinde die Veränderlichkeit kleiner bleibt, wird sie auf der Südseite des Gebirges größer, weil die vom Mittelmeer kommenden Winde in ihrem Auftreten unbeständiger sind; liegt doch an der Südseite der Alpen das Übergangsgebiet²⁾ zwischen gemäßigttem und subtropischem Klima vor uns, in dem das eine oder das andere Element nur zeitweilig vorherrscht, sodaß Trockenheit (bei nördlichen Winden) und Regenreichtum (bei südlichen Winden) sich ablösen.

Bei den Monatswerten sollen zunächst die größten Werte einer Analyse unterzogen werden, wobei als Hilfsmittel der Schwankungsquotient Q benutzt wird, den man durch Division der größten Menge durch den Mittelwert des entsprechenden Monats ermittelt (s. o. S. 6). Für diesen Quotienten wurden für den Handgebrauch Verteilungskarten für jeden Monat gezeichnet, aus denen sich folgende Tatsachen ableiten lassen.

Die Schwankungen sind auf der Südseite der Ost- und Westalpen fast stets größer als im Norden und Nordwesten. Im Dezember beträgt die Schwankung nördlich der Zentralkette, am Ostrand und

¹⁾ O. Eberle, Die Verteilung der extremen Regenschwankungen über die Erde. Pet. Mitt. Erg.-H. 195, S. 13, Bsp. Genua.

²⁾ vgl. dazu: W. Köppen, Die Schwankungen der jährlichen Regenmenge, Met. Z., 1928, S. 291. — E. Reichel, Die extremen Schwankungen des Jahresniederschlags in der subpolaren Zone, Met. Z., 1928, S. 295, 298.

in der nördlichen Hälfte der französisch-italienischen Alpen weniger als 3, im Tessin und an der Adda teilweise über 4, was auch von der Riviera gilt. Die geringe Schwankung im Norden hängt mit dem sekundären Dezembermaximum zusammen. Denn im Januar ist dort Q fast überall größer als 3; nur in Nordsteiermark und an der Enns geht diese Größe unter 3, also in dem Gebiet mit höherem Januarregen (Novemberminimum). Längs des Südhanges zieht sich ein breiter Streifen mit 4 übersteigenden Werten, der in die mittleren Westalpen eingreift, während der Süden kleinere Werte aufweist. Im Februar rückt von Norden wieder das Gebiet mit $Q < 3$ bis fast an die Zentralkette, während es an der Enns zu größeren Schwankungen kommt. Nur im Südwesten steigen die Werte über 4. Das Gebiet kleinerer Schwankungen dehnt sich dann im März von Norden und Osten her weiter aus, während die großen Schwankungen verschwinden. Diese Entwicklung setzt sich im April fort: Im Allgäu und auf der im Frühjahr sehr regenreichen Zentralkette sinkt die Schwankung unter 2, und nur im Durancegebiet und in einem Streifen vom Genfer See bis zum Gardasee findet man 3 übersteigende Werte. Die größeren Werte in der inneren Ecke des Alpenbogens bleiben fast stets, so auch im dort regenreichen Mai, erhalten; in diesem Monat dehnt sich im übrigen das nur geringen Schwankungen ausgesetzte Gebiet in den Kalkalpen weiter aus und tritt nördlich der Adria neu auf. Von Marseille her rücken größere Werte von Q mit nahendem Sommer in das Kartenbild. Im Juni ist Q merkwürdigerweise längs des östlichen Südhanges und in Kärnten und Steiermark kleiner als 2, während in dem Juniregengebiet im Norden größere Schwankungen (2—3) auftreten. Es entspricht also der Unsicherheit des Junimittels im Norden (s. u. S. 53) eine größere absolute Veränderlichkeit, während die kleineren Junimengen im Süden regelmäßiger auftreten. In der inneralpinen Sommerregenzone ist auch $Q < 2$, an der Riviera wird 4 noch kaum überschritten. Im Juli liegt aber fast das ganze Ostalpengebiet innerhalb der 2,0-Linie, nur der Sonnblick fällt jetzt heraus. Am oberen Po stellen sich wieder größere Schwankungen ein, und vom Mittelmeer dringen Gebiete mit 3 und 4 übersteigenden Werten nordwärts vor, erstere bis Grenoble. Das Augustbild ist fast das gleiche, nur die Riviera weist nunmehr kleinere Werte des Quotienten (< 4) auf. Im September sind dann die Gebiete geringster Schwankung verschwunden: Längs der Nordgrenze des Gebirges und südlich der Zentralkette dehnen sich Gebiete mit 3 übersteigenden Werten aus, die an einzelnen Stellen 4 überschreiten. In den Westalpen verläuft die 3-Linie etwa auf der mittleren Kette, um dem Süden dann die Werte über 3 zuzuteilen. Im Oktober nimmt im Norden der Betrag der Quotienten wieder ab; er beläuft sich an der Außenseite der Alpen überall auf weniger als 3. Nur an der Riviera, an der Innenseite bis zum Tessin und Vintschgau und im westlichen Kärnten übersteigt er 3. Man könnte diese streifenförmige Anordnung mit der Nordgrenze der Oktoberregen in Verbindung bringen, längs der die Schwankungen größer sein könnten. Der November zeigt dann im nordwestlichen Viertel, an der Riviera, nördlich der Adria und in Kärnten-Steiermark kleinere Werte als 3, sonst wird 4 kaum überschritten (Aosta, Sion).

Der jährliche Ablauf ist also stark durch den Gang der Mittelwerte bestimmt. Jedoch zeigen sich auch bei der absoluten Veränderlichkeit der Maxima die Tendenzen wieder, die sich aus den Betrachtungen über mittlere Veränderlichkeit herleiten ließen, indem der Sommer fast durchweg die kleinsten, der Winter die größten Werte aufweist und somit sich im Süden eine Abweichung vom Gang der Mittelwerte ergibt.

Die kleinsten Werte lassen sich nicht in gleicher Weise behandeln. Hier muß man sich mit einem Hinweis auf Tab. 17 begnügen, welche die analoge Übereinstimmung bzw. typische Abweichung vom normalen Gang auch für jene Werte anzeigt: Überall weist der Frühsommer mit Mengen über 20 mm eine gewisse Stetigkeit auf, die wohl ihre Erklärung mit der in der Zeit der stärksten Einstrahlung nie unterbleibenden Gewittertätigkeit und in den wohl stets vorkommenden Kaltlufteinbrüchen, die mit Regenschauern verbunden sind, findet, während in allen anderen Monaten die Mindestwerte 10 mm selten übersteigen und regenlose Monate sehr oft vorkommen. Nur im Mediterrangebiet sind die kleinsten Werte auch im Frühsommer recht klein.

Über die wirklich gemessenen größten und kleinsten Jahresmengen des ganzen Gebietes sollen nur einige Andeutungen im Text gemacht werden; weiteres Material liefert Tab. 17. Die kleinsten jemals vorgekommenen Jahressummen (in mm) nehmen von Westen nach Osten zu: Aosta 276, Sion 357, Modane 359, Sondrio 418, Brixen 449, Marienberg 465, Bevers 486, Tamsweg 579. Die größten Werte der Niederung findet man im Tessin: Varallo 2898, Lugano 2663, Platta 2344, aber auch die Nordalpen stehen dem nicht viel nach: Altaussee 2711, Engelberg 2138. In der Höhe werden diese Zahlen weit übertroffen: Säntis (neue Aufstellung) 5302, Skopi¹⁾ 4800, Krekovse 4125, Mönchsgrat¹⁾ 4100, Bernhardin 3652.

¹⁾ Totalisator.

Die höchsten Werte sind also an die Herbstregengebiete und die Nordalpen, wie bei der mittleren Verteilung also an die Außenseiten des Gebirges, geknüpft, während geringere Höchstwerte im Innern der Alpen vorkommen, wobei der Osten mit seiner offenen Geländegestaltung wesentlich besser daran ist als der Westen. Dasselbe gilt in umgekehrter Weise auch für die kleinsten Jahressummen.

Ein Überblick über extrem große Monatsmengen sei hier angeschlossen. In den nördlichen Alpen erreichen in den tieferen Lagen die späteren Sommermonate die größten Mengen (in mm): Altaussee September 793, Juli 639, Engelberg August 505, aber auch im Winter sind manche Monatsmengen beachtlich: Altaussee Dezember 442. Im Süden sind die Herbstmonatsmengen die größten: Raibl Oktober 1009, Lugano Oktober 797. In der Höhe ist für den Süden das gleiche festzustellen: Bernhardin September 992, während im Norden Sommer und Winter große Monatsmengen aufweisen können: Säntis Januar 755, April 761, August 619; alle diese Werte werden in den französisch-italienischen Alpen bei weitem nicht erreicht.

c) Mittel der Teilperioden.

Das bisher entworfene Bild der Veränderlichkeit des Niederschlages soll schließlich ergänzt werden, indem von ausgewählten Stationen die Mittel kürzerer (zehn- und zwanzigjähriger) Reihen gebildet werden und diese mit einem Mittel einer längeren Periode von vierzig oder auch dreißig Jahren verglichen werden. In Tab. 18 sind die Zahlengrundlagen für die Untersuchung zusammengestellt.

Nördliches Sommerregengebiet. Die Teilmittel zeigen bezüglich der Maxima dasselbe Bild wie die Normalmittel, indem die Monate Juni—August von den größten Werten ausschließlich eingenommen werden. Bei den Stationen, die zu Frühsommerregen neigen, ist dann der Juni oder Juli stets der Hauptregenmonat, dort, wo der Niederschlag mehr auf den Spätsommer trifft, der Juli oder der August. Auch die Minima der Teilperioden passen sich dem Normalverhalten an: Januar oder Februar sind durchaus bevorzugt; jedoch bedarf der Erwähnung, daß Altstätten auch Novemberminima, Altaussee November- und Aprilminima aufweisen. In den Novemberwerten erkennt man das früher besprochene Minimum des Ennsrgau wieder, das sich demnach zeitweilig bis weit nach Westen — entsprechend dem Vordringen der winterlichen Hochdruckzunge — verschiebt. Die Zahlen zeigen, daß selbst zehnjährige Mittel ein sehr zuverlässiges Bild nicht nur von der Verteilung der Maxima und Minima, sondern vom Jahresgang überhaupt geben, wie es der geringen mittleren Veränderlichkeit, die uns oben entgegentrat, entspricht.

Inneralpines Sommerregengebiet. Die größere Veränderlichkeit zeigt sich auch bei der Betrachtung der Teilperioden. Graz hat entsprechend dem runden Scheitel der Jahreskurve die Maxima auf drei Monate verteilt, im übrigen aber ein durchaus stabiles Regenregime. Bei Klagenfurt taucht in einer Periode ein Oktobermaximum auf, ein letzter Ausläufer des südseitigen Regenregimes, dessen Vorkommen in einer zehnjährigen Teilperiode immerhin interessant ist. Doch ist auch der Einfluß des Kontinentalgebietes im Osten mit einigen recht hohen Frühsommerwerten zu erkennen. Hier ist also das Regenregime veränderlich, wie es auch von Marienberg und Sion behauptet werden kann. Bei Marienberg fallen die höchsten Werte auf die Zeit Juli—September, also recht spät in den Sommer, aber auch Juni und Oktober haben einige hohe Werte, ohne daß hier ein Höchstwert erreicht wird. Das Oktobermaximum des Südens reicht demnach nicht mehr bis in das obere Vintschgau, das Julimaximum bleibt hier auf Nordseite und Hochgebirge beschränkt, während der Südhang der Zentralkette Spätsommerregen aufweist. Schließlich ist das Bild von Sion bemerkenswert, wo die Maxima eine relativ stabile Verteilung mit August- und Dezemberregen aufweisen, jedoch die Minima sich sowohl im April—Mai wie im September einstellen. Auch hier ist der Jahresgang nicht so ausgeprägt, sodaß die Veränderlichkeit groß wird.

Herbstregengebiet. Die Betrachtung der Tabelle für Lugano gibt eine Bestätigung für die oben zur Erklärung der großen Veränderlichkeit ausgesprochene Vermutung: Neben den Herbstmonaten sind Mai und Juni mehrfach sehr regenreich, aber auch das Herbstmaximum verschiebt sich z. T. auf den September. Die kleinsten Werte bleiben bei den vier Stationen der Südseite fast ausschließlich auf Januar—Februar beschränkt. Belluno zeigt als eine tief gelegene Station ebenfalls das Pendeln der Maxima zwischen Mai und Oktober, eine Erscheinung, die schon oben für die Poebene mitgeteilt wurde. Einen viel stabileren Ablauf des Jahresganges findet man dann weiter östlich, wo Raibl und Laibach die Maxima fast nur im Oktober haben, aber auch die Sommermonate entsprechend dem hier wirksamen Einfluß des Kontinentalregimes des öfteren höhere Werte aufweisen.

In den Westalpen findet man auch in den vorliegenden Tabellen einen Spiegel für den Übergang zum mediterranen Typ. Während die Minima anfangs bei kleiner Streuung auf die Wintermonate fallen, hat Gap die kleinsten Werte im Januar und im Juli, Nizza nur noch in den Sommermonaten, wo dann relativ große Unterschiede in den Mengen vorkommen; anders dagegen die Maxima, die fast durchweg auf den Oktober beschränkt bleiben. Dabei zeigt dann Genf auch einige Höchstwerte im August, in Grenoble tritt einmal der Dezember, einmal der März (mediterrane Frühjahrsregen) hervor; weiter südlich wird dann die Bevorzugung des Spätherbstes als eigentliche Regenzeit deutlich.

Hochstationen. Auf dem Säntis ist als niederschlagsreichster Monat der Juli bevorzugt, neben dem sich der August und auch der Dezember mit einigen hohen Werten stellen, während man die Minima ziemlich regelmäßig im November und Februar findet. Der Sonnblick zeigt dagegen die Frühjahrsregen auf März—Mai verteilt, aber auch in den Sommermonaten erkennt man einige höhere Werte, denen dann die Minima über alle Herbst- und Wintermonate verteilt folgen. Entsprechend der geringen Amplitude ergibt sich hier fälschlich das Bild größerer Veränderlichkeit. Dagegen zeigt der Obir diese Instabilität trotz der wesentlich größeren Jahresschwankung ebenfalls, sodaß der Jahresgang hier als nicht sehr regelmäßig ablaufend angesehen werden muß. Sommer- und Herbstmonate weisen entsprechend der Grenzlage des Gipfels die höchsten Werte auf, die Minima beschränken sich auf die drei Wintermonate. — Die Hochstationen des Herbstregengebietes haben bezüglich der Maxima geringe Veränderlichkeit, indem der Oktober ausschließlich bzw. beim Mt. Ventoux Oktober und November die Hauptregenmonate sind, denen sich einige hohe Sommer- und Frühjahrswerte entsprechend dem mittleren Gang an die Seite stellen. Bezüglich der kleinsten Werte hat der am weitesten östlich gelegene Bernhards die geringste Veränderlichkeit; weiter westlich stellt sich das winterliche Minimum nicht mehr so regelmäßig ein, sodaß hier Sommer- und Wintermonate niedrige Werte aufweisen; beim St. Bernhard ist dies mit besonders großer Streuung der Fall.

Diese Darstellung läßt erkennen, daß fast nur im nördlichen Sommerregengebiet eine kürzere Reihe ausreichen würde, um den Jahresgang sicher zu erfassen, während in den übrigen Teilen nirgends so konstante Verhältnisse zu treffen sind, sodaß erst mindestens 20-jährige Beobachtungen ein zutreffendes Bild ermitteln können. So ist die größere Veränderlichkeit entweder an die trockenen Gebiete in der Mitte oder an die Gebiete mit Übergangscharakter im Süden gebunden, während der unbestritten zum mitteleuropäischen Klimagebiet gehörende Norden stets das gleiche Niederschlagsregime aufweist. In dieser Betrachtung findet man somit noch einmal die Züge wieder, die sich bei der Diskussion des Jahresganges immer wieder einstellen: Das Übergangsgebiet zum mediterranen Klima beginnt erst in der südlichen Kalkalpenzone, während Norden und Zentralkette ein durchaus kontinentales Gepräge in ihrem Niederschlagscharakter aufweisen. Erst im Westen, wo sich der ozeanische Einfluß mit seinen Herbstregen bemerkbar macht, tritt das Sommerregengebiet weiter zurück; hier sind die Übergangszonen schmal, wie es im Relief — auch hierin ein Gegensatz zu den Ostalpen — begründet liegt.

Tab. 15. Mittlere jährliche Niederschlagshöhen nebst Meereshöhen.

Gesperrt gedruckt sind die Stationen, von denen auch die Monatssummen in Tab. 16 veröffentlicht sind. Die *kursiven* Ziffern geben die dortige Gruppennummer an.

E: In Tab. 17 sind die extremen Monats- und Jahressummen gegeben.

P: In Tab. 18 sind die Monats- und Jahresmittel 10- und 20-jähriger Teilperioden gegeben.

V: In Tab. 13 und 14 ist die mittlere Veränderlichkeit gegeben.

S: Sommerstation. — T(8): Totalisator mit 8-jähriger Beobachtungsreihe.

In Klammern gesetzte Werte sind als unsicher anzusehen.

Die Anordnung ist die hydrographische nach Hauptflußgebieten. Größere Flußgebiete zweiter Ordnung sind kenntlich gemacht, indem vor der ersten Station der betreffende Name in *kursiver* Schrift angegeben ist.

Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm
Rhône								
<i>Rhône</i>								
Rhônegletscher . . . T(5)	2800	(2500)	Bonneville30	449	1001	La Ferrière	802	1442 ¹⁾
Furka (Galenhütten) . . .	2406	1950	Boège	742	1426	Alleverd	495	1216 ¹⁾
Gletsch	1760	1730	Annemasse	435	821	Fort-Barraux	378	1102 ¹⁾
Oberwald	1370	1550	Genf56 EPV	408	882	St-Pierre-d'Alleverd . . .	1112	1455 ¹⁾
ScheidfluhT(7)	2800	(2200)	Cruseilles	773	1146	Theys	615	1259 ¹⁾
Reckingen55	1332	1100	Frangy58	325	998	Tencin	235	1147 ¹⁾
Fiesch	1080	965	Seyssel	252	1060	La Terrasse	244	1176 ¹⁾
KonkordiaplatzT(8)	2850	(2100)	Thônes57	615	1557	St-Pancrasse	1000	1500 ¹⁾
EggishornT(8)	2250	(1300)	Seythenex	712	1410	St-Eynard	1330	1191 ¹⁾
Brig	687	709	Faverges	527	1234	St.-Bonnet61	1041	1076
GornergratT(1)	3100	(1100)	St.-Jorioz	453	1216	Corps	937	1221
MattmarkseeT(10)	2120	(900)	Menthon	482	1304	Mens	798	857
GalmenhornT(10)	3850	(1100)	Semnoz	1850	1255	St-Christophe-en-Oisans .	1400	935 ¹⁾
FluchthornT(5)	3820	(1600)	Annecy57	448	1293	La Béarde	1730	985 ¹⁾
RothornT(7)	3237	(2400)	Le Châtelard56	735	1471	Valjouffrey	1050	1208 ¹⁾
Simplon-Hospiz	2000	1355	Leschaux30	929	1277	Ornon	875	1070 ¹⁾
Saas-Grund	1562	772	Alby	397	1246	Chantelouve	1000	1328 ¹⁾
Zermatt	1615	671	Rumilly	334	1118	Entraigues	850	1095 ¹⁾
Grächen21	1629	528	Albens	364	1203	La Mure60	860	886
Kippel	1376	1024	Chambéry58 E	283	1179	La Motte-d'Aveillans . . .	877	1088
Leukerbad20	1415	1050	St.-Pierre-d'Entremont . .	643	1947 ¹⁾	St-Maurice-en-Trièves . . .	981	1371 ¹⁾
Varen bei Leuk	750	622	St.-Laurant-du-Pont	410	1707 ¹⁾	Clelles	750	987 ¹⁾
Siders	552	571	Les Echelles	387	1451	Roissard	776	1038 ¹⁾
Zinal	1678	650	St.-Thibaut-de-Couz	526	1404	Monestier-de-Clermont . . .	805	1167 ¹⁾
Nax	1300	710	Novalaise	435	1408	Château-Bernard	940	1498 ¹⁾
Evolène	1378	882	Lhuis	228	1046	Le Lautaret65	2058	1261
Sion20 EPV	540	630	Belley57	282	1074	Le Bourg-d'Oisans .58	725	924
DiableretsT(8)	3248	(2200)	Faverges	394	1103 ¹⁾	La Garde	985	994 ¹⁾
Riddes	492	567	Bourgoin	250	893 ¹⁾	Allemont58	810	1150
Gr.St.Bernhard 65 EPV	2476	1968	Crémieu	236	849 ¹⁾	Séchilienne	360	1150 ¹⁾
Bourg-St. Pierre	1633	696	Montluel	200	887	La Morte	1100	1392
Ospières	890	755	Lyon (St.-Genis-Laval) . . .	299	712	Prémol	1095	1315 ¹⁾
Col d'OrnyT(9)	3150	(3100)	Lyon (Tête d'Or)57	172	750	Varces	274	901
Martigny	480	716	Vienne	160	835 ¹⁾	Engins	338	1384 ¹⁾
Savatan	671	1056	La Côte-St.-André	380	957	Grenoble60 EPV	214	1010
Dailly	1244	1140	Beaufort	238	807	La Tronche	270	1161
Lavey	440	1056	Anneyron57	211	878	St.-Etienne-de-Crossay . . .	450	1409 ¹⁾
St. Maurice	417	1056	<i>Isère</i>			St.-Nicolas-de-Macherin . .	421	1316
Gryon	1130	1195	Mégève31	1113	1324	Charavines60	506	1069
Bex	426	1015	Flumet	961	1642	Vourey	212	1022
Pont de Collombey	400	941	Beaufort	745	1375	Autrans	1040	1671 ¹⁾
Champéry	1032	1406	Val-d'Isère30	1849	861	Le Villard-de-Lans 60	1023	1256
Leysin	1450	1093	St.-Foy31 E	1057	847	Bournillon	275	1282 ¹⁾
Aigle	425	920	Bourg-St.-Maurice	851	913	Pont-en-Royans60	200	1036
Villeneuve	380	1128	Aime	725	813	Roybon	630	949 ¹⁾
Les Avants	978	1350	st.-Martin-de-Belleville 31	1394	845	<i>Rhône</i>		
<i>Genfer See</i>			Moutiers58	487	761	Valence60 E	125	921
Clarens19	376	1095	Planay	1147	896	Chatillon-en-Dois 60	566	977
Châtel St.-Denis	822	1330	Bozel	872	860	Beaurières	745	888
St.-Gingolph	395	1160	Albertville58	340	1152	Jansac60	700	968
Lausanne31	553	1017	Fort Tamié	978	1427	Die60	414	896
Evian	380	1058	Bonneval-sur-Arc	1835	821	Crest	186	938
Douvaine	428	894	Bessans58	1742	715	Livron	93	849
Thonon56	431	983	Mont-Cenis65	2082	1084	Saoû	319	943
Le Biot56	818	1195	Lans-le-Bourg	1395	709	Puy-St.-Martin	202	875
Mélan	629	1297	Modane58 E	1060	639	Valreas	202	719
Samoëns	710	1521	Valmeinier	1594	812	Clausayes	280	750
Col des Gets31	1162	1385	St.-Jean-d'Arves 58 E	1548	810	Pierrelatte	57	774
<i>Rhône</i>			St.-Jean-de-Maurienne	557	748	La Palud	47	759
Chamonix31 E	1044	1119	St.-Colomban	1148	1151	Bollène60	55	728
Les Contamines	1184	1165	Montgellafrey58	1081	1025	Rosans60	683	701
Sallanches	555	1075	Aiguebelle	324	1003	St.-Souveur	620	888
			Montgilbert56	1400	1140	Nyons	276	827

1) Periode 1908—1922.

Tab. 15 (Fortsetzung).

Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm
Orange	39	837	Réaltort	164	583	Arosa 24	1835	1279
Malucène	342	767	Berre	1	496	Langwies	1377	1097
Savoillans	533	984	Le Rore	148	557	Tschierschen	1350	1067
Mont-Ventoux 65 EPV	1900	1346	Les Pennes	200	512	Churwalden	1256	{(1115) 980 ¹⁾
Bedoin	309	649	Palama	340	616	Chur 4	610	863
Sault	782	848	Marseille 64 E	75	570	Silvrettahütte T(10)	2370	(1470)
St.-Christol	858	941	Aubagne	127	566	Klosters	1207	1218
Murs	537	718	La Bédoule	276	678	St. Antönien	1460	1362
Carpentras	101	649	Cuges	200	667	Schiers	660	960
Avignon	24	615	Cap Sicie	321	599	Seewies	950	1204
<i>Durance</i>			Toulon 64	23	731	Landquart	527	1160
Mont-Génévre 58	1856	835	Hyères	40	751	Marschlins	545	1015
Briançon 59	1300	588	Giens	10	717	Vättis	951	1089
Aiguilles 59	1452	990	Camarat 64	64	804	Valens	920	1361
Embrun 58 E	860	715	Brignoles	215	907	Ragaz	547	1199
Chorges 61	871	852	Barjols	292	739	Sargans 7	507	1297
Barcelonnette 59	1134	700	Aups	500	888	Sevelen 3	466	1197
Remollon 59	675	835	Lorgues 63	208	846	Haag	441	1210
Gap 59 EPV	739	828	Draguignan 63 E	178	956	Säntis 65 EPV	2500	2549
Tallard	607	744	Fréjus	20	812	Wildhaus 3 E	1115	1609
Faucon	850	874	Fayence	350	1060	Salez	436	1115
St.-Julien-en-Bochaine 60	944	932	Grasse	315	961	<i>III</i>		
Veynes	837	912	Cannes	5	814	Gaschurn 6	960	1117
Serres	675	907	La Garoupe	81	742	Gargellen	1436	1458
Laragne	569	763	Antibes	60	765	Silbortal	889	(1230)
Orpierre 61	687	817	Thorenc 63	1250	1170	Tschagguns	684	(1260)
Ribiers	523	672	Annot	697	1006	Schruns	654	1179
Noyers-sur-Jabron 61	550	941	Puget-Theniers	420	950	Stuben	1409	1980
Sisteron 61	490	869	St.-Etienne-de-Tinée	1140	1095	Langen 6	1217	1876
Volonne	445	699	Utelle	800	974	Langen 6	1217	1876
Digne	580	762	St.-Martin-de-Vésubie	976	1063	Klösterle	1062	(1650)
Les Mées	490	733	Belvédère	950	982	Wald b. Dalaas	990	(1210)
Peyruis	398	683	Levens	570	1022	Dalaas	933	(1600)
St.-Etienne-les-Orgues	687	807	St.-Auban	1100	1183	Bludenz 6	590	1255
Mane	443	839	Nizza (Obs.) 63	340	807	Douglashütte S	1969	(2070)
Forcalquier 62 E	550	771	Nizza (Stadt) 64 EPV	18	755	Brand	1050	(1300)
Barrême 62	720	749	Villefranche	170	669	Blons	902	1642
Manosque	377	618	Beaulieu	6	692	Thüringen	550	1228
Castellane 61	730	626	Monaco	52	684	St. Rochus S	1367	(1890)
Comps	828	812	Moulinet	820	1095	Feldkirch 7	459	1139
Mirabeau 62	234	618	Fontan	430	1103	<i>Rhein</i>		
Grand-Sambuc	615	749				Meiningen	427	1159
Pertuis	209	630	<i>Rhein</i>			Hoher Freschen S	2001	(2040)
Meyrargues	247	614	<i>Rhein</i>			Vaneer (Innerlaterns)	980	(1510)
Venelles	409	589	Tavetsch	1401	1099	Laterns	914	(1470)
Rognes 62	323	597	Platta (Medels) 22 E	1377	1154	Mäder	416	1150
Taillades	264	628	Surrhein	892	1057	Götzis	426	1252
Bonneval	141	627	Panix	1300	1190	Meschach	766	1414
Cavallon	76	630	Vals	1248	1045	Hohenems	433	1384
Banon 60	840	891	Vrin	1454	1269	Schwäbrig	1152	1440
Lagarde-Vaucluse 61	1087	889	llanz	704	935	Altstätten 2 PV	470	1276
Apt	226	666	Safien-Platz	1270	1146	St. Margarethen	406	{1340 1560 ¹⁾
Bonnieux	402	558	Flims	1102	1230	Heiden 2	797	1554
<i>Rhône</i>			Bernhardin 65 EPV	2070	2386	Ebnit 1	1015	2208
St.-Rémy	60	605	Hinterrhein	1624	1867	Dornbirn (Güttele)	513	1888
Viguiet	40	584	Splügen-Dorf 32 E	1471	1468	Dornbirn	428	1514
Arle	8	588	Avers	1949	(1400)	Oberfallenberg	743	1610
St.-Martin-de-Crau	20	582	Andeer	980	1014	Bildstein	654	1582
Farinon	41	568	Thuisis 24	711	943	Schröcken	1260	2090
Giraud	1	522	Latsch	1580	977	Au	800	(2070)
<i>Mittelländisches Meer</i>			Filisur	1040	836	Damüls	1428	1870
<i>östlich der Rhône</i>			Flüela-Hospiz	2388	(1060)	Bizau 2	681	1856
Pélissanne	47	759	Davos-Platz 24 E	1557	{1089 1150 ¹⁾	Schwarzenberg	697	2288
Salon	78	566	Wiesen	1454	930	Bödele	1100	2050
Cornillon	110	557	Piz Scalotta T(9)	2970	(2600)	Egg	630	1930
St.-Chamas	4	561	Julierpaß T(8)	2360	(1000)	Sibgratsgfall	931	1915
Port-de-Bouc	2	485	Stalla	1780	1603	Ehrenschwang	1044	2250
Pourcieux 62	351	798	Molins (Mühlen)	1461	1183	Sulzberg	1007	2120
Trets	243	631	Savognin	1213	994	Balderschwang	1044	(2120) ²⁾
Gréasque	322	693	Tiefenkastel	888	816	Mehreran	400	1420
Gardanne 62	205	618	Lenz	1320	905	Doren	706	(1800)
Aix-en-Provence	205	600	Tomils	823	854	Bregenz 1	412	1517
			Reichenau 24 E	597	1050			

1) Nach neueren Messungen.

2) Nach Angaben im Österreichischen Jahrbuch 1921 etwa 2700 mm.

Tab. 15. (Fortsetzung.)

Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm
Isny 2	721	1521	Lungern	726	1400	Immenstadt, Wärterhaus .	920	1870
Scheidegg	735	1730	Sarnen	487	1043	Immenstadt	731	1526
Lindau 2	405	1099	Alpnachtsstadt	(450)	1400	Unterzöllhaus	892	1330
Rohrschach	455	1166	Pilatus-Kulm	2068	>1470	Hochgrath T (4)	1600	(1900)
St. Gallen 5 E	680	1341	Horw	454	1155	Kranzegg	860	1447
Starkenbach	ca. 894	1815	Luzern 2 PV	453	1179	Diepolz	1035	1960
Nesslau	ca. 753	1696	Flühli	893	1571	Niedersonthofen	720	1540
Ebnat 5	649	1696	Schüpflheim	728	1333	Martinszell	748	1305
Ricken	ca. 790	1594	Entlebuch	722	1403	Buchenberg	905	1455
Lichtensteig	617	1433	Buchsteg (Eigenthal)	1050	1627	Kempten 1 E	720	1274
Peterzell	705	1433	Malters	516	1244	Krugzell	667	1175
Wil b. Rafz	584	1059	Ruhstein	729	1453	Frauenzell	731	1340
Nollen	740	1059	Unter-Aegeri	735	1669	Schloß Zeil 2	747	1094
Herisau	584	1274	Walchwil	426	1275			
Degersheim	814	1394	Zug	429	1226	<i>Lech</i>		
Flawil	616	1194	Cham	425	1140	Lech	1454	{ 1560 (1300) ²⁾
Schwäbring	1152	1380	Hausen a. Albis	603	1343	Warth	1499	1746
Appenzell	781	1422	Muri 14	483	1050	Holzgau	1090	1250
Urnäsch	837	1449	<i>Aare</i>			Gramais 11	1318	{ 1460 ³⁾ 1343
Gäbris	1250	1268	Nägelisgrätli T (5)	2393	(1500)	Hinterhornbach	1101	1544
Trogen	900	1408	Grimsel T (4)	1820	(2000)	Vorderhornbach 7	954	1276
Teufen	853	1368	Hühnerboden T (5)	2700	(3200)	Namlos	1263	1439
Bauma	643	1506	Ruhstein T (4)	2780	(1500)	Forchach	905	1259
Sternenberg	880	>1412	Guttannen 13	1055	1583	Höfen	869	1370
Grünigen	488	1218	Gadmen	1207	1540	Berwang	1340	(1450)
Weißtannen	1006	1541	Meiringen	605	1298	Röfleuten	893	(1680)
Walenstadt	430	1287	Brünig	1010	ca. 1650	Tannheim	1094	{ 1730 1550 ³⁾
Obstalden	690	1627	Brienz	575	1155	Fallmühle	928	1755
Weesen	430	1670	Eigerletscher T (5)	2323	(2000)	Pfronten-Heitlern	862	1440
Elm 7	958	1578	Triftlimmi T (2)	3130	(2800)	Pfronten-Kappel	898	(1415)
Claridenfirn T (11)	2710	(3500)	Grindelwald	1050	1220	Pfronten-Kreuzegg	862	1530
Auen (Linthal)	821	1726	Jungfrauoch T (9)	3480	(2800)	Pfronten-Steinach	731	1430
Glarus 7	477	1403	Mönchsgrat T (5)	(3810)	(3400)	Vils	820	1470
Klönthal	838	1894	Lauterbrunnen	810	1048	Füssen 2	796	1329
Oberkirch (b. Uznach)	468	1670	Interlaken	568	1103	Hohenschwangau	865	1368
Vorder-Wäggethal	740	1825	Beatenberg 1 E	1148	1452	Rieden	820	1246
Kaltbrunn	448	1623	Kandersteg	1170	1037	Lechbruck	736	1300
Lachen	410	1380	A delboden 13	1365	1092	Buching	811	1291
Wald 5	621	1462	Frutigen	830	1037	Steingaden	774	1300
Wernetshausen	725	1199	Kienthal	970	1144	Hohenpeißenberg 2	994	1037
Rapperswil	412	1385	Lenk	1071	1138	Schongau	710	1131
Stäfa	420	1276	Zweisimmen	960	1138	Nesselwang	868	1220
Richterswil	420	1380	Boltigen 19	830	1149	Oy	940	1351
Wädenswil	420	1386	Wimmis	640	1149	Hochgreuth	915	1253
Schönenberg	728	1372	Heiligenschwendi	1125	1111	Seeg	854	(1340)
Meilen	420	1149	Thun 14	565	992	Mittersulzberg	909	1480
Horgen	420	1491	Schwarzenegg	910	1200	Oberdorf	757	1126
Thalwil	425	1275	Bern 14 E	572	927	Auerberg	1055	1262
Küsnacht (Zürich)	427	1138	Lauenen	1260	1115	Kaufbeuren	674	1015
Oberberg	1126	1773	Gsteig b. Saanen	1180	1294	Krottenhill	870	1250
Euthal	895	1677	Saanen 31	1030	1125	<i>Isar</i>		
Einsiedeln 2	914	1599	Château d'Oex	961	1127	Hinterau	1204	(1320)
Sihlwald	482	1446	L'Etivaz	1197	1250	Scharnitz	963	1310
Zürich 14 E	470	1138	Jaun	1030	1381	Seefeld	1176	{ 1300 (890) ⁴⁾
<i>Reuß</i>			La Valsainte	1032	1644	Oberleutasch	1126	1151
Andermatt 65	1446	1278	Marsens	727	1201	Mittenwald 8	919	1305
Göschenen	1107	1389	La Roche	770	1166	Wallgau	868	1312
Färnigen b. Wasen	1460	1450	Plaffeyen	850	1172	Hinterriß	930	1491
Gurtellen	742	1162	Blumenstein	700	1307	Vorderriß	783	1461
Lungenstutz b. Arnsteg	1097	1470	Affoltern i. E. 14	800	1183	Fall	741	1597
Unterschächen	1015	1755	Bayrische Donau			Pertisau	950	1527
Altdorf 4 E	456	1236	<i>Iller</i>			Achenkirch 8	941	1455
Isenthal	778	1693	Einödsbach	1150	1727	Herzogstand	1575	1760
Seelisberg	840	ca. 1650	Oberstdorf 1	823	1635	Walchensee	805	1570
Bisisthal	900	1791	Kemptnerhütte T	1900	(3000)	Urfeld	844	1753
Schwyz 1	560	1853	Mittelberg	1124	{ 1744 (1850) ²⁾	Jachenau	791	1540
Sattel	832	1606	Gaisalpe	1150	1691	Hohenburg	710	1597
Gersau 1	442	1569	Ofterschwang	864	1445	Lenggries	698	1580
Vitznau	440	1647	Rieden b. Sonthofen	735	1340	Ehrwald	993	1245
Rigi-Kulm	1787	(2100) ¹⁾	Hinterstein	866	1613	Griesen	823	1317
Küsnacht (Schwyz)	440	1297	Oberjoch	1136	1618			
Weggis	450	1338	Oberdorf	840	1559			
Engelberg 3 EPV	1018	1700						
Stans	456	1370 ²⁾						

1) 1918—1926.

2) Nach neueren Messungen.

3) Aus den reduzierten Monatsmengen berechnet.

4) Nach neueren Messungen, vermutlich zu klein.

Tab. 15. (Fortsetzung.)

Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm
Eibsee	984	1240	Vulpmes	927	(820)	Walchsee	668	(1580)
Untergrainau	766	1251	Patscherkofel S	1970	970	Hochgernhaus	1565	(1880)
Zugspitze 65	2964	1480	Hall I.	559	797	Staudach	550	1420
Plattachferner T	2577	(3000)	Hall II.	559	908	Marquartstein	592	1550
Rainthaler Bauer	951	(1445)	Hall III.	573	(920)	Maria Eck	823	1505
Kaltenbrunn	861	1369	Hall-Salzberg 4 E	1488	1314	Sachrang	732	1775
Garmisch	698	1430	St. Michael i. Gnadenwalde	875	(1140)	Ackeralpe T	1400	(2700)
Partenkirchen	710	1312	Weerburg	876	{(960) (1160 ²)}	Grattenbach	700	(2220)
Eschenlohe	641	1231	Schwaz	535	1020	Hohenaschau 8	550	1952
Murnau	696	1116	Schwader	1270	{1450 (1970 ²)}	Bernau	545	1252
Benediktbeuren I 8	617	(1465)	Rotholz 4	539	1063	Frauenchiemsee	528	(1200 ²)
Benediktbeuren II	618	1319	Berlinerhütte S	2050	(1700)	Seebruck	528	(1190)
Blomberg T	1250	(1850)	Vordertux	1298	(880)	Altenmarkt	497	1089
Kochel	605	1410	Brandberg 25	1092	1097	Ruhpolding	692	1660
Straßberg	765	1350	Gerlos	1254	1268	Inzell	695	1633
Königsdorf	626	1144	Ried a. Ziller	572	(900)	Traunstein 3	597	1485
Linderhof	937	1840	Kaltenbach	560	933	<i>Salzach</i>		
Ettal	878	1445	Reith	635	(1050)	Tauernhaus	1621	(1010)
Unter-Ammergau	830	1405	Valepp	903	(1800 ⁴)	Krimml 9	1050	1070
Bayersoien	814	1312	Erzh.-Johann-Klause	824	1524	Neukirchen	854	1085
Bad Sulz	625	1070	Kaiserhaus 4	706	1300	Mühlbach	820	1075
Oderding	590	910	Steinberg	1007	1543	Paß Thurn	1227	(1300)
München (Sternw.) 14 E	529	940	Mühlthal	800	1200	Mittersill	780	(890)
<i>Inn</i>			Kelchsau	820	1277	Stuhlfelden	800	{ 990 (1150 ²)}
<i>Inn</i>			Kirchbichl	490	1104	Rudolfshaus	2242	(1390)
Maloja	1880	(1250)	Ellmau	810	1300	Uttendorf	771	964
Sils Maria 23 E	1810	964	Kufstein	606	1220	Mooserboden	1960	(1950)
St. Moritz	1856	854	Thiersee	785	(1250)	Kaprun	750	1095
Pontresina	1820	(780)	Niederaudorf	485	1332	Schmittenhöhe	1935	1580
Bevers 23 E	1711	826	Sachrang (Zollhaus)	731	(1670)	Zell I 3	759	1033
Livigno	1793	(950)	Degerndorf	470	(1190)	Zell II	760	1053
Zernetz	1476	(640)	Fluitsbach	472	1300	Fusch S	1180	(1000)
Süs	1430	757	Törwang	700	1600	Sonnblick 65 E P V	3106	1704
Schuls 23	1243	640	Ratzing	675	(1260)	Bucheoben I	1203	1254
Remis	1236	638	Endorf	529	1206	Bucheoben II	1140	1108
Martinsbruck	1036	645	<i>Mangfall</i>			Rauris 11	912	900
Nauders	1362	620	Glashütte	874	(1770)	Taxenbach	685	1200
Spiss	1628	(900)	Stuben i. Bayern	874	1893	Dienten	1071	1530
Ried	869	587	Hochkreuth	989	(1490)	Naßfeld	1632	(1490)
Obladis	1386	(800)	Bad Kreuth	829	1870	Böckstein	1127	(1330)
Gebatschalpe S	1928	(860)	Dorf Kreuth	790	1805	Radhausberg 9	1920	1739
Feuchten 4 E	1269	723	Hirschberghütte	1512	(1650)	Bad Gastein 11 E P V	1023	1107
Landeck 4	813	702	Wallberghaus	1530	1457	Dorf Gastein	836	{ 970 (840 ²)}
Waldhäusel	1580	(1400)	Bauer i. d. Au	904	1900	Hüttschlag	1020	(1120)
St. Anton a. Arlberg 6 T	1306	1220	Tegernsee 8	735	1424	Groß-Arl	1014	{ 1180 (1050 ²)}
Galtür	1590	926	St. Quirin	730	(1370)	Mitter-Klein-Arl	1014	1187
See	1073	884	Moosrain	756	1597	St. Johann i. P.	606	1090
Zams	775	767	Miesbach	717	1350	Mitterberg	1350	ca. 1700
Fernpaß 10	1209	{1565 (1419 ¹)}	Reisach	637	1290	Bischofshofen 3	550	979
Imst	826	(770)	Aschbach	629	1060	St. Rupert b. Bischofshofen	623	1050
Plangeros	1590	(970)	Kloaschau	907	(1740)	Eben	857	1051
St. Leonhardt	1371	790	Bayr.-Zell	802	1666	Hüttau	708	1083
Jerzens	1120	744	Wendelstein	1727	(1400)	Werfen	547	1080
Vent 4	1892	737	Gaitau	770	(1430)	Werfenweng	914	1088
Ober-Gurgl	1927	(840)	Neuhaus	792	1821	St. Martin b. Hüttau	969	1088
Sölden	1362	(690)	Sandbichl	782	(1450)	Annaberg	777	1492
Längenfeld	1164	740	Irschenberg	733	1065	Rußbachsag	811	1750
Marlstein	1789	(950)	Kronwitt	505	(1120)	Abtenau I 12	710	1442
Häbichen	856	734	<i>Inn</i>			Abtenau II	712	1472
Obsteig	950	794	Rosenheim 2	446	1065	Golling	476	1460
Gries in Sellrain	1238	(930)	Jochbergwald 3	1063	1239	Dürnberg	732	(1430)
Völs	585	860	Jochberg	1000	1500	Hallein	450	{(1280) (1460 ²)}
Innsbruck 4 P	578	{832 (908 ²)}	Kitzbühel 3	737	1254	Hintersee i. Salzbg. 3	685	1816
Brenner	1367	1029	Kitzbüheler Horn	1994	1355	Funtenseehütte S	1638	(1610)
Trins 35	1250	865	Kirchberg i. Tirol	823	1226	Isank	590	(1770)
St. Kathrein b. D. Matrei	1100	843	St. Johann i. Tirol	649	1422	Söldenköpl	852	1800
Deutsch-Matrei	988	777	Hochfilzen	969	(1570)	Loipl	836	1770
Schönberg	1003	698	Fieberbrunn 3	788	1408	Sagereckalm S	1364	(1880)
Dresdnerhütte S	2308	(1060)	Reit i. Winkel	695	1625			
Ranalt	1290	950	Kössen	588	1650			
Neustift	987	735						

1) Aus den reduzierten Monatsmengen berechnet.

2) Nach neueren Messungen.

3) Nach neueren Messungen (1907—1910), die von 1907 bis V. 1910 mit ihrem halben Werte eingesetzt wurden.

4) Die Reduktion nach zwei Nachbarstationen ergab wenig übereinstimmende Werte.

Tab. 15. (Fortsetzung.)

Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm
Hintersee i. Bayern . . .	805	{(1560) (1710 ¹)	Walchen	445	1080	<i>Donau</i>		
Berchtesgaden . . . 11	578	{(1361) (1510 ¹)	Vöcklabruck	433	1079	Freistadt 15	556	710
Salzburg 8	428	1368	Wolfsegg	650	1020	Isperdorf 15	230	833
Gaisberg	1286	(1600)	Lambach	400	852	Rorregg 15	535	865
Untersberghaus	1663	1916	Almsee	593	(1560)	Neubaus a. Zellerrain . . .	1002	1702
Seekirchen	510	1437	Grünau 12	527	1587	Lackenhof 10	835	1722
Saalbach	1006	1165	Scharnstein 15	475	1246	Seehof b. Lunz	600	(1700)
Saalfelden	744	(1450)	Vorchdorf	414	1165	Lunz	600	(1610)
Hütten	820	{(1300) (1400 ¹)	Kirchdorf	431	1160	Hollenstein	487	1466
Riemannshaus S	2133	(2100)	Schlierbach	490	1090	Waidhofen a. d. Ybbs . . .	358	{(1130) (1060 ¹)
Oberweißbach	653	1500	Kremsmünster 15	388	1058	Windhag	708	{(1620) (1240 ¹)
Falleck	1100	2000	<i>Enns</i>			Seitenstetten	350	(1010)
Kirchenthal	880	1700	Flachau	925	1111	Josefsberg S	1050	(1500)
Waidring	781	1613	Höch	976	(1170)	Trübenbach	520	(1500)
Lofer	639	1572	Radstadt	856	1116	Puchenstuben	841	(1670)
Melleck	626	(1520)	Ober-Tauern	1649	(1700)	Gaming	430	1657
Weissbach b. Inzell	611	1779	Unter-Tauern 9	1004	{(1399) (1570 ¹)	Scheibbs	408	{(1037) (1270 ¹)
Jettenberg	520	(1630)	Filzmoos	1050	1036	Gresten	406	(1260)
Reichenhall 3 E V	471	1366	Austriahütte S	1630	(1710)	St. Leonhardt a. W.	715	{(1470) (1370 ¹)
Freilassing	421	1135	Ramsau 9	1105	1187	Wolfpassing b. Scheibbs . .	320	906
Oberteisendorf	522	1473	Schladming 9	732	{(1278 ¹) (1033)	Schwarzenbach a. d. P. . . .	470	1443
Nussdorf	438	1124	St. Nikolai	1126	1145	Fahrthof 18	271	686
Laufen	402	(1130)	Groß-Sölk	900	1055	Frankenfels	458	1360
Waging	465	(1065)	Öblarn	685	(990)	St. Ägyd a. Neuwalde	568	1303
Geretsberg	500	1034	Grubegg	790	1153	Hohenberg	496	1255
Ibm	460	{(1300) (1000 ¹)	Gröbming	776	1103	Annaberg	969	(1120)
Straßwalchen	541	{(1450) (1370 ¹)	St. Martin	750	(1090)	Türnitz 10	461	1266
Munderfing	468	(1160)	Donnersbachwald	950	1206	Hainfeld	427	(1030)
Mattighofen	451	1068	Irdning	668	982	Lehenrotte	415	(1200)
St. Johanna-Walde	636	(1000)	Oppenberg	1159	(1210)	Gaupmannsgraben	550	(1150)
Fraunscherek	700	1175	Liezen	659	(1030)	Mariental	510	(1050)
Lohnsburg	523	1154	Triebenthal	1153	(1470)	Kleinzell	410	(1100)
<i>Österreichische Donau</i>			Hohentauern	1265	{(1200) (1500 ¹)	Gscheid	947	1360
<i>Donau</i>			Trieben	708	1000	Lilienfeld	380	(1120)
Neubaus a. D. 15	455	846	Admont 12 E	641	1166	Innerhallbach	550	970
Linz (Stadt) 15	260	802	Mühlau 12	753	1544	Schwarzenbach	409	1020
<i>Traun</i>			Johnsbach	773	1270	St. Pölten	283	737
Gössl	710	1275	Eisenerz 12	745	1339	Stössing	331	(950)
Altaussee (Salzberg) 12 EPV	945	2118	Hinter-Radmer	910	(1660)	Michelbach	380	940
Aussee	644	1450	Radmer	702	(1270)	Böheimkirchen	240	710
Simonyhütte S	2202	(2160)	Hieflau	490	1650	Saladorf	195	701
Hallstatt-Salzberg	1012	2085	Bürgeralpe 16	1267	1175	Brandlaben	360	930
Hallstatt-Markt 8	497	1686	Maria Zell 7 E	862	1126	Neulengbach	215	{(880) (750 ¹)
Gosau 10	744	1486	Gollrad	961	1396	Tulln	174	626
Goisern	500	1514	Gußwerk 7	746	1175	Johannesberg	350	(710)
Ischl 12 E	467	1692	Weichselboden	790	1398	Kogel	224	750
St. Gilgen	539	1740	Hochschwab	2120	(1550)	Riederberg	290	739
Schaiberg	1776	2050	Wildalpe 10	609	1420	Sieghartskirchen	210	700
St. Wolfgang	549	1830	Ganes	750	1377	Königstetten	180	705
Strobl	560	(1575)	Groß-Reifling	428	(1400)	Stockerau	175	640
Offensee	651	1725	St. Gallen 12	513	1465	Korneuburg	167	628
Langbathsee (Vord.)	675	2060	Unter-Laussa	535	(1600)	Weissenhof	330	770
Ebensee I	425	1611	Klein-Reifling	380	1430	Kierling 18	220	802
Ebensee II	433	1612	Weyer	397	1493	Weidling	190	762
Ort 15	422	1313	Neusift	607	1080	Klosterneuburg	180	710
Gmunden	448	1293	Reichraming 17	349	1390	Kahlenberg	450	722
Steyrermühl	400	1111	Lausa	440	(1200 ¹)	Wien-Nußdorf	200	653
Laakirchen	440	(1120)	Hinterstoder	560	1195	Wien, Hohe Warte 18 E	203	673
Fuschl	669	1734	Pyhrnpass	945	(1570)	Rekawinkel 18	362	892
Mondsee	481	1556	Hasseck am Pyhrn	889	1357	Prebrunn	290	889
Steinbach	475	1460	Spital am Pyhrn	647	1434	Pfalzau-Pressbaum	328	800
Weißbach	467	1660	Windischgarsten 12	600	1422	Wolfsgraben	350	767
Abtsdorf 16	520	1280	St. Pankraz	500	1417	Tullnerbach I	260	821
Schörfling	511	(1040)	Klaus	470	1690	Tullnerbach II	289	841
St. Georgen i. Atterg	563	1275	Molln	440	1219	Gablitz	270	874
Frankenburg	515	1207	Waldneukirchen	443	(1020)	Purkersdorf	239	(760)
Frankenmarkt	536	1295	Steyr	307	979	Medihütte	330	842
			Kürnberg 17	710	1176	Mauerbach I	292	835
			Behamberg	524	1027			

1) Nach neueren Messungen.

2) Aus den reduzierten Monatssummen errechnet.

3) Die Reduktion nach zwei Nachbarstationen ergab wenig übereinstimmende Werte.

Tab. 15. (Fortsetzung.)

Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm
Mauerbach II	292	870	Turrachsee	1763	{(1250) 1500 ²⁾ }	Seewiesen	950	(1500)
Hadersdorf-Weidlingau 18	230	811	Turrach 27	1260	984	Aflenz 26	765	876
Mariabrunn	220	809	Predlitz	970	849	Bodenbauer	877	1370
Hütteldorf-Hacking	213	737	Flattnitz	1390	1192	Buchberg	870	1083
Wien-Schmelz	237	666	Allgau	1300	794	Thörl	640	850
Wien-Lagerhaus	161	{(550) 610 ³⁾ }	Paal	925	790	Tragössl-Oberort	780	1079
Ober-Gredl	450	860	Murau 27	825	903	Tragössl-Püchel	755	1015
Hochstrass	591	844	Grazerhütte S	1897	(1060)	Kathrein I	653	809
Klausen-Leopoldsdorf 18	388	867	Krakaudorf	1172	874	Kathrein II	635	835
Alland I	330	819	Seetal	1210	997	<i>Mur</i>		
Alland II	330	(830)	Ranten	930	811	Pernegg 26	474	844
Baden	242	661	Schöder	898	859	Strasseeck	1170	(1070)
Gumpoldskirchen	220	670	Peterdorf	810	715	Teichalpe	1200	1020
Hinterbrühl	300	808	St. Peter	815	752	Frohnleiten	434	854
St. Gabriel	221	(690)	Stolzalpe	1160	(960)	Semriach 28	766	863
Mödling	210	645	Frojach-Katsch	750	849	Neuhof 29 E V	688	1011
Achau	170	540	St. Lambrecht 27 E	1072	953	Waldstein 28	504	863
Maria-Enzersdorf	220	660	Ober-Wölz	850	755	Stallegg	694	(920)
St. Corona	519	(1120)	Perchau	1005	838	Rein	555	903
Altenmarkt	391	888	Frauentorf	879	800	Niederschöckl	494	900
Berndorf	306	700	Unzmarkt	750	785	Graz (Phys. Inst.) 28 P	365	890
Schwarzensee	537	810	Judenburg 27 E	734	840	Grottenhof	365	950
Dornau	200	664	St. Johann a. Tauern	1053	876	Hausmannsstätten	340	916
Kalksburg 18 E	263	780	Mahr alpe	1300	(1400)	Gallmannsegg	1070	1050
Gutenstein 18	470	952	Pusterwald 26	1072	883	Wundschuh	322	(950)
Dreistetten	500	798	Neualpe	1300	(1400)	Kainach	542	972
Piesting	347	736	St. Oswald b. Oberzeiring	991	838	Salla	865	1118
Theresienfeld	282	600	Oberzeiring 27	930	865	Voitsberg 25	394	945
Neurisshof	236	(640)	Pöls	798	750	Hirscheegg	896	1045
Rohr i. Gebirge	692	1171	Sillweg	760	920	Edelschrott	794	1005
Schwarzau i. Gebirge	618	886	Fohnsdorf	744	{ 920 820 ³⁾ }	Modriach	1003	974
Nasswald	750	1213	Zirbitzkogel S	2387	(1060)	Lankowitz 25	525	886
Hochschneeberg	1800	(1450)	St. Wolfgang	1273	883	Ligist	392	1019
Schneeberg	1442	(1300)	St. Anna (Lavantegg)	1289	936	Geisthal	575	957
Schneeberg, Baumgartnerhaus	1389	1430	Obdach 26	874	835	St. Oswald b. Gratwein	555	897
Kaiserbrunn	530	1058	St. Georgen	1036	894	Hitzendorf	382	944
Raxalpe, Carl Ludwig Haus	1803	1475	Eppenstein	715	820	Pöls	359	965
Raxalpe, Otto Haus	1665	(1530)	Stubalpe S	1640	(1390)	Glashütten	1275	1301
Sonnwendstein	1523	(1050)	Klein-Lobming	762	850	Schwanberg	431	(1100)
Semmering	1005	1102	Gaal	891	{ 861 (1075) ³⁾ }	Gleinstätten	304	1080
Breitenstein	800	960	Schönberg	759	820	St. Oswald b. Eibiswald	748	1270
Reichenau N. Ö. 18	496	829	Knittelfeld	635	(830)	Eibiswald	362	1210
Pottschach	412	814	Rachau	763	840	Kopreinigg	396	1079
Klaus N. Ö.	678	(880)	Seckau 26	842	772	Oberhaag	314	1100
Stixenstein	473	965	Kraubath	588	690	Maltschach	320	1230
Neunkirchen 18	365	698	Hinterlobming	891	980	Arnfels	317	1148
Kirchberg	530	785	Wald 26	849	1100	Kitzek	564	902
Mariensee	800	1138	Kallwang	753	(870)	St. Nikolai in Sausal	344	967
Mönichkirchen 29	980	1075	Mautern	719	940	Osterwitz	1145	1270
Kirchberg a. Wechsel	530	(870)	Scharsdorf	774	855	Deutschlandsberg 39	372	1079
Hollenthon	660	790	Hochalpe	1178	1516	Stainz	340	934
Bromberg	400	{(940) 750 ³⁾ }	Praebichl 9	1227	1674	Leibnitz 39	275	1005
Pitten	312	717	Vordernberg 26	819	1206	Gamlitz	278	1052
Hochwolkersdorf	625	(750)	Tollinggraben	848	(970)	Kirchbach	346	906
Wiener-Neustadt 18	260	642	Leoben 26	532	770	Wolfsberg	303	945
<i>Mur</i>			Bruck a. d. Mur 26	487	801	Lichendorf	242	1010
<i>Mur</i>			<i>Mürz</i>			Brunnsee	249	970
Muhr	1107	831	Lahnsattel	935	1620	Weixelbaum	224	(860)
Rieding	1500	1260	Frein 12	865	1350	Gleichenberg 39 E	317	901
Zederhaus	1215	815	Mürzsteg 28	783	1077	Straden	373	887
St. Michael i. Lungau	1040	930	Altenberg	790	1115	Radkersburg 39	206	964
Tweng	1235	1048	Kappellen	704	955	St. Georgen	219	(830)
Mauterndorf	1120	852	Spital a. Semmering 28	769	921	Klöch	290	915
Weissbriach	1120	868	Mürzzuschlag	672	805	Zween	175	935
Göriach 26	1210	797	Hohe Veitsch S	1860	(1710)	Luttenberg	184	1038
Lessach	1208	760	Groß-Veitsch 26	664	899	Murazombat	187	953
Tamsweg I	1021	779	Kindberg 26	555	843	<i>Raab in Österreich</i>		
Tamsweg II 27 E	1021	770	Stanz	668	820	Passail	655	882
Thomatal	1090	879	Turnau	784	915	Weiz	477	965
Ramingstein	1000	875				Gleisdorf 39	365	(884)
						Stubenberghaus a. d. Schöckl	1446	(1140)

1) Nach neueren Messungen.

2) Ohne Berücksichtigung von 1910.

3) Auf Grund 1909—1910 reduziert.

Tab. 15 (Fortsetzung).

Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm
Döbör	250	870	Tiffen	620	(1160)	Velden	465	(1180)
Riegersburg28	370	892	Ossiach	505	1005	Pörschach am See	464	1125
Ober-Zeming	281	920	<i>Gail</i>			Klagenfurt (West)	443	1032
Szent-Gothard	227	860	Tilliach	1446	(1420)	Klagenfurt (Museum) 26 PV	448	1032
Radegund	737	980	Luggau	1142	1500	Radsberg	742	1090
Lassnitzhöhe	555	(1000)	Kornat 48 E	1037	1476	<i>Drau</i>		
Lassnitz	476	955	St. Jakob i. Lessachtale .	948	(1130)	Diex	1159	960
St. Jakob i. Walde .28	915	936	Kötschach	708	1538	Völkermarkt	461	936
Vorau	660	907	Jaucken	2072	(1460)	Klophen	449	1116
Pöllau	427	839	Waidegg 48	625	1562	St. Michael ob Bleiburg .	502	1074
Hartberg28	360	842	Tröpolach	593	1550	St. Anna	1289	922
Waltersdorf28	289	843	Weissbriach	818	1423	Reichenfels	844	(900)
Frauenwald	975	1025	Hermagor	612	(1400)	St. Leonhard	703	900
Rettenegg	857	1030	Mellweg	666	(1310)	Wiesenau	665	865
Ratten	765	927	Feistritz a. d. Gail	620	1370	Preblau 27	792	871
Alpsteig	1022	(1040)	Raibl 48 EP	981	2320	Preitenegg	1074	(1000)
Fischbach29	1020	1008	Luschariberg S	1792	(1620)	Schräthhof	1320	(1010)
Birkfeld29	623	879	Saifnitz 48	806	1463	Theissenegg	1121	880
Kulm	976	965	Tarvis	751	1680	Kamp	1179	(970)
St. Johann a. Herberstein 29	450	860	Weissenfels	789	1652	Wolfsberg	461	765
Sinabelkirchen	327	883	Arnoldstein	581	1369	St. Andrä 39	432	802
Friedberg28	601	848	Latschach	648	1374	St. Ulrich	559	860
<i>Drau</i>			Warmbad Villach	501	(1230)	Griffenberg	700	(890)
<i>Drau</i>			<i>Drau</i>			Pastritz	788	(820)
Kreuzberg	1632	1030	Gottesthal	482	1060	St. Paul 26	400	762?
Sexten	1310	1040	Lind ob Velden	526	1170	Unterdrauburg 39	364	1172
Innichen	1186	(980)	Rosegg	483	1269	Schwarzenbach	575	1455
Sillian	1097	1361	Kappel a. d. Drau	441	1292	Liescha 37	551	1183
Inner-Villgraten .32	1375	963	Neu St. Leonhard	795	(2000)	Missling	630	1240
Heinfels	1194	(950)	Windisch-Bleiberg	948	1603	St. Nikolai	564	1182
Prägraten32	1303	907	Saager	480	1213	Windischgraz	409	1186
Windisch-Matrei	973	745	Annabücke	402	1181	St. Vinzenz	1095	(1400)
St. Jakob i. Defreggen .	1379	1021	Bad Vellach S	843	(1490)	Krumbach	889	1304
Kals	1321	835	Hagenegg	750	(1270)	Mahrenberg	371	1140
St. Johann i. Walde .	732	823	Eisenkappel 44	558	1378	Reifnig	715	1414
Lienz 44 E	667	1002	Hochobir 65 EPV	2044	1546	St. Lorenzen ob Marburg .	442	1335
Iselsberg	1010	1065	Unterschäfler Alpe	1063	(1580)	Heiliggeist	907	1219
Oberdrauburg 44	610	1229	<i>Gurk</i>			Heiligkreuz	582	1169
Berg ob Greifenburg . .	688	(1200)	Ebene Reichenau .27	1060	994	St. Wolfgang a. Bacher .	1057	1339
Greifenburg	626	1080	Gnesau	963	1110	Marburg I 37	297	1058
Sachsenburg 34	561	1091	Sirnitz 27	854	989	Marburg II	297	1118
Glocknerhaus S	2127	(1510)	Deutsch-Griffen	838	948	St. Barbara b. Wurmberg .	390	980
Heiligenblut (Aurach) 36	1278	800	Weitensfeld	701	959	St. Johann a. Draufelde .	239	1033
Döllach I	1004	851	St. Jakob ob Gurk	1017	(910)	Pettau 40 E	223	1034
Döllach II	1024	843	Hausdorf	897	(820)	Skommern	944	1220
Winklern	857	850	Oberhof	1004	975	Gonobitz 40	332	1086
Stall	866	915	Grades	863	896	Pölschach	261	1135
Flattach 36	700	878	Friesach	637	762	Studenitz	261	(1380)
Mallnitz	1185	862	Perchau	1005	845	Windisch-Feistritz	284	1039
Obervellach	686	889	Neumarkt 27	836	755	Schiltern	322	1135
Teichl	1250	1138	Zeutschach	1030	846	Maria Neustift	352	1142
Möllbrücken	520	1076	Micheldorf	621	775	St. Barbara i. d. Kollos .	220	1082
St. Peter i. Katschtal .26	1217	984?	Zwischenwässer	640	(780)	Maria Schnee	405	1022
Innerkrams 26	1467	989	St. Stefan 26	690	757	St. Jakob i. Büheln	272	1038
Gmünd	732	920	Gutting	642	762	Heilige Dreifaltigkeit . . .	287	978
Malta 36 E	838	890	Althofen	718	800	Kirchberg	340	984
Kleinkirchheim	1069	1045	St. Margarethen	1080	835	<i>Save</i>		
St. Oswald	1310	1060	Hüttenberg 28	497	752	<i>Save</i>		
Radenthein 27	700	989	Knappenberg 28	1045	847?	Kronau 45	812	1849
Millstatt 26	604	962	Stelzing	1410	1084	Moistrana	640	1700
Spittal	556	1050	Lölling-Berg	1106	845	Assling	585	(1700)
Techendorf	936	1405	Lölling-Tal	888	815	Kredariča S	2515	(2450)
Paternion	525	(1040)	Eberstein	570	820	Mitterdorf 53	622	2033
Feistritz	547	1041	St. Walburgen	530	1095	Feistritz	507	2115
Kreuzen	881	1277	Glanhofen	636	1040	Veldes	501	1563
Puch b. Gummern	510	1200	Radweg 26	649	1013	Radmannsdorf	490	1620
Bleiberg 44	925	1456	Gradeneegg	850	1013	Steinbühel	475	1580
Mittewald b. Villach . .	697	1350	St. Veit a. d. Glan	496	877	St. Anna I	1035	2150
Villach 32	508	1234	St. Georgen a. Längsee . .	600	920	St. Anna II	673	1724
Perau	498	(1180)	Eggen	1065	(1160)	Neumarktl	513	1476
Afritz	716	1148	Tultschnig	470	1014	St. Jodozi	860	(1400)
Inner-Teuchen	1000	1134				Krainburg 42	385	1561
Rabensdorf	550	(980)						

Tab. 15 (Fortsetzung).

Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm
Seeberg	1100	2000	St. Veit	615	1401	Piamprato	1550	(1450)
Ober-Seeland	898	1750	Gurkfeld	168	1033	Campiglia	1350	(1150) ¹⁾
Kanker	560	1556	Weixelburg	350	1333	Corio	630	(1550) ¹⁾
Ober-Zarz	836	2225	Soderschitz	533	1643	<i>Dora Baltea</i>		
Eisnern	458	1744	Gottschee	460	1556	Kl. St. Bernhard 65 E V	2160	1654
Ledine	800	2038	Tschernembl	156	1353	La Thuile	1441	780
Sairach	480	1760	Po, westlich der Etsch			Pré S. Didier	990	(1100) ¹⁾
Leskovza	805	1870	<i>Po</i>			Entrèves	1287	1050
Trata	407	1674	Vievola	849	1040	Courmayeur	1228	(980)
Pölland	383	1600	Tenda di Vievola	813	1350	Morgex	920	710
Bischoflack	350	1568	Colle di Tenda	1909	1460	St. Nicolas	1196	590
St. Katharina	730	1611	Limone	1000	1275	Valgrisanche	1664	980
Feistritz-Ursprung	591	1766	Boves	608	1160	Rhêmes S. G.	1200	(550) ¹⁾
Ober-Tuchain	578	1347	Valdieri	820	1170	Valsavaranche	1541	(600) ¹⁾
Stein	380	1300	Cuneo	555	1058	Cogne	1543	661
Zgornje-Loke	390	1261	Colle Maddalena	1900	(1020)	Cantine	2211	1220
Moräutsch	360	1320	Ferriere	618	1100	Valpelline	950	600
Domschale	300	1340	Pietraporzio	1250	(600)	Aosta	55 E	583
Jauchen	301	(1330)	Demonte	775	(1100)	Nus	535	(500) ¹⁾
Komenda	341	1345	Festiona	720	(1400)	Valtournanche	1524	(1020)
Theinitz	407	(1260)	Chiappera	1650	(1000)	Chamois	1815	(750) ¹⁾
<i>Poik-Unz bzw. Laibach</i>			Stroppo	1080	(900)	Torgnon	1500	(600) ¹⁾
St. Peter	578	1355	S. Damiano	734	(1000)	Chatillon	532	660
Planina	461	1750	Dronero	636	900	Champoluc	1570	(920)
Ober-Loitsch	480	1785	Castelmagno	1262	(1350) ¹⁾	Brusson	1332	(980)
Ober-Laibach	293	1615	Valgrana	640	(1200) ¹⁾	Verrés	390	(830)
Franzdorf	305	1569	Chianale	1800	(1100) ¹⁾	Champorcher	1427	(1300)
Lipe	290	1410	Casteldelfino	1310	960	Bard	473	1038
Zelmlje	315	1465	Sampeyre	979	(880)	Gressoney S. J.	1400	(1190)
St. Jobst	621	1903	Vernasca	549	(1100)	Colle Valdobbia . 65 E	2479	1237
Billichgraz	400	(1700)	Crissolo	1390	890	Issime	950	1020
Horjul	342	1593	Paesana	604	1120	Settimo Vittone	275	(1130)
Laibach I	306	1414	Saluzzo	426	1104	Ivrea	260	1160
Laibach II	290	1404	Cavour	360	1206	Succinto	1170	(1900) ¹⁾
<i>Save</i>			Luserna S. Giovanni	479	(1400)	Valchiusella	1100	(1690)
Jantschberg	793	(1520)	Sestrières	1831	660	Issiglio	490	(1400) ¹⁾
Höttitsch	282	1235	Fenestrelle (Forte Valli)	1750	1150	<i>Po</i>		
Littai	237	1193	Fenestrelle (Paese)	1235	850	Alagna	1200	(1280)
Kolowrat	462	(1230)	Perrero	850	1249	Quare	800	(1250) ¹⁾
St. Gotthard	629	1251	Perosa Argentina	640	(1230)	Scopa	622	(1500) ¹⁾
Trifail	300	1320	Villar Perosa	590	(1260)	Scopello	678	2320
<i>Sann</i>			S. Germano	486	(1850)	Fobello	800	(1830)
Sulzbach	658	1653	Pinerolo	386	880	Varallo	50 E	465
Koebek-Hütte	1770	(2060)	Giaveno	530	(1230)	Borgosesia	360	(1700)
Leutschdorf	520	1677	Claveries	1800	(700)	Coggiola	460	(1610)
Oberburg	428	1509	Fenils	1350	(850) ¹⁾	Serravalle Sesia	350	(1300)
Rietz	367	(1390)	Oulx	1061	(590)	Montesinaro	1032	(1300) ¹⁾
Nazareth	360	1340	Salbertrand	1031	(750)	Piedicavallo	1050	(1200) ¹⁾
Prassberg	347	1340	Exilles	881	790	Oropa	1180	1610
St. Michael	718	1416	Susa	513	710	Miagliano	530	(1270) ¹⁾
Wöllan	398	1192	Ferrera Cenisio	1450	(1360)	Biella	412	1258
Ober-Rasswald	884	1357	Bassoleno	441	(710) ¹⁾	Mosso S. Maria	625	(2100) ¹⁾
Heilenstein	292	1266	Villarforebiado	413	(570)	Pollone	427	1710
Trojana	563	(1400)	Sacra S. Michele	960	810	Sala Biellese	626	(1550) ¹⁾
Franz	338	1496	S. Ambrogio	361	(860)	<i>Tessin</i>		
Laisberg	376	1400	Caselle	404	(820)	St. Gotthard	2103	(2100) ¹⁾
Cilli	341	1236	Turin	276	880	Airolo	1143	1520
Schleinitz	490	1091	Moncalieri	258	843	Fibbia	2740	(2100)
St. Georgen	297	1122	Chialamberto	875	(1230)	Lago Ritom	1960	(1500)
Weitenstein	478	1160	Ceres	704	(1520)	Faido	759	1388
St. Judok	1063	1460	Coassolo	742	850	Skopi	2700	(3600)
Bad Neuhaus	353	1195	Balme d'Ala	1470	1440	Olivone	893	1501
Hochenegg	300	1133	Martassina	1210	(1560)	Comprovasco	544	1390
Tüffer	231	1229	Ala di Stura	1080	(1320)	Biasca	300	1477
<i>Save</i>			Lanzo Torinese	549	1020	Braggio	1313	1555
Scharfenberg	580	1310	Usseglio	1265	(1470)	Misox	785	1395 ²⁾
Laak	205	1212	Villanova	384	(1310)	Grono	335	1453
Nassenfuss	251	1272	Viù	785	(1660)	S. Vittore	268	1453
Johannistal (Dvor)	347	(1210)	Val della Torre	505	(1370) ¹⁾	Bellinzona	237	1676
			Noasca	120	(1350)	Sonogno	910	1975
			Lacana	615	(1400)			
			Cuornè	410	1406			

1) Die Reihe umfaßt weniger als drei vollständige Beobachtungsjahre.

2) 1918—1926.

Tab. 15 (Fortsetzung).

Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm
Locarno 41	239	1872	Vicosoprano	1087	1370	Vezzano	375	1164
Fusio	1285	1710	Soglio 43	1090	1396	Alle Sarche	253	(1050)
Cevio	430	1760	Castasegna 43 E	700	1440	Arco	91	1117
Russo	790	2003	Chiavenna 43	333	1521	Ballino	749	1215
Craveggia 50	900	1730	Domasco	200	1650	Riva 45 E	70	1131
Borgnone	710	2180	Dongo 42	215	1627	Bezzecca	698	1381
Brissago 41	210	2070	Loveno	322	1540	Notta Tremosine	1210	1340
Limidario (1600)	2640		Laglio	215	(1300)	Limone S. G.	71	1425
Canobbio	210	1810	Como 46	225	1559	Voltino	550	900
Finero	980	1280?	Albese	418	1660	Malcesine	90	700
Lugano 42 E P V	276	1707	Palanzo	600	(1320)	S. Zeno	583	1110
Porlezza	298	1500	Corenno Plinio	219	1450	Casello	463	1420
Paraviso	800	1920	Camisolo	2000	(1900) ¹⁾	Bogliaco	62	(1290)
Mte. Generoso 65 E	1610	>1932	Dervio	225	1530	Gaino di Tuscolano	263	1150
Marchirolo	490	1980	Pasturo 53	641	1744	Serniga (Salò)	457	(1400) ¹⁾
Ponte Tresa	280	1809	Introbio	586	1830	Barbarano di Salò	69	1200
Gavirate 50	265	1798	Vendrogno	744	1620	Villa di Salò	193	1240
Crealla	631	(2400) ¹⁾	Bellano	201	1480	Salò 46 E	100	1103
Cicogna	919	(2500)	Monte Barro Galbiate	800	1250	Isola dei Ferrari	68	1220
Pallanza	218	1810	Foppolo 53	1520	1664	Sermione	72	860
Ispra	225	1650	Roncobello	1040	1660	Desenzano 46	105	992
Cuvio	309	(1800) ¹⁾	S. Brigida	830	1650	Peschiera	68	800
Luino	210	(1750)	Piazza Brembana	540	(1600) ¹⁾			
Cadero	370	2130	Roncaglio	400	1660	Etsch		
Musignano	928	2150	S. Pellegrino	425	1480	<i>Etsch</i>		
Rivera Bironico 42	475	1971	Serina	823	(1650) ¹⁾	Reschen	1494	608
Pino	950	2130	Clanzezzo	300	1650	Hinterkirch	1875	700
Stresa	240	2120	Lizzola	1235	(1900)	Pedross	1674	647
Levo	592	1970	Forno Gavazzo	810	(1700)	Marienberg 23 E P V	1335	710
Formazza	1280	1420	Gromo	666	1190	Valcava	1410	780
Agaro	1561	(1500) ¹⁾	Clusone 51 E	648	1457	St. Maria	1388	807
Baceno	665	(1250) ¹⁾	Gandino	570	(1750) ¹⁾	Glurns	915	522
Crodo d'Ossola	535	(1160)	Selvino	962	(1780)	Matsch	1550	528
Domodossola 50 E	300	1443	Bergamo 45	386	1182	Franzenshöhe S	2000	(1230)
Antronopiano	902	(1300)				Sulden 24 E	1845	890
Schierano	773	(1420)	Po			Ferdinandshöhe S	2750	(1280)
Ornavasso	225	1790	Ponte di Legno	1260	(600) ¹⁾	Stilfser Joch 65 E	2545	1110
Sempione (Villagio)	1480	1180	Temù	1160	910	Trafoi 24	1548	926
Lago d'Avino	2240	(1930)	Veza d'Oglio	1070	(940)	Prad	910	543
Gebbo	1015	(1250) ¹⁾	Loveno Grumelio	1265	(1650) ¹⁾	Kortsch 23	785	570
Macugnaga	1200	(1150) ¹⁾	Saviore	1250	1330	Schlanders	730	530
Bannio	670	(1250) ¹⁾	Lago d'Arno	1800	(1700)	Zufallhütte S	2189	(840)
Loreglia	725	(1600) ¹⁾	Dosso Menadur	875	1040	Gand	1300	788
Crabbia	370	(1900)	Breno	334	(1170)	Unserfrau	1497	(900)
			Borno	676	(1230)	Morter	697	510
Po			Vilminore 51	1013	1689	Mitterkaser	1800	1092
S. Maria del Monte	881	(2700)	Angolo	420	(1100) ¹⁾	Naturns	523	600
Varese	375	1680	Lovero	191	1380	Schneeberg	2366	(1050)
Olgiate Comasco	401	1590	Zone	699	(1250) ¹⁾	Pfelders 44	1700	1213
Solbiate	400	(940)	Iseo	180	(1390)	Platt	1050	1030
Asso 50	416	1774	Trescore	271	1180	St. Martin i. P. 32	580	1022
			Memmo 46	1007	1286	Meran 44	319	793
Adda			Bovegno	750	(1400) ¹⁾	St. Gertraud	1500	1050
Pedenosso	1400	(790) ¹⁾	Lodrino	700	(1450) ¹⁾	St. Helena 45	1536	1041
Bormio 32	1225	735	Brescia 46	172	1006	Pawigl	1150	(920) ⁴⁾
Bolladore	860	670	Daone	764	1181	Tscherms 44	296	817
Grosio	652	(820) ¹⁾	Roncone	839	(1040)	Audian	350	815
Tirano	465	770	Lardaro	743	(1250)	Eppan 33	410	823
Aprica	1290	1160	Condino 46	420	1429			
Teglio	898	1000	Bagolino	800	(1450) ¹⁾	Eisack		
Tartano	1140	1260	Lavenone	385	(1500) ¹⁾	Gossensass	1070	894
Bernina (Lago Scala)	2230	>1520	Ono Degno	790	(1500) ¹⁾	Sterzing 34	945	850
Le Prese (Poschiavo)	960	1094	Preseglie	386	(1350)	Landshterhütte S	2756	(1100)
Brusio	755	920	Degagna	345	(1300) ¹⁾	Kematen (Ausser-Plitsch)	1444	996
Lanzada	983	1240	Bedole S	1529	(1350)	Mareit	1075	(1160)
Sondrio 44 E	310	926	S. Maria di Campiglio 46	1311	1353	Jaufenpass	2000	1205?
S. Martino	927	(1300) ¹⁾	Pinzolo	766	1234	Mittewald	715	812
Ruschedo	755	1170	Tione 46	561	1303	Landro	1407	1050
Gerolo Alta	1051	1610	S. Lorenzo 46	735	1162	Toblach 32	1252	910
Albaredo	196	(950) ¹⁾	Molveno	860	(1320) ²⁾	St. Veit i. Prags	1349	1122
Morbegno	255	(1000) ¹⁾						
Campodolcino	1104	1830						

1) Die Reihe umfaßt weniger als drei vollständige Beobachtungsjahre.

2) Aus 1906—1910 gesondert berechnet.

3) 1907—1909 liefert bedeutend höhere Werte.

4) Die Reduktion nach zwei Nachbarstationen ergab wenig übereinstimmende Werte.

Tab. 15 (Fortsetzung).

Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm
St. Magdalena i. Gsies . . .	1398	900	Cavalese 35	1014	911	Levico II	525	1210
Welsberg	1078	880?	Altrei	1209	981	Pontarso 46	950	1410
Antholz	1236	939	Brusago	1110	1100	Castel Tesino	891	(1550) ²⁾
Nieder-Rasen	1038	950	Grumes	865	877	Primolano	207	(1470)
Bruneck	830	800	Cembra	662	1007	S. Vito e Roveri	444	(980)
Prettau	1435	970	Camparta	500	1070	S. Martino di Castrozza	1465	1621
St Jakob i. Ahrn	1197	867	Lavis	230	1070	Primiero 47	715	1447
Steinhaus	1000	891	S. Felice	1122	1186	Caoria	802	1670
Sand 25	890	834	Piazza Piné	1067	1008	Sovramonte	630	(1500) ³⁾
Taufers	855	850	Madrono	543	1065	Fonzaso	330	1510
Rein	1600	1155	Trient I 45	210	1070	Pedesalto	379	1080
Ahornach	1331	(900)	Trient II	210	1090	Arsiè	324	950
Mühlwald	1200	1077	Folgaria	1168	1378	Frizzon	972	(1100) ³⁾
St. Cassian	1526	907	Serrada	1248	(1440)	Enego 46	785	1432
St. Leonhard	1357	925	Rovereto 45	211	1093	Marcesina	1375	(1300) ³⁾
St. Martin i. Thurn . 35	1117	859	Mori	194	(1070)	Gallio	1090	(1430)
Zwischenwasser	1030	850	Ala 46	190	1037	Foza	1084	(1750)
Pfunders	1159	1059	Ferrara di Mte. Baldo	831	1210	Valstagna	156	1630
Weitenthal	866	837	Spiazzi di Mte. Baldo	930	(1170)	Rubbio	1074	1130
Lüsen	972	(890)	Caprino Veronese	276	(1050)	Bassano 46	130	1441
Brixen 35 E	566	694	Incaffi	334	880	Marostica	108	1300
Latzfons	1150	927	St. Pietro Incariano	160	730	Castelcucco	210	(1470)
St. Christina	1428	(940)	Verona	67	810	Crespiano	194	2340
St. Ulrich i. Gröden	1200	870	Romagnano	485	(790) ³⁾	Asolo	228	1380
Barbian	836	(720)	Giazza	758	(1180)			
Waidbruck	471	720	Campofontana	1223	1480			
Kollmann	470	(620)	Tregnano	317	960	<i>Piave</i>		
Kastelruth I	1095	809	Vestena Nuova	480	(1020)	S. Stefano del Cadore	908	(970) ³⁾
Kastelruth II	1095	842	Crespadoro	363	1790	Auronzo 44	871	1317
Schlernhaus S	2454	1100	Chiampo	177	1400	Calalzo	806	(1280) ³⁾
Völs	900	765	Arzignano	116	1250	Pieve di Cadore	886	1110
Welschnhofen 35	1184	901				Peutelstein	1400	1750
Eggenthal	1130	837	Adriatisches Meer, östlich der Etsch			Cortina d'Ampezzo 47	1224	1242
Oberbozen	1166	830				S. Vito del Cadore	1041	950
Bozen	265	(730)	<i>Adria</i>			Venas di Valle	860	(1300)
Pens	1459	1172	Maltaure	640	2120	Perarolo	532	1470
Durnholz	1570	1235	Recoaro	450	2560	Ospitale	470	(1800) ³⁾
Sarnthein	966	(1060)	Valdagno	265	1910	Zoppè di Cadore . 53	1478	1668
Giesmann	1630	(1000)	Montecchio Maggiore	83	1060	S. Floriano	922	(1700) ³⁾
Jenesien	1080	918	Brendola	156	1120	Longarone	476	1610
St. Georgen b. Bozen	595	765				Ponte nelle Alpi	400	(1600)
Gries 37	292	757	<i>Bacchiglione</i>			Chies d'Alpago	705	1180
			Valli dei Signori . 52	482	2033	Fadalto	480	(1700)
<i>Etsch</i>			Schio	203	1720	Cansiglio Pian di Spini	1085	1230
Deutschnhofen	1355	867?	S. Ulderico 52 E	711	1742	Belluno 47 E P V	404	1211
Weissenstein	1516	(990)	Garziera	185	1580	S. Antonio di Tortal	513	1680
Brauzoll	250	855	Sant'Orso	203	(1430)	Arabba	1598	1325
Radein	1562	972	S. Vito Leguzzano	168	1660	Andraz	1237	1356
Aldein	1225	935	Thiene	138	1420	Rocca di Pietore	1183	(1250)
Neumarkt	213	875	Vicenza 46	54	1268	Alleghe	998	(1300) ³⁾
St Nikolaus b. Kaltern	568	939	Sovizzo	129	1330	Agordo 47	605	1220
Eichholz	270	(1000)	Lavarone	1171	1653	Vallalta	799	1860
St. Michele Berg . 46	662	1026	Lastebasse	610	1330	Sospirolo	450	1450
St. Michele Tal . . 45	230	987	Forni d'Astico	328	(1330)	San Giustina	305	1710
Pejo 45	1580	1033	Tonezza	993	(1470)	Valdobbiadene	254	1320
Vermiglio	1219	1099	Asiago 42	995	1438	Feltre	280	1650
Ossana	1000	1000	Posina	536	1620	Follina	215	1570
Fucine	900	890	Arsiero	348	1790	Soligo	165	1560
Malé 45	737	969	Seghe di Velo	267	1700	Treviso	26	1100
St. Bernardo di Rabbi	1086	937	Cogollo	350	(1340)			
Proveis 47	1414	1190	Calvene	201	1450	<i>Livenza</i>		
Fondo	980	978	Lugo Vicentino	197	1510	Cansiglio	1020	(2030)
Cles	656	959	Breganze	110	1330	Aviano	166	1990
Mendel	1360	1007	Conco	882	1670	Lago Morto	285	1640
Denno	436	1080	Crosara 53	426	1712	Vittorio Veneto 38	139	1420
Mezzolombardo	215	1078				Cavasso Nuovo	301	2610
Campitello 35	1442	1011	<i>Brenta</i>			Claut 50	620	2178
Vigo di Fassa	1400	945	Pergine	482	1083	Diga Cellina	351	1740
Predazzo	1020	1024	Caldonazzo 46	486	1189	Barcis	409	2140
Rollepass 38	1984	1628	Vetriolo	1490	(1400) ³⁾	Malnisio	285	2330
Paneveggio	1520	1335	Levico I	505	1198	Maniago 52	290	2330
Dossacio	1808	(1590)				Basaldella	141	1710

1) Die Reihe umfaßt weniger als drei vollständige Beobachtungsjahre.

2) Die Reduktion nach zwei Stationen ergab wenig übereinstimmende Werte.

3) Aus 1910—1915.

Tab. 15 (Schluß).

Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm	Station	H. m	N. mm
<i>Tagliamento</i>			<i>Adria</i>			Zoll	610	(1915)
Passo della Mauria . . .	1298	(1200)	Fagagna	233	1660	Dol	882	{3095 (2170 ²)
Forni di Sopra	907	(1450)	Feletto Umberto	133	1520	Haidenschaft	109	1755
Forno di Sotto	766	(1400)	Udine E	116	1540	Senosetsch	565	1324
Sauris di Sotto ⁴⁴	1217	1584	Pers	596	3360	St. Veit	175	(1420) ¹
Ampezzo	569	(1850)	Vedronza	320	3060	Trnovo	789	(1910) ¹
Forni Avoltri	888	(1450)	Ciseriis	264	(2270) ¹	Schönpass	104	1748
Collina ^{43 E}	1242	1563	<i>Isonzo</i>			St. Peter	75	(1550)
Pesariis	758	1410	Trenta	748	2005	<i>Adria</i>		
Villa Santina	363	(1700)	Soča	476	2371	S. Volfango	754	2800
Timau	821	(2100)	Flitsch ⁵³	450	2733	Topolo	580	(2800)
Paluzza	602	(2000)	Karfreit	235	12860	S. Pietro al Natisone	173	2040
Cercivento	607	(1650)	Tolmein	202	(2300) ¹	S. Leonardo	163	920
Sutrio	570	(1820)	Krekovše ^{54 E}	677	3223	Podresca ⁵³	205	2049
Paularo	651	(1720)	St. Magdalena	854	(1800) ¹	Mernico	98	1730
Tolmezzo ⁵⁴	331	2180	Idria ⁵⁴	333	2272	Cividale	138	1900
Malborghet	721	1861	Kirchheim	325	1773	Manzano	72	1660
Pontafel	570	1860	Podbrdo	521	2271	Tarcento	231	1980
Pontebba	573	(1900)	Bukowo	715	(1770) ¹	Zompitta	172	(1760)
Maggio Udinese Inf.	398	(2400)	Kal	692	(2470) ¹	Faedis	165	(1450)
Resia	380	(2700)	Čepovan	607	2336	Monfalcone	6	1150
Resiutta	316	(2700)	Görz ⁴²	86	1627	Comen	286	1452
Venzzone	230	1970	Podkraj	799	1968	Sesana	369	1350
Gemona ⁵³	294	2456	Wippach	104	(1480)	Triest ^{42 E, V}	26	1091
Alesso di Trasaghis	197	(3260)						
S. Daniele del Friuli	252	(1440)						

Ferner sind Extremwerte gegeben von

- Mondovi
- Mailand
- Pavia
- Mantua
- Treviso

¹) Die Reihe umfaßt weniger als drei vollständige Beobachtungsjahre.

²) Nach neueren Messungen.

Tab. 16. Monats- und Jahressummen (in mm) sowie monatlicher Anteil an der Jahressumme (in %).

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Jun	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Schwankung
71*	93	105	124	126	175	170	158	131	107	81	100	6.9
75*	94	96	137	140	207	209	189	162	114	92	101	6.3
76*	113	103	153	167	249	250	221	181	106	104	108	9.3
108*	144	136	185	194	275	277	247	216	159	124	143	7.6
72*	89	89	118	136	200	200	175	159	110	82	87	8.5
93*	117	119	119	127	206	198	181	160	99	96	120	6.6
72	70*	82	94	119	151	148	140	124	98	75	101	6.4
81*	103	104	133	144	209	207	187	162	119	94	108	7.7
43*	57	65	101	120	157	166	150	129	89	65	60	10.2
76*	103	107	134	146	192	205	185	154	117	87	100	8.1
65*	84	92	127	134	182	190	168	164	115	79	86	8.4
59*	75	76	99	110	163	169	150	135	93	68	79	6.2
49*	60	60	83	100	142	146	132	126	83	55	63	8.8
106*	123	130	155	158	218	231	201	171	126	110	127	6.7
93	100	99	125	137	177	185	165	138	108	85*	109	6.6
55*	58	70	90	112	130	133	122	102	81	67	74	7.2
52*	67	63	108	150	179	189	173	135	87	61	65	10.3
45*	46	53	84	109	145	149	126	113	67	50	50	10.0
45*	46	54	81	115	142	157	133	119	64	52	57	10.5
63*	74	78	108	126	166	175	155	135	94	71	79	8.7
77*	89	96	130	145	207	234	216	169	131	85	94	9.4
81*	107	107	130	133	190	202	191	157	119	88	104	7.6
39*	52	54	84	106	153	187	167	141	92	62	60	12.4
64	66	74	84	114	173	181	171	115	72	58*	73	9.8
59*	75	78	86	99	161	184	160	122	75	63	77	10.0
81	95	95	96	111	172	194	179	130	84	76*	95	8.4
49*	56	54	61	88	131	166	150	106	62	54	56	11.4
48*	57	53	62	78	118	148	144	106	55	49	61	10.3
104*	129	124	137	157	202	225	212	159	123	116	123	6.7
70	83	91	98	115	163	194	184	131	79	68*	90	9.2
82*	88	96	120	142	175	183	176	142	98	87*	96	6.8
60*	82	84	99	117	168	191	177	134	90	74	85	9.1
50*	66	70	89	98	133	159	142	115	95	70	76	9.4
44*	53	52	58	72	98	111	107	93	70	53	52	7.8
30*	38	36	46	53	89	102	98	87	41	38	44	10.2
26*	29	35	49	61	92	117	113	74	52	39	36	5.0
26*	38	46	54	63	81	100	99	88	56	47	39	5.3
40*	42	40*	58	71	105	127	115	85	58	44	49	10.1
86	97	105	89	97	141	169	149	118	81*	81*	101	10.6
47*	66	74	70	88	142	145	136	105	63	54	73	6.6
77	75	92	85	109	164	180	160	117	81	74*	86	9.2
47*	56	61	69	79	116	134	124	98	66	55	62	8.2
82*	129	126	135	156	215	206	176	171	120	106	128	9.4
69*	98	98	132	149	214	185	165	154	105	88	93	7.6
59*	74	83	118	133	163	167	150	157	103	72	74	9.3
70*	100	102	128	146	204	186	164	161	109	89	98	9.0
												5.4
												6.2

Station: 1 Beatenberg, 2 Mittel, 3 Engelberg, 4 Altdorf, 5 Ebnat.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Schwankung
65*	85	79	88	102	163	177	141	133	85	69	71	1255
64	83	70	80	84	131	152	142	113	68	60*	70	1117
119	150	145	148	138	214	236	202	158	111*	144	1876	1217
71*	94	90	77	78	125	168	150	120	75	75	97	1306
79*	103	96	98	100	158	183	159	131	85	79	96	1367
82*	105	104	113	125	162	197	195	152	122	86	109	1552
73*	94	83	103	108	162	184	176	129	102	76	94	1384
65*	85	83	98	97	148	172	153	135	99	63	83	1297
48*	64	64	87	97	140	161	155	123	80	56	63	1139
77*	84	82	101	112	144	164	161	117	77	73	90	1276
58*	81	75	79	95	135	147	141	103	74	67	71	1126
65*	100	81	75	109	137	146	141	103	78	70	70	1175
66*	88	82	94	108	147	167	160	123	90	71	83	1279
55*	61	69	103	132	178	199	186	124	76	55*	67	1395
56	59	70	121	187	194	233	186	153	92	55*	59	1485
66*	84	84	123	145	171	209	175	132	86	67	82	1424
68*	84	100	102	122	201	228	189	134	81	71	75	1455
98*	119	136	178	198	227	245	218	183	103	119	192	1942
56*	64	70	101	136	188	206	189	137	83	64	74	1368
93	113	118	124	137	190	262	200	153	105	91*	100	1686
70*	83	92	122	151	193	226	192	145	93	72	82	1521
32*	48	53	63	93	149	183	178	114	65	43	49	1070
88*	93	115	115	143	191	239	220	181	108	108	108	1790
59*	73	81	93	125	161	214	204	151	81	68	89	1399
73	75	92	78	96	129	158	155	114	71	63*	83	1187
82	74	98	89	102	125	166	156	126	90	72*	98	1278
91	103	122	126	146	192	234	209	162	111	86*	92	1674
71*	78	94	94	118	158	199	187	141	93	73	86	1392
81	78	77	92	124	162	231	169	142	114	68*	81	1419
91	97	88	90	112	181	221	200	140	93	79*	94	1486
74*	101	91	110	114	144	211	174	155	89	75	82	1420
104	130	118	132	147	186	255	183	149	100*	111	1722	609
79	95	87	102	114	141	174	135	111	82	74*	82	1266
86	100	92	105	122	163	218	170	139	97	79*	90	1461
70*	74	77	91	113	154	192	199	124	97	70*	82	1343
76*	79	88	100	114	167	183	186	115	85	82	86	1361
39*	46	47	53	70	115	137	142	95	63	47	46	900
45*	56	63	80	100	128	148	157	115	84	69	62	1107
58*	64	69	81	99	141	165	171	112	82	67	69	1178
89	92	98	87	117	170	210	187	142	84	78*	88	1442
98	107	118	117	138	194	234	215	158	103	97*	113	1692
144	166	166	142	154	222	272	241	198	133	132*	148	2118
95	115	115	124	119	177	198	190	142	108	90*	114	1587
90*	103	104	97	103	159	190	167	127	91	98	1422	527
101	102	110	97	123	178	196	170	137	81	69*	101	1465
87	98	119	108	126	169	224	202	141	102	74*	66	1544
62	65	83	75	98	133	178	161	112	75	58*	75	1166
65*	90	105	91	121	156	186	152	133	78	65*	97	1339
90	93	94	103	121	157	170	156	120	90	74*	82	1350
92	103	111	104	122	172	206	184	141	95	83*	100	1513

☉*

Tab. 16 (Fortsetzung).

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Schwan- kung	
28													
Hüttenberg	23*	29	44	82	112	118	111	85	67	39	25	752	497
Knappenberg	22*	32	50	84	127	135	128	93	71	46	33	847	1045
Walstein	24*	33	50	76	93	122	121	82	67	43	36	863	504
Mürzsteg	54*	72	69	100	136	152	142	97	73	60	57	1077	783
Spital	54	45*	65	67	88	114	116	84	67	53	55	921	769
St. Jakob i. Walde	30*	46	49	73	91	129	137	91	69	52	45	936	915
Friedberg	25*	37	45	73	80	117	131	84	60	49	40	848	601
Hartberg	25*	34	42	67	81	115	126	86	62	53	40	842	360
Senrnach	25*	37	46	71	88	117	119	87	72	45	38	863	766
Gratz	25*	39	39	70	92	118	127	80	51	40	38	890	365
Waltersdorf	25*	33	37	60	81	115	120	89	65	44	38	843	289
Riegersburg	29*	39	43	72	85	115	122	90	73	66	42	892	370
Mittel	30*	38	46	66	87	119	127	88	69	52	41	882	33*
29													
Neuhof	29*	41	53	84	106	142	132	102	89	55	43	1011	688
Birkfeld	26*	43	39	66	88	127	124	90	70	49	41	879	623
Fischbach	32*	53	48	72	100	142	140	100	79	56	50	1008	1020
St. Johann a. Herberstein	26*	39	36	63	83	121	117	90	68	59	37	860	450
Mönichkirchen	38*	52	68	87	108	146	144	131	87	58	47	1075	980
Mittel	30*	46	49	74	97	136	133	98	79	55	44	967	31*
30¹⁾													
Sestrières	34*	41	53	62	80	100	40	39*	61	55	40	660	1831
Val-d'Isère	46*	60	57	68	83	97	87	86	83	61	58	861	1849
Leschaux	45*	56	61	76	96	109	117	106	101	100	100	1277	929
Bonneville	45*	61	64	76	94	111	85	88	108	78	69	1001	449
Mittel	48*	61	64	76	94	111	85	88	95	74	67	949	31*
31													
St.-Martin-de-Belleville	49*	59	54	61	75	83	82	93	83	61	62	845	1394
St.-Foy	52*	66	60	60	71	79	78	86	84	67	67	847	1057
Mégève	82*	102	98	94	106	128	127	113	128	106	110	1324	1113
Chamonix	60*	69	64	68	88	118	118	114	114	87	88	1119	1044
Col des Gets	79*	98	90	95	109	139	143	130	132	108	109	1385	1162
Lausanne	49*	60	68	77	87	103	90	112	108	81	77	1017	553
Saanen	70*	89	84	85	95	127	129	134	103	76	94	1182	1030
Mittel	68*	78	75	77	90	111	110	120	107	84	89	1105	31*
32													
Splügen	46*	54	82	113	148	155	175	185	171	106	62	1468	1471
Bormio	26*	27	39	49	67	87	87	105	86	62	30	735	1225
St. Martin i. P.	30*	32	51	83	102	116	129	138	106	99	84	1022	580
Toblach	27*	41	54	79	92	114	121	116	80	86	54	910	1352
Inner-Villgraten	33*	46	66	74	91	117	120	118	82	93	69	963	1375
Prägraten	35*	44	63	82	77	96	100	121	83	90	47	907	1303
Villach	43*	66	75	84	113	126	136	144	132	100	82	1234	508
Mittel	34*	44	61	81	99	116	123	132	103	78	53	1032	33*
33													
Eppan	21*	48	59	61	90	95	81	86	81	69	49	823	410
34													
Sterzing	25*	33	45	61	76	109	105	109	88	91	63	850	945
Sachsenburg	51	45*	54	77	100	121	107	124	112	118	94	1091	561
Mittel	38*	39	50	69	88	115	106	116	100	104	78	970	38*

¹⁾ Sekundäre Extreme sind durch den Druck nur hervorgehoben, wenn das kleinere Maximum um mindestens 2.0% über dem größeren Minimum liegt.

Tab. 16 (Fortsetzung).

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Schwan- kung
71*	79	130	167	190	212	189	207	245	260	142	104	1996
53*	74	111	159	171	188	171	187	192	216	122	81	1757
62*	76	104	131	140	177	152	162	168	214	139	102	1627
51*	62	81	113	139	157	157	130	142	181	115	110	1438
69*	86	117	116	145	178	132*	137	170	199	153	125	1627
54*	65	78	80	87	120	84*	94	122	129	96	82	1091
52*	64	92	100	115	153	115*	133	136	173	114	108	1355
89*	106	135	135	142	157	134	142	169	228	173	140	1750
77*	93	120	124	134	162	127*	151	155	201	147	130	1615
76*	93	121	128	130	145	138	141	146	190	138	115	1561
70*	87	88	121	134	157	140	134	136	173	131	116	1509
70*	75	90	103	115	143	138	145	140	167	125	103	1414
72*	78	93	120	119	155	135	121*	138	156	121	93	1401
66*	70	91	105	111	137	119	148	133	154	116	83	1333
80*	97	118	134	144	154	129	140	162	211	145	120	1643
82*	92	115	131	126	162	124*	125	155	189	143	112	1556
72*	76	100	116	121	137	99*	116	145	151	117	103	1353
69*	81	105	122	133	159	134	142	156	188	133	107	1529
48*	60	94	115	143	149	161	150	166	171	96	76	1429
55*	69	93	129	155	168	179	188	192	190	110	80	1611
47*	55	95	101	141	154	165	161	176	197	151	77	1521
33*	39*	76	114	145	153	168	176	184	190	100	61	1445
41*	51	80	108	129	140	142	147	151	170	97	60	1316
52*	73	90	109	156	163	174	177	137*	211	144	77	1563
47*	58	88	113	145	154	165	166	168	188	117	72	1481
38*	44	63	71	96	84	95	93	96	112	78	56	926
44*	64	89	109	126	121	117	124	117	139	99	64	1213
21*	40	54	68	77	86	83	86	81	99	61	37	793
20*	41	55	60	85	86	87	87	78	104	72	42	817
40*	76	84	91	130	124	128	138	121	182	135	68	1317
92*	117	123	120	138	125	136	140	121	166	160	146	1584
34*	58	76	76	89	90	107	113	89	119	93	58	1002
43*	74	92	95	111	106	123	128	113	150	119	75	1229
50*	92	105	103	133	143	144	147	146	159	130	104	1456
58*	62	93	118	136	146	149	141	127	159	105	84	1378
44*	67	83	91	112	111	117	120	109	139	105	73	1171
52*	66	78	117	129	122	100	95*	108	134	101	80	1182
46*	67	86	97	118	101	97	92*	113	125	110	79	1131
48*	70	81	96	106	89	82*	86	92	118	92	73	1033
35*	59	78	78	111	88	84*	91	87	117	88	53	909
26*	58	73	82	116	95	111	104	94	137	84	61	1041
37*	48	73	78	108	84	86	81*	105	127	102	58	987
41*	62	81	85	115	97	80*	91	112	128	102	67	1070
49*	73	86	87	114	93	96	93	107	116	103	76	1093
81*	116	142	144	177	166	156	174	165	211	172	145	1849
46*	69	86	96	122	104	100	101	109	135	106	77	1151
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

*/

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Schwänkung	
58*	87	105	153	174	156	127	115*	157	201	133	93	1559	9.2
48*	66	72	85	109	99	96	74*	87	114	82	74	1006	6.5
74*	88	91	111	126	125	113	103	93*	145	113	90	1286	7.0
53*	64	73	82	102	89	68*	69	99	121	95	77	1103	5.7
54*	72	89	90	117	100	91	81*	103	133	96	77	1103	6.9
38*	55	77	81	120	83*	83*	87	106	129	95	74	1037	7.1
58	72	105	132	154	124	129	112*	140	170	143	90	1429	8.8
50*	78	104	111	148	105	110	102*	116	161	132	86	1393	7.8
40*	66	88	103	133	108	105	92*	109	132	116	70	1162	8.5
53*	72	102	106	150	126	131	116*	131	163	124	80	1353	7.9
32*	45	70	90	123	98	95	86*	102	132	97	56	1026	8.2
54*	108	105	124	161	143	143	112*	125	145	109	81	1410	5.4
40*	74	92	109	133	115	87	86*	114	155	113	71	1189	7.6
61*	78	113	124	159	140	120	110*	117	181	125	104	1432	8.4
68*	90	123	127	155	150	118	107*	130	163	116	94	1441	6.6
71*	85	109	118	129	115	85*	87	121	144	107	97	1268	5.7
58*	75	95	109	138	117	107	97*	116	149	112	82	1250	6.6
33*	61	81	107	129	134	115	119	116	141	91	63	1190	9.1
44*	90	92	128	161	158	147	116	115*	189	133	84	1447	5.8
50*	64	94	100	133	132	118	99*	112	135	94	80	1211	6.6
39*	81	98	112	128	126	118	105	111	159	87	56	1220	7.1
37*	92	108	106	119	123	121	112	106	135	102	81	1242	9.8
41*	78	95	111	134	135	124	110	112	152	99	73	1264	7.9
54*	90	113	107	131	140	152	148	152	175	124	90	1476	8.2
61*	99	118	112	136	150	156	157	155	173	136	109	1562	7.2
75	122	181	179	209	204	200	206	218	315	230	162	2320	6.4
71*	96	131	126	152	158	160	162	168	208	154	119	1705	9.6
58*	59	89	133	136	109	61	45*	82	132	86	68	1058	7.3
53*	68	77	134	155	140	68	56*	86	138	81	48	1104	4.3
61*	62	87	136	165	141	77	70*	94	145	103	65	1206	8.5
46	45	58	93	115	102	60	50*	78	145	118	85	1443	5.2*
39*	72	88	160	225	157	136	91*	125	165	86	62	1406	8.4
40*	45	65	98	149	113	81	76*	102	140	80	49	1058	13.2
47*	59	90	149	156	150	92	88*	136	156	85	50	1258	10.6
49*	59	79	129	157	130	82	68*	100	138	83	55	1129	8.7
59	58	100	145	182	143	59*	62	112	187	86	56*	1249	9.4
74*	82	134	193	220	162	122*	154	214	266	141	80	1842	10.5
65*	76	111	144	162	124	97*	113	129	219	118	85	1443	10.4
62*	74	117	162	208	152	114*	155	162	246	139	86	1677	10.7
62*	88	131	188	189	172	136*	157	209	230	138	98	1798	11.0
57*	87	130	183	191	192	162	144*	178	227	135	88	1774	9.4
114*	157	160	157	207	188	170	186	183	267	255	134	2178	9.6
70*	89	126	167	194	162	128*	139	170	235	145	90	1710	7.0
50*	57	93	140	173	139	157	137	127*	168	131	85	1457	9.8
60*	73	136	154	218	154	160	120*	173	207	143	91	1689	5.8
55*	65	114	147	196	146	158	128*	150	188	137	88	1572	9.4
													9.0

Tab. 17. Extreme Monats- und Jahreswerte.

Die Stationen sind nach den Haupttypen des jährlichen Ganges geordnet.

Erste Zeile: Höchstwerte; zweite Zeile: Tiefstwerte; dritte Zeile: Quotient Höchstwert : Mittelwert bzw. (beim Jahr) Schwankungsquotient Höchstwert : Tiefstwert. Wenn der größte Wert der Reihe sehr stark von dem zweitgrößten abweicht, ist auch dieser mitgeteilt. Die dem Wert „o“ in Klammern beigefügten Zahlen geben an, wie häufig dieser Wert in der Reihe ist.

Station		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Beatenberg 1864—1910 47 J.	M	230	241	395	223	245	333	289	306	290	330	316	220	1938
	m	10	6	22	3	35	60	59	77	5	5	18	7	1132
	Q	3.2	2.8	3.7	1.8	1.8	1.9	1.7	1.9	2.2	3.0	4.0	2.2	1.7
Engelberg 1864—1910 47 J.	M	217	194	241	261	352	337	439	{505 374	396	335	209	189	2138
	m	16	7	30	2	58	87	75	79	4	12	20	4	1331
	Q	2.8	2.3	2.5	2.0	2.4	1.7	1.8	2.3	2.4	2.5	2.5	2.0	1.6
Altdorf 1864—1910 47 J.	M	180	181	253	233	255	264	291	308	275	284	277	201	1676
	m	7	2	13	1	37	46	54	55	2	4	6	6	877
	Q	3.5	3.0	3.6	2.6	2.6	2.0	1.8	2.1	2.5	2.9	4.0	2.6	1.9
Wildhaus 1864—1910 47 J.	M	251	349	323	267	277	365	290	439	352	295	185	218	2206
	m	8	8	14	12	21	56	66	65	9	0(I)	15	5	887
	Q	3.0	3.5	2.9	2.1	2.1	2.0	1.4	2.3	2.3	2.4	2.1	2.1	2.3
St. Gallen 1864—1910 47 J.	M	176	173	214	198	234	444	280	359	480	305	191	157	1717
	m	12	10	31	6	24	74	30	29	0(I)	3	10	9	1029
	Q	2.9	2.5	2.5	1.7	1.7	2.5	1.6	2.3	3.1	2.9	2.7	2.1	1.7
Kempten 1879—1926 48 J.	M	191	180	229	175	226	325	246	292	237	288	282	253	1543
	m	10	7	11	7	34	56	47	31	10	1	7	11	874
	Q	2.6	2.8	2.7	1.9	1.9	2.2	1.6	2.0	1.9	2.9	3.8	2.5	1.8
St. Anton 1872—1875, 1881—1920 44 J.	M	250	259	{367? 344	170	172	255	239	233	244	151	231	298	{1576? 1424
	m	1	5	13	14	26	55	51	47	22	6	0(I)	8	895
	Q	3.5	3.0	4.0	2.2	2.2	2.1	1.4	1.5	2.1	2.0	3.1	3.0	1.8
Feuchten 1880—1920 41 J.	M	129	89	{146 99	80	142	183	231	244	164	135	90	105	977
	m	2	1	3	8	10	40	34	32	14	8	0(I)	9	525
	Q	5.0	3.3	4.1	1.7	2.3	2.0	1.9	2.1	2.2	2.5	2.4	2.8	1.9
Hall Salzberg 1838—1847, 1876—1910 45 J.	M	305	247	407	226	190	214	275	275	232	184	243	245	{1836? 1785
	m	4	2	22	17	{25 7?	53	58	43	24	0(I)	0(I)	0(I)	896
	Q	3.5	2.7	3.8	2.6	1.9	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	3.0	2.4	2.1
Reichenhall 1845—1867, 1884—1910 50 J.	M	216	199	245	284	263	367	437	319	{577 240	171	205	192	1751
	m	5	3	14	13	19	79	92	44	14	1	4	9	957
	Q	3.0	2.6	2.7	2.9	2.2	2.3	2.2	1.7	4.5	2.1	3.1	2.1	1.8
Bad Gastein 1861—1910 50 J.	M	132	127	162	185	213	234	279	282	252	242	224	217	1633
	m	7	4	22	3	14	38	69	60	13	10	8	5	686
	Q	2.9	2.4	2.5	2.3	2.1	1.9	1.9	1.8	2.3	2.8	3.3	3.5	2.4
Ischl 1861—1910 50 J.	M	311	386	309	271	325	420	482	487	{587 387	264	271	298	2193
	m	6	10	30	14	22	70	96	69	36	0(I)	4	6	1126
	Q	3.1	3.9	2.6	2.4	2.3	2.2	2.0	2.2	3.8	2.5	2.8	2.6	2.0
Altaussee 1861—1910 50 J.	M	396	480	446	{508 305	374	504	639	550	{793 521	375	364	442	2711
	m	5	13	37	23	57	78	91	86	55	0(I)	5	10	1505
	Q	2.7	3.1	2.7	3.6	2.4	2.3	2.3	2.2	4.1	2.8	2.8	2.9	1.8
Admont 1853—1910 46 J.	M	168?	{500 118	{307? 181	233	215	355	341	283	363	171	140	271	1640
	m	0(2)	4	3	10	31	61	72	38	30	3	7	10	627
	Q	2.6	8.4	3.6	3.2	2.2	2.7	1.9	1.7	3.3	2.3	2.5	4.0	2.6
Maria Zell 1883—1916 34 J.	M	160	258	193	170	185	218	356	280	295	189	245	168	1651
	m	4	8	18	16	29	63	36	54	{26? 44	1	0(I)	11	792
	Q	2.7	3.5	2.5	2.2	1.9	1.6	2.4	1.9	2.9	2.5	3.7	2.3	2.1
Bern 1864—1910 47 J.	M	174	187	{304 157	185	183	214	205	268	191	{297 174	197	195	1479
	m	4	3	8	0(I)	22	20	1	25	1	2	12	6	627
	Q	4.1	3.4	5.2	2.5	2.2	1.9	1.9	2.5	2.2	3.6	3.2	3.3	2.4
Zürich 1864—1915 52 J.	M	176	191	287	206	258	430	276	244	247	216	196	171	1988
	m	8	4	25	0(2)	11	37	37	20	0(I)	12	9	4	736
	Q	3.3	3.2	3.9	2.2	2.3	3.2	2.0	1.9	2.1	2.4	3.0	2.2	2.8

Tab. 17 (Fortsetzung).

Station		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
München	M	139	98	132	176	189	240	250?	238?	{327 189	162	121	100	1332
1861—1910	m	7	2	14	1	17	49	38	32	14	1	6	8	562
50 J.	Q	3.4	2.7	2.5	2.3	1.8	1.9	1.9	2.1	3.3	2.6	2.6	2.0	2.4
Wien	M	128	131	122	162	185	228	206	180	121	133	135	137	903
1872—1910	m	2	3	12	2	12	18	13	20	8	3	1	6	486
39 J.	Q	3.4	3.6	2.4	2.7	2.5	3.2	2.6	2.7	2.3	2.6	3.0	2.9	1.9
Kalksburg	M	102	111	144	177	231	191	225	248	162	185	146	108	989
1861—1870, 1874—1910	m	1	0?	4?	5	14	23	9?	12	3?	2	4?	6	431?)
47 J.	Q	2.4	2.6	2.4	2.4	2.8	2.3	2.6	3.2	2.6	3.0	2.8	2.0	2.3
Sion	M	192	180	184	114	125	126	129	195	182	246	{256 187	180	1120
1864—1910	m	3	0(2)	0(1)	0(2)	2	10	22	12	0(1)	1	2	0(2)	357
47 J.	Q	5.5	3.9	4.0	3.3	3.1	2.9	2.3	2.8	3.4	4.8	5.6	3.2	3.1
Platta	M	178	197	207	205	{582 347	271	264	478	405	621	294	300	2344
1864—1910	m	2	2	10	4	9	31	28	36	2	1	0(1)	5	689
47 J.	Q	3.8	3.8	2.8	2.4	5.4	2.5	2.1	3.4	2.9	4.6	3.6	4.9	3.4
Reichenau	M	205	178	206	160	181	257	348	{555 224	252	278	157	241	1619
1864—1910	m	0(1)	0(2)	15	3	15	34	41	25	0(1)	1	3	4	609
47 J.	Q	3.9	2.7	2.9	2.3	2.0	2.4	2.8	4.2	2.4	3.2	2.4	3.4	2.7
Davos	M	181	159	191	126	152	197	215	304	252	150	{250 126	170	1281
1867—1910	m	4	1	5	13	9	19	46	33	8	6	3	2	578
41 J.	Q	3.2	2.4	2.9	1.9	2.0	1.6	1.4	1.9	2.2	2.1	4.1	2.4	2.2
Sils Maria	M	180	153	190	292	258	191	227	269	325	335	257	254	1627
1864—1910	m	0(1)	1	7	5	13	9	25	18	5	6	0(1)	2	561
47 J.	Q	4.7	3.6	3.0	3.8	2.9	2.1	2.0	2.3	3.1	3.4	3.5	4.7	2.9
Bevers	M	140	92	190	239	185	172	245	264	312	304	174	165	1361
1864—1910	m	1	0(1)	4	3	9	26	30	30	3	4	2	3	486
47 J.	Q	4.5	2.7	3.8	4.3	2.7	2.1	2.2	2.4	3.1	3.8	2.9	3.3	2.8
Sulden	M	119	167	{428 117	{408? 174	220	{297? 205	221	351	229	227	{362 182	143	{1659? 1269
1865—1886, 1895—1915	m	0(2)	0(1)	0(1)	4	16	12	16	53	10	0(1)	2	5	667
43 J.	Q	6.0	3.2	7.3	7.0	2.7	3.3	2.0	2.8	2.1	2.5	7.1	3.1	2.5
Marienberg	M	150	96	136	202	145	153	170	195	242	{306 176	163	160	1141
1866—1915	m	3	0(2)	2	0(1)	7	20	19	25	1	4	1	1	465
50 J.	Q	5.4	2.7	3.0	4.1	2.4	2.2	2.0	2.2	3.0	4.3	3.0	2.7	2.5
Tamsweg	M	161	89	90	129	168	170	212	217	204	240	160	142	1103
1880—1920	m	0(1)	1	0(1)	4	9	33	34	28	4	0(1)	0(1)	4	579
41 J.	Q	6.0	2.2	2.2	2.8	2.5	2.1	1.9	1.9	2.5	3.5	3.6	3.2	1.9
St. Lambrecht	M	108	113	134	153	170	225	274	252	176	216	162	173	1166
1868—1891, 1895—1920	m	2	0(1)	5	10	29	37	28	44?	7	3	7	0(1)	685
46 J.	Q	3.7	3.8	2.6	2.4	1.8	1.9	1.8	1.8	1.9	2.7	2.8	2.9	1.7
Judenburg	M	121	100	96	190	167	168	262	237	291	160	161	120	1175
1876—1917, 1919—1920	m	0(1)	0(2)	14	5	5?	43	51	41	27	14	0(1)	0(1)	667
43 J.	Q	4.8	3.3	2.1	3.0	2.0	1.7	2.1	2.0	3.2	2.3	3.2	2.9	1.8
Neuhof	M	98	128	119	177	249	352	223	310	290	188	136	124	1289
1877—1892, 1895—1920	m	0(2)	2	10	18	32	46	33	30	23	19	1	4	739
41 J.	Q	3.3	3.4	2.2	2.1	2.3	2.5	1.6	2.3	2.9	2.1	2.5	2.8	1.8
St.-Foy	M	163	193	175	150	139	134	158	270	174	179	182	133	1140
1883—1914	m	10	0(2)	3	3	15	8	26	1	8	9	8	14	471
32 J.	Q	3.1	3.2	2.9	2.5	2.0	1.7	2.0	3.1	2.3	2.1	2.8	2.0	2.4
Chamonix	M	210	179	224	204	197	214	204	230	216	228	250	206	1606
1876—1891, 1897—1920	m	11	0(1)	1	19	20	16	23	40	21	2	2	8	525
38 J.	Q	3.4	2.8	3.5	3.1	2.2	1.8	1.7	1.8	1.9	2.0	2.9	2.3	3.1
Splügen	M	265	128	214	496	{573 393	387	380	{505 378	{567 406	546	327	271	2218
1864—1910	m	6	0(1)	8	1	15	44	45	21	2	4	6	5	958
47 J.	Q	5.6	2.6	2.6	4.5	3.8	2.5	2.1	2.7	3.4	3.1	3.1	4.3	2.3

1) Minima unsicher.

Tab. 17 (Fortsetzung).

Station		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Brixen 1878—1915 38 J.	M	{ 77 44	74	89	120	175	163	228	192	210	278	130	89	936
	m	0 (4)	0 (5)	0 (2)	5	12	38	32	11	10	3	1	1	449
	Q	5.1	3.4	2.9	2.4	2.5	1.8	2.1	2.0	3.0	2.9	3.3	3.0	2.1
Malta 1860—1910 42 J.	M	160	112	147	153	156	182	252	211	222	290	196	174	1110
	m	1	0 (3)	0?	6	12	25	12	35	3	2	0 (1)	1	616
	Q	5.0	2.7	3.3	3.1	3.5	1.8	2.2	1.8	2.1	3.7	2.5	2.6	1.8
Gleichenberg 1878—1920 43 J.	M	143	134	136	151	236	223	250	210	280	186	202	149	1188
	m	1	5	7	7	11	43	34	12	26	16	2	7	646
	Q	4.0	3.3	2.6	1.8	2.5	2.2	2.2	2.0	3.3	2.4	3.3	3.1	1.8
Pettau 1864—1910 47 J.	M	204	144	232	184	242	263	228	{ 324 235	212	263	194	251	1595
	m	5	4	3	5	20	29	15	38	12	15	8	0 (1)	788
	Q	4.3	3.0	3.5	2.0	2.3	2.3	2.1	3.1	2.1	2.5	2.4	3.8	2.0
Airolo 1875—1920 46 J.	M	268	248	353	{ 431 288	415	405	340	408	{ 667 396	725	438	{ 485 338	2251
	m	6	0 (2)	0 (2)	6	3	22	4	15	5	22	6	6	834
	Q	3.9	3.5	3.3	3.7	2.9	3.3	2.4	2.6	4.0	3.0	3.3	4.5	2.7
Lugano 1864—1915 52 J.	M	{ 285 180	{ 391 194	295	497	487	390	386	{ 575 457	{ 592 419	{ 797 587	348	268	2663
	m	0 (4)	0 (3)	2	6	44	29	21	6	1	8	3	0 (1)	829
	Q	5.3	5.7	2.6	3.2	2.8	2.1	2.2	3.0	3.1	3.6	2.9	3.2	3.2
Braggio 1884—1920 37 J.	M	230	209	312	248	334	353	311	481	423	414	280	275	2012
	m	2	1	9	10	28	5	32	8	12	18	4	3	1035
	Q	3.9	3.3	3.3	2.0	2.1	2.1	1.7	3.4	2.2	2.1	2.6	3.4	2.0
Castasegna 1864—1917 54 J.	M	175	143	270	466	441	293	368	400	533	547	328	{ 272 191	2534
	m	0 (2)	0 (1)	0 (1)	2	44	43	40	13	2	4	0 (1)	0 (1)	736
	Q	4.5	3.7	3.6	4.1	3.0	1.9	2.2	2.3	2.9	2.9	3.3	4.5	3.4
Sondrio 1875—1881, 1884—1920 44 J.	M	158	158	225	338	217	164	185	248	252	297	286	{ 250 171	1327
	m	0 (4)	0 (2)	0 (1)	10	0 (1)	18	16	6	4	1	2	1	(418)
	Q	4.1	3.8	3.5	4.8	2.1	2.0	2.1	2.6	2.7	2.6	3.7	4.4	3.2
Riva 1869—1915 47 J.	M	177	214	273	294	274	210	198	224	373	350	285	323	1843
	m	0 (3)	0 (1)	0 (1)	10	25	43	12	18	12	3	0 (1)	0 (1)	738
	Q	3.8	3.5	3.1	3.1	2.3	2.1	2.0	2.4	3.4	2.8	2.6	4.0	2.5
Salò 1884—1920 37 J.	M	193	200	265	222	368	182	248	227	241	351	262	219	1572
	m	0 (1)	0 (1)	0 (1)	12	20	20	34	14	4	33	2	1	732
	Q	3.5	3.0	2.9	2.5	3.1	1.8	2.7	2.8	2.4	2.6	2.8	2.7	2.2
Belluno 1875—1915 41 J.	M	190	182	244	262	305	240	243	216	{ 494 277	305	336	250	(1780)
	m	0 (2)	0 (3)	2	13	34	30	20	20	11	19	0 (2)	3	559
	Q	3.7	3.1	2.5	2.6	2.3	1.9	2.0	2.2	4.5	2.2	3.6	3.1	3.2
Collina 1875—1876, 1880—1911 34 J.	M	{ 246 158	247	{ 377 260	{ 420 320	285	418	325	322	331	788	476	278	2189
	m	0 (3)	0 (3)	0 (1)	9	36	80	67	70	31	13	0 (2)	0 (2)	1031
	Q	4.7	3.7	4.1	4.0	1.8	2.6	1.9	1.8	2.5	3.7	3.4	3.6	2.1
Lienz 1854—1859, 1871—1910 45 J.	M	169	194	281	209	193	162	191	202	186	304	204	201	1303
	m	0 (2)	0 (2)	0 (1)	8	18	18	34	37	15	8	3	0 (2)	540
	Q	4.8	3.6	3.7	2.8	2.1	1.8	1.8	1.8	2.1	2.5	2.2	3.4	2.4
Kornat 1871—1910 40 J.	M	196	284	388	373	229	263	293	382	482	{ 805 518?	376	384	2277
	m	0 (2)	0 (3)	1	8	45	26	78	36	11	14?	0 (2)	0 (2)	847
	Q	3.6	3.4	3.4	3.5	1.7	1.9	1.9	2.5	3.2	4.5	3.1	4.2	2.7
Raibl 1864—1910 47 J.	M	475	375	627	543	396	487	340	530	504	{ 1009 874	730	666	3154
	m	2	0 (1)	0 (1)	12	24	54	25	45	1	31	2	0 (1)	1531
	Q	5.0	3.5	3.4	3.1	1.9	2.4	1.7	2.5	4.4	3.1	3.2	4.1	2.1
Treviso 1866—1915 50 J.	M	183	194	274	238	312	293	248	292	297	388	279	246	1594
	m	0 (1)	0 (5)	0 (1)	14	26	30	14	7	16	4	0 (1)	6	651
	Q	3.2	3.5	3.0	2.5	2.8	2.6	2.6	3.2	2.8	3.3	2.8	3.0	2.5

Tab. 17 (Fortsetzung).

Station		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Udine 1867—1915 49 J.	M	202	248	322	373	336	332	255	302	{503 284	474	368	360	2058
	m	0 (1)	0 (3)	2	10	27	24	19	12	6	24	1	0 (1)	899
	Q	2.9	3.1	2.4	2.6	2.2	2.0	1.9	2.3	3.3	2.9	2.8	3.3	2.3
Triest 1866—1915 50 J.	M	{296 191	207	221	203	286	274	188	239	273	320	253	241	1612
	m	0 (1)	0 (5)	0 (1)	7	7	22	19	10	1	6	1	5	675
	Q	5.4	3.5	2.8	2.6	3.2	2.3	2.2	2.5	2.3	2.4	2.7	2.9	2.4
Krekovše 1880—1915 36 J.	M	{716 471	772	775	{605 498	459	446	554	403	561	943	{822? 754	{1139 703	4125
	m	16	2	1	16	59	96	36	51	49	144	21	31	1887 ¹⁾
	Q	3.6	3.8	2.5	2.5	1.9	1.7	2.7	2.0	2.1	2.3	2.1	2.2	2.2
Laibach 1859—1910 50 J.	M	249	258	262	290	{404 234	272	265	300	272	395	379	300	1854
	m	6	2	2	6	24	31	39	29	13	7	10	8	819
	Q	3.5	3.8	2.9	2.9	3.5	1.9	1.9	2.0	2.0	2.3	3.1	2.9	2.3
Mondovi 1870—1886, 1888—1920 50 J.	M	227	206	298	378	370	235	187	{516 191	221	345	253	245	1563
	m	0 (1)	0 (6)	6	9	15	4	1	0 (1)	0 (1)	20	2	0 (4)	538
	Q	3.4	4.3	2.5	3.3	3.2	3.3	4.7	11.4	3.0	3.4	3.5	3.5	2.9
Cavour 1879—1920 42 J.	M	315	197	324	{521 389	452	310	209	220	295	{508 380	281	215	1937
	m	0 (3)	0 (3)	2	14	10	21	6	0 (1)	1	2	0 (2)	0 (5)	827
	Q	5.1	3.4	3.1	2.9	2.7	2.2	2.7	3.1	3.2	3.4	2.8	2.6	2.4
Sacra S. Michele 1871—1897 27 J.	M	217	{282 119	{238 122	261	350	223	182	181	226	{416 280	207	198	1396
	m	1	0 (3)	2	16	16	9	4	2	11	3	2	0 (2)	499
	Q	4.7	7.8	4.0	2.5	3.0	2.5	3.2	3.4	3.6	4.0	4.3	5.7	2.8 ²⁾
Moncalieri 1866—1915 50 J.	M	189	191	180	229	328	{333 201	147	{272 145	295	338	208	184	1299
	m	0 (2)	0 (6)	0 (1)	3	7	8	4	0 (1)	0 (1)	3	0 (1)	0 (3)	454
	Q	4.4	5.0	3.1	2.4	3.0	3.4	2.4	4.6	4.4	3.9	3.3	4.3	2.9
Varallo 1871—1920 50 J.	M	284	{397 193	400	566	593	440	317	504	809	{1120 802	538	{582 425	2898
	m	0	0	7	33	34	24	3	4	14	7	0	0 (2)	1107
	Q	4.1	5.2	2.9	3.0	2.7	2.8	2.6	3.2	3.8	4.1	3.9	7.2	2.6
Domodossola 1872—1920 49 J.	M	254	269	467	497	497	309	252	315	473	857	434	{496 402	{2908 2120
	m	0 (2)	0 (2)	5	8	33	33	0 (1)	4	0 (1)	0 (1)	2	0 (1)	(669)
	Q	3.8	3.8	4.1	3.5	3.0	2.5	2.5	2.7	3.7	3.8	3.7	5.7	4.2
Mailand 1866—1915 50 J.	M	192	192	205	282	339	270	219	227	{334 236	376	270	324	1570
	m	1	0 (2)	0 (1)	14	15	5	3	3	0 (1)	5	10	7	639
	Q	3.1	3.2	2.9	3.2	3.3	3.3	3.0	2.8	3.8	3.1	2.5	4.2	2.5
Pavia 1866—1915 50 J.	M	166	157	205	263	287	210	163	179	273	323	225	228	1295
	m	0 (2)	0 (3)	1	0 (1)	14	5	3	4	0 (1)	3	10	0 (1)	525
	Q	3.1	3.0	3.5	3.6	3.6	3.6	3.3	3.6	4.1	3.1	2.7	3.5	2.5
Mantua 1866—1915 50 J.	M	158	179	149	132	186	154	133	155	170	261	218	{190 112	{1249 952
	m	0 (2)	0 (1)	0 (1)	6	17	14	0 (1)	1	6	5	0 (2)	2	375
	Q	4.5	5.0	3.4	2.2	2.6	2.9	2.8	3.2	2.8	3.2	3.4	4.0	3.4
Clusone 1886—1920 35 J.	M	220	192	331	279	327	266	284	275	373	{537 374	383	377	2283
	m	0 (2)	0 (3)	0 (1)	28	26	47	57	23	7	20	3	0 (1)	884
	Q	4.3	3.6	3.5	2.0	1.9	1.9	1.8	2.0	3.0	3.1	3.0	4.3	2.6
S. Ulderico 1875—1876, 1881, 1884—1915 35 J.	M	247	188	438	{509 346	{665 390	447	231	285	{551 293	{679 524	443	309	2852
	m	0 (1)	1	6	22	62	50	11	19	11	34	3	7	(1110)
	Q	3.3	2.7	3.4	3.2	3.2	2.6	1.8	2.7	3.3	2.7	2.8	2.7	2.5
Aosta 1866—1915 50 J.	M	146	180	207	284	{577 165	101	123	146	{211 116	219	218	144	884
	m	0 (1)	0 (2)	1	1	3	7	0 (1)	1	1	4	0 (1)	0	276
	Q	3.7	4.2	3.9	6.1	10.8	2.5	3.5	3.7	5.3	3.0	4.1	2.9	3.2
Genf 1864—1915 52 J.	M	147	130	162	148	222	195	180	228	207	297	194	158	1193
	m	2	0 (1)	0 (1)	8	10	14	18	14	3	1	6	4	536
	Q	3.6	2.5	2.9	2.1	2.9	2.4	2.3	2.3	2.4	2.8	2.5	2.4	2.8
Chambéry 1876—1914 39 J.	M	262	211	266	249	236	225	282	282	227	270	244	252	1783
	m	0 (1)	1	1	36	21	32	9	4	16	2	18	19	772
	Q	3.5	2.4	3.1	2.8	2.4	2.2	2.7	2.5	2.3	2.2	2.5	2.5	2.3

1) Minima vor 1890 teilweise nicht verwendbar.

2) Vergleichsmittel: 1871—1897.

Tab. 17 (Schluß).

Station		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Grenoble	M	171	212	200	165	217	200	244	196	250	269	240	194	1488
1881—1920	m	4	0(2)	3	6	23	18	8	5	0(1)	3	12	5	531
40 J.	Q	2.6	3.0	3.0	2.0	2.2	2.2	3.2	2.3	2.9	2.3	2.7	2.3	2.8
St.-Jean-d'Arves	M	151	230	122	127	140	157	142	165	173	228	194	126	(1144)
1883—1914	m	1	0(1)	7	8	20	14	27	0(1)	17	0(1)	4	8	437
32 J.	Q	2.9	4.0	2.1	2.1	1.9	2.0	2.1	2.3	2.5	2.6	2.9	1.9	2.6
Modane	M	163	191	162	109	123	108	127	149	108	217	154	122	843
1884—1914	m	0(1)	3	0(1)	2	19	7	11	0(1)	4	2	4	3	359
31 J.	Q	4.0	4.3	4.0	2.4	2.2	2.1	2.4	2.5	1.8	2.8	2.9	2.4	2.4
Embrun	M	158	198	131	93	119	151	116	207	156	219	173	147	(1001)
1881—1907, 1916—1919	m	1	0(1)	4	4	1	16	10	0(1)	4	7	10	3	419
31 J.	Q	4.1	4.2	2.7	1.9	2.0	2.3	2.2	3.4	2.3	2.3	2.3	2.8	2.4
Gap	M	159	156	195	196	{286 165}	165	102	135	264	285	299	258	1135
1876—1914, 1916—1920	m	0(2)	0(4)	4	14	7	9	2	0(1)	3	2	10	6	499
44 J.	Q	3.9	3.1	3.2	3.1	3.8	2.3	2.2	2.4	3.2	2.6	3.0	3.9	2.3
Valence	M	87	133	195	146	193	191	165	194	227	388	196	169	1242
1876—1901, 1907—1914, 1917—1919	m	0(1)	2	0(1)	8	9	14	7	1	0(1)	1	2	4	491
37 J.	Q	2.1	2.7	3.4	2.9	2.1	2.3	2.4	2.7	2.4	3.0	2.1	2.8	2.5
Forcalquier	M	{288 167}	174	191	201	{387 176}	141	137	111	127	287	304	235	1278
1882—1920	m	0(2)	0(1)	0(2)	5	9	0(1)	0(5)	0(4)	0(1)	0(1)	0(1)	0(2)	490
39 J.	Q	5.0	3.4	3.2	3.1	6.0	2.6	3.8	3.1	2.5	2.5	2.9	3.2	2.6
Marseille	M	123	130	141	167	{175 112}	96	105	78	178	302	267	238	883
1881—1920	m	1	1	3	9	0(1)	0(3)	0(3)	0(6)	0(1)	6	2	1	344
40 J.	Q	3.0	3.8	3.2	3.5	4.4	3.3	5.5	3.7	3.4	2.9	3.5	4.1	2.6
Draguignan	M	176	283	272	248	198	284	{142 78}	139	{330 169}	{504? 362}	320	242	1656
1881—1914, 1920	m	1	1	4	5	4	0(1)	0(1)	0(5)	14	3	5	0(1)	{482? 577}
34 J.	Q	2.6	4.1	3.3	3.0	2.4	3.8	5.3	3.6	4.2	3.3	2.9	2.8	3.4
Nizza	M	183	215	285	189	175	{191 88}	95	80	181	423	254	336	{1278 1062}
1876—1917, 1919—1920	m	0(4)	0(2)	2	6	5	0(2)	0(7)	0(2)	0(2)	1	6	0(1)	459
44 J.	Q	3.8	4.1	4.3	3.0	3.1	4.3	4.8	3.1	3.2	3.1	2.6	4.0	2.8
Säntis	neue Aufst.	755			761							709		5302
M: 1888—1918 bzw. 1919—1926	alte Aufst.	575	534	687	476	454	529	603	619	460	414	474	698	3923
m: 1888—1926		39	9	53	17	67	86	42	121	24	1	10	16	2029
31 (38) J.	Q	4.3	3.3	3.9	2.2	2.2	1.8	1.9	2.2	2.0	2.1	3.1	3.8	1.9
Kleiner St. Bernhard	M	410	475	500	372	414	463	{593 390}	485	432	447	{625 390}	{552 410}	3050
1871—1920	m	0(1)	0(3)	0(1)	8	19	5	3	1	16	10	5	0(1)	1085
50 J.	Q	3.1	3.4	2.9	3.3	3.7	3.5	3.5	3.3	4.1	3.7	5.0	3.7	2.8
Stilfser Joch	M	199	165	272	{357 184}	230	246	254	323	283	305	{395 189}	152	1538
1877—1905, 1913—1915	m	4	0(1)	7	17	18	48	68	21	15	11	1	2	728
32 J.	Q	4.5	3.4	2.4	3.5	2.1	2.1	2.1	2.7	2.9	3.1	5.4	2.7	2.1
Sonnblick	M	222	243	349	302	339	223	342	233	213	370	279	318	2254
1890—1920	m	32	44	73	47	42	57	64	64	61	14	15	48	1046
31 J.	Q	2.1	1.8	2.0	1.9	1.9	1.6	2.3	1.7	1.9	2.5	2.4	2.2	2.2
Hochobir	M	202	261	358	272	416	322	322	348	419	329	289	222	2034
1881—1920	m	0(1)	14	26	24	31	35	49	57	25	29	2?	6	1031
40 J.	Q	2.7	2.9	2.8	2.0	3.0	1.9	1.8	2.1	3.0	2.3	2.7	2.7	2.0
Mt.-Ventoux	M	300	322	296	402	319	313	221	252	264	402	{933 326}	301	{2755? 2165}
1884—1920	m	8	7	18	26	41	2	4	3	6	14	23	12	835
36 J.	Q	3.3	3.5	2.8	3.3	2.3	2.7	3.3	2.9	2.5	2.6	6.2	2.6	3.3
Großer St. Bernhard	M	204	270	453	246	298	280	251	256	420	411	343	234	1897
1864—1915	m	5	0(1)	11	12	22	20	17	18	0(2)	18	29	0(1)	774
50 J.	Q	2.2	2.9	3.8	2.1	2.2	2.5	2.6	2.5	3.6	2.6	2.7	2.0	2.5
Colle Valdobbia	M	368	425	430	350	380	332	237	168	{243 143}	{461 318}	290	368	2396
1872—1920	m	0(4)	0(3)	0(1)	19	30	3	6	7	7	2	0(1)	0(2)	707
47 J.	Q	3.5	3.9	3.3	2.1	2.8	3.9	3.8	3.1	3.9	3.9	2.5	3.8	3.4
Mte. Generoso	M	261	267	{435 270}	311	488	{907 472}	428	451	373	646	436	427	3158
1892—1920	m	0(1)	2	3	22	26	36	36	4	21	18	23	5	934
29 J.	Q	3.8	3.3	3.9	1.9	2.3	4.0	2.5	2.8	1.8	2.7	3.1	3.4	3.4
Bernhardin	M	365	330	568	506	{811 640}	414	407	505	992	970	685	434	3652
1864—1915	m	2	0(2)	0(1)	3	19	34	16	25	0(1)	14	19	0(2)	1095
52 J.	Q	3.8	3.1	2.8	2.2	3.4	2.1	1.9	2.2	4.2	2.9	3.1	3.0	3.3

Tab. 18. Vergleich 10- und 20-jähriger Teilmittel mit 40(30)-jährigen Mittelwerten (in mm).

Station	Periode	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Engelberg	1871—1880	63*	78	90	135	170	244	254	238	149	164	112	78	1775
	1881—1890	45*	60	75	106	152	249	274	291	220	162	80	88	1802
	1891—1900	86	92	104	120	145	176	241	184	153	119	72*	96	1588
	1901—1910	98	92	110	143	148	163	190	182	130	110	89*	104	1559
	1871—1890	54*	69	82	120	161	246	264	264	184	163	96	83	1786
	1891—1910	92	92	107	132	146	170	216	183	142	114	80*	100	1574
	1871—1910	73*	80	95	126	154	208	240	224	163	139	88	92	1682
Luzern	1871—1880	48*	50	72	107	122	175	170	164	92	102	74	62	1238
	1881—1890	26*	48	58	88	114	161	162	163	138	96	60	60	1174
	1891—1900	49	50	66	96	137	120	179	130	130	94	62	48*	1170
	1901—1910	54*	56	66	100	115	171	162	152	121	81	66	70	1214
	1871—1890	37*	49	65	98	118	168	166	164	115	99	67	61	1207
	1891—1910	52*	53	66	98	126	150	170	141	126	88	64	59	1193
	1871—1910	44*	51	66	98	122	159	168	152	120	93	66	60	1199
Altstätten	1871—1880	57*	68	90	124	142	193	183	153	110	111	100	68	1399
	1881—1890	38*	52	58	82	108	166	156	174	144	116	72	76	1242
	1891—1900	70	80	80	98	128	154	178	129	139	90	55*	84	1285
	1901—1910	70	63*	75	106	101	141	164	162	113	72	67	80	1214
	1871—1890	48*	60	74	102	125	180	170	164	127	114	86	72	1322
	1891—1910	70	72	78	102	114	148	171	146	126	81	61*	82	1251
	1871—1910	59*	66	76	102	120	164	170	154	126	97	74	77	1285
Altaussee	1871—1880	118*	144	186	123	176	203	249	273	210	124	175	168	2149
	1881—1890	117	108*	154	110	141	256	248	274	159	159	140	142	2008
	1891—1900	144	179	170	137	181	239	274	215	217	119	76*	145	2096
	1901—1910	173	157	145	191	142	185	312	241	192	138*	163	154	2193
	1871—1890	118	126	170	116*	158	230	248	274	184	142	158	155	2079
	1891—1910	158	168	158	164	162	212	293	228	204	128	124*	150	2149
	1871—1910	138	147	164	140	160	221	271	251	194	135*	138	152	2111
Innsbruck	1870—1880 ¹⁾	35*	41	49	49	73	102	122	113	79	49	52	52	816
	1881—1890	24*	24*	32	48	52	108	128	114	78	74	38	45	765
	1891—1900	51	45	36	55	80	88	143	108	97	52	27*	46	828
	1901—1910	50	37*	46	71	84	115	117	128	79	61	57	54	899
	1870—1890 ¹⁾	30*	32	40	48	62	105	125	114	78	62	45	48	789
	1891—1910	50	41*	41*	63	82	102	130	118	88	56	42	50	863
	1870—1910 ¹⁾	40	37*	41	56	72	103	128	116	83	59	44	49	828
Gastein	1871—1880	42*	61	64	72	109	123	165	176	121	73	101	80	1187
	1881—1890	25*	29	53	60	80	119	133	151	101	99	57	61	968
	1891—1900	55	58	72	78	116	118	162	136	110	94	47*	49	1095
	1901—1910	57	56*	62	97	98	137	140	189	111	78	76	71	1172
	1871—1890	34*	45	58	66	94	121	149	164	111	86	79	70	1077
	1891—1910	56*	57	67	88	107	128	151	162	110	86	62	60	1134
	1871—1910	45*	51	63	77	101	124	150	163	111	86	70	65	1106
Sion	1871—1880	52	48	48	46	57	48	78	82	45*	74	90	62	730
	1881—1890	25	20*	32	20*	36	34	56	78	68	59	44	46	518
	1891—1900	37	62	54	44	34*	52	61	66	56	48	39	62	615
	1901—1910	46	42	48	32	41	39	47	64	37*	51	46	56	549
	1871—1890	38	34	40	33*	46	41	67	80	56	66	67	54	622
	1891—1910	42	52	51	38*	38*	46	54	65	46	50	42	59	583
	1871—1910	40	43	46	36*	42	43	60	72	52	58	55	56	603
Marienberg	1871—1880	41	37*	46	67	73	72	94	82	59	64	69	48	752
	1881—1890	22	19*	35	44	53	61	92	90	121	98	49	40	724
	1891—1900	39	34*	41	44	58	63	98	102	63	62	50	41	695
	1901—1910	26*	42	50	40	57	83	72	84	64	58	56	47	679
	1871—1890	32	28*	40	56	63	66	93	86	90	81	59	44	738
	1891—1910	32*	38	46	42	58	73	85	93	64	60	53	44	688
	1871—1910	32*	33	43	49	60	70	89	90	77	70	56	44	713
Klagenfurt	1871—1880	26*	42	62	79	135	118	141	116	121	85	101	76	1102
	1881—1890	24	21*	59	63	74	115	126	143	112	155	72	58	1022
	1891—1900	47	35*	55	71	113	116	114	120	104	86	57	44	962
	1901—1910	40*	62	62	84	96	114	104	122	99	100	82	78	1043
	1871—1890	25*	32	60	71	104	116	134	130	116	120	86	67	1061
	1891—1910	44*	48	58	78	104	115	109	121	102	93	70	61	1003
	1871—1910	34*	40	60	74	104	116	121	125	109	106	78	64	1031

1) ohne 1874.

Tab. 18 (Fortsetzung).

Station	Periode	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Graz	1868-70, 1874-80	20*	35	38	53	93	100	130	126	84	76	61	66	882
	1881-1890	19*	24	49	68	60	121	107	110	80	97	43	44	822
	1891-1900	30	23*	45	69	106	122	137	128	94	76	50	27	907
	1901-1910	27*	49	39	66	83	110	115	110	88	71	53	54	865
	1868-70, 1874-90	20*	30	44	60	76	110	118	118	82	86	52	55	851
	1891-1910	28*	36	42	68	94	116	126	119	91	74	52	40	886
	1868-70, 1874-1910	24*	33	43	64	86	113	122	118	86	80	52	48	869
Genf	1871-1880	43	42*	42*	76	86	88	92	104	59	104	76	52	864
	1881-1890	34*	46	45	62	80	74	85	92	100	126	82	62	888
	1891-1900	50*	50*	60	66	76	76	80	80	81	124	84	56	883
	1901-1910	46*	61	63	69	61	91	66	111	78	76	69	80	871
	1871-1890	38*	44	44	69	83	81	88	98	80	115	79	57	876
	1891-1910	48*	56	62	68	68	84	73	96	80	100	76	68	879
	1871-1910	43*	50	52	68	76	82	81	97	80	108	78	62	877
Grenoble	1881-1890	30*	59	42	61	69	84	67	87	84	120	75	74	852
	1891-1900	65	41*	44	60	88	86	67	84	84	109	78	59	865
	1901-1910	68	62*	73	75	63	85	66	101	76	104	84	110	967
	1911-1920	60*	78	116	94	88	97	98	82	79	110	97	109	1108
	1881-1900	48	50	43*	60	78	85	67	86	84	114	76	66	857
	1901-1920	64*	70	94	84	76	91	82	92	78	107	90	110	1038
	1881-1920	56*	60	69	72	77	88	74	88	81	111	84	88	948
Gap	1881-1890	41*	44	56	66	76	62	49	55	110	111	105	54	829
	1891-1900	53	51	47	65	88	69	43*	58	54	122	99	46	795
	1901-1910	32*	53	69	58	62	89	48	57	84	97	100	96	845
	1911-1920 ¹⁾	52	74	103	63	85	65	40*	48	76	104	90	75	875
	1881-1900	47	48	52	66	82	66	46*	56	82	116	102	50	813
	1901-1920	42*	64	86	60	74	77	44	52	80	100	95	86	860
	1881-1920	44*	56	69	63	78	71	45	54	81	108	98	68	835
Nizza	1881-1890	67	64	78	93	72	38	14*	24	62	145	98	52	807
	1891-1900	58	49	72	42	72	32	31	17*	41	165	114	74	767
	1901-1910	20*	50	62	55	30	67	21	38	61	114	85	118	721
	1911-1920 ²⁾	83	85	114	76	63	35	15*	20	56	140	98	73	858
	1881-1900	62	56	75	68	72	35	22	20*	52	155	106	63	786
	1901-1920	52	68	88	66	46	51	18*	29	58	127	92	96	791
	1881-1920	57	62	82	66	59	43	20*	25	55	141	99	79	788
Lugano	1871-1880	65	50*	88	185	185	222	190	196	144	185	133	67	1710
	1881-1890	56*	72	92	220	161	174	188	171	270	218	140	86	1848
	1891-1900	84	52*	112	118	188	163	140	186	174	246	136	56	1655
	1901-1910	26*	70	120	154	162	214	186	181	144	194	100	107	1658
	1871-1890	60*	61	90	202	173	198	189	184	207	202	136	76	1778
	1891-1910	55*	61	116	136	175	188	163	184	159	220	118	82	1657
	1871-1910	58*	61	103	169	174	193	176	184	211	127	79	1718	
Belluno	1876-1885	55	52*	88	152	174	147	130	112	172	135	125	66	1408
	1886-1895	70	53*	102	124	140	141	158	118	89	178	116	73	1362
	1896-1905	39*	60	111	78	155	109	87	87	98	90	83	85	1082
	1906-1915	39*	77	84	86	110	127	118	95	85	124	97	98	1140
	1876-1895	62	52*	95	138	157	144	144	115	130	156	120	70	1383
	1896-1915	39*	68	98	82	132	118	102	91	92	107	90	92	1111
	1876-1915	51*	60	96	110	145	131	123	103	111	132	105	80	1247
Raibl	1871-1880	112	110*	153	228	240	165	204	177	183	232	273	184	2261
	1881-1890	84	61*	174	158	150	206	207	254	235	435	162	159	2285
	1891-1900	128	104*	163	170	248	182	219	204	181	326	186	126	2237
	1901-1910	90*	159	198	163	206	239	168	191	216	282	260	231	2403
	1871-1890	98	86*	164	193	195	186	206	216	209	334	218	172	2277
	1891-1910	109*	132	180	166	227	210	194	198	198	304	223	178	2319
	1871-1910	104*	108	172	180	211	198	200	206	204	319	220	175	2297
Laibach	1871-1880	62*	74	75	105	154	130	147	151	137	143	151	108	1437
	1881-1890	53	44*	102	91	82	158	140	145	135	206	118	93	1367
	1891-1900	95	67*	94	111	144	154	153	137	136	167	91	78	1427
	1901-1910	76*	90	87	108	97	130	124	153	134	162	134	140	1435
	1871-1890	58*	59	88	98	118	144	144	148	136	174	134	100	1401
	1891-1910	86	78*	90	110	120	142	138	145	135	164	112	109	1429
	1871-1910	72	69*	90	104	119	143	141	146	136	170	124	105	1419

1) 1/3 Jahr interpoliert.

2) 1/4 Jahr interpoliert.

Tab. 18 (Schluß).

Station	Periode	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Hochobir	1881—1890	59	50*	102	121	139	174	155	173	126	175	106	84	1464
	1891—1900	94	64	102	111	163	156	181	142	117	130	87	62*	1409
	1901—1910	83*	140	151	147	114	178	169	178	152	148	104	98	1662
	1911—1920	87	64*	134	126	127	157	171	181	177	151	103	103	1581
	1881—1900	76	57*	102	116	151	165	168	158	122	152	96	73	1436
	1901—1920	85*	102	142	136	120	168	170	180	164	150	104	100	1621
	1881—1920	81	80*	122	126	136	166	169	168	143	151	100	87	1529
Sonnblick	1891—1900	142	140	190	188	198	146	173	127	116	135	95*	135	1785
	1901—1910	116	152	174	170	156	133	125	142	109*	137	116	142	1672
	1911—1920	106	100*	146	149	139	138	148	118	121	112	126	135	1538
	1891—1910	129	146	182	179	177	140	149	134	112	136	106*	138	1728
	1901—1920	111*	126	160	160	148	136	136	130	115	124	121	138	1605
	1891—1920	121	131	170	169	164	139	149	129	115	128	112*	137	1664
Säntis	1891—1900	140	178	174	186	224	286	324	244	229	148	94*	182	2409
	1901—1910	179	156*	196	272	207	249	282	290	208	191	175	210	2615
	1911—1920	286	179*	241	268	212	298	333	318	259	182	187	358	3121
	1891—1910	160	167	185	229	216	268	303	267	218	170	134*	196	2513
	1901—1920	232	168*	218	270	210	274	308	304	234	186	181	284	2869
	1891—1920	202	171	204	242	214	278	313	284	232	174	152*	250	2716
Mt.-Ventoux	1885—1894	140	114	125	132	164	83	72*	85	96	170	261	127	1569
	1895—1904	67*	87	86	123	162	155	72	106	74	175	111	120	1338
	1905—1914	52*	66	92	88	113	117	54	86	134	153	141	87	1183
	1885—1904	104	100	106	128	163	119	72*	96	85	172	186	124	1455
	1895—1914	60*	76	89	106	138	136	63	96	104	164	126	104	1262
	1885—1914	86	89	101	114	146	118	66*	92	101	166	171	111	1361
Gr. St. Bernhard	1871—1880	61*	66	74	122	117	120	108	123	82	156	108	86	1223
	1881—1890	78	70*	76	120	159	96	104	115	146	160	126	102	1352
	1891—1900	90*	92	100	97	120	116	103	92	115	131	110	96	1262
	1901—1910	105	114	133	132	131	123	97*	105	107	187	131	147	1512
	1871—1890	70	68*	75	121	138	108	106	119	114	158	117	94	1288
	1891—1910	98*	103	116	114	126	120	100	98*	111	159	120	122	1387
	1871—1910	84*	86	96	118	132	114	103	109	112	158	119	108	1339
Bernhardin	1871—1880	78	36*	130	178	174	162	166	190	134	227	153	86	1714
	1881—1890	104	100*	188	318	274	163	212	217	330	424	224	155	2709
	1891—1900	137	95	172	194	227	208	220	227	222	314	227	92*	2335
	1901—1910	68*	117	234	257	247	221	207	235	185	270	223	184	2448
	1871—1890	91	68*	159	248	224	162	189	204	232	326	188	120	2211
	1891—1910	102*	106	203	226	237	214	214	231	204	292	225	138	2392
	1871—1910	97	87*	181	237	230	188	201	217	218	309	207	129	2301

Bemerkung: Die 40jährigen Mittelwerte wurden aus den vier Dekadenmitteln berechnet, sodaß sie teilweise von den aus den beiden 20jährigen Mitteln abzuleitenden Werten etwas abweichen.

Additional material from *Verteilung und jährlicher Gang der Niederschläge in den Alpen*, ISBN 978-3-662-31296-4, is available at <http://extras.springer.com>

