

Klima von Innsbruck

Mit teilweiser Benützung des Materials einer Dissertation von
Frl. Dr. F. Wilcke

Neu bearbeitet von

Priv.-Doz. Dr. E. Ekhart, Innsbruck

(Mit 41 Text-,
32 Extensotabellen und
6 Figuren.)

Einleitung

Die ältesten, bis in das Jahr 1777 zurückreichenden meteorologischen Beobachtungen von Innsbruck hat Dalla-Torre zu einer Bearbeitung der „meteorologischen und klimatologischen Verhältnisse Innsbrucks“ verwendet¹). Diesem ersten Versuch einer Klimatologie Innsbrucks kommt aber heute kaum mehr als Liebhaberwert zu, da das benützte Material einer kritischen Prüfung nicht standhält und auch die Art der Darstellung schon stark veraltet ist.

Die systematischen und lückenlosen meteorologischen Beobachtungen in Innsbruck begannen erst mit der Gründung eines meteorologischen Observatoriums an der Universität Ende 1890. Damals wurde im botanischen Garten der alten Universität eine meteorologische Station I. Ordnung aufgestellt, die bis 1905 dort verblieb. Im Jahre 1906 erfolgte die Übersiedlung derselben in das neu erbaute Gebäude des physikalischen Instituts, Schöpfstraße 41. Der damit erfolgte Abschluß der ersten einheitlichen Beobachtungsperiode 1891—1905 gab A. Feßler den Anlaß zu einer neuen, erstmalig wissenschaftlichen Berechnung klimatischer Mittelwerte von Innsbruck²).

Seither ist mehr als ein Vierteljahrhundert verflossen und es machte sich das Bedürfnis immer mehr geltend, die bisherigen Beobachtungsergebnisse der Reihe seit 1906 zur Grundlage einer neuen Bearbeitung des Klimas von Innsbruck zu nehmen. Dieser Aufgabe habe ich mich auf Veranlassung Prof. A. Wagner's unterzogen, nachdem früher schon eine Dissertantin einige Vorarbeit geleistet hatte.

Zur Berechnung neuer klimatologischer Mittelwerte diente der 25jährige Zeitraum 1906—30. Für Temperatur und Niederschlag konnten die neuen Reihen an die alten, von Feßler berechneten (1891—1905) angeschlossen und daraus 40jährige Mittel abgeleitet werden. Angaben von Apparaten, die erst nach 1906 zur Aufstellung gelangten, konnten naturgemäß nur für entsprechend kürzere Epochen verarbeitet werden (z. B. Verdunstung). Desgleichen wurden in Fällen, wo berechnete Zweifel an der Verlässlichkeit oder Einheitlichkeit einer Beobachtungs-

¹) Jahresber. k. k. Oberrealschule Innsbruck 1873/74. Innsbruck 1874.

²) Das Klima von Innsbruck. Diese Berichte, XXXI. Jhg. 1907/1908. Innsbruck 1908.

reihe entstanden (z. B. bei der rel. Feuchte), die bedenklichen Jahrgänge ausgeschaltet und so die Güte der Mittelwerte auf Kosten der Länge der Reihen zu verbessern getrachtet. Solche Abweichungen von den normalen Richtlinien finden sich an den entsprechenden Stellen ausdrücklich vermerkt. Dasselbe gilt für etwaige Instrumenten-, Beobachtungswechsel oder wie immer bedingte Inhomogenitäten in den langjährigen Reihen.

Hauptwert bei der Bearbeitung wurde auf eine möglichst kritische Prüfung der Zahlenwerte gelegt. Dagegen mußte im Rahmen dieser Publikation auf eine erschöpfende Besprechung aller Ergebnisse verzichtet werden. Die Darstellung eines Lokalklimas soll vorzüglich den Wünschen und Interessen der Praxis (Technik, Gewerbe, Versicherung, Wintersport, Fremdenverkehr u. dgl.) dienen und dem Laien eine Vorstellung des allgemeinen Klimas seiner Vaterstadt, ihrer diesbezüglichen Sonderstellung im Vergleich zu anderen Orten vermitteln, sowie die Grundlage zur Beurteilung gewisser Anomalien im Verlaufe einzelner Jahre bieten. Es wurde daher im Text bewußt von einer allzu trockenen, rein wissenschaftlichen Interpretation der Ergebnisse abgesehen und diese, soweit sie allgemeineres Interesse beanspruchen dürfen, auch allgemeinverständlich auszulegen versucht. Für den Fachmann bildet das Tabellenmaterial zusammen mit einer kritischen Betrachtung der Ableitung der Zahlenwerte für sich bereits den wesentlichen Inhalt einer Klimatologie.

Allgemein sei noch bemerkt, daß es sich auch bei dieser Klima-Monographie um keine erschöpfende Darstellung der klimatischen Verhältnisse handeln kann; denn schließlich ließe sich ja jede Klimabeschreibung ins Uferlose ausdehnen. Im besonderen wäre es sicherlich begrüßenswert gewesen, wenn die klimatischen Eigentümlichkeiten Innsbrucks auch vom biologischen, phänologischen und strahlungsklimatischen Standpunkte behandelt hätten werden können. Doch fehlen hierfür ausreichende Grundlagen bislang so gut wie gänzlich. In dieser Hinsicht kann nur die Hoffnung ausgesprochen werden, das Bedürfnis nach einer derartigen ergänzenden Behandlung des Innsbrucker Klimas möge die interessierten Fachkreise Mittel und Wege finden lassen, damit in absehbarer Zeit die nötigen Bausteine gesammelt werden können.

Beschreibung der Station

Das der Lehrkanzel für kosmische Physik an der Universität Innsbruck angegliederte meteorologische Observatorium ist im Juni 1906 gemeinsam mit anderen wissenschaftlichen Instituten in ein Gebäude der Universität, Schöpfstraße 41 übersiedelt. Die Apparate der Station befinden sich seit der Neuaufstellung unverändert an demselben Platze. Die Stationsaufstellung ist durchaus nicht ideal und jedenfalls gegenüber der früheren (1891—1905) wesentlich ungünstiger. Ein Teil der Instrumente (Gruppe I) befindet sich über der Plattform eines kleinen Vorbaus an der Nordseite des Mitteltraktes, der von dem nächstgelegenen Seitenflügel des Gebäudes durch einen etwa 250 m² großen bewachsenen Hof getrennt ist; dieser ist auf drei Seiten von Hauswänden umgeben, auf der vierten Seite nur etwa zur Hälfte geöffnet. Es ist klar, daß durch diese Aufstellung trotz der Blechbeschirmung der Apparate Strahlungseinflüsse (Eigen- und Rückstrahlung der Mauern) unvermeidlich sind. Auch die Dachaufstellung einiger Apparate (Gruppe II) ist z. T. nicht ganz einwandfrei. Die dadurch verursachten Fehler werden im einzelnen noch besprochen werden. Zunächst sei eine kurze Zusammenstellung sämtlicher verwendeten Apparate mit den entsprechenden Daten gegeben¹⁾:

Koordinaten der Station Innsbruck: $\varphi = 47^{\circ} 15.7'$ n. Br., $\lambda = 11^{\circ} 23.8'$
E. v. Gr., $h_0 = 581.57$ m.

I. Gruppe (Hof):

1. 1 trockenes Thermometer, 1.7 m über der Plattform = 4.8 m über dem natürlichen Boden.
2. 1 Extremthermometer 1906—07.
3. 1 feuchtes Thermometer mit künstlicher Aspiration; seit 1. Aug. 1929. Ab 24. Juni 1931 künstliche Aspiration des trockenen und feuchten Thermometers mittels elektr. Antriebs.
4. 1 Haarhygrometer, Lambrecht.
5. 1 Verdunstungswage von H. Wild; seit 16. Mai 1913.
6. 1 Thermograph, großes Modell, Syst. Richard, 48-stünd.; 1906—07.

¹⁾ Soweit nicht anders angegeben, sind die Apparate seit 1906 aufgestellt.

7. 1 Thermograph, großes Modell, Syst. Richard, Nr. 16.159, von J. Fabri-Wien, 7-tägig; seit 1908.
8. 1 Thermograph, mittl. Modell, Syst. Richard, Nr. 33.677, von J. Fabri-Wien, 7-tägig; seit 1913.
- 9.—10. 2 Hygrographen, Syst. Richard, Nr. 37.244 und 37.058, von J. Fabri-Wien, 7-tägig.

Sämtliche Apparate 1.—10. (außer 5.) mit Blechbeschirmung (österr. Modell).

Im Beobachterzimmer (Parterre):

11. 1 Hg-Barometer, Fortin Nr. 259; 1906—08.
12. 1 Hg-Barometer, Fortin Nr. 360; 1909—23.
13. 1 Hg-Barometer, Fueß Nr. 2727, mit reduzierter Skala; seit 1924.
14. 1 Barograph, großes Modell, Syst. Richard, Nr. 14.367, von J. Fabri-Wien, 2-tägig.

II. Gruppe (Dach):

15. 1 Ombrometer, Auffangfläche = $1/20 \text{ m}^2$, 0.8 m über der Plattform = 20.6 m über dem Erdboden.
16. 1 Ombrograph, Syst. Hellmann-Fueß, Nr. 257, von Fueß-Berlin, 1-tägig.
17. 1 Anemograph, Kew-Modell von Schäffler mit mechanischer Registrierung für Windstärke und -richtung.
18. 1 Sonnenscheinautograph, Syst. Campbell-Stokes.

Die Termine der täglichen Beobachtungen waren in der Periode 1906—30 gleicherweise wie während der Jahre 1891—1905 die allgemein üblichen, nämlich 7, 14, 21^h MOZ, d. i. 14^{min} nach MEZ.

Unter den meteorologischen Jahreszeiten sind folgende verstanden: Frühling (Fr) = März—Mai, Sommer (So) = Juni—August, Herbst (He) = September—November, Winter (Wi) = Dezember—Februar.

Luftdruck.

Drei Gründe entschieden für die Behandlung dieses an sich klimatisch unwichtigen Elementes:

1. Eine auf sorgfältigen Beobachtungen beruhende und kritisch geprüfte Luftdruckreihe ist immer von Wert, sei es auch nur für Vergleichszwecke.

2. Bei der Würdigung der lokal-klimatischen Eigentümlichkeiten einer alpinen Talstation darf der Vollständigkeit halber der Luftdruck nicht fehlen.

3. Innsbruck dient als Basisstation für meteorologische Höhenstationen in der Umgebung¹⁾, deren höchste, das Hafelekar (2261 m) gleichfalls mit Luftdruckapparaten ausgerüstet ist. Für spezielle Untersuchungszwecke (Berechnung der Mitteltemperatur der Luftsäule u. dgl.) ist es aber notwendig, den Luftdruck oben und unten genau zu kennen.

Eine Interpretation der Luftdruckverhältnisse erscheint nur soweit zweckmäßig, als es sich um Besonderheiten handelt, die durch die spezifische Orographie Innsbrucks bedingt sind. Im übrigen genügt die Wiedergabe der Zahlenwerte.

Die Luftdruckbestimmungen in Innsbruck erfolgten seit der Neu-aufstellung der Station (1906) mittels eines Fortin-Barometers; seit 1924 steht ein Fueß'sches Stationsbarometer mit reduzierter Skala in Verwendung. Bis zum Jahre 1925 erfolgten alljährlich Anschlußmessungen an ein Normalbarometer der Meteorologischen Zentralanstalt in Wien, die nachstehende Apparatekorrekturen (B_c in 0.01 mm) ergaben:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1900							-68	-63	-58	-57
1910	-56	-55	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-59	-60
1920	-60	-61	-61	-62	-10	-10				

Der letzte Vergleichswert (-0.10 mm) kann unbedenklich auch für die folgenden Jahre als gültig angenommen werden, wofür die Güte des benützten Stationsbarometers Gewähr leistet. Im Mittel der Jahre 1906—30 beträgt somit der Apparatefehler $B_c = -0.45$ mm. Diese Korrektionsgröße, sowie die durch die Verschiedenheit der Schwerebeschleunigung nach geogr. Breite und Höhe bedingte Schwerekorrektur $G_c = +0.06$ mm sind an sämtlichen Werten in allen (auch den Extensio-) Tabellen bereits angebracht.

Die in Tab. 1 enthaltenen Monats- und Jahresmittel des Luftdrucks sind wahre (24-stünd.) Mittelwerte. Da mit Abschluß der 25jährigen Periode 1906—30 auch die regelmäßigen stündlichen Auswertungen der Luftdruckregistrierungen eingestellt wurden, künftig also nur mehr die Terminmittel dieses Elementes verarbeitet werden, so interessiert es, die Unterschiede dieser gegen die 24stündigen Mittel zu kennen:-

Wahres Luftdruckmittel — Terminmittel:

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Jahr
0.10	.09	.09	.00	-.01	.02	.01	.05	.08	.11	.10	.12	.05

Mit Ausnahme vom April und Mai sind mithin die aus den drei täglichen Terminablesungen abgeleiteten gegenüber den 24-stündigen Mittel zu niedrig (im Jahr um 0.05 mm Hg).

¹⁾ Hungerburg (867 m), Seegrube (1905 m), Hafelekar (2261 m) am Südhang der Nordkette; Igls (900 m) und Patscherkofel (1980 m) am Nordhang des gleichnamigen Berges.

Da in vielen Ländern der Luftdruck nicht mehr in der Längeneinheit (mm Hg) gemessen bzw. angegeben wird, sondern in der — physikalisch richtigeren — Druckeinheit des Millibars (mb)¹⁾, so wurden vergleichshalber auch für Innsbruck wenigstens die Monats- und Jahresmittel in mb umgerechnet (Kol. b).

Tab. 1. Luftdruckverhältnisse von Innsbruck

nach den 25-jähr. Beobachtungen 1906—30.

Schöpfstraße 41, 47° 15.7' n. Br., 11° 23.8' E v. Gr., 581.57 m.

B_c = -0.45 mm, G_c = +0.06 mm (beide angebracht).

	24-stünd. Monats- und Jahresmittel				Schwankung	Mittlere Abweichung	Wahrsch. Fehler d. 25jähr. Mittels	Mittl. Monats- u. Jahres-extreme			Absolute Extreme					
	Mittel 1906-30		Höchstes u. tiefstes Mittel als Abweichung					Max. 700 mm + ...	Min. 600 mm + ...	Mittlere Schwankung	Max. 700 mm + ...	Min. 600 mm + ...	Jahr	Jahr	Jahr	Jahr
	mm Hg	mb	mm	mm												
	a	b	c	d				e	f	g	h	i	j	k	l	m
Jan.	12.97	50.39	8.14	-9.78	15.92	2.98	0.51	24.9	96.9	28.0	29.3	1925	86.9	1910		
Febr.	11.60	48.56	6.39	-5.49	11.88	2.91	0.50	23.5	96.6	26.9	29.8	1920	83.5	1912		
März	09.65	45.96	6.67	-6.49	13.16	2.54	0.43	21.8	95.5	26.3	26.7	1913	82.3	1917		
April	08.52	44.46	6.03	-4.34	10.37	1.82	0.31	19.1	96.8	22.3	26.0	1924	90.0	1930		
Mai	10.74	47.42	3.99	-3.46	7.45	1.35	0.23	19.0	101.4	17.6	25.9	1922	94.7	1926		
Juni	11.68	48.67	2.73	-1.77	4.50	0.89	0.15	18.9	103.2	15.7	22.9	1919	97.7	1910		
Juli	12.10	49.23	3.47	-2.57	6.04	0.90	0.15	18.3	103.5	14.8	22.8	1920	96.5	1930		
Aug.	12.58	49.87	1.93	-2.20	4.13	0.91	0.16	19.1	104.9	14.2	21.2	1918	100.6	1921		
Sept.	13.19	50.68	2.12	-3.14	5.26	1.41	0.24	20.2	103.0	17.2	24.5	1929	97.0	1927		
Okt.	12.09	49.22	4.46	-2.74	7.20	1.40	0.24	21.3	99.8	21.5	26.2	1919	93.7	1926		
Nov.	11.23	48.07	3.81	-5.23	9.04	2.23	0.38	22.6	95.1	27.5	29.0	1906	83.2	1916		
Dez.	11.06	47.84	5.14	-5.93	11.07	1.92	0.33	23.1	96.0	27.1	27.8	1925	89.2	1906		
Jahr	11.45	48.36	1.48	-1.59	3.07	0.75	0.13	27.1	89.9	37.2	29.8	1920	82.3	1917		

Der jährliche Gang des Luftdruckes fällt nach Hann²⁾ auch an benachbarten Stationen je nach der Seehöhe verschieden aus; bei Vergleichen ist daher auf die Reduktion auf gleiches Niveau sowie auf Verwendung desselben Beobachtungszeitraumes Bedacht zu nehmen.

In Innsbruck (Kol. a, b) fällt das Hauptminimum der 25jährigen Periode auf den September (1.74 mm über dem Jahresmittel), ein sekundäres auf den Januar (+1.52 mm). Der tiefste Luftdruck wird normalerweise im April erreicht (Abw. v. Mittel: -2.93 mm), im November—Dezember sinkt er nochmals unter das Jahresmittel (Dez.: -0.39 mm). Im großen und ganzen zeigt sich also der aus Hanns Untersuchung³⁾ für die Alpen nachgewiesene Charakter erhalten.

Über die starken Verschiedenheiten des jährlichen Ganges des Luftdrucks in den einzelnen Jahrgängen unterrichtet die im Anhang

¹⁾ 1 mb = $\frac{3}{4}$ mm Hg.

²⁾ Die Vertheilung des Luftdrucks über Mittel- und Südeuropa. Geogr. Abh. herausgeg. v. A. Penck. Wien 1887. S. 51.

³⁾ l. c. vgl. insbes. S. 45—47.

mitgeteilte Tab. I. Zwar bleibt im allgemeinen der oben beschriebene Jahresgang erhalten — das Maximum des Luftdrucks fällt in 82% der Fälle (1906—33) auf den Herbst oder Winter, das Minimum auf den Frühling (65%) —, doch kommen immerhin in manchen Jahren recht beachtliche Abweichungen von dieser Regel vor; so hatte z. B. das Jahr 1914 das Maximum gerade zur Zeit, wo normalerweise der Luftdruck am tiefsten ist (April), wogegen im darauffolgenden Jahre (1925) — wiederum entgegen der normalen Regel — das Minimum auf den Januar fiel.

Die Schwankung der extremen Monatsmittel um den Normalwert (vgl. Kol. c—e) zeigt eine wohl ausgesprochene jährliche Periodizität: in der wärmeren Jahreszeit sind die Abweichungen viel geringer als in der kälteren (im Jan. z. B. mehr als viermal so groß als im Aug.), was dem Fachmann auch nichts Neues ist. Dasselbe Verhalten zeigt auch die mittlere Abweichung (Kol. f).

Die Verlässlichkeit der Mittelwerte einer Beobachtungsreihe läßt sich nach dem sog. wahrscheinlichen Fehler beurteilen, eine Zahl, von der mit gleicher Wahrscheinlichkeit behauptet werden kann, daß die Abweichungen der Einzelwerte der Reihe größer oder kleiner sind als diese. Die so definierte „Sicherheit“ eines Mittelwertes wächst mit der Quadratwurzel aus der Zahl der benützten Beobachtungen (eine viermal so lange Beobachtungsreihe liefert z. B. erst die doppelte Genauigkeit). Die Luftdruckmittel der Sommermonate lassen sich, wie Kol. g lehrt, aus der vorgegebenen 25jährigen Beobachtungsreihe schon viel genauer ableiten als die der Wintermonate.

Das liegt an der größeren Veränderlichkeit des Luftdrucks im Winter gegenüber dem Sommer. Beispiele bieten Kol. h—j: die mittlere Schwankung (mittl. monatl. Max.-Min.) erreicht in den Monaten Dez.—Febr. rund den doppelten Betrag wie im Juni—Aug. (27.3 bzw. 14.9 mm).

Den absolut höchsten Stand (Kol. k—l) erreichte das Barometer im Febr. 1920 mit 729.8 mm, der absolut tiefste Luftdruck (Kol. m—n) wurde im März 1917 mit 682.3 mm registriert; die absolute Schwankung beträgt sonach 47.5 mm (= rd. 130% der mittl. Schw.).

Mehr Bedeutung als dem jährlichen Gang kommt dem täglichen Luftdruckgang zu, namentlich hinsichtlich dynamisch-meteorologischer Fragen. Dieser ist in Tab. 2 in Form von Abweichungen der 24 Stundenmittel vom Tagesmittel dargestellt; außerdem wurde er nach der harmonischen Analyse zerlegt (Tab. 3). In den mittleren Tagesschwankungen des Luftdrucks von Innsbruck drückt sich, namentlich in der wärmeren Jahreshälfte, die für Talstationen charakteristische Störung gegenüber den durch die Breitenlage gegebenen Verhältnissen aus: Starkes Überwiegen der einfachen Welle als Folge der kräftigen

Tab. 2. Mittlerer täglicher Gang des Luftdrucks, mm Hg
Abweichungen vom Tagesmittel.
(Mittel 1906—30)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1 ^h	0.22	0.39	0.51	0.51	0.53	0.64	0.64	0.59	0.53	0.44	0.25	0.21	0.46
2	0.24	0.39	0.49	0.45	0.51	0.62	0.61	0.57	0.50	0.39	0.25	0.22	0.44
3	0.26	0.31	0.39	0.39	0.47	0.57	0.57	0.54	0.45	0.30	0.17	0.23	0.39
4	0.18	0.24	0.36	0.33	0.46	0.57	0.58	0.53	0.40	0.27	0.11	0.11	0.35
5	0.09	0.26	0.39	0.35	0.55	0.65	0.63	0.57	0.39	0.27	0.11	0.05	0.36
6	0.09	0.28	0.46	0.48	0.66	0.72	0.71	0.66	0.48	0.31	0.13	0.06	0.42
7	0.19	0.40	0.60	0.63	0.76	0.77	0.77	0.78	0.65	0.48	0.28	0.17	0.54
8	0.26	0.56	0.71	0.61	0.70	0.69	0.72	0.75	0.68	0.62	0.44	0.26	0.59
9	0.45	0.61	0.68	0.51	0.51	0.47	0.52	0.62	0.65	0.63	0.50	0.39	0.55
10	0.47	0.51	0.50	0.33	0.26	0.19	0.24	0.39	0.47	0.47	0.44	0.44	0.40
11	0.33	0.36	0.21	0.04	-0.08	-0.11	-0.07	0.08	0.10	0.20	0.24	0.28	0.14
12	-0.03	0.01	-0.14	-0.30	-0.37	-0.41	-0.40	-0.34	-0.25	-0.21	-0.18	-0.08	-0.22
13	-0.47	-0.45	-0.55	-0.49	-0.66	-0.74	-0.74	-0.68	-0.64	-0.66	-0.53	-0.45	-0.58
14	-0.78	-0.87	-0.98	-0.88	-0.97	-1.05	-1.04	-1.03	-1.00	-1.04	-0.82	-0.72	-0.93
15	-0.80	-1.02	-1.13	-1.05	-1.12	-1.16	-1.15	-1.17	-1.15	-1.11	-0.84	-0.71	-1.03
16	-0.73	-1.05	-1.20	-1.10	-1.19	-1.20	-1.20	-1.21	-1.20	-1.13	-0.75	-0.61	-1.04
17	-0.59	-0.92	-1.11	-1.03	-1.16	-1.16	-1.15	-1.18	-1.11	-0.94	-0.55	-0.44	-0.94
18	-0.36	-0.62	-0.82	-0.84	-1.00	-0.98	-1.02	-1.05	-0.90	-0.59	-0.28	-0.27	-0.72
19	-0.14	-0.31	-0.45	-0.52	-0.67	-0.68	-0.68	-0.74	-0.51	-0.26	-0.07	-0.09	-0.42
20	0.03	-0.10	-0.12	-0.09	-0.27	-0.32	-0.29	-0.27	-0.08	-0.01	0.08	0.07	-0.11
21	0.19	0.12	0.13	0.23	0.18	0.23	0.24	0.16	0.24	0.26	0.24	0.19	0.21
22	0.25	0.24	0.31	0.34	0.30	0.41	0.41	0.32	0.37	0.37	0.27	0.24	0.32
23	0.28	0.31	0.42	0.46	0.45	0.56	0.56	0.48	0.46	0.42	0.29	0.29	0.42
24	0.27	0.38	0.45	0.53	0.52	0.64	0.65	0.57	0.51	0.43	0.30	0.26	0.46
Mittel													
700. + ...	12.97	11.60	09.65	08.52	10.74	11.68	12.10	12.58	13.19	12.09	11.23	11.06	11.45

Tagesschwankungen der Temperatur in tiefeingeschnittenen Tälern. Immerhin ist auch die halbtägige Luftdruckwelle noch ganz gut angedeutet, am stärksten in den Äquinoktien (Febr.: $a_2 = 0.51$ mm, Okt.: 0.44 mm). Am deutlichsten ist die Vorherrschaft der ganz- gegenüber der halbtägigen Druckwelle bekanntlich im Frühsommer ausgeprägt (Juni: $a_1 = 3 \times a_2$), wo auch die Temperatur den stärksten Tagesschwankungen unterliegt (s. u.). Eine weitere typische Erscheinung für Talstationen ist die starke Verfrühung des Vormittagsmaximums (um rund drei Stunden vom Winter zum Sommer) und Verspätung des Hauptminimums am Nachmittag (Wi: 14—15 Uhr, So: 16 Uhr).

Das starke Sinken des Barometers vom Vormittag zum Nachmittag, das insbesondere an schönen Sommertagen sehr rein zum Ausdruck kommt und da häufig bis zu 4 mm betragen kann (sogar im Mittel erreicht dieses regelmäßige Auf und Ab im Mai—Aug. noch 2 mm), ist nach dem Gesagten also eine durchaus normale Erscheinung und darf nicht etwa als Anzeichen für Schlechtwetter gewertet werden. Die viel größere Tagesamplitude des Druckes in Tälern gegenüber frei gelegenen

Tab. 3. Harmonische Analyse des täglichen Ganges des Luftdrucks
(Mittel 1906—30)
Einheit für p_1 q_1 a_1 : 0.001 mm

	p_1	q_1	p_2	q_2	p_3	q_3	a_1	A_1	a_2	A_2	a_3	A_3
Jan.	217	347	119	-308	-62	128	409	32.0°	330	158.9°	142	334.2°
Febr.	251	557	172	-362	-52	145	611	24.3°	401	154.5°	154	340.3°
März	338	692	163	-390	-21	53	770	26.0°	423	157.3°	57	338.4°
April	383	635	148	-341	10	-14	742	31.1°	372	156.5°	17	144.5°
Mai	430	766	112	-319	28	-98	878	29.3°	338	160.7°	102	164.1°
Juni	515	711	114	-274	39	-55	878	35.9°	297	157.4°	67	144.7°
Juli	504	807	123	-315	37	-49	951	32.0°	338	158.7°	61	143.0°
Aug.	435	820	145	-339	27	-17	928	28.0°	369	156.9°	32	122.2°
Sept.	399	701	153	-393	-7	28	807	29.7°	422	158.7°	29	346.0°
Okt.	359	565	121	-427	-22	94	635	32.4°	444	164.2°	97	346.8°
Nov.	243	345	68	-354	-15	141	422	35.2°	361	169.1°	142	353.9°
Dez.	206	282	93	-287	-33	116	349	36.2°	302	162.1°	121	344.1°
Jahr	355	607	128	-346	-8	41	703	30.3°	369	159.7°	42	349.0°

Stationen gleicher Höhe ist unmittelbar auch die Ursache für die periodischen Tageswinde im Gebirge, auf die wir bei Besprechung der allgemeinen Windverhältnisse von Innsbruck noch zurückkommen werden.

Lufttemperatur.

Als eines der bedeutendsten, für das organische wie anorganische Leben gleich wichtigen Klimaelemente verdient die Lufttemperatur ausführlicher behandelt zu werden.

Einwandfreie und kontrollierte Temperaturmessungen werden in Innsbruck seit über 40 Jahren gemacht. 1891—1905 stand die meteorologische Station (im folgenden mit IbK I bezeichnet) im botanischen Garten der alten Universität, wo die Temperaturmeßgeräte in einer Jalousiehütte untergebracht waren. Die Neuaufstellung im Jahre 1906 verlegte die Apparate in einen Hof des physikalischen Institutes (IbK II); das an der Nordwand des Hauses angebrachte Thermometer erhielt als Strahlungsschutz eine Blechbeschilderung. (Seit 24. Juni 1931 wird das Thermometer überdies noch künstlich ventiliert.)

Da die verschiedene Aufstellung des Thermometers an den beiden Stationen ungleichartige Strahlungseinflüsse bedingte, war es von vornherein nicht möglich, die alte an die neue Reihe direkt anzuschließen. Die Reduktion mußte deshalb mittels der Lamont'schen „Methode der korrespondierenden Beobachtungen“ benachbarter Stationen¹⁾ durchgeführt werden. Als geeignete Vergleichsstationen kamen Zams (Oberinntal) und Rotholz (Unterinntal) in Betracht, die zum Vergleich mit

¹⁾ Näheres hierüber siehe Hann, Meteorologie 4. Aufl. S. 113.

den beiden Innsbrucker Reihen für das Dezennium vor und nach dem Jahre 1906¹⁾ in sich homogene Temperaturbeobachtungen lieferten. Der Vergleich ergab für die einzelnen Monate nachstehende mittlere Korrekturen, die an die Temperaturwerte der Periode 1891—1905 anzubringen sind, um sie auf die neue Reihe 1906—30 zu reduzieren:

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Jahr
0.36	.11	-.14	-.15	.09	.01	.15	.16	-.43	-.56	.22	.35	.01 °C.

Es ergibt sich, daß — bei unverändertem Jahresmittel — die Sommer- und namentlich Wintertemperaturen der jetzigen Aufstellung höher liegen als in der früheren Periode (1891—1905); dagegen erscheinen die Übergangsjahreszeiten umgekehrt jetzt kälter.

Nach Berücksichtigung der obigen Korrektionsgrößen ließen sich dann aus den beiden Innsbrucker Reihen (durch Reduktion der alten auf die neue) 40-jährige Temperaturmittel (1891—1930) ableiten (Tab. 4, Reihe a).

Um eine Vorstellung von den Unterschieden zwischen früherer und jetziger Thermometeraufstellung zu bekommen, sind gleichzeitige Temperaturmessungen an beiden Stationen notwendig. Solche Simultanvergleiche wurden während der Übersiedlungszeit im Jahre 1906 (vom 14. März bis 31. Mai) tatsächlich durchgeführt, allerdings nur zu einem Termin (14 Uhr). Immerhin gestatten sie ein Urteil über die Art der Fehlerquellen der neuen Aufstellung gegenüber der alten. Zunächst wurden Mittelwerte der Differenzen Ibk II — Ibk I berechnet:

1906	$t_{\text{Ibk II}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta t (\text{Ibk II} - \text{I}), ^\circ\text{C}$	Bewölkung	Windstärke
März	7.7	+ 0.9	6.3	1.1
April	14.1	+ 0.3	5.6	1.9
Mai	19.7	+ 0.8	5.8	1.0
Mittel	14.8	+ 0.6	5.8	1.4

Die neue Station (Ibk II) liefert danach gegenüber der früheren (Ibk I) im Mittel der drei Vergleichsmonate um 14 Uhr um mehr als $\frac{1}{2}^\circ$ zu hohe Temperaturen. Dabei waren die positiven Temperaturabweichungen von Ibk II gegen Ibk I in der doppelten Überzahl; nähere Einzelheiten bringt die folgende Häufigkeitsverteilung nach Stufenwerten von Δt :

Δt :	-1.5 bis -1.1 ^o	-1.0 bis -0.6 ^o	-0.5 bis 0.0 ^o	0.1 bis 0.5 ^o	
n:	2	5	19	11	
Δt :	0.6 bis 1.0 ^o	1.1 bis 1.5 ^o	1.6 bis 2.0 ^o	2.1 bis 2.5 ^o	2.6 bis 3.0 ^o
n:	16	12	8	5	1

Prinzipiell sind zwei Möglichkeiten zur Erklärung der Temperaturdifferenzen Ibk II — Ibk I denkbar:

¹⁾ Von Zams stand für die Zeit vor 1906 nur das Jahrfünft 1901—05 zur Verfügung, weshalb dieser Station bei der Berechnung nur das halbe Gewicht gegeben wurde.

1. Der bereits erwähnte Strahlungseinfluß infolge der verschiedenen Apparateaufstellung (Jalousiehütte — Blechbeschirmung). Wenn ein solcher Effekt vorhanden ist, muß er sich am stärksten an heiteren, windstillen Tagen nachweisen lassen.

2. Wäre an einen Einfluß der Besiedlung zu denken, der sich bei der verschiedenen Lage der Stationen Ibk I und Ibk II verschieden auswirken müßte, insbesondere in einer Abhängigkeit von der Windrichtung.

Ad 1.: Zur Prüfung der ersten Eventualität wurde eine Gruppierung der positiven und negativen Temperaturdifferenzen (Δt) nach Stufenwerten der Bewölkung und Windstärke vorgenommen (in % der Gesamtbeobachtungen):

Δt (Ibk II—Ibk I)	Bewölkung			Windstärke		
	0-3	4-6	7-10	0-1	2-3	4-5
> 0°	24	18	27	49	16	3
< 0°	5	6	20	16	10	6

Maßgebend ist das Verhältnis der Zahl der positiven zu der der negativen Temperaturabweichungen. Und wie bei der gegebenen Sachlage nicht anders zu erwarten war, zeigt sich tatsächlich eine eindeutige Beziehung zwischen den Δt und der Bewölkung bzw. Windstärke derart, daß stärkere Himmelsbedeckung ebensowohl wie stärkere Ventilation im Sinne einer Kompensation der Häufigkeitszahlen der beiden Δt -Gruppen wirken. Am kräftigsten muß dieser Effekt bei heiterem Himmel und völliger Windstille zum Ausdruck kommen. Eine diesbezügliche Auszählung ergab im Mittel von fünf Fällen — die sämtlich positives Δt zeigen — eine um 1.7° höhere Temperatur in Ibk II gegenüber Ibk I.

Ergebnis: Die neue Aufstellung der Station Innsbruck zeigt um die Mittagszeit einen beträchtlichen Strahlungseinfluß.

Ad 2.: Der Einfluß der Windrichtung läßt sich nach folgender Zusammenstellung abschätzen [n = Zahl der Beobachtungen]:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
$\Delta t, ^\circ\text{C}$:	1.6	0.8	1.0	0.4	0.1	0.4	-0.5	0.1	0.8
n	1	5	27	3	11	6	6	2	18

Bei E-winden ist also Ibk II relativ zu Ibk I am wärmsten, bei W-winden sogar kälter. Um den in diesem Resultat zweifellos noch mit darinnen steckenden Strahlungseinfluß zu eliminieren, wurden schließlich nur trübe Tage zur Auszählung herangezogen und zugleich nur die beiden in Innsbruck häufigsten Windrichtungen (E und W) berücksichtigt. Es fand

sich, daß im Mittel von 9 E-Windfällen die Temperaturdifferenz Ibk II — Ibk I $+0.8^{\circ}$ betrug, im Mittel von 6 W-Windfällen dagegen -0.5° .

Ergebnis: Ibk II, an der W-Peripherie der Stadt gelegen, hat bei E-Winden infolge Heranschaffung von erwärmter Stadtluft zu hohe Temperaturen, während W-Winde, die die Freiluft des Landes bringen, ungefälschte Temperaturen ergeben.

Die vorstehende Kritik der Thermometerangaben der jetzigen Aufstellung der Station Innsbruck kann natürlich keine Anweisung für einen direkten Anschluß der beiden Innsbrucker Temperaturreihen aneinander geben. Dazu sind einmal die durchgeführten Vergleichsmessungen zu spärlich, weiters beziehen sie sich nur auf einen Termin (14 Uhr) und schließlich sind die temperaturfälschenden Ursachen — Bewölkung, Windstärke und Windrichtung — zu kompliziert, als daß sich ihr Effekt durch einen einfachen Zahlenwert ausdrücken ließe. Es muß aber bemerkt werden, daß nach den sonstigen allgemeinen Erfahrungen die für Mittag nachgewiesenen Einflußfaktoren nachts gerade entgegengesetzt (kompensierend) wirken (bei Tag stärkere Bestrahlung der Mauern und vorherrschend E-Winde; nachts stärkere Ausstrahlung der Mauern und überwiegend W-Winde). Somit läßt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit behaupten, daß auch die neue Thermometeraufstellung im Tagesmittel richtige Temperaturwerte liefert.

Der mittlere Jahresgang der Temperatur, berechnet aus dem 25-jährigen Zeitraum 1906—30 und ausgedrückt durch die Monatsmittel, ist in den Reihen b und c der Tab. 4 dargestellt u. zw. b) die $\frac{1}{4}$ -Mittel¹⁾ aus den täglichen Terminbeobachtungen, c) die 24-stünd. („wahren“) Mittel nach den Auswertungen der Registrierungen. Die letzteren sind durchwegs niedriger als die Terminmittel, im Jahresmittel um $\frac{1}{4}^{\circ}$ (Reihe d); der Unterschied ist am größten im Winter ($+0.3^{\circ}$) und am kleinsten im Sommer ($+0.2^{\circ}$). Auf Grund der Differenzen $\Delta b-c$ lassen sich also die Terminmittel in wahre Tagesmittel umrechnen. Da von der Mehrzahl der Orte der Erde meist nur die Terminmittel bekannt sind, wollen wir uns bei Vergleichen mit anderen Stationen auch bei Innsbruck auf die Terminmittel (b) beziehen.

Die Wärmeverhältnisse eines Ortes finden ihren kürzesten Ausdruck in der mittleren Jahrestemperatur. Da mir Vergleichswerte aus derselben Epoche (1906—30) von anderen Stationen nicht zugänglich sind, andererseits aber ein exakter Vergleich wegen der mehrfach nachgewiesenen säkularen Temperaturänderungen sich unbedingt auf dieselbe Periode beziehen muß, so kann hier nur auf die seinerzeit von

¹⁾ $(7 + 14 + 21 + 21^b) : 4$.

Tab. 4. Temperaturverhältnisse

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
a	-2.66	-0.24	4.69	8.66	13.44	16.30	17.79	17.07	13.75	8.80	3.17	-1.07	8.31
b	-2.44	-0.20	5.00	8.72	13.91	16.32	17.64	17.05	13.94	9.20	3.10	-0.82	8.46
c	-2.72	-0.56	4.71	8.46	13.62	16.18	17.44	16.86	13.77	8.99	2.90	-1.08	8.21
d	0.28	0.36	0.29	0.26	0.29	0.14	0.20	0.19	0.17	0.21	0.20	0.26	0.25
e	2.20	2.06	1.29	1.24	1.18	0.98	0.95	0.82	1.10	1.20	1.49	1.43	0.46
f	0.29	0.28	0.17	0.17	0.16	0.13	0.13	0.11	0.15	0.16	0.20	0.19	0.06
g	1.6	5.5	6.8	10.9	16.3	20.0	20.9	19.2	16.1	12.8	7.6	2.9	9.4
h	1921	1926	1930	1902	17.20	1930	1928	1911	1917	1907	1926	1910	1930
i	-9.5	-8.4	1.4	5.2	9.2	13.4	14.4	14.6	9.3	4.6	-0.1	-4.8	7.0
j	1891	1929	1900	1917	1902	1923	1913	1896	1912	1905	1912	1917	1891
k	4.3	5.7	2.1	2.2	2.9	3.7	2.2	2.1	2.3	4.0	4.4	4.0	1.1
l	-6.8	-8.2	-3.3	-3.5	-4.2	-2.9	-3.4	-2.5	-4.5	-4.2	-3.3	-3.7	-1.3
m	11.1	13.9	5.4	5.7	7.1	6.6	5.6	4.6	6.8	8.2	7.7	7.7	2.4
n	9.0	11.9	18.5	23.0	29.6	31.6	33.0	31.4	27.1	21.7	16.4	10.8	33.9
o	-14.6	-13.7	-5.9	-1.5	1.6	5.9	7.8	6.6	3.0	-1.7	-7.6	-12.9	-17.4
p	23.6	25.6	24.4	24.5	28.0	25.7	25.2	24.8	24.1	23.4	24.0	23.7	51.3
q	14.9	17.7	23.6	27.2	32.1	34.8	36.5	37.0	30.6	24.3	21.3	16.3	37.0
r	1920	1912	1912	1926	1922	1927	1928	1923	1911	1923	1918	1915	1923
s	-21.1	-26.8	-14.3	-6.5	-1.4	2.2	4.5	4.1	-1.0	-6.3	-15.0	-19.1	-26.8
t	1907	1929	1929	1929	1907	1923	1913	1918	1906	1919	1915	27.28	1929
u	36.0	44.5	37.9	33.7	33.5	32.6	32.0	32.9	31.6	30.6	36.3	35.4	63.8
Max.													
Jahr													
Min.													
Jahr													

1) ($7^h + 14^h + 21^h + 21^h$): 4; reduziert auf die neue Reihe (1906—30).2) ($7^h + 14^h + 21^h + 21^h$): 4.

W. Trabert¹⁾ berechneten und auf dasselbe Beobachtungsintervall (1851—1900) bezogenen Temperaturmittel zurückgegriffen werden. Für Innsbruck fand Trabert eine mittlere Jahrestemperatur von 7.9^o (die Neuberechnung für 1906—30 ergab 8.5^o); dasselbe Jahresmittel haben beispielsweise auch Klagenfurt und Salzburg, trotz ihrer rd. 150 m geringeren Höhenlage. Das bayerische Alpenvorland (Mittel von 5 annähernd gleich hoch gelegenen Stationen)²⁾ ist sogar um einen ganzen Grad kälter als Innsbruck. Noch für Völs (590 m), 5 km westlich von Innsbruck, liegt nach derselben Quelle die Jahrestemperatur um 0.8^o tiefer als in Innsbruck.

Diese Beispiele kennzeichnen schon zur Genüge die klimatisch begünstigte Lage Innsbrucks, das hauptsächlich dem Föhn, in zweiter Linie wohl auch der Abschirmung gegen die rauhen Nordwinde durch die gegen die bayerische Hochebene vorgelagerten Karwendelketten seine Vorzugsstellung verdankt und Wärmeverhältnisse genießt, die durchschnittlich erst etwa 100 km südlicher anzutreffen sind³⁾.

Dabei ist die Veränderlichkeit des Jahresmittels von Innsbruck mäßig, der Unterschied zwischen wärmstem und kältestem Jahr (1930 bzw. 1919) beträgt nur 2.0^o (München 1841—1910: 3.4^o)⁴⁾.

Tab. 5. Pentadenmittel der Temperatur, °C
(Mittel 1906—30)

Pentade	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1.—5.	-1.8	-2.2	3.3	7.5	11.6	16.7	17.6	17.8	15.4	11.4	7.0	1.1
6.—10.	-1.7	-1.6	4.0	8.1	12.8	16.3	17.4	17.6	15.7	10.9	5.4	0.3
11.—15.	-2.4	-0.7	4.3	8.8	13.7	16.4	17.5	17.7	14.3	10.0	3.1	-1.0
16.—20.	-1.9	0.6	4.9	8.5	14.5	16.8	18.2	16.8	14.3	8.6	1.8	-2.0
21.—25.	-3.3	1.6	6.2	9.1	15.6	16.4	18.5	16.6	12.7	8.2	1.3	-1.7
26.-Ende ⁵⁾	-2.7	2.6	7.3	10.8	15.8	16.6	17.8	16.7	12.2	7.6	1.0	-0.8

Einen genaueren Einblick in die Temperaturverhältnisse gewinnt man durch den jährlichen Gang. Für gewöhnlich wird dieser durch die mittleren Monatstemperaturen gegeben (Reihe b). Die Feinheiten lassen sich aber besser erkennen, wenn man für jeden Tag des Jahres oder die einzelnen Pentaden die mittleren Temperaturen berechnet.

¹⁾ Isothermen von Österreich. Denkschriften kais. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., LXXIII. Bd., Wien 1901.

²⁾ Augsburg (500 m), München (529 m), Traunstein (597 m), Memmingen (599 m), Kempten (696 m); mittlere Höhe = 584 m.

³⁾ Nach J. Pernter, Über die Häufigkeit, die Dauer und die meteorologischen Eigenschaften des Föhns in Innsbruck. Sitz.-Ber. kais. Akad. Wiss. Wien, 1895. — Über den Föhneffekt auf die Temperatur in Innsbruck s. a. später S. 319.

⁴⁾ J. B. Messerschmitt, Zusammenfassende Tabellen über das Klima von München. Neue Ann. k. Sternwarte München, Suppl. II.

⁵⁾ Für alle Monate auf 5-tägige Mittel reduziert.

Letzteres ist für Innsbruck geschehen (Tab. 5)¹⁾. Die tiefste Temperatur des Jahres wird normalerweise im Januar erreicht. Aus der graphischen Darstellung (Fig. 1) läßt sich das mittlere Datum entnehmen: es fällt auf den 23. Jan. (in Wien schon am 8. Jan.²⁾). Der wärmste Tag ist im Durchschnitt der 23. Juli (Wien: 1. Aug.).

Der Jahresverlauf der Temperatur vollzieht sich durchaus nicht so glatt, wie es nach den Monatsmitteln den Anschein hat. Auffällig ist jedoch auch hier schon, daß der März in der neuen Reihe (1906—30) relativ warm erscheint, sodaß der steilste Temperaturanstieg schon zwischen Februar und März erfolgt. Von den bemerkenswertesten Störungen im jährlichen Wärmegang von Innsbruck sind zu nennen: der Kälterückfall zu Ende der zweiten Aprildekade, den auch A. Schmauß³⁾ in der 45-jährigen Reihe von München (1880—1924) und in der 30-jährigen (1901—30) vom Hohenpeißenberg gefunden hat; Anfang bis Mitte Juni zeigt sich eine deutliche Unterbrechung des Temperaturanstieges, die längst für eine Reihe europäischer Stationen festgestellt worden ist und den Beginn der Monsunzeit anzeigt; die im Juli und August auftretenden „Nachläufer“ dieser Kälterückfälle bringt Schmauß ebenfalls damit in Zusammenhang; um Mitte November macht sich dann der erste winterliche Vorstoß in einer stärkeren Einbuchtung der Jahreskurve mit darauffolgender Wiedererwärmung um die Monatswende bemerkbar; besonders interessant ist schließlich die in Innsbruck sehr deutlich ausgeprägte Wärmewelle in der Weihnachtswoche, die den Urlauber häufig um die ersehnten Wintersportfreuden bringt; sie wurde gleichfalls von Schmauß für bayerische Orte festgestellt, dagegen fehlt sie in der 145-jährigen Reihe von Wien, sodaß es sich hierbei möglicherweise nur um ein temporär individuelles Verhalten der Temperatur handelt. Daß weder von den „Eismännern“ (12.—14. Mai), noch vom „Altweibersommer“ (Ende Sept. bis Anfang Okt.) in unserer Jahreskurve auch nur die Spur wahrzunehmen ist, schließt nicht aus, daß diese Volksregeln in früheren Zeiten einmal ihre Existenzberechtigung hatten; fest steht jedenfalls, daß das vergangene Viertel-

¹⁾ Es wird bemerkt, daß die hier mitgeteilten „Pentaden“-Mittel keine fortlaufenden, sondern — aus Gründen rascherer Berechnung — monatsweise gebildete 5-tägige Mittel sind; der Monatsrest (26.-Ende) bildet deshalb nicht immer eine ganze Pentade.

²⁾ A. Wagner, Der jährliche Gang der meteorologischen Elemente in Wien (1851—1920). Klimatogr. v. Österr. X, Zentr.-Anst. f. Meteor. u. Geodyn. Wien 1930.

³⁾ Bezüglich dieses und der folgenden Zitate vgl. man insbes. die sehr instruktiven Studien von A. Schmauß zur Frage der „Singularitäten im Witterungsverlauf“ u. ä.: Bayer. Met. Jahrbuch 1928 (Anh. B), 1929 (Anh. F), 1930 (Anh. B), 1931 (Anh. B), 1932 (Anh. B); ferner: Ders., Zeitabschnitte selbständiger und unselbständiger Witterung. Gerl. Beitr. Geoph. 33 (Köppen-Band II), S. 1.

jahrhundert (1906—30) für die Verehrer dieser „Heiligen“ eine Enttäuschung bedeutet hat.

Mathematisch drückt sich der jährliche Temperaturgang von Innsbruck durch folgende Gleichung aus:

$$t = 8.21 + 10.01 \sin(270.8^\circ + x) + 0.88 \sin(301.5^\circ + 2x).$$

Insbesondere für die Botaniker wissenschaftlich sind die mittleren Eintrittszeiten und die Andauer bestimmter Temperaturwerte. Nach den 25-jährigen Innsbrucker Beobachtungen ergab sich, daß die Temperatur im Durchschnitt am 15. Febr. den Gefrierpunkt überschreitet und bis 10. Dez. darüber verharrt; 67 Tage bleibt also die Temperatur unter Null¹⁾ (Wien, zwar 400 m tiefer, dafür aber kontinentaler gelegen: 63 Tage). Über 5^o steigt das Thermometer normalerweise am 19. März und geht erst am 13. Nov. wieder darunter (= 239 Tage). Für 10^o sind die entsprechenden Grenzen der 26. April und 13. Okt. (170 Tage) und schließlich für 15^o der 20. Mai und 11. Sept. (114 Tage). Etwas mehr als die Hälfte des Jahres (191 Tage) liegt das Tagesmittel der Temperatur über dem Jahresmittel (11. April bis 19. Okt.).

Wenn auch im Mittel Januar und Juli die temperaturextremsten Monate sind, so machen doch einzelne Jahrgänge Ausnahmen davon. So fiel (vgl. Anh. Tab. IV) nur in 20 von den 43 Jahren 1891—1933 das tiefste Monatsmittel auf den Januar, in fast ebensovielen (18) aber schon auf den Dezember, in den restlichen (5) erst auf den Februar. Viel besser verteidigt der Juli seine Stellung als wärmster Monat, die er nur in 40% der Fälle seinen Nachbarn (Juni oder August) einräumte.

Wenn wir analog wie von Wetterveränderlichkeit auch von Klimaveränderlichkeit sprechen dürfen und darunter die Abweichungen einzelner Monate und Jahre vom langjährigen Durchschnitt verstehen, so ist bekanntlich der Winter die unbeständigste Jahreszeit, was die Temperaturverhältnisse angeht. Z. B. erreichen die Abweichungen der Temperaturmittel (Tab. 4, Reihe e) im Winter rund den doppelten Betrag wie im Sommer (1.9 bzw. 0.9^o). Deshalb wären auch, um die Mitteltemperatur der Wintermonate ebenso genau berechnen zu können wie die der Sommermonate, weit mehr Jahre notwendig oder m. a. W., der wahrscheinliche Fehler (Reihe f) ist im Winter größer als im Sommer²⁾.

Im allgemeinen sinken die Mitteltemperaturen der kältesten Wintermonate tiefer unter den Normalwert als die wärmsten darüber liegen; das Umgekehrte ist im Sommer der Fall³⁾. In Innsbruck gilt aber merk-

¹⁾ Nicht zu verwechseln mit der Frostzeit (s. später, S. 271)!

²⁾ Damit beispielsweise das Januarmittel (größter w. F.) mit derselben Genauigkeit bekannt wäre wie das 25-jähr. Augustmittel (kleinster w. F.), brauchte man siebenmal soviel = 174 Jahre.

³⁾ Hann, Meteorologie 4. Aufl., S. 108.

würdigerweise die erstere Regel für alle Monate, außer Juni, November und Dezember. Das tiefste Monatsmittel überhaupt hatte der Januar 1891, es lag 6.8° unter dem Normalwert. Der wärmste Monat, Juli 1928, wich dagegen nur um 2.2° vom langjährigen Mittel ab. Besonders groß sind die extremen Abweichungen der Februarmittel mit $+5.7$ (1926) und -8.2° (1929), was eine absolute Veränderlichkeit (Reihe m) von 13.9° ergibt; im August beträgt sie nur 4.6° , im Jahre 2.4° .

Viel verbreitet ist die Meinung, daß in der Aufeinanderfolge bestimmter Anomalien in den einzelnen Jahreszeiten (z. B. zu große Wärme resp. Kälte oder zu naß u. dgl.) eine gewisse Regelmäßigkeit herrsche, etwa so, daß auf einen zu kalten Winter ein zu warmer Sommer folgt u. ä. Eine diesbezügliche Prüfung der Temperaturanomalien für Innsbruck hatte folgendes Ergebnis:

Wahrscheinlichkeit einer Gleichsinnigkeit der Temperaturabweichungen von einer Jahreszeit zur folgenden bzw. nächstfolgenden (%):

Wi/Fr	Fr/So	So/He	He/Wi	Wi/So	Fr/He	So/Wi	He/Fr
61	42	47	45	46	42	44	43

Die für Innsbruck gefundene Beziehung, daß einem zu kalten oder zu warmen Winter mit Vorliebe ein ebensolches Frühjahr folgt, steht im Gegensatz zu dem Befunde Köppen's für Mitteleuropa¹⁾. Für die übrigen Jahreszeitenfolgen ist die Beziehung zu wenig ausgesprochen, als daß sich danach ein Wahrscheinlichkeitsschluß rechtfertigen ließe.

In der Regel muß man jedes Jahr mit einem Höchstwert der Temperatur von 33.9° und einem (mittl.) Minimum von -17.4° rechnen (Reihe n, o), sodaß die mittlere Schwankung im Jahr 51.3° erreicht (Reihe p), $4\frac{1}{2}^{\circ}$ mehr als Wien hat. Um ein Viertel größer (63.8°) ist die absolute Schwankung (Reihe u), die sich aus den absoluten Temperaturextremen der Periode 1906—30: 37.0° (Aug. 1923) und -26.8° (Febr. 1929) ergibt.

Kaum eine andere Erscheinung ist so charakteristisch für die thermischen Verhältnisse eines Gebirgstales wie der tägliche Gang der Lufttemperatur. Seine Modifikation gegenüber dem Flachland hat im wesentlichen zwei Ursachen: eine lokale und eine allgemeine. Erstere ist durch die Lage des Ortes (Exposition) gegeben und hängt ab von der je nach der Horizontüberhöhung größeren oder geringeren Beschattung im Laufe des Tages bzw. Jahres. Allgemein kommt dazu, daß konkave Bodenformen (Täler, Mulden u. dgl.) die Wärmeschwankung der Luft gegenüber ebenem Gelände erhöhen. Die dadurch bedingten tagesperiodischen Winde (Hang-, Talwinde) beeinflussen ihrerseits die Phase des täglichen Temperaturganges, d. h. die Eintrittszeiten der täglichen Temperaturextreme.

¹⁾ Zit. nach Hann, Meteor. 4. Aufl., S. 635.

Tab. 6. Mittlerer täglicher Gang der Lufttemperatur, °C
Abweichungen vom Tagesmittel
(Mittel 1906—30)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1 ^h	-1.15	-1.64	-2.31	-2.60	-3.33	-3.39	-3.25	-3.10	-2.67	-2.18	-1.37	-1.04	-2.33
2	-1.31	-1.91	-2.67	-3.07	-3.88	-3.90	-3.70	-3.58	-3.05	-2.46	-1.58	-1.17	-2.69
3	-1.70	-2.20	-3.08	-3.52	-4.40	-4.42	-4.13	-4.03	-3.48	-2.83	-1.70	-1.30	-3.04
4	-1.66	-2.40	-3.36	-3.84	-4.81	-4.77	-4.50	-4.38	-3.78	-3.03	-1.85	-1.39	-3.31
5	-1.80	-2.67	-3.72	-4.18	-5.16	-4.98	-4.75	-4.68	-4.06	-3.27	-2.00	-1.50	-3.56
6	-1.91	-2.87	-3.84	-4.37	-4.88	-4.62	-4.51	-4.72	-4.30	-3.50	-2.18	-1.56	-3.60
7	-2.05	-3.06	-3.93	-3.94	-3.97	-3.72	-3.72	-4.08	-4.08	-3.77	-2.33	-1.61	-3.31
8	-2.10	-3.02	-3.35	-2.82	-2.53	-2.37	-2.49	-2.87	-3.09	-3.08	-2.27	-1.62	-2.63
9	-1.85	-2.37	-2.04	-1.21	-0.73	-0.78	-0.94	-1.29	-1.45	-1.74	-1.68	-1.38	-1.45
10	-0.99	-1.22	-0.43	0.35	0.84	0.75	0.51	0.33	0.18	-0.15	-0.53	-0.64	-0.08
11	0.32	0.58	1.42	1.97	2.55	2.34	2.18	2.02	1.92	1.63	0.90	0.47	1.52
12	1.53	1.99	2.85	3.22	3.79	3.56	3.50	3.44	3.37	3.18	1.94	1.50	2.83
13	2.75	3.33	4.23	4.30	4.88	4.68	4.65	4.76	4.71	4.42	3.36	2.61	4.06
14	3.40	4.37	4.97	4.95	5.59	5.39	5.40	5.50	5.42	5.16	3.78	3.01	4.75
15	3.47	4.66	5.22	5.25	6.00	5.92	6.00	6.08	5.71	5.13	3.68	2.86	5.00
16	2.87	4.31	4.89	4.92	5.77	5.60	5.92	6.03	5.24	4.50	2.88	2.07	4.59
17	1.97	3.27	3.87	3.92	4.48	4.38	4.64	4.70	4.04	3.12	1.89	1.38	3.48
18	1.29	2.08	2.67	2.78	3.21	3.05	3.26	3.40	2.74	1.92	1.18	0.86	2.37
19	0.69	1.29	1.50	1.55	1.80	1.65	1.83	1.84	1.27	0.95	0.54	0.41	1.28
20	0.28	0.68	0.76	0.69	0.72	0.57	0.63	0.61	0.42	0.32	0.09	0.08	0.49
21	-0.13	0.02	0.09	-0.04	-0.31	-0.58	-0.49	-0.40	-0.36	-0.36	-0.32	-0.21	-0.25
22	-0.44	-0.47	-0.68	-0.73	-1.12	-1.43	-1.31	-1.14	-1.01	-0.93	-0.60	-0.45	-0.85
23	-0.67	-0.93	-1.32	-1.39	-1.86	-2.13	-2.01	-1.82	-1.65	-1.43	-0.92	-0.67	-1.40
24	-0.92	-1.29	-1.81	-1.96	-2.56	-2.79	-2.58	-2.49	-2.14	-1.77	-1.14	-0.88	-1.86
Mittel	-2.72	-0.56	4.71	8.46	13.62	16.18	17.44	16.86	13.77	8.99	2.90	-1.08	8.21

Tab. 7. Harmonische Analyse des täglichen Ganges der Lufttemperatur
(Mittel 1906—30)

	P ₁	q ₁	P ₂	q ₂	P ₃	q ₃	a ₁	A ₁	a ₂	A ₂	a ₃	A ₃
	0.01 °C.		0.01 °C.		0.001 °C.		0.01 °C.		0.01 °C.		0.001 °C.	
Jan.	-120	-196	33	95	- 61	-353	230	211.4 ^o	101	19.1 ^o	358	189.8 ^o
Febr.	-161	-290	21	119	- 41	-312	332	209.0 ^o	120	10.1 ^o	315	187.5 ^o
März	-228	-348	59	107	- 13	-144	416	213.3 ^o	122	28.8 ^o	145	185.2 ^o
April	-263	-353	70	82	3	24	440	216.7 ^o	108	40.5 ^o	24	7.1 ^o
Mai	-335	-394	71	66	154	95	517	220.3 ^o	97	47.1 ^o	181	58.3 ^o
Juni	-337	-377	57	69	178	81	506	221.8 ^o	90	39.6 ^o	196	65.5 ^o
Juli	-322	-383	49	82	194	79	500	220.1 ^o	95	31.2 ^o	210	67.9 ^o
Aug.	-310	-328	56	95	141	57	446	222.7 ^o	110	30.4 ^o	152	68.0 ^o
Sept.	-280	-356	72	106	- 6	- 58	453	218.2 ^o	128	34.2 ^o	58	185.9 ^o
Okt.	-239	-304	76	114	-151	-265	387	218.2 ^o	137	33.7 ^o	305	209.7 ^o
Nov.	-153	-201	52	96	-148	-331	253	217.3 ^o	109	28.6 ^o	363	204.1 ^o
Dez.	-114	-152	36	75	-107	-374	190	216.9 ^o	84	25.8 ^o	389	196.0 ^o
Jahr	-238	-312	55	92	6	-122	393	217.4 ^o	107	31.1 ^o	122	177.2 ^o

Der in Tab. 6 durch die Abweichungen der Stundenwerte vom Tagesmittel wiedergegebene mittlere tägliche Temperaturverlauf von Innsbruck¹⁾ zeigt diese Besonderheiten deutlich. Im wesentlichen besteht er aus einer einfachen Welle mit einem Minimum am Morgen (bald nach

Sonnenaufgang, daher wechselnd mit der Jahreszeit) und einem (zeitlich beständigeren) Maximum in den ersten Nachmittagsstunden. Während des größeren Teiles des Tages liegt die Temperatur unter dem Mittel, erhebt sich dafür untermittags stärker darüber als sie in der Nacht darunter sinkt.

Die Größe der täglichen Temperaturschwankung hängt naturgemäß stark ab von den Insolationsbedingungen (vgl. Tab. 8). Die periodische Amplitude (Differenz des höchsten und tiefsten Stundenmittels) ist deshalb im Mai fast $2\frac{1}{2}$ mal so groß wie im Dezember (11.3 gegen 4.7°). Trotzdem ist sie auch noch im Winter infolge der namentlich untermittags geringen Bewölkung in den Alpen recht groß, beispielsweise mehr als doppelt so groß wie in Wien: Innsbruck 6.0° (Bewölkung mittags 5.7), Wien nur 2.5° (Bew. 7.1).

Tab. 8. Tägliche Temperaturamplitude, °C
(Mittel 1906—30)

	Periodische Amplitude			Aperiodische Amplitude			d-a	Größte Tagesschwankung der Temperatur		
	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.		Mittel	Max.	Jahr
	a	b	c	d	e	f		g	h	i
Jan.	5.6	8.4	3.2	7.7	11.1	5.4	2.1	13.7	19.0	1918
Febr.	7.8	10.3	5.7	9.4	11.8	7.2	1.6	16.2	18.6	1912
März	9.1	13.3	7.3	10.6	14.1	8.9	1.5	17.6	20.8	1921
April	9.7	12.6	7.8	11.4	14.5	8.9	1.7	19.1	24.0	1911
Mai	11.3	13.3	9.1	12.9	15.5	7.7	1.6	21.2	23.5	1908
Juni	10.9	13.3	8.8	13.0	15.3	11.1	2.1	21.4	23.9	1912
Juli	10.9	14.4	8.5	12.9	15.9	10.9	2.0	20.4	24.3	1908
Aug.	10.9	13.4	8.8	12.7	14.8	10.2	1.8	19.8	23.9	1923
Sept.	10.0	12.8	7.3	11.4	13.5	8.2	1.4	18.0	19.9	1908, 11
Okt.	8.8	12.3	4.8	10.2	13.3	6.0	1.4	16.6	20.8	1930
Nov.	6.1	8.1	4.4	9.8	10.4	6.0	3.7	14.2	18.7	1920
Dez.	4.7	7.5	3.0	6.7	8.6	4.7	2.0	13.0	18.3	1925
Jahr	8.8	10.1	8.0	10.6	11.8	9.6	1.8	22.4	24.3	1908

Die aperiodische Tagesamplitude, die aus dem Unterschied der mittleren Tagesextreme berechnet wird (Kol. d—f), ist immer größer als die periodische, da in ihr nach Definition die Unregelmäßigkeiten des täglichen Wärmeganges noch mit drinnen stecken, die bei jener ausgeglichen sind. Deshalb ist auch der Unterschied beider Arten Amplitude (Kol. g) in jener Jahreszeit am größten, in der auch die thermische Veränderlichkeit am größten ist, das ist nach unseren früheren Feststellungen (S. 262) der Winter (Nov. 3.7° Unterschied zwischen period. und aperiod. Ampl.). Andererseits beweist die geringe Differenz im Herbst (1.4° im Okt.), daß diese Jahreszeit mit Recht als die ausgeglichene gilt.

¹⁾ Die durch den Jahresgang bedingten Änderungen sind darin bereits eliminiert.

Ganz beträchtlich sind die Temperaturschwankungen, die in Innsbruck namentlich an heiteren oder Föhntagen erreicht werden; in Kol. h—j sind die mittleren und absolut größten während der Jahre 1906—30 mitgeteilt. Im extremsten Falle ging diese Schwankung bis zu 24.3° (11. Juli 1908). Sogar im Dezember ist im Mittel noch mit einer maximalen Tagesschwankung von 13.0° zu rechnen, im Mai und Juni, den in dieser Hinsicht extremsten Monaten, mit über 21°.

Eine von L. Lalanne¹⁾ in die Meteorologie eingebürgerte sehr sinnreiche graphische Darstellungsmethode gestattet den täglichen und jährlichen Gang eines Elementes in einem Diagramm durch sog. Iso-plethen zu veranschaulichen. Die Iso-plethendarstellung entspricht etwa den Höhenschichten-(Isohypsen-) Karten. In Fig. 2 wurden die Thermoisoplethen von Innsbruck konstruiert.

Der Fachmann sei noch auf die Darstellung des täglichen Luftdruck- und Temperaturganges durch die von J. Bartels eingeführten „Periodenuhren“ hingewiesen, die in Fig. 3 für die ersten drei Glieder der Sinusreihen von Innsbruck konstruiert worden sind. Für den Laien möge folgende kurze Erläuterung genügen²⁾: Das Ziffernblatt der Periodenuhr ist in so viele Stunden geteilt, als die jeweils dargestellte Periode lang ist (ganztägliches Glied 24 Stunden, halbtägiges 12 und dritteltägiges 8 Stunden). Der Zeiger der Uhr weist auf die Stunde des mittleren Eintrittes des (ersten) Tagesmaximums im betreffenden Monat; seine Länge stellt die Größe der Schwingungsamplitude dar (in mm Hg beim Druck, in °C bei der Temperatur). Man vergleiche insbesondere die charakteristischen Beziehungen zwischen den Eintrittszeiten der Extreme der Temperatur und jenen des Luftdrucks bei allen drei Wellen!

Die Mittelwerte klimatologischer Zahlenreihen erhalten ihre besondere Bedeutung im Zusammenhalt mit einer Häufigkeitsverteilung, die heute schon zum unentbehrlichen Rüstzeug des modernen Klimatologen gehört. Eine derartige Häufigkeitsauszählung wurde auch für Innsbruck für die Tagesmittel der Temperatur nach Stufenwerten vorgenommen (Tab. 9). Es ist bekannt, daß der häufigste oder „wahrscheinlichste“ Wert einer Reihe — auch Scheitelwert genannt — durchaus nicht identisch zu sein braucht mit dem Mittelwert der Reihe, ja, daß im Gegenteil oft nicht unbeträchtliche Abweichungen zwischen beiden vorhanden sein können. Gerade diese Unterschiede zwischen Häufigkeitsmaximum und Mittelwert sind ein Maß für die mehr oder weniger große Zufälligkeit der Streuung der Einzelwerte. Köppen hat für den recht anschaulichen Begriff der „Asymmetrie“ einen einfachen mathematischen Ausdruck eingeführt³⁾

¹⁾ Cours complet de météorologie par L. F. Kämtz traduit et annoté par Ch. Martins. Paris 1843. Un appendice par L. Lalanne (zit. nach Hann, Meteorologie 4. Aufl., S. 92).

²⁾ Näheres darüber findet man z. B. im Handb. d. Exp.-physik, Bd. XXV, Geophysik I: J. Bartels, Gezeitenschwingungen der Atmosphäre. S. 167.

³⁾ W. Köppen, Durchschnittliche Abweichung, Asymmetrie und Korrelationsfaktor. Met. Zs. 1913, S. 113.

Tab. 9. Mittlere Häufigkeitsverteilung der Tagesmittel der Temperatur
(Mittel 1906—30)

Mittlere Anzahl der Tage mit einem Temperaturmittel von:

t, °C.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
-19.9 bis -19.0	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1
-18.9 „ -18.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-17.9 „ -17.0	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1
-16.9 „ -16.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-15.9 „ -15.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1
-14.9 „ -14.0	—	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	0.3
-13.9 „ -13.0	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2
-12.9 „ -12.0	0.2	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.5
-11.9 „ -11.0	0.8	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	1.0
-10.9 „ -10.0	0.5	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	1.1
- 9.9 „ - 9.0	1.1	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	1.8
- 8.9 „ - 8.0	1.2	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.8	2.5
- 7.9 „ - 7.0	1.3	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	0.7	2.5
- 6.9 „ - 6.0	1.2	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	1.1	3.3
- 5.9 „ - 5.0	1.8	1.0	0.1	—	—	—	—	—	—	—	0.2	1.1	4.2
- 4.9 „ - 4.0	1.5	1.2	0.1	—	—	—	—	—	—	—	0.4	1.5	4.8
- 3.9 „ - 3.0	2.2	1.8	0.2	—	—	—	—	—	—	—	0.8	1.6	6.5
- 2.9 „ - 2.0	2.5	1.3	0.2	—	—	—	—	—	—	—	1.4	2.3	7.8
- 1.9 „ - 1.0	3.0	1.8	0.8	0.1	—	—	—	—	—	—	1.3	2.7	9.7
- 0.9 „ - 0.0	2.9	2.5	1.0	—	—	—	—	—	—	0.2	2.0	3.0	11.6
0.0 „ 0.9	3.5	2.7	1.5	0.2	—	—	—	—	—	—	2.7	4.2	15.0
1.0 „ 1.9	3.0	2.9	2.1	0.7	—	—	—	—	—	0.3	2.7	3.7	15.6
2.0 „ 2.9	1.9	3.0	2.6	0.9	0.1	—	—	—	—	0.7	3.2	2.5	14.9
3.0 „ 3.9	0.6	2.0	3.2	1.2	0.1	—	—	—	—	1.2	2.7	1.2	12.2
4.0 „ 4.9	0.6	1.6	3.2	1.8	0.3	—	—	—	—	1.4	2.5	1.2	12.3
5.0 „ 5.9	0.5	1.5	3.1	2.4	0.4	—	—	—	0.2	1.6	2.0	0.7	12.8
6.0 „ 6.9	0.3	0.7	3.1	2.3	0.6	—	—	—	0.2	2.4	1.8	0.6	11.8
7.0 „ 7.9	—	0.6	2.8	2.6	0.7	0.2	—	—	0.4	2.8	1.2	0.3	11.6
8.0 „ 8.9	0.1	0.4	2.7	3.0	1.2	0.2	—	—	1.6	2.9	1.2	0.2	13.5
9.0 „ 9.9	0.1	0.1	2.0	3.1	1.1	0.4	0.1	—	1.4	3.4	1.1	0.2	13.2
10.0 „ 10.9	—	—	1.1	2.6	2.2	0.6	0.3	0.3	1.6	3.4	0.5	0.1	12.8
11.0 „ 11.9	—	—	0.8	2.8	2.1	1.4	0.7	1.2	3.3	3.3	0.5	0.1	16.2
12.0 „ 12.9	—	0.1	0.2	2.0	2.9	2.2	1.3	1.3	3.1	2.0	0.4	—	15.5
13.0 „ 13.9	—	—	0.1	1.8	2.8	2.4	1.4	2.0	2.7	2.0	0.3	—	15.4
14.0 „ 14.9	—	—	—	1.1	2.9	2.6	2.7	2.2	2.6	1.5	0.2	—	15.8
15.0 „ 15.9	—	—	0.1	0.6	2.6	3.0	2.3	3.2	3.3	1.0	0.1	—	16.1
16.0 „ 16.9	—	—	—	0.4	2.9	3.0	3.3	3.5	2.7	0.3	—	—	16.2
17.0 „ 17.9	—	—	—	0.4	2.6	3.2	3.7	4.0	2.6	0.3	0.1	—	16.9
18.0 „ 18.9	—	—	—	—	2.6	2.6	3.6	3.8	1.7	0.2	—	—	14.4
19.0 „ 19.9	—	—	—	—	1.4	2.5	3.4	3.9	1.6	0.1	—	—	12.9
20.0 „ 20.9	—	—	—	—	0.9	2.7	3.1	2.3	0.7	—	—	—	9.7
21.0 „ 21.9	—	—	—	—	0.4	1.6	2.1	1.8	0.2	—	—	—	6.0
22.0 „ 22.9	—	—	—	—	0.2	0.9	1.4	1.0	0.1	—	—	—	3.6
23.0 „ 23.9	—	—	—	—	—	0.4	0.8	0.4	—	—	—	—	1.6
24.0 „ 24.9	—	—	—	—	—	—	0.6	0.1	—	—	—	—	0.8
25.0 „ 25.9	—	—	—	—	—	0.1	0.2	—	—	—	—	—	0.3
26.0 „ 26.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1
A ¹⁾	0.54	0.58	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	0.56	0.52	0.54	0.49	0.57	0.53

1) A = Köppen's Asymmetrie (s. Text).

der als $A = 1 - 2 \frac{n_u}{n}$ (n = Gesamtzahl der Beobachtungen, n_u = Anzahl der Werte unter dem Mittel) definiert ist¹⁾. Die Asymmetrie der Temperaturverteilung ist in der letzten Horizontalreihe der Tab. 9 für die einzelnen Monate berechnet. Sie ist immer positiv, d. h. die positiven Abweichungen der Tagestemperaturen vom arithmetischen Mittelwert sind während des ganzen Jahres die häufigeren, die negativen dafür die extremeren (z. B. Februar: + Abweichungen 1.4 mal so häufig wie die —, dafür Abweichungen $> 10^0$ 10 mal soviel nach der — wie nach der + Seite). Trotz der recht wertvollen Ergänzung klimatologischer Mittelwerte durch Häufigkeitsdarstellungen muß auch hier wieder vor einer Überschätzung der „Scheitelwerte“ nachdrücklichst gewarnt werden, da, wie man sich durch Tab. 9 überzeugen kann, selbst der häufigste Temperaturwert eines Monats in Wirklichkeit relativ nur selten erreicht wird (höchstfalls — im August — in 13% der Fälle bei eingradigen Temperaturintervallen).

Tab. 10. Interdiurne Veränderlichkeit der Tagesmittel der Temperatur (1906—30)

	Mittlere Veränderl. $\frac{1}{100}^{\circ}\text{C.}$	Mittlere Extreme $\frac{1}{10}^{\circ}\text{C.}$		Absolute Extreme, $\frac{1}{10}^{\circ}\text{C.}$			
		+ Δ	— Δ	+ Δ	Jahr	— Δ	Jahr
Jan.	210	68	56	137	1918	103	1912
Febr.	184	55	51	93	1909	106	1929
März	171	47	54	73	1911	95	1914
April	198	49	68	111	1908	105	1921
Mai	194	48	58	72	1907	114	1924
Juni	199	42	63	63	1920	92	1926
Juli	190	42	61	63	1924	99	1922
Aug.	187	43	67	67	1911	107	1907
Sept.	154	37	54	71	1914	91	1908
Okt.	173	54	54	103	1908	93	1917
Nov.	184	54	56	87	1910	122	1927
Dez.	198	66	55	125	1925	93	1915
Jahr	187	50	58	137	1918	122	1927

Ein Maß für die Wärmeschwankung von Tag zu Tag und damit von erheblicher — speziell physio- und bio- — klimatischer Bedeutung ist der mittlere Unterschied der Tagesmittel der Temperatur zwischen aufeinanderfolgenden Tagen, die sog. interdiurne Veränderlichkeit (i. d. V.), Tab. 10. Der Jahreswert von 1.9^0 in Innsbruck paßt gut in die von Hann²⁾ berechneten mittleren Werte für Mitteleuropa. Dagegen ist von ausgesprochenen jahreszeitlichen Unterschieden (geringe i. d. V. im Sommer, größte im Winter) in Innsbruck so gut wie nichts zu merken

¹⁾ A wird gleich 0 bei völliger Symmetrie, = ± 1 bei einseitiger Häufung der Einzelwerte.

²⁾ Meteorologie 4. Aufl., S. 121.

(Unterschied zwischen Winter und Sommer nur = 0.5°). Die Verwischung des jährlichen Ganges der i. d. V. bei uns ist zweifellos durch den Föhn mitbedingt, der auch im Sommer noch recht häufig vorkommt und dadurch größere Schwankungen der Luftwärme von einem Tag zum nächsten zur Folge hat.

Die größte Gleichmäßigkeit (geringste i. d. V.) weist der Herbst auf: Sept. 1.5° gegen 2.1° im Jan. (in Mitteleuropa kleinste i. d. V. im April). Auch maximal sind im Herbst die Temperaturschwankungen aufeinanderfolgender Tage vergleichsweise recht gering; im Sept. haben wir durchschnittlich höchstens mit 3.7° Erwärmung und 5.4° Abkühlung von einem Tag zum nächsten zu rechnen. Nur in den Wintermonaten (Dez.—Febr.) sind die Erwärmungen stärker als die Abkühlungen, speziell im Jan. ($+6.8^{\circ}$ bzw. -5.6°). Die überhaupt größten interdiurnen Temperaturänderungen im betrachteten Zeitraum 1906—30 waren $+13.7^{\circ}$ (6./7. Jan. 1918) und -12.2° (9./10. Nov. 1927).

Tab. 11. Mittlere prozentuelle Häufigkeitsverteilung der interdiurnen Aenderungen der Tagesmittel der Temperatur (Mittel 1906—30)

i. d. V., Δt , $^{\circ}\text{C}$.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
< -10.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
-10.0 bis - 9.1	0.0	0.1	0.1	0.3	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1
- 9.0 „ - 8.1	0.3	0.1	0.1	0.5	0.1	0.4	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
- 8.0 „ - 7.1	0.5	0.1	0.3	1.2	0.5	0.8	0.7	0.6	0.2	0.3	0.5	0.1	0.4
- 7.0 „ - 6.1	0.4	0.6	0.9	0.9	1.1	1.7	0.8	1.4	0.8	0.8	0.5	1.0	0.9
- 6.0 „ - 5.1	1.5	1.1	0.8	0.8	1.2	1.2	2.1	2.1	1.2	1.3	1.1	1.7	1.5
- 5.0 „ - 4.1	2.8	1.8	2.6	2.7	2.6	3.1	2.6	3.0	2.7	2.1	1.3	2.1	2.5
- 4.0 „ - 3.1	5.4	4.5	3.2	3.9	4.1	3.3	3.0	3.6	3.2	4.1	5.3	5.1	4.1
- 3.0 „ - 2.1	10.2	6.5	5.7	8.7	5.2	8.6	8.4	6.0	6.5	8.0	10.5	9.8	7.8
- 2.0 „ - 1.1	13.7	13.6	11.0	7.0	10.9	9.8	10.0	8.8	13.0	13.8	16.4	15.4	12.0
- 1.0 „ - 0.1	17.6	16.4	17.9	15.3	13.6	15.4	14.5	17.4	20.2	22.4	18.7	17.9	17.3
0.0 „ 0.9	16.0	19.1	21.8	18.2	16.1	16.4	18.7	18.1	23.5	19.2	15.7	17.2	18.3
1.0 „ 1.9	12.1	14.7	16.3	19.3	18.0	17.7	17.6	20.7	15.6	13.7	14.4	11.2	15.9
2.0 „ 2.9	7.1	10.2	10.0	11.1	14.5	12.0	12.1	10.6	7.6	5.9	6.3	7.7	9.6
3.0 „ 3.9	5.3	4.8	5.2	5.3	7.2	6.0	5.6	4.3	3.6	3.9	2.9	4.2	4.9
4.0 „ 4.9	2.6	3.3	2.6	3.1	2.7	2.7	2.6	1.6	1.5	2.1	2.9	2.7	2.5
5.0 „ 5.9	1.4	1.3	0.9	1.3	1.2	0.7	0.8	0.9	0.1	1.0	2.3	1.6	1.1
6.0 „ 6.9	1.4	0.7	0.4	0.1	0.8	0.1	0.3	0.3	0.0	0.9	0.4	0.7	0.5
7.0 „ 7.9	0.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.5	0.2
8.0 „ 8.9	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.3	0.1
9.0 „ 9.9	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1
≥ 10.0	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.1
< 0	52.5	44.9	42.6	41.4	39.4	44.4	42.3	43.5	48.0	53.0	54.8	53.3	46.9
> 0	47.5	55.1	57.4	58.6	60.6	55.6	57.7	56.5	52.0	47.2	44.6	46.7	53.3

Die Praxis im besonderen interessiert es, wie oft i. d. Temperaturänderungen von bestimmten Beträgen vorkommen: Tab. 11. Außer im Winter sind in allen Monaten die Erwärmungen häufiger als die Abkühlungen, was im Einklang damit steht, daß letztere im allgemeinen

größere Beträge erreichen als erstere. Bevorzugt sind Temperaturänderungen von -1 bis $+2^{\circ}$ (erstere im Winter, letztere in der wärmeren Jahreszeit). Temperaturdepressionen von mehr als 4° , die für unser Klima schon als recht beträchtlich bezeichnet werden müssen, kommen in Innsbruck im Jahre nur etwa 21 mal vor, Erwärmungen von gleicher Größenordnung an rund 17 Tagen. Am häufigsten sind solche Abkühlungen im Sommer (durchschnittlich alle 14 Tage), ungefähr ebenso oft kommen dagegen im Winter Erwärmungen $> 4^{\circ}$ vor. Der Herbst als die ausgeglichene Jahreszeit hat durchschnittlich nur 4.3 Fälle mit i. d. Temperaturänderungen $> 4^{\circ}$.

Tab. 12. Häufigkeit der Temperaturschwankungen um den Nullpunkt
(Mittel 1921—30)

	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Winter
Mittel	3.6	24.4	32.4	34.8	34.8	25.0	4.0	0.6	159.6
Max.	6	48	46	50	56	38	12	2	212
Min.	0	12	18	6	14	10	0	0	104

Das Baugewerbe legt Wert auf die Kenntnis der Häufigkeit des Durchganges der Temperatur durch den Gefrierpunkt, was für die Beurteilung der Verwitterungsbedingungen überhaupt wichtig ist. Tab. 12 gibt darüber nach den 10-jährigen Beobachtungen 1921—30 Auskunft. Gezählt wurde jeder Durchgang der Temperatur durch den Nullpunkt nach den Stundenauswertungen der Registrierkurven. Bezeichnend für die ziemlich große thermische Veränderlichkeit des Innsbrucker Winters¹⁾ ist die ziemlich große Zahl der Schwankungen um den Nullpunkt; im Jan. und Febr. ist mindestens jeden zweiten Tag damit zu rechnen, daß die Temperatur sich über den Gefrierpunkt erhebt und wieder darunter sinkt. Im strengen Winter 1928/29, wo im Jan. kein einziger Föhnfall zu verzeichnen war, wies auch die Temperaturschwankung um 0° ein Minimum auf (6). Insgesamt haben wir in der Jahreszeit, wo überhaupt Frostmöglichkeit besteht (1921—30: Okt.—Mai) 160 Durchgänge der Temperatur durch Null (in beiden Richtungen) zu erwarten; mehr als 212 und weniger als 104 Fälle dieser Art wurden im betrachteten Dezennium nicht gezählt.

Die winterlichen Temperaturverhältnisse werden weiters charakterisiert durch die Anzahl der Frost- und Eistage, das sind jene Tage, an welchen die Temperatur bis oder unter 0° sinkt bzw. den ganzen Tag nicht über den Gefrierpunkt steigt (Tab. 13). Der extremste Monat in dieser Hinsicht ist der Jan., wo im Mittel nur drei Tage frostfrei bleiben, oft genug aber auch alle Tage Frost haben können (in den

¹⁾ Dieselbe hängt mit der auch im Winter großen Temperaturamplitude zusammen.

25 Jahren 1906—30 war dies sechsmal der Fall). Mehr als sechs frostfreie Tage kamen in diesem Monat nicht vor. Dagegen ist in den übrigen Wintermonaten schon viel eher die Wahrscheinlichkeit gegeben,

Tab. 13. Frost-, Eis-, Sommer- und Tropentage
(1906—30)

	Frosttage (Min. $\leq 0^\circ$)			Eistage (Max. $\leq 0^\circ$)			Sommertage (Max. $\geq 25^\circ$)			Tropentage (Max. $\geq 30^\circ$)		
	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.	Max.	Min.
Jan.	28.4	31	25	11.3	27	0	—	—	—	—	—	—
Febr.	23.5	28	7	4.4	18	0	—	—	—	—	—	—
März	14.8	29	5	0.3	2	0	—	—	—	—	—	—
April	3.8	8	0	—	—	—	0.3	2 ¹⁾	0	—	—	—
Mai	0.3	2	0	—	—	—	8.2	15	2	0.8	4	0
Juni	—	—	—	—	—	—	12.6	26	3	3.4	9	0
Juli	—	—	—	—	—	—	16.2	28	6	5.0	14	0
Aug.	—	—	—	—	—	—	14.7	26	6	2.8	9	0
Sept.	0.1	1	0	—	—	—	5.2	14	0	0.2	2	0
Okt.	2.9	10	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nov.	16.0	28	6	1.4	5	0	—	—	—	—	—	—
Dez.	24.5	31	3	8.4	20	0	—	—	—	—	—	—
Jahr	114.3	147	65	25.8	52	3	57.3	81	39	12.2	25	4
Erster Tag	20. Okt.	23. Sept.	7. Nov.	30. Nov.	1. Nov.	8. Jan.	9. Mai	22. ²⁾ April	30. Mai	4. Juni	6. Mai	18. Juli
Letzter Tag	20. April	12. Mai	24. März	9. Febr.	17. März	21. Dez.	12. Sept.	28. Sept.	29. Aug.	11. Aug.	4. Sept.	6. Juli

daß mehr Tage ohne Frost sind (z. B. wurden einmal im Dez. nur drei Frosttage gezählt). Im Sept. ist die Frosthäufigkeit noch sehr gering, auf zehn Jahre kommt erst ein Frosttag. Dagegen kann im Mai durchschnittlich alle drei Jahre einmal Frost auftreten.

Die Möglichkeit dafür, daß die Temperatur den ganzen Tag nicht über 0° steigt (Eis- oder Wintertage) besteht nur für fünf Monate im Jahr (Nov.—März). Im Mittwinter (Jan.) sind etwas mehr als ein Drittel aller Tage „Wintertage“, äußerstenfalls blieben nur vier Tage eisfrei (Jan. 1929). Andererseits gab es aber auch schon Winter, wo im ganzen nicht mehr als drei Eistage gezählt wurden.

Von besonderem Interesse, insbesondere für die Landwirtschaft, ist die Angabe der zeitlichen Grenzen von Frost- und Eistagen. Durchschnittlich beginnt die Frostzeit mit 20. Okt. und endet mit 20. April, sodaß im Mittel nur $\frac{1}{2}$ Jahr völlig frostfrei bleibt (in Wien z. B. 209 Tage). Im Laufe der Jahre können sich diese Frostgrenzen recht beträchtlich verschieben; so schwankte das Datum des ersten Frostes im betrachteten Zeitraum zwischen 23. Sept. und 7. Nov., während der letzte Frost einmal schon am 24. März, ein anderes Mal aber erst am

¹⁾ April 1934: 4.

²⁾ 16. April (1934)

12. Mai (St. Pankratius!) auftrat. Die frostfreie Zeit betrug höchstens 143, mindestens aber 120 Tage. Es bleibt aber zu beachten, daß in diesen Angaben nicht alle Fröste gezählt sind, die für die Kulturen schädlich sein können. Für diese wären ja die Beobachtungen am Erdboden selbst, etwa durch Angabe der Reifstage notwendig. Die diesbezüglichen Innsbrucker Beobachtungen scheinen mir aber nicht verläßlich und vollständig genug, als daß sie für eine entsprechende Auszählung verwendet werden könnten.

Wesentlich enger gezogen sind die Grenzen für die Eistage; mittleres Datum des ersten Eistages: 30. Nov., äußerste Grenzen: 1. Nov. und 8. Jan.; letzter Eistag: 9. Febr., bzw. 17. März und 21. Dez.

Als Sommertage wurden solche gezählt, an welchen das Tagesmaximum der Temperatur 25° erreichte oder überschritt. Tage mit einem Max. \geq 30° heißen Tropentage. Beide Arten sind in der gleichen Tab. 13 mitaufgenommen, wo auch alle wissenswerten Daten darüber nachgesehen werden können. Es sei noch angemerkt, daß der bisherige Rekord von Sommertagen im April im heurigen Jahre (1934) geschlagen wurde, wo an vier Tagen das Temperaturmaximum über 25° stieg (Höchstwert 28.7°).

Tab. 14. Mittlere Wahrscheinlichkeit eines Frost- und eines Eistages (Mittel 1906/07—1930/31)

Pentade	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai
a) Frostwahrscheinlichkeit, %									
1.—5.	0.0	1.6	23.2	76.0	84.8	88.8	58.4	22.4	2.4
6.—10.	0.0	1.6	33.6	76.0	87.2	89.6	58.4	16.0	2.4
11.—15.	0.0	7.0	50.4	83.2	92.8	85.6	57.6	10.4	1.6
16.—20.	0.0	12.0	63.6	88.8	94.4	84.0	60.0	12.8	0.0
21.—25.	0.8	13.6	75.2	87.2	93.6	76.8	34.4	8.8	0.0
26.—Ende	0.8	19.3	71.2	83.3	95.3	72.8	26.0	5.6	0.0
b) Eiswahrscheinlichkeit, %									
1.—5.	—	—	0.8	9.0	36.0	33.6	4.8	—	—
6.—10.	—	—	2.4	22.4	35.2	26.4	0.8	—	—
11.—15.	—	—	2.4	34.4	36.8	9.6	0.8	—	—
16.—20.	—	—	6.4	36.8	35.2	11.2	0.0	—	—
21.—25.	—	—	5.6	32.0	41.6	5.6	0.0	—	—
26.—Ende	—	—	13.0	28.7	34.7	1.2	0.0	—	—

Es ist bemerkenswert, daß nicht jeder Kalendertag der kalten Jahreszeit gleich prädestiniert für das Auftreten von Frost und Kälte erscheint. Wenn auch naturgemäß gegen Mitte des Winters die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Tag Frost- bzw. Eistag ist (kurz: Frost- bzw. Eiswahrscheinlichkeit genannt) am größten ist, so ist doch auch im Hochwinter eine Bevorzugung gewisser Kalendertage unverkennbar, wie aus Tab. 14 und Fig. 4 hervorgeht. Mit dem steilen Anstieg

der „Frostkurve“ von Anfang Okt. bis zur 3. Nov.-Dekade hebt sich der „Vorwinter“ deutlich ab. Das zweite relative Maximum der Frostwahrscheinlichkeit bezeichnet den ersten „Hauptwinter“. Auf ihn folgt dann die schon vom jährlichen Temperaturgang (vgl. Fig. 1) her bekannte Depression zwischen Weihnachten und Neujahr, die eine Zeit geringerer Wahrscheinlichkeit für Winterwetter darstellt. Der eigentliche „Hochwinter“, die Zeit größter Sicherheit für Andauer von Kälte (und Schnee; s. weiter unten), dauert ungefähr vom 10. Jan. bis Anfang Febr. Dann beginnt die Frostkurve stetig, erst langsam, dann immer rascher abzuklingen, nur einmal noch durch ein kleines Maximum unterbrochen, dem „Nachwinter“ in der ersten März-Dekade. Ganz analog verläuft auch die „Eiskurve“ (sowie die „Schneekurve“, von der später die Rede sein wird).

Es muß aber auch hier wieder vom Standpunkt des Wissenschaftlers betont werden, daß diese Feststellungen von singularär ausgezeichneten Tagen bzw. Perioden — man könnte sie im übertragenen Sinne als „erblich belastet“ bezeichnen — rein statistische Ergebnisse sind, die mit Sicherheit nur für den eben betrachteten abgelaufenen Zeitraum (hier die Periode 1906—30) nachgewiesen werden konnten, die aber in der Wissenschaft solange keine allgemeine Gültigkeit beanspruchen dürfen, als sie einer gesicherten physikalischen Erklärungsmöglichkeit entbehren. Und so muß es jeweils dem Optimismus — und Mut — des Einzelnen überlassen bleiben, ob er sie zu prognostischen Zwecken verwenden und etwa seinen Winterurlaub nach der mehr oder weniger großen Wahrscheinlichkeit eines Winterwetters in den vergangenen Jahren 1906—30 einrichten will.

Tab. 15. Frost- und Kälteperioden
(1906/07—1930/31)

	Perioden pro Winter	Mittl. Per- länge (Tage)	Dasselbe exkl. 1-täg. Period.		Längste Periode (Tage)		
					Mittl. Max.	Absol. Max.	Winter
Frostperioden	16.4	7.5	10.8	10.7	42.3	102	1906/07
Kälteperioden	7.3	3.7	4.2	5.2	9.9	21	1910/11

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei noch eine Zusammenstellung der mittleren und extremen Frost- und Kälteperioden gegeben, worunter wir die Zahl der unmittelbar aufeinanderfolgenden Tage mit Temperaturminima $\leq 0^{\circ}$ bzw. -maxima $\leq 0^{\circ}$ verstehen (Tab. 15). In Innsbruck dauert eine Frostperiode im Mittel etwas über eine Woche, eine Kälteperiode ist nur halb so lang. Dabei sind auch eintägige Perioden mitgezählt. Läßt man diese weg, so erhöht sich natürlich die mittlere Länge der Perioden, bei den Frostperioden auf fast 11, bei den Kälte-

perioden auf rund fünf Tage. Insgesamt zählt man im Winter durchschnittlich 16.4 Frost- und 7.3 Kälteperioden. Die längste Frostperiode hatte der Winter 1906/07, wo in ununterbrochener Folge 102 Tage mit Temperaturminima $\leq 0^{\circ}$ waren; im Mittel dauert die längste Frostperiode eines Winters nur 42 Tage. Im Höchsthalle kam es vor, daß drei Wochen hintereinander das Quecksilber nie über den Gefrierpunkt stieg (1910/11), während normalerweise nur mit höchstens 10 solchen Tagen zu rechnen ist.

Feuchtigkeit und Verdunstung.

Relative Feuchtigkeit. Zur Messung der relativen Feuchtigkeit diente bis vor kurzem nur ein Lambrecht'sches Haarhygrometer; ein Hygrograph liefert fortlaufende Aufzeichnungen. Bei den mannigfachen Mängeln der auf der Hygroskopie von Haaren beruhenden Feuchte-Meßapparaten, die in der Fachliteratur vielfach diskutiert worden sind, sind damit keine exakten Feuchtigkeitsbestimmungen zu erzielen, wenn sie nicht regelmäßig kontrolliert werden. Dies ist nun für Innsbruck, soweit den vorhandenen Protokollen zu entnehmen ist, in früheren Jahren nie geschehen und darum müssen auch die im Anhang, Tab. X, mitgeteilten Extensowerte der relativen Feuchtigkeit mit Vorbehalt gegeben werden.

Im besonderen kommt noch dazu, daß mehrmals ein Austausch oder eine Neujustierung der Instrumente erfolgt ist, ohne daß die dadurch hervorgerufenen Änderungen im einzelnen bekannt wären.

Die Eingriffe, über die ich wenigstens kurze Notizen vorfand, waren folgende: 1910, Okt. 17: Instrumentenwechsel (neues Haarhygrometer der Zentralanstalt in Wien). 1916, Dez. 12: Standjustierung des „ständig zu hoch zeigenden Haarhygrometers“. 1917, März 8: Instrumentenaustausch (Präz.-Hygrom. No. 694). 1917, März 10: Außerbetriebsetzung dieses Instrumentes wegen „viel zu hohen Standes“. Von da ab bis 16. Juni 1917 wurde die rel. Feuchte dem Hygrographen entnommen. 1917, Juni 17: Wieder Ablesung am „Präz.-Hygrometer“. 1927, Juli 7: Neues Haarhygrometer.

Erst im Jahre 1929 (1. Aug.) wurde ein feuchtes Thermometer neben dem trockenen in der Blechbeschirmung aufgehängt und vorerst nur ersteres künstlich ventiliert (mit einem Abmann-Kopf), bis schließlich im Juni 1931 eine elektrische Aspiration beider Thermometer eingerichtet wurde. Seit 1. August 1929 werden somit regelmäßig zu den drei täglichen Terminen Psychrometerablesungen vorgenommen und damit brauchbare Werte zur Berechnung der relativen Feuchtigkeit und des Dampfdruckes gewonnen¹⁾.

Daneben wurde auch weiterhin das Haarhygrometer abgelesen, sodaß für die letzten Jahre vergleichbare Psychrometer- und Hygrometerbeobachtungen vorliegen, bzw. das Hygrometer unter ständiger Kon-

¹⁾ Die Werte werden entnommen den vom kgl. Preuß. Meteor. Institut herausgegebenen Aspirations-Psychrometer-Tafeln. 2. Aufl. Braunschweig 1914.

trolle steht. Die Vergleichsbeobachtungen Juli 1931 bis März 1934, d. i. die Zeit, in der beide Thermometer genügend ventiliert wurden, habe ich zunächst dazu benutzt, um die Hygrometerkorrekturen der letzten Jahre zu ermitteln. Es ergaben sich danach folgende durchschnittliche Differenzen Psychrometer — Hygrometer (ausgeglichen):

Hygr.-stand:	100	90	80	70	60	50	40	30	%
Korrektur:	—10.4	—7.2	—4.7	—3.0	—1.6	—0.6	+0.2	+1.0	%

Nachweisbare zeitliche Änderungen dieser Unterschiede waren im betrachteten Zeitraum nicht vorhanden und es darf wohl mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die obigen Korrektionsgrößen für die ganze Zeit, seitdem das jetzige Hygrometer in Verwendung steht (seit 7. Juli 1927), gültig sind.

Nach allem Vorgebrachten schien es mir nicht verantwortlich, zur Ableitung von Mittelwerten der Feuchtigkeit die ganze Reihe seit 1906 zu benützen, da sie zu viele unkontrollierbare Inhomogenitäten enthält. Zum Glück ist nun gerade die relative Feuchtigkeit ein Element, das recht geringen Schwankungen von Jahr zu Jahr unterliegt¹⁾, sodaß es wohl zugänglich erscheint, kürzere Beobachtungsreihen zur Mittelberechnung heranzuziehen um den Preis, daß diese dann in sich homogen sind. Für Innsbruck blieben unter diesen Umständen allerdings nur die vier Jahre 1930—33 übrig, wo die beiden Thermometer befriedigende Ventilation hatten; nach allen Erfahrungen darf aber angenommen werden, daß auch sie die Verhältnisse — zumindest in qualitativer Hinsicht — hinlänglich richtig wiedergeben. Vergleichshalber sind auch die Mittel der Jahre 1906—30 berechnet und in Tab. X, letzte Reihe angemerkt worden; doch muß nochmals ausdrücklich betont werden, daß ihnen kein zu großes Gewicht beigemessen werden kann.

Die relative Feuchtigkeit erreicht im Jahresverlauf (vgl. Tab. 16) ihr Maximum in der kalten Jahreszeit (Dez.: 78%), ihr Minimum im Frühling (Mai: 63%), wo die Temperatur am raschesten ansteigt und kontinentale Luftzufuhr im allgemeinen vorherrscht. Die Jahresschwankung ist nicht sehr groß (15%), was in erster Linie den relativ niedrigen Winterwerten (Dez.—Febr.: Innsbruck 75%, Wien 80%) zuzuschreiben ist.

Trotz der vergleichsweise hohen relativen Feuchtigkeit im Winter ist der Wasserdampfgehalt (absolute Feuchtigkeit) in dieser Jahreszeit infolge der niedrigeren Lufttemperatur und des hiedurch verringerten Aufnahmevermögens der Luft für Wasserdampf nur etwa halb so groß wie im Sommer. Als Maß für den absoluten Wasserdampfgehalt kann

¹⁾ Für Wien ist z. B. die mittlere Veränderlichkeit der Jahreswerte der rel. Feuchte, berechnet aus der 50jährigen Reihe 1871—1920, nur 1.6%; maximal betrug die Abweichung des Jahresmittels vom langjährigen Durchschnitt nur 5% (nach A. Wagner, l. c.).

Tab. 16. Luftfeuchtigkeit und Verdunstung.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
a) Relative Feuchtigkeit, % (Mittel 1930—33) ¹⁾													
7 ^h	84	85	83	82	79	80	83	87	88	89	87	85	84
14 ^h	62	55	43	43	44	44	50	52	53	55	63	65	52
21 ^h	81	77	66	66	67	70	76	76	78	80	81	82	75
Mittel	76	72	64	64	63	64	70	72	73	75	77	78	71
b) Dampfdruck, mm Hg (Mittel 1930—33) ²⁾													
7 ^h	3.1	2.8	3.8	5.3	7.1	9.2	10.3	10.1	8.5	5.9	4.7	3.0	6.2
14 ^h	3.3	2.9	3.6	4.7	6.5	8.6	10.4	10.5	8.7	6.2	5.0	3.3	6.1
21 ^h	3.3	3.1	3.6	5.3	7.4	9.5	11.0	11.1	9.2	6.5	5.0	3.2	6.5
Mittel	3.2	2.9	3.7	5.1	7.0	9.1	10.6	10.6	8.8	6.2	4.9	3.2	6.3
c) Verdunstung, mm (1914—33)													
7—14 ^h	3.5	5.5	13.4	19.6	26.4	21.8	20.8	18.0	15.1	11.5	7.4	4.1	167.2
14—21 ^h	5.7	9.7	23.7	29.7	38.0	31.7	30.9	27.4	22.8	16.5	10.2	6.2	252.5
21—7 ^h	4.3	6.3	10.2	12.6	13.1	10.7	11.1	10.3	9.3	8.2	7.3	4.7	108.1
7—14 ^h Mitt.	13.8	21.6	47.8	62.0	77.5	64.2	62.8	57.9	47.2	36.3	24.6	14.6	528.4
7—14 ^h Max.	27.2	49.8	79.1	110.6	124.7	107.9	82.6	85.4	61.6	66.2	66.2	32.8	653.2
7—14 ^h Min.	2.8	6.6	28.6	29.0	40.6	40.0	46.4	39.7	29.3	14.4	10.4	2.9	360.6
7—14 ^h v ³⁾	6.1	9.6	13.6	15.0	14.5	15.3	7.5	9.9	7.8	8.5	9.0	7.0	55.2
v/Mitt., %	44	44	29	24	19	24	12	17	17	23	37	48	10
7—14 ^h mittl. absol.	2.3	3.3	5.4	6.4	8.0	6.4	6.7	5.5	6.4	5.8	4.2	2.6	9.4
7—14 ^h absol.	5.8	7.1	7.8	10.6	11.4	12.6	10.5	9.2	9.6	10.9	8.2	5.3	12.6
V/N, % ⁴⁾	22	64	123	100	114	63	51	50	63	54	45	27	62

der Dampfdruck e gelten⁵⁾. Folgende Gegenüberstellung der relativen Feuchtigkeit und des Dampfdruckes (RF bzw. e) möge das Gesagte beleuchten: Sommerhalbjahr: RF = 68%, e = 8.5 mm; Winterhalbjahr: RF = 74%, e = 4.0 mm.

Der tägliche Gang der relativen Feuchtigkeit ist am Boden im Mittel invers zu dem der Temperatur (Max. am Morgen, Min. nachmittags). Da die früheren stündlichen Auswertungen der Registrierungen auf die unverlässlichen Hygrometerangaben bezogen worden sind, ist hier von einer Berechnung des täglichen Ganges nach den Stundenwerten abgesehen worden. Zur ungefähren Beurteilung stehen nur die Mittel für die einzelnen Termine (7, 14, 21^h) zur Verfügung. Die aus der Differenz 7—14^h berechnete tägliche Schwankung ist relativ am größten in den „Föhnmonaten“, namentlich im Frühjahr (März: 40%). Auf die

¹⁾ Entnommen dem Psychrometer.

²⁾ Berechnet aus dem Psychrometer (Luftdruckkorr. nicht angebracht).

³⁾ v = Veränderlichkeit des Mittels.

⁴⁾ V/N = Verdunstung: Niederschlag (Mittel 1914—33).

⁵⁾ Zur Umrechnung des Dampfdruckes e in die absolute Feuchtigkeit q (gr. Gewicht des Wasserdampfes pro m³ Luft) dient folgende Tabelle (nach Hann-Knoch, Klimatologie 4. Aufl.):

$t, ^\circ\text{C}$:	-10	0	5	10	15	20
q/e :	1.100	1.060	1.040	1.022	1.005	0.987

austrocknende Wirkung des Föhns werde ich später im Zusammenhang mit der Besprechung der Föhnhäufigkeit noch zurückkommen (s. S. 319).

Verdunstung. Der Föhn ist es auch in erster Linie — daneben kommt wohl auch der niedrigere Luftdruck hinzu —, der die Verdunstung in Innsbruck stark fördert. Die Verdunstung wird seit Juni 1913 dreimal täglich (7, 14, 21^h) mit einer frei aufgestellten, beschatteten Wild'schen Verdunstungswage (im Prinzip eine Briefwage mit einer wassergefüllten Schale) gemessen, die jeden Morgen um 7^h aufgefüllt wird. An den meisten anderen Stationen befindet sich die Verdunstungswage in der Thermometerhütte, wo insbesondere die Ventilationsverhältnisse andere sind, sodaß die Innsbrucker Werte für quantitative Vergleiche mit jenen anderer Orte von vornherein nicht in Frage kommen.

Da die Verdunstung in der Hauptsache vom Sättigungsfehlbetrag ($E_w - e$)¹⁾ und der Windstärke (v) abhängt²⁾, so wird auch ihr jährlicher Gang vorzüglich durch jenen dieser beiden Faktoren bestimmt. Der Sättigungsfehlbetrag hat sein Maximum im Juni, sein Minimum im Dez.; die Windstärke (s. später) ist bei uns in der Regel am größten im April, am kleinsten im Febr. Der höchste bzw. tiefste Wert der Verdunstung fällt dementsprechend genau in die betreffende Zwischenzeit, nämlich auf den Mai (77.5 mm) bzw. Jan. (13.8 mm). Im Vergleich zur anfallenden Niederschlagsmenge verdunsten in Innsbruck im Jahresdurchschnitt rund 62% derselben (Tab. 16, letzte Zeile). Das Verhältnis Verdunstung: Niederschlag ist am größten im Frühjahr, in der Hauptföhnzeit, wo es im Mittel der Monate März—Mai 111% erreicht. D. h., würde der Erdboden keinen Feuchtigkeitsvorrat besitzen und einzig und allein auf den jeweils fallenden Niederschlag angewiesen sein — von dem überdies nichts durch Abfluß verloren gehen dürfte —, so könnte der „Dampfhunger“³⁾ der Luft nicht gestillt werden, der Boden müßte vollständig austrocknen; erst wenn es um ein Zehntel mehr regnen würde als tatsächlich, würden sich Niederschlag und Verdunstung das Gleichgewicht halten. Im Winter verhält sich dagegen die Verdunstung zum Niederschlag ungefähr wie 1:3. Man ersieht daraus die große

¹⁾ Der Sättigungsfehlbetrag, d. i. die Differenz zwischen maximaler Dampfspannung (E_w) und dem bei der betreffenden Lufttemperatur tatsächlich vorhandenen Dampfdruck (e), zeigt in Innsbruck folgenden jährlichen Gang (Mittel 1930—33):

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
$E_w - e$, mm:	0.9	1.1	2.4	3.3	4.6	5.4	4.9	4.4	3.4	2.2	1.5	0.7

²⁾ Z. B. nach W. Trabert (Meteor. Zeitschr. 1896, S. 261):

$$V = C(1 + \alpha t) \sqrt{v} (E_w - e).$$

³⁾ Der — hier nur bildlich gemeinte — Begriff „Dampfhunger“ darf natürlich mit dem von Köppen als Verhältnis Verdunstungsmenge: Sättigungsfehlbetrag eingeführten Terminus nicht verwechselt werden.

wasserwirtschaftliche Bedeutung einer winterlichen Schneedecke als Sammelreservoir für die „Zeiten der Not“, das trockene Frühjahr¹).

Die austrocknende Wirkung des Föhns wird direkt ersichtlich aus der Gegenüberstellung der Extensowerte von Verdunstung und Föhnhäufigkeit (vgl. Anh. Tab. XII und XXXII). Man kann sagen, daß fast jeder Monat mit viel Föhn übernormale Verdunstung hat. Die geringste Verdunstungsmenge hatte das Jahr 1933 mit nur 68% vom langjährigen Mittel. Das könnte zunächst den Verdacht erwecken, daß die Angaben des Verdunstungsmessers in diesem Jahre irgendwie gefälscht erschienen. Berücksichtigt man aber, daß gerade dieses Jahr auch die wenigsten Föhnfälle (nur wenig mehr als die Hälfte des Normalwertes; vgl. Tab. XXXII) der ganzen Reihe seit 1906 hatte, so wird man eher geneigt sein, an die Realität der Erscheinung zu glauben²).

Daher kommt es auch, daß in Innsbruck normalerweise gerade im föhnreichen Frühjahr das Maximum der Verdunstung erreicht wird, das sonst für gewöhnlich erst auf den Sommer fällt (z. B. Wien). In Anbetracht dieser starken Abhängigkeit vom Föhn ist es weiter auch nicht verwunderlich, daß die Verdunstung starken Schwankungen von Jahr zu Jahr unterworfen ist. So erreicht z. B. die mittlere Abweichung der Verdunstung ein (sekundäres) Maximum im April (15.0 mm), in jenem Monat, der just die extremsten Gegensätze in der Föhnhäufigkeit im Laufe der Jahre aufweist (1 bzw. 23 Föhntage).

Die Verdunstung ist, was den täglichen Gang betrifft, naturgemäß untertags viel größer als in der Nacht; im Sommer ist das Verhältnis $(7-21^a):(21-7^b)$ am extremsten und beträgt 4.8; im Winter 2.2, im Jahresmittel 3.9.

Sonnenschein und Bewölkung.

Sonnenschein und Bewölkung stehen in so engem Zusammenhang, daß es zweckmäßig erscheint, sie gemeinsam zu betrachten.

Der Lichtgenuß eines Ortes wird in hervorragendem Maße bestimmt durch seine Sonnenscheinverhältnisse, die ihrerseits von der Horizontform und der mittleren Himmelsbedeckung abhängen. Sonnenschein

¹) Es muß aber auch hier wieder zu bedenken gegeben werden, daß wir mit der Verdunstungswage bei dieser Aufstellung keineswegs die wahre Verdunstung des Bodens messen, daß die beobachteten Werte daher auch nur mit einiger Annäherung die natürlichen, von den künstlichen Versuchsbedingungen oft erheblich abweichenden Verhältnisse wiedergeben. Solange aber keine geeigneteren Meßmethoden ausgearbeitet sind, werden wir uns auch weiterhin mit dem Surrogat der Verdunstungswage behelfen und daraus die Verdunstungsverhältnisse eines Ortes abzuschätzen versuchen müssen.

²) Gegen das oben geäußerte Bedenken spricht m. E. auch der Umstand, daß im Jahre 1933 nur ein einziger Monat (Mai) das absolute Minimum der 20jährigen Reihe zeigt.

und Bewölkung gehören damit zu den integrierenden Elementen der Klimatologie im allgemeinen, der Bioklimatologie im besonderen.

Der einem Orte von der Breitenlage Innsbrucks höchstfalls, d. i. bei vollkommen freiem Horizont und völliger Wolkenlosigkeit zukommende Sonnenscheinreichtum ist in Tab. 17, Kol. a für die einzelnen Monate und das Jahr angegeben. Er beträgt jährlich 4468 Stunden, d. i. rund die Hälfte (51%) der gesamten Zeit. Trotz der Tallage Innsbrucks ist der Verlust an Sonnenschein durch den Bergschatten nicht übermäßig groß (Kol. c), im Jahresmittel kaum ein Sechstel der astronomisch möglichen Dauer. Nur zur Zeit des Tiefstandes der Sonne wird er empfindlicher bemerkbar und erreicht da maximal (im Dez.) 33%. Doch ist dabei zu berücksichtigen, daß gerade zu dieser Zeit auch die Bewölkung am stärksten ist — namentlich am Morgen —, sodaß die Abschirmung durch die Berge geringer ins Gewicht fällt.

Der Innsbrucker Sonnenschein-Autograph (Modell Campbell- Stokes) steht auf festem Mauerwerk auf dem Dache des Instituts.

Bei Betrachtung der Sonnenscheinverhältnisse drängt es unwillkürlich, Vergleiche mit anderen Orten, insbesondere mit dem vielgerühmten Davos anzustellen¹⁾. Mit 1692 Sonnenscheinstunden jährlich steht Innsbruck diesem Schweizer Kurort nicht viel nach (6% weniger). Man muß dabei allerdings auch die Verteilung über das Jahr berücksichtigen, denn es ist klar, daß größerer Sonnenscheinreichtum im

Tab. 17. Sonnenscheinverhältnisse (1906—30).

	Mögliche Dauer, Stunden		a—b	Sonnenscheindauer								Mittlere Abweichung		Anzahl der Tage ohne Sonnenschein			
	astron.	effektiv		pro Monat			pro Tag	9h—15h	Max.	Min.	Stunden	% von d	Mittel	Max.	Min.		
			Stunden	% von a	% von b	Stunden											
			d	e	f	g										h	i
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o			
Jan.	278	188	90	67.7	24.4	36.0	2.2	62.4	112	34	16.5	24.4	10.8	19	4		
Febr.	289	246	43	103.9	36.0	42.3	3.7	82.7	149	52	21.5	20.7	5.9	12	2		
März	371	323	48	150.1	40.5	46.5	4.8	105.1	214	108	22.4	14.9	4.1	7	0		
April	410	361	49	152.5	37.2	42.3	5.1	97.6	208	110	21.9	14.4	3.9	8	0		
Mai	469	397	72	192.2	41.0	48.4	6.2	110.4	253	128	27.7	14.4	3.0	8	0		
Juni	476	398	78	185.1	38.9	46.6	6.2	105.1	247	129	24.0	13.0	2.4	6	0		
Juli	479	408	71	197.4	41.2	48.4	6.4	113.0	277	135	31.5	16.0	2.1	7	0		
Aug.	439	384	55	199.9	45.5	52.1	6.4	118.4	259	126	25.2	12.6	2.4	6	0		
Sept.	375	323	52	166.8	44.5	51.6	5.6	111.1	234	84	28.3	17.0	3.2	10	0		
Okt.	336	294	42	139.5	41.5	47.5	4.5	103.0	193	71	27.3	19.6	5.4	13	2		
Nov.	280	218	62	85.3	30.4	39.2	2.8	75.5	122	56	14.7	17.2	8.2	14	3		
Dez.	266	177	89	51.2	19.2	28.9	1.7	49.7	98	24	11.5	23.0	12.4	21	6		
Jahr	4468	3716	752	1691.6	37.8	45.6	4.6	1134.1	2010	1399	114.8	6.8	63.7	93	43		

¹⁾ Vgl. hierzu: H. Bach, Das Klima von Davos. Neue Denkschr. Schweizer. Naturforsch. Ges. Bd. 62, Abh. 1. Zürich 1907. — Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Vergleichsjahre der einzelnen Orte nicht dieselben sind (Davos z. B. 1886—1900).

Winter viel höher eingeschätzt wird als im Sommer. Aber auch in dieser Hinsicht schneidet Innsbruck angesichts des immerhin beträchtlichen Höhenunterschiedes (fast 1000 m) nicht allzu unrühmlich ab: im Winterhalbjahr hat Innsbruck 86% der Davoser Sonnenscheindauer, im Sommer praktisch gleichviel (99%). Freilich ist dabei zu beachten, daß die natürlichen Bedingungen (Horizontabdeckung) bei uns günstiger sind als in Davos, sodaß bei Zugrundelegung der in Prozenten der effektiv möglichen ausgedrückten Sonnenscheindauer¹⁾ der Vorrang Davos' deutlicher hervortritt; Winterhalbjahr: Davos 55%, Innsbruck 41% der effektiv möglichen Dauer; Sommerhalbjahr: Davos 53%, Innsbruck 48%. Ist nun Innsbruck auch nicht dem weltrenommierten Schweizer Kurort an Sonnenlichtgenuß gewachsen, so werden dafür die großen Vorzüge der inneralpinen Lage Innsbrucks gegenüber Flachlandstationen umso offenkundiger. Man braucht dazu gar nicht erst zu Vergleichen mit Orten, wie dem berüchtigt „trüben“ London zu greifen, das im Jahresdurchschnitt nur 2.8 Sonnenstunden pro Tag zählt; man braucht auch nicht tiefer gelegene Stationen wie Wien heranzuziehen, das im Winter (Dez.—Febr.) nur 182 Stunden Sonnenschein (= 22% der möglichen Dauer) hat, gegenüber 223 in Innsbruck; wir können uns diesbezüglich ruhig messen mit anerkannten Kurorten vom Range des Semmering. Diese Station hat im Winter 229 Sonnenscheinstunden oder 38% der effektiv möglichen Dauer²⁾, d. i. praktisch gleichviel wie Innsbruck (223 Stunden bzw. 37%).

Mit 200 tatsächlich registrierten Sonnenscheinstunden (= 6.4 pro Tag) steht der Aug. in Innsbruck an der Spitze der Monate; der Dez. hat dagegen täglich nur 1.7 Stunden; im Jahresdurchschnitt kann man mit 4.6 Stunden Sonne pro Tag rechnen.

Der sonnigste Monat der Beobachtungsreihe seit 1906 war der Juli 1928: 277 Stunden Sonnenschein = 68% der effektiv möglichen Dauer. Der Dez. 1906 hatte dafür nur 24 Stunden Sonne (13.6%). Am extremsten sind die absoluten Schwankungen im Dez., wo einmal nur 13.6% (1906), ein anderes Mal (1932) aber 67.8% der effektiv möglichen Dauer registriert worden sind. Im April sind die Gegensätze am gemäßigsten: 30.5% (1907) und 60.3% (1934) stellen die Grenzen dar. Im Mittel neigt der Aug. am wenigsten zu starken Schwankungen, die durch-

¹⁾ Die effektiv mögliche Sonnenscheindauer, d. i. die bei Berücksichtigung des Bergschattens maximal mögliche Sonnenscheindauer, wurde für Innsbruck nach dem von V. Conrad (Ermittlung der effektiv möglichen Sonnenscheindauer bei Horizontüberhöhung. Gerl. Beitr. Geoph. Bd. 21, S. 366) angegebenen empirischen Verfahren berechnet.

²⁾ Kurhaus Semmering, 880 m (nach V. Conrad, Zum Klima des Semmeringgebietes. Jb. Zentr.-Anst. Meteor. u. Geodyn. Wien, Jhg. 1928, Beiheft 1. Wien 1931).

schnittliche Abweichung der Sonnenscheindauer beträgt in diesem Monat nur ein Achtel des langjährigen Mittels (Kol. I).

Rund zwei Monate im Jahre (63.7 Tage) bleibt uns im Mittel die Sonne ganz verhüllt (Kol. m—o); über $\frac{2}{5}$ davon (29.1 Tage) entfallen auf den Winter, knapp $\frac{1}{9}$ auf den Sommer (6.9 Tage). Die Zahl der sonnenlosen Tage hielt sich im betrachteten Zeitraum innerhalb 41 (1932) und 93 (1912) pro Jahr. Besonders ausgezeichnet durch Sonnenscheinreichtum waren die letzten fünf Winter der Reihe (1929/30—1933/34), wo durchschnittlich nur $16\frac{1}{2}$ Tage ohne Sonne gezählt wurden (im Winter 1929/30 gar nur 12 gegen rund 28 normalerweise). Als denkwürdig schöner Sommer ist uns noch der des Jahres 1928 in Erinnerung: 725 Stunden Sonne, d. i. fast acht Stunden täglich oder 61% der effektiv möglichen Dauer.

Bemerkenswert und auffällig ist die stetige Zunahme der Sonnenscheindauer in Innsbruck im letzten Vierteljahrhundert, die aus folgender Zusammenstellung nach Lustrenmittel deutlich ersichtlich wird¹⁾:

		1906/10	1911/15	1916/20	1921/25	1926/30	1931/33
Gesamt-Sonnenscheindauer	Jahr:	1568	1625	1732	1768	1772	1779
	Winter:	192	230	235	214	249	300
Sonnenscheindauer 10—14 ^h	(Jahr):	766	769	813	813	805	833
Sonnenlose Tage	Jahr:	68.6	67.8	58.8	64.2	58.0	50.7
	Winter:	34.5	26.6	27.0	32.0	27.2	20.0

Die gesamte Zunahme von 1906/10 bis 1931/33 betrug sonach 211 Stunden oder 13.4%. Am meisten profitierte der Winter, der eine Steigerung des Sonnenscheinreichtums um nahezu 57% verzeichnete! Doch sind auch die übrigen Jahreszeiten sonniger geworden, am wenigsten noch der Herbst. Die Häufigkeit der sonnenlosen Tage pro Jahr sank gleichzeitig von 68.6 auf 50.7, was — bezogen auf das erste Lustrum — einer Abnahme von 26% gleichkommt (im Winter 42% Abnahme!). Um nun eventuelle Bedenken, es könnte sich hierbei nur um eine vorge-täuschte Erscheinung handeln (hervorgerufen etwa durch Veränderungen am Apparat, Verwendung empfindlicheren Registrierpapiers in den späteren Jahren oder aber Anwendung einer anderen Auswertemethode), von vornherein zu entkräften, wurde in obiger Übersicht auch noch die Sonnenscheindauer von 10 bis 14 Uhr gesondert berechnet. In dieser Zeit ist die Intensität der Sonnenstrahlung groß genug, um auch bei leicht verschleiertem Himmel eine deutliche Brennspur auf den Registrierstreifen zu erzeugen. Aber auch diese Reihe zeigt eine Änderung der Sonnen-

¹⁾ Das Jahr wird hier entsprechend der Jahreszeiteinteilung von Dez. bis Nov. gezählt. Die Mittelwerte der letzten Kolonne der obigen Tabelle beziehen sich nur auf drei Jahre (1931/33).

scheindauer im gleichen Sinne (9% Zunahme). Es ist demnach an der Realität des nachgewiesenen Phänomens nicht zu zweifeln und es würde sich gewiß lohnen, den Gültigkeitsbereich dieses Effektes über die einstweilen bloß lokalen Grenzen hinaus zu prüfen und zu untersuchen, inwieweit auch andernorts eine derartige säkulare Änderung der Sonnenscheindauer sich bemerkbar gemacht hat, die dann eventuell in Beziehung zu bringen wäre mit analogen Änderungen anderer Elemente (s. a. später, S. 288 u. 307).

Tab. 18. **Mittlerer täglicher Gang der Sonnenscheindauer**

$\frac{1}{100}$ Stunden pro Tag (Mittel 1906—30)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt	Nov.	Dez.	Jahr
5—6	—	—	—	—	6	9	7	1	—	—	—	—	2
6—7	—	—	1	10	31	33	30	21	4	—	—	—	11
7—8	—	1	19	29	46	45	46	45	30	6	—	—	23
8—9	—	15	40	43	55	54	56	56	47	32	4	—	34
9—10	9	32	50	51	60	57	62	61	57	46	24	6	43
10—11	26	46	56	54	62	59	63	65	62	54	40	20	51
11—12	39	53	59	55	61	60	62	66	64	57	47	31	55
12—13	45	56	60	54	61	61	62	66	65	59	50	37	57
13—14	45	55	59	53	58	59	60	64	63	59	49	37	55
14—15	38	52	55	48	55	54	55	60	60	57	42	29	50
15—16	16	43	47	43	49	48	51	55	54	50	26	5	41
16—17	—	16	33	35	42	41	44	48	41	28	3	—	28
17—18	—	—	5	17	28	29	31	33	10	1	—	—	13
18—19	—	—	—	1	5	8	7	4	—	—	—	—	2
Vorm.	74	147	225	242	321	317	326	315	264	195	115	57	219
Nachm.	144	222	259	251	298	300	310	330	293	254	170	110	246
Summe	218	369	484	493	619	617	636	645	557	449	285	167	465

Über die Verteilung der Sonnenscheindauer auf die einzelnen Tagesstunden (täglicher Gang) unterrichtet Tab. 18. Sie enthält die mittlere Häufigkeitsverteilung der in $\frac{1}{100}$ Stunden ausgedrückten Sonnenscheindauer auf die einzelnen Stundenintervalle. Zugleich gibt sie uns auch eine indirekte Vorstellung über den Tagesgang der Bewölkung, der invers zu dem des Sonnenscheins verläuft und der einer direkten instrumentellen Messung nicht zugänglich ist. Hier fällt zunächst der ungleiche Anteil der Vor- und Nachmittagsstunden an der Tagessumme des Sonnenscheins auf: Im allgemeinen sind die Stunden nach 12 Uhr sonnenscheinreicher, am meisten in den Wintermonaten (Dez.—Febr.), wo sie mit über 63% an der gesamten Tagessonnenscheindauer beteiligt sind. Nur zur Zeit der kräftigsten Entwicklung der täglichen Wärmekonvektion, Mai—Juli, kehrt sich das Verhältnis um und die Vormittage haben im Durchschnitt rund 30 Stunden pro Monat mehr Sonnenschein als die Nachmittage, wo die Cumulusbildung ihren

Höhepunkt erreicht. Dieser Befund steht im Einklang mit den von Hann berechneten Werten für Mitteleuropa (Niederung)¹⁾. Dementsprechend fällt auch im Mai und Juli das Tagesmaximum des Sonnenscheins bereits auf 10–11 Uhr, in den meisten anderen Monaten dagegen erst auf die Stunde nach Mittag (12—13 Uhr). Im Winter macht sich besonders am Morgen der Bergschatten fühlbar, mehr als der am Abend, weil das Inntal bei Innsbruck nicht genau westöstlich verläuft, sondern um einen Winkel von etwa 15° gegen diese Richtung nach links gedreht ist. Wie der durch die drei Terminmittel dargestellte tägliche Gang der Bewölkung (Tab. 19) lehrt, ist aber für das namentlich in der Winterszeit stark ausgeprägte Überwiegen des nachmittägigen Sonnenscheins gegenüber dem vormittägigen in erster Linie die hohe Morgenbewölkung [Neigung zur Bildung von Ausstrahlungswolken (Stratus, Nebel)] verantwortlich, die im Jahresmittel noch um 6% (der Himmelsbedeckung) höher liegt als der Abendwert, im Winter sogar um 9%.

Die täglichen und jahreszeitlichen Variationen des Sonnenscheins sind wieder — in gleicher Weise wie jene der Temperatur — in dem sehr anschaulichen Isoplethendiagramm der Fig. 5 zusammengefaßt, aus welchem Einzelheiten viel deutlicher hervortreten als in den betreffenden Zahlenreihen. Man erkennt hier vor allem die Zweiteilung des Maximums (Hauptmax. im Aug.) durch die Kurveinschnürung im Juni. Diese ist wohl als Folge der in diesem Monat einsetzenden Monsuntätigkeit anzusprechen, was auch im jährlichen Bewölkungsgange durch das sekundäre Juni-Maximum verifiziert wird. Bemerkenswert ist auch das sekundäre Frühlingsmaximum (März) des Sonnenscheins.

Tab. 19. **Bewölkungsverhältnisse (1906—30)**

	Bewölkung						Heitere Tage (Mittel < 2)		Trübe Tage (Mittel > 8)			Nebeltage		☉+ Bew.?) %
	7h	14h	21h	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	
Jan.	6.9	5.6	5.8	6.1	8.0	3.3	5.5	12	11.8	21	2	7.5	15	85.4
Febr.	6.2	5.2	5.2	5.5	7.5	3.3	5.7	14	8.4	15	3	4.0	13	91.0
März	6.3	5.6	5.4	5.8	7.2	3.9	5.2	13	10.0	16	4	1.2	5	98.4
April	7.0	6.4	6.1	6.5	7.9	4.2	3.6	11	12.0	17	7	0.2	1	102.2
Mai	5.9	6.1	6.1	6.0	7.5	3.7	4.4	10	10.1	15	1	0.2	2	101.2
Juni	6.2	6.1	6.5	6.3	8.1	4.9	3.2	8	10.7	20	5	0.3	2	101.5
Juli	6.0	5.8	6.3	6.0	7.7	4.0	4.2	11	10.2	20	2	0.4	4	101.5
Aug.	5.8	5.3	5.4	5.5	7.2	4.4	5.4	12	8.9	15	5	0.8	3	100.9
Sept.	6.2	5.2	5.2	5.5	7.2	3.7	5.5	13	9.1	17	1	3.1	9	99.9
Okt.	6.6	5.1	5.2	5.6	8.4	3.6	5.9	13	9.2	20	4	5.9	13	97.6
Nov.	6.9	5.7	5.8	6.2	8.2	4.1	3.8	11	10.0	18	5	6.3	15	92.0
Dez.	7.1	6.2	6.4	6.6	8.9	4.3	3.8	13	12.8	25	6	6.8	15	85.0
Jahr	6.4	5.7	5.8	6.0	6.6	5.2	56.3	86	123.2	149	90	36.8	60	97.4

¹⁾ Meteorologie 4. Aufl., S. 316.

²⁾ Sonnenschein (% der astron. mögl. Dauer) + Bewölkung (% des sichtbaren Himmels).

Die Bewölkungsverhältnisse¹⁾ sind charakterisiert durch die mittlere Himmelsbedeckung (in Zehnteilen des sichtbaren Firmaments) und die Häufigkeit von heiteren, trüben und Nebeltagen. Die betreffenden Mittel- und Extremwerte für Innsbruck enthält Tab. 19. Das jährliche Bewölkungsmittel von Innsbruck wurde für den Zeitraum 1906—30 mit 6.0 ermittelt; es ist damit nahezu gleich hoch wie das 70jährige Mittel von Wien (6.1). Feßler berechnete für den 15jährigen Zeitabschnitt 1891—1905 das Mittel zu 5.0, v. Ficker²⁾ fand dafür aus der 35jährigen Reihe 1866—1900 den Wert 5.4. Bei einem so heiklen, nur durch subjektive Schätzung erfaßbaren Element wie dem Bewölkungsgrad ist besondere Vorsicht geboten, ehe man aus etwa festgestellten Änderungen Schlüsse auf deren Realität zieht. Nun steht aber Stationen, die mit einem Sonnenscheinautographen ausgerüstet sind, ein einfaches Hilfsmittel zur Auffindung etwaiger Fehler der Bewölkungsschätzung zu Gebote: Sonnenschein (in % der astron. mögl. Dauer) und Bewölkung (in % des sichtbaren Himmels) ergänzen sich angenähert zu 100.

Prüft man die Innsbrucker Bewölkungsreihe seit 1906 auf diese Bedingung hin, so erkennt man wohl, daß im allgemeinen im ersten Teil der Reihe — etwa bis 1918 — die Summe: Sonnenschein + Bewölkung (beide in %) kleiner war als in den späteren Jahren; ein schärferer Sprung läßt sich jedoch nicht feststellen, vielmehr erfolgt im dritten Lustrum (1916—20) ein allmählicher Übergang zu den höheren Werten der Folgezeit. Gerade in die genannte Zeit fällt nun aber ein Beobachterwechsel (anderer Beobachter 1916—18, nach dem Kriege wieder der frühere), sodaß die Vermutung einigermaßen gerechtfertigt erscheint, daß dadurch der Einsatz einer nach Kriegsende zweifellos anders gehandhabten Bewölkungsschätzung verdeckt worden ist. Das Vorhandensein einer Inhomogenität in der Innsbrucker Bewölkungsreihe wird aber offenkundig, wenn man das Dezennium vor und jenes nach den drei kritischen Jahren 1916—18 miteinander vergleicht. Die Summenwerte: Bewölkung + Sonnenschein betragen im Mittel 1906—15: 95.1%, 1919—28 dagegen 100.7%; Diff.: 5.6%. Es ergibt sich somit, daß in Innsbruck die Bewölkung früher (ungefähr bis 1918) zu niedrig geschätzt worden ist. Das dürfte auch die nicht unbeträchtlichen Unterschiede der neu berechneten Bewölkungsmittel gegenüber den oben angeführten von Feßler und v. Ficker hinlänglich erklären. Das

¹⁾ Unter „Bewölkung“ ist hier der Grad der Himmelsbedeckung verstanden und nicht die Wolkenarten, die mangels genügender Beobachtungsgrundlagen hier leider nicht mitbehandelt werden können, obwohl sie sicherlich recht interessante Aufschlüsse über das Vorkommen, die Häufigkeit und jahreszeitliche Verteilung der einzelnen Wolkenspezies in einem Gebirgstale geben würden.

²⁾ Klimatographie von Tirol und Vorarlberg. Klimatogr. v. Österr. IV, herausgeg. v. d. k. k. Zentr.-Anst. für Meteor. u. Geodyn., Wien 1909.

liefert weiters auch den Hinweis dafür, warum — entgegen der Erwartung — die Bewölkung mit der oben konstatierten säkularen Änderung der Sonnenscheindauer nicht von Anfang an Schritt hält, sondern erst seit etwa 15 Jahren, seitdem eben die Bewölkung richtig geschätzt wird. Für diesen letzten Zeitraum seien hier noch die Lustrenmittel der Bewölkung für den Winter mitgeteilt, in welcher Jahreszeit wir die Zunahme des Sonnenscheins besonders kraß gefunden haben:

1921/22—1925/26: 6.5, 1926/27—1930/31: 6.1, 1931/32—1933/34: 5.3.
Die parallel mit der Zunahme der Sonnenscheindauer gehende Abnahme der Bewölkung tritt in diesen Zahlenwerten klar zu Tage.

Das Maximum der Bewölkung tritt in den Alpenniederungen nach K. Knoch¹⁾ in der Regel im April—Juni, das Minimum im Jan. ein. In Innsbruck heben sich im jährlichen Gang der Bewölkung deutlich vier getrennte Zeitabschnitte hervor: der wolkenarme Spätwinter (Febr.—März) mit einem Bewölkungsmittel von 5.7; der trübe April (6.5) mit der durch die Maisenke getrennten Sommermonsunzeit (Juni 6.3); Spätsommer und Herbst sind bei uns die schönste Jahreszeit, die mittlere Bewölkung erreicht in den Monaten Aug.—Okt. nur 55% und in 45% aller betrachteten Jahre (1906—33) fiel das Jahresminimum auf einen dieser drei Monate; zum Schluß folgt noch die erste Winterhälfte, die uns für gewöhnlich die ergiebigsten Schneefälle, damit allerdings auch ziemlich reichliche Bewölkung bringt (Nov.—Jan. 6.3); der Dez. war neunmal unter 28 Fällen der Monat mit dem höchsten Bewölkungsmittel des Jahres.

Wie stark der Bewölkungsgrad eines Monats in den verschiedenen Jahrgängen schwanken kann, zeigt am krassesten der Jan.: im Jahre 1918 hatte er eine mittlere Himmelsbedeckung von nur 33% (auf zwei völlig heitere Tage folgte durchschnittlich ein ganz trüber), 1915 und 1923 dagegen rund zweieinhalb mal soviel (80%). Der erstgenannte Wert war zugleich das absolut niedrigste Bewölkungsmittel bisher in Innsbruck; es wurde noch einmal erreicht und zwar gleich im darauffolgenden Monat (Febr. 1918). Mit einem Bewölkungsmittel von 8.9 war der Dez. 1923 der bisher schlechteste Monat.

Die Häufigkeit heiterer und trüber Tage, das sind solche mit einer mittleren Bewölkung < 2 bzw. > 8 , hängt enge mit den Bewölkungsmitteln zusammen und spiegelt daher im wesentlichen das oben Gesagte wider. So kommen am meisten heitere Tage normalerweise im Spätsommer resp. Frühherbst vor: im Mittel von Aug.—Okt. 5.6 Tage, nur um ein geringes weniger haben die Wintermonate Jan.—März (5.5).

¹⁾ Die Haupttypen des jährlichen Ganges der Bewölkung über Europa. Pr. Met. Inst. Abh. Bd. VIII, Nr. 3. Berlin 1926.

Das sind zugleich die Zeiten mit den wenigsten trüben Tagen (10.7 bzw. 10.1 pro Monat. Zum Beweis für die weitaus günstigeren winterlichen Bewölkungsverhältnisse im Innern der Alpen gegenüber dem Vorland sei nur angeführt, daß z. B. Wien in den beiden Monaten Jan.—Febr. weniger als halb soviel heitere (5.4), dafür aber fast um die Hälfte mehr trübe Tage (28.9) zählt als Innsbruck. Den Rekord an heiteren Tagen hält bisher der Febr. 1920, wo jeder zweite Tag ein Bewölkungsmittel unter 2 hatte. Daß in einem Monat überhaupt kein trüber Tag vorkommt, hat sich in Innsbruck noch nicht ereignet. Recht „trübe“ Bewölkungsverhältnisse hatte der Dez. 1923, der uns bis auf einen heiteren und fünf Tage mit gemischter Bewölkung (2—8) lauter trübe Tage bescherte.

Ein recht heikles Kapitel in der Klimatologie stellt die Auszählung der Nebeltage dar. Die Nebelschätzung ist mehr oder weniger eine Angelegenheit persönlichen Beobachtungsgefühles und unterliegt damit stark der subjektiven Auffassung. Nach den Vorschriften des österreichischen Stationsnetzes¹⁾ gelten als „Nebeltage“ nur solche, „an denen \equiv^1 oder \equiv^2 an der Station selbst beobachtet wurde“, wogegen Tage mit \equiv^0 nicht dazu gerechnet werden sollen. Diese Forderung ist in Innsbruck vielfach nicht korrekt beachtet worden; so wurden früher, wie ich aus den alten Beobachtungsjournalen feststellen konnte, z. B. auch leichte Nebel (\equiv^0) oder Bodennebel (\equiv) mitgezählt, ja sogar Nebel, die gar nicht die Station selbst einhüllten, sondern von denen der Beobachter nur notierte, daß sie „stellenweise“ auftraten. Unter diesen Umständen kommt auch den hier wiedergegebenen Häufigkeitszahlen der Nebeltage nur geringer Wert zu; für Vergleiche mit andern Orten werden sie von vornherein ausscheiden. Jedenfalls stellen die diesbezüglichen Zahlenangaben nach dem Gesagten nur obere Grenzwerte dar, von denen die Wirklichkeit recht erheblich abweichen kann. Trotz dieser Überschätzung kommen für Innsbruck relativ wenig Nebeltage heraus: 36.8 jährlich, das ist etwa $\frac{2}{3}$ des Wiener Nebelreichtums. In Wirklichkeit ist sicher das Verhältnis noch günstiger für Innsbruck und es kann wohl als sicher angenommen werden, daß eine richtige Auszählung der Nebeltage nicht 30 im Jahre ergeben hätte. Damit gehört aber Innsbruck zu den nebelarmen Orten, als welche in der Meteorologie jene gerechnet werden, deren jährliche Nebelhäufigkeit 30 nicht übersteigt. Erst seit dem Jahre 1930 wird bei der Nebelschätzung etwas rigorosere vorgegangen, das beweisen die viel niedrigeren Werte der letzten vier Jahre (vgl. Tab. XVIII), die im Mittel nur 18 Nebeltage pro Jahr und 8 pro Winter

¹⁾ Anleitung zur Ausführung und Verwertung meteorologischer Beobachtungen. 6. Aufl. bearb. v. A. Schlein, herausgeg. v. d. Dir. d. k. k. Zentr.-Anst. f. Meteor. u. Geodyn., Wien 1915.

ergeben, wogegen Wien im Mittel der gleichen Zeit 30 bzw. 17 Nebeltage hatte¹⁾).

Die jahreszeitliche Verteilung der Nebelhäufigkeit wird durch die obigen Mängel kaum wesentlich berührt, wenigstens nicht soweit es sich nur um qualitative Betrachtungen handelt. Wie überall im Binnenland ist auch in Innsbruck der Winter die nebelreichste, der Sommer die nebelärmste Zeit. Drückt man die auf die einzelnen Jahreszeiten entfallenden Beträge der Nebelhäufigkeit in Prozenten der Jahressumme aus, wodurch man zugleich die Schätzungsfehler halbwegs eliminiert, so gelangt man zu folgender Nebelverteilung: Wi 50, Fr 4, So 4, He 42%. Während in Wien über 20 Nebeltage pro Monat (in der kalten Jahreszeit) keine Seltenheit sind, wurden in Innsbruck höchstens deren 15 gezählt und das ist, wie gesagt, übertrieben (Max. 1930—33: Innsbruck 7, Wien 14 pro Monat).

Niederschlag.

Übersicht. Die Vorschrift für die Aufstellung von Ombrometern lautet dahin, daß „alle in der Nähe befindlichen Gegenstände mindestens ebensoweit vom Regenschirm entfernt sein müssen, als sie selbst hoch sind; insbesondere ist eine Aufstellung in größerer Höhe über dem natürlichen Boden zu vermeiden“²⁾). Dieser Forderung genügt der Innsbrucker Regenschirm in seiner anlässlich der Übersiedlung im Jahre 1906 erfolgten Neuaufstellung nicht. Früher (1891—1905) auf freier Wiese im alten botanischen Garten aufgestellt, mußte das Ombrometer im neuen Observatoriumsgebäude auf dem Dache montiert werden; Freiland von genügend großem Ausmaß ist in der unmittelbaren Nähe des Instituts nicht vorhanden. Deshalb muß die Dachaufstellung immer noch als die beste unter den möglichen Lösungen bezeichnet werden. Das Ombrometer und der Ombrograph, die beide ohne Windschutz sind, stehen nun auf dem nur wenig abgeschrägten Dache des Instituts auf einer auf den First aufgesetzten ebenen Plattform 20.6 m über dem natürlichen Boden (Seehöhe rund 600 m). Die Niederschlagsmessung erfolgt einmal täglich u. zw. um 7^h MOZ.

Auch beim Niederschlag wurde versucht, in gleicher Weise wie bei der Temperatur (s. S. 255) den Anschluß der neuen Reihe (1906—30) an die alte (1891—1905) durch Reduktion mittels benachbarter Stationen (Zams, Rotholz) herzustellen, wofür wiederum die gleichen Vergleichsdezennien vor und nach dem Stationswechsel wie bei der Temperatur verwendet werden konnten. Die Reduktionsgrößen (Δ), die an die alte

¹⁾ Beobachtungen an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, Hohe Warte. 1930—33.

²⁾ Anleitungen . . . , l. c. S. 5 (von mir gesperrt).

Reihe anzubringen sind, um sie auf die neue zu reduzieren, sind für die einzelnen Monate und das Jahr nachstehend mitgeteilt:

J. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D. Jahr
 Δ : -21 -3 +1 -2 -6 +4 -11 -24 -9 -12 -16 -10 -109 mm
 Mit verändertem Vorzeichen gelten diese Werte umgekehrt zur Reduktion der neuen auf die alte Reihe. Beide Methoden wurden durchgeführt, die Resultate sind in Tab. 20, Kol. b und c mitgeteilt. Die Unterschiede sind nicht unbedeutend und gehen wohl zur Hauptsache auf Rechnung der ungünstigen Neuaufstellung.

Daß die auf Dächern aufgestellten Regenmesser meist geringere Niederschlagsmengen liefern als die zu ebener Erde, ist eine seit langem bekannte, früher allerdings irrümlich als reell angesehene Erscheinung. In Wirklichkeit ist, wie Javon's¹⁾ vor mehr als 70 Jahren nachgewiesen hat, die starke Zunahme des Windes gerade in den untersten Schichten über dem Boden, sowie die Ablenkung der Luftströmung nach oben über Hindernissen die Ursache für die scheinbare Abnahme des Niederschlags in einiger Höhe über dem Boden.

Es scheint aber nach den Innsbrucker Aufzeichnungen auch eine säkulare Änderung des Niederschlags vorhanden gewesen und vielleicht noch im Gange zu sein, wie nachstehende Lustrenjahresmittel bezeugen:

1906/10	1911/15	1916/20	1921/25	1926/30	1931/33 ²⁾
821	914	873	852	848	814 mm

Die Jahresniederschlagsmenge hat also auch innerhalb der 1906 beginnenden einheitlichen Beobachtungsperiode seit dem Lustrum 1911/15 stetig abgenommen u. zw. von 1911/15 bis 1931/33 um genau 100 mm, d. i. um 11%; am stärksten fällt diese Abnahme bei den Winterniederschlägen auf, die im Mittel der letzten drei Jahre (1931—33) gar nur mehr die Hälfte vom Mittel 1911/15 betragen (93 gegen 190 mm früher)! Nach unserer Feststellung von einer säkularen Änderung des Sonnenscheins kann uns dieses Resultat nicht überraschen; denn Zunahme des Sonnenscheins ist ja gleichbedeutend mit Bewölkungsabnahme, die ihrerseits wieder zunehmende Niederschlagsarmut bedingt. Wir fassen unsere Ergebnisse also folgendermaßen zusammen:

In Innsbruck wurde in den letzten 25 Jahren eine bemerkenswerte säkulare Änderung von Sonnenschein und Niederschlag gefunden derart, daß die Jahre im allgemeinen, die Winter aber ganz besonders sonnenscheinreicher und zugleich trockener geworden sind. Es liegt die Annahme nahe, daß es sich hierbei um den Ausdruck einer **Klimaschwankung** im Sinne einer abnehmenden Zirkulation handelt³⁾. Eine Bestä-

¹⁾ Zitiert nach Hann, Meteorologie 4. Aufl., S. 333.

²⁾ Vgl. Fußnote S. 281.

³⁾ S. z. B. A. Wagner, Untersuchung der Schwankungen der allgemeinen Zirkulation. Geogr. Annaler 1929, S. 33.

tigung hiefür könnte freilich erst eine umfassendere Untersuchung bringen, die sich auf ein regional größeres Gebiet (Mitteleuropa oder ganz Europa) stützt.

Zur richtigen Einschätzung des relativen Niederschlagsreichtums eines Ortes ist es notwendig, seine Stellung innerhalb eines größeren Gebietes zu kennen. Denn gerade der Niederschlag ist eines der am meisten von Ort zu Ort veränderlichen Elemente. In weit stärkerem Maße als für die Ebene gilt dies für das Gebirge. Wir wollen uns die diesbezügliche Rangordnung Innsbrucks im Vergleich zur näheren und weiteren Umgebung ansehen und dazu die Daten einiger Regenstationen herausgreifen, die in der schönen Niederschlags-Monographie der Alpen von K. Knoch und E. Reichel¹⁾ enthalten sind u. zw. sämtlich reduziert auf eine einheitliche Normalperiode (1876—1910). Besonders interessiert uns dabei die jährliche Regenverteilung im Inntale, über die die folgenden Zeilen Auskunft geben:

Ort (Seehöhe, m)	mm	Ort (Seehöhe, m)	mm
Martinsbruck (1036)	645	Schwaz (535)	1020
Ried (869)	587	Rotholz (539)	1063
Landeck (813)	702	Kirchbichl (490)	1104
Zams (775)	767	Niederaudorf (485)	1332
Völs (585)	860	Rosenheim (446)	1065
Innsbruck (578)	908	München (529)	940

Das Bild, das wir daraus gewinnen, ist typisch für die Niederschlagsverteilung in den inneren Alpentälern überhaupt, die die oben genannten Verfasser folgendermaßen kennzeichnen (l. c. S. 20): „Der normale Zusammenhang zwischen Höhenlage und Niederschlagsmenge ist im Talboden durchaus nicht vorhanden. Je weiter man in den Talböden nach dem Alpeninnern vordringt, umsomehr nehmen die Jahresmengen ab. Am Talaustritt findet sich meistens eine regenreiche Zone, die sogenannte Regenschwelle.“ Weiter in das Voralpenland hinaus nimmt die Regenmenge wieder ab, wie in der obigen Zusammenstellung die Orte Rosenheim und München beweisen, die dem Einflußbereich der Stauwirkung der regenbringenden nördlichen Winde schon weiter entrückt sind. Was im besonderen Innsbruck an Niederschlag bekommt, verdankt es entweder den über die Senken der nördlichen Kalkalpen (Fernpaß, Seefelder Sattel) ins Inntal hereinkommenden W- oder NW-Winden oder aber Windströmungen, die den Weg durch die Kufsteiner Klause inntalaufwärts nehmen und dabei ihre Feuchtigkeit als Niederschlag abgeben, dadurch immer trockener werdend, je weiter sie taleinwärts

¹⁾ Verteilung und jährlicher Gang der Niederschläge in den Alpen. Preuß. Meteor. Inst., Abh. Bd. IX., Nr. 6. Berlin 1930.

vordringen. Im obersten Inntal (Ried) finden wir daher¹⁾ eine der regenärmsten Zonen der Alpen überhaupt (<600 mm pro Jahr). Innerhalb des heutigen Österreichs gibt es jedenfalls außer den Voralpen nicht viele

Tab. 20. Niederschlagsverhältnisse

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	
Mittlere Monatsmenge mm	59 49 70 70 127	35 40 43 93 102	42 50 49 102 97	64 65 67 97 129	74 78 84 93 172	103 107 103 104 155	118 122 133 92 191	116 116 140 83 191	74 81 90 90 145	58 58 70 83 165	58 48 64 75 151	58 48 66 75 167	61 56 66 97 1164	861 870 979 89 692
b in Prozenten von c														
Absol. Extrema mm (1906-30)														
Max. Mittel (e : a)	2.15	2.92	2.31	2.02	2.32	1.50	1.62	1.65	1.96	2.85	2.60	2.74	1.35	
Min. Mittel (f : a)	0.204	0.200	0.214	0.562	0.270	0.204	0.229	0.483	0.338	0.138	0.017	0.066	0.804	
Veränderlichkeit, mm (1906-30)	34.8	18.2	22.6	19.2	22.9	24.7	33.0	32.1	25.9	26.3	29.8	31.2	99.8	
i in Prozenten von a	59	52	54	30	31	24	28	28	35	45	51	51	11.6	
Menge, mm pro Tag (1906-30)	1.58	1.43	1.61	2.17	2.52	3.57	3.94	3.74	2.70	1.87	1.60	1.81	2.38	
Niederschlagstage ≥ 0.1 mm (1906-30)	12.2 19 4	10.1 18 5	13.2 21 7	16.2 23 11	15.5 26 10	17.6 24 10	18.0 24 10	16.0 22 11	14.2 22 7	12.1 22 2	11.6 20 3	13.1 21 2	169.7 199 142	
Niedersch.-Tage ≥ 1.0 mm	8.2	6.2	7.8	10.6	11.1	13.0	13.8	12.8	10.1	8.4	8.1	9.2	119.4	
Tage mit Schnee (Mitt. 1906-30) ³⁾	9.7	7.8	7.6	4.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	5.7	9.7	46.3	
Tage mit Hagel	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.2	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	
Tage mit Schneedecke (Mitt. 1906-30) ³⁾	21.7	17.0	4.8	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	5.4	16.5	66.8	
a in % der Jahresmenge	68	40	49	74	86	120	137	135	86	67	67	71	1000	
Gleichmäßig ⁴⁾	85	77	85	82	85	82	85	85	82	85	82	85	1000	
Relat. Exzess, % ₀₀ (s-t)	-17	-37	-36	-8	1	38	52	50	4	-18	-15	-14	-	
Pluviom. Quotient (s : t)	0.80	0.52	0.58	0.90	1.01	1.46	1.61	1.59	1.05	0.79	0.82	0.84	1.00	
Niedersch.-Dichte (a : l)	4.8	3.5	3.2	4.0	4.8	5.9	6.6	7.2	5.2	4.8	5.0	4.7	5.1	
Ndschl.-Wahrsch. d. Monats, % ⁵⁾	39	36	43	54	50	59	58	52	46	39	39	42	46	

1) Auf die neue Reihe (1906-30) reduziert.

2) Auf die alte Reihe (1891-1905) reduziert.

3) Vgl. auch Tab. 26 und 29 (Mittel 1906/07-1930/31).

4) Bruchteil (in Tausendteilen) der gesamten Jahresmenge des Niederschlags, der den einzelnen Monaten im Verhältnis zu ihrer Länge zukäme, wenn gleichförmige Niederschlagsverteilung über das ganze Jahr angenommen wird.

5) Niederschlagswahrscheinlichkeit = Mittlere Zahl der Niederschlagstage eines Monats dividiert durch die Gesamtzahl der Monatstage, in Prozenten (100 : 1; Monatstage), 1906-30.

1) Außerdem kommt hier noch dazu, daß die Regenschattenwirkung durch eine Reihe kulissenartig hintereinander gelagerter Bergketten wesentlich verstärkt wird.

Gegenden, die wesentlich trockener sind als das Inntal bei Innsbruck. Wohl aber eine Reihe von Orten, die eine ganz erheblich größere Niederschlagsmenge aufweisen; ich erinnere nur an das in dieser Hinsicht berüchtigte Salzkammergut (Ischl 1692 mm, d. i. mehr als doppelt soviel wie Innsbruck); auch das Drautal, sonst orographisch und klimatisch dem Inntale sehr ähnlich, kann sich zufolge der größeren Nähe des Meeres (Adria) mit der Niederschlagsarmut der Nordtiroler Täler nicht messen (Villach 1234, Lienz 1002 mm).

Die Jahresmenge des Niederschlags in Innsbruck betrug im Mittel des 25jährigen Zeitraums 1906—30 nur 861 mm (Tab. 20, Reihe a). Den weitaus überwiegenden Anteil daran hat der Sommer (39%), während im Winter nur etwa halb soviel Niederschlag fällt (18%). Frühjahr und Herbst partizipieren ungefähr zu gleichen Teilen (21 bzw. 22%).

Der jährliche Gang des Niederschlags von Innsbruck gehört somit dem „Sommerregentyp“ der nördlichen Kalkalpenzone an, der ausgezeichnet ist durch ein kräftiges Sommermaximum und ein Winterminimum. Ersteres fällt in Innsbruck in 36% der Fälle auf den Juli, in 24% auf den Aug. Das Hauptminimum des Niederschlags wurde während der 25 Jahre 1906—30 ausnahmslos in einem der Monate des Winterhalbjahrs (Okt.—März) registriert (siebenmal im März, fünfmal im Febr., viermal im Jan. und je dreimal in den anderen drei Monaten). Sekundäre Extreme kommen im Okt.—Nov. (Min.) und im Dez.—Jan. (Max.) vor.

Die höchsten und niedrigsten Monats- und Jahreswerte des Niederschlags sind in den Reihen e und f der Übersichtstabelle aufgenommen; aus den beiden nächsten Reihen (g und h) ist ihr Verhältnis zum entsprechenden Mittel zu entnehmen. Wir wollen hier noch die jahreszeitlichen Extreme — in () sind sie in Prozenten des 25jährigen Mittels ausgedrückt —, sowie die mittlere Veränderlichkeit der Jahreszeitenmittel anfügen:

	Wi.	Fr.	So.	He.
Abs. Max.	277 (179)	305 (169)	455 (135)	302 (160)
Jahr	1918	1912	1910	1916
Abs. Min.	62 (40)	79 (44)	216 (64)	90 (48)
Jahr:	1917	1918	1911	1908
Mittl. prozent. Veränderl.	32	16	15	26

Es zeigt sich, daß sowohl in den extremen, wie auch in den mittleren Schwankungen des Niederschlags der Winter die veränderlichste, der Sommer aber die ausgeglichene Jahreszeit ist.

Niederschlagshäufigkeit. Der Urlauber und Tourist, den es weniger interessiert, wieviel es in einem Monat regnet, will wissen, in welchem Monat normalerweise die größte Aussicht für „gutes“ Wetter

besteht, d. h., in welchem Monat er mit der geringsten Zahl von Niederschlagstagen zu rechnen hat. Darüber findet er näheres in den Reihen 1—o unserer Übersichtstabelle, sowie in der letzten Zeile (x), die direkt die „Niederschlagswahrscheinlichkeit“ angibt. Am größten ist begreiflicherweise die Zahl der Niederschlagstage (und die Niederschlagswahrscheinlichkeit) in der sommerlichen Hochsaison (Juni—Aug.) mit der größten Gewitterhäufigkeit. Im Juli z. B. gibt es durchschnittlich 18 Tage, an denen es regnet. Die geringste Niederschlagswahrscheinlichkeit kommt dem in den Alpen bekannt schönen Febr. zu (36%). Wenn man sich nach der Tab. XX ausrechnet, wie oft in den einzelnen Monaten Abweichungen von dieser Regel in dem oder jenem Sinne vorkommen, so kommt man darauf, daß die Winter und Frühjahre mit übernormaler Zahl von Niederschlagstagen häufiger sind als jene mit weniger solchen. Das Gegenteil ist im Sommer der Fall. Woraus sich der Schluß ergibt, daß die Überschreitungen der mittleren Zahl von Regentagen im Sommer größer sind als die Unterschreitungen; oder vulgär ausgedrückt: Ist einmal ein Sommer verregnet, so ist er es gründlich. Umgekehrt verhält es sich im Winter und Frühjahr, während der Herbst hier wieder einmal seinem Rufe, die gemäßigte unter den vier Jahreszeiten zu sein, alle Ehre macht.

In 68% der Fälle (1906—33) hielt der Sommer seine Stellung als Jahreszeit mit den meisten Regentagen inne, noch nie hat sie ihm der Winter abgetrotzt. Der blieb dafür 14mal in 28 Jahren Sieger im Wettkampf um das Minimum der Niederschlagstage; zehnmal konnte ihm diesen Rang der Herbst, dreimal der Frühling und nur ein einziges Mal der Sommer streitig machen. Am öftesten in der ganzen Beobachtungsperiode regnete es im Sommer 1910, wo etwa zwei Niederschlagstage mit einem niederschlagsfreien abwechselten. Die geringste Zahl von Niederschlagstagen wurde in der kalten Jahreszeit, im Winter 1917/18 erreicht, wo unter je neun Tagen nur zwei mit Niederschlag vorkamen.

Die ungleiche Länge der einzelnen Monate, die namentlich den 28-tägigen Febr. zu kurz kommen läßt, kann man auf verschiedene Weise berücksichtigen. Z. B. dadurch, daß man die mittleren Monatsmengen des Niederschlags in Mengen pro Tag umrechnet, wie dies in Reihe k geschehen ist. Wesentlich neue Erkenntnisse lassen sich aber daraus nicht gewinnen.

Einen viel besseren Einblick in die relative Aufteilung des Niederschlags im jährlichen Verlauf gewährt der von A. Angot eingeführte relative Exzeß¹⁾, der in Reihe u für Innsbruck berechnet worden ist. In der wärmeren Jahreszeit ergibt sich ein Regenüberschuß gegenüber

¹⁾ S. Hann, Meteorologie 4. Aufl., S. 357.

einer ideal gleichförmigen Regenverteilung übers Jahr u. zw. im Mittel der Monate Mai—Sept. von $29\frac{0}{100}$, im Mittel der Monate Juni—Aug. von $47\frac{0}{100}$ (vgl. Reihe t); dagegen beobachten wir vom Okt. bis April relativ zu geringe Niederschlagssummen (Febr. 37, März $36\frac{0}{100}$ Defizit). Dasselbe Bild ergibt sich aus Betrachtung des sog. pluviometrischen Quotienten (Reihe v), wobei zum besseren Verständnis bemerkt sei, daß ein pluv. Quot. > 1 relativen Regenüberschuß, ein solcher > 1 ein relatives Defizit bedeutet.

Kennt man einmal die mittleren Niederschlagsmengen pro Monat und die mittlere Häufigkeitsverteilung übers Jahr, so ist es naheliegend, die pro Niederschlagstag entfallende Niederschlagsmenge, die sog. Niederschlagsdichte oder -intensität daraus zu ermitteln (Reihe w). Der Sommer weist mit 6.5 mm pro Regentag die $1\frac{1}{2}$ fache Niederschlagsdichte als der Winter (4.3) auf. Die Gegensätze zwischen den beiden extremen Jahreszeiten sind hier also gemäßiger als bei den Niederschlagsmengen und der Niederschlagshäufigkeit. Am wenigsten ergiebig sind die Frühlingsniederschläge, auf einen Regentag kommt da im Mittel nur eine Menge von 4.0 mm (im Herbst 5.0 mm).

Es mag noch interessieren, welche Wahrscheinlichkeit einem Wechsel bzw. einer Gleichsinnigkeit der Niederschlagsanomalien aufeinanderfolgender Jahreszeiten zukommt. Ohne die Ergebnisse einer diesbezüglichen Untersuchung der Innsbrucker Verhältnisse im einzelnen aufzuführen, sei nur kurz das Wichtigste davon herausgegriffen: Bei allen Jahreszeitenfolgen ergab sich (im 40jährigen Mittel 1891—1930) eine von 50% (Zufall) nicht wesentlich abweichende Wahrscheinlichkeit. Nur in der Aufeinanderfolge von Frühling/Sommer ist eine deutlichere Tendenz zu einem Wechsel des Vorzeichens der Abweichungen zu finden: auf ein zu nasses oder zu trockenes Frühjahr folgt in 60% der Fälle ein zu trockener bzw. zu nasser Sommer. Viel stärkere Beziehungen bestehen in den jahreszeitlichen Folgen der Anomalien der Niederschlagshäufigkeit. Z. B. ist die Wahrscheinlichkeit (25jähr. Mittel), daß einem Winter mit zuviel oder zu wenig Niederschlagstagen ein ebensolches Frühjahr folgt, gleich 75%! Jene, daß der nach einem solchen Winter folgende Sommer gleichfalls zu viel bzw. zu wenig Regentage hat, noch 63%.

Auch in Innsbruck sind zu trockene sich folgende Monate häufiger als zu nasse Monatsfolgen (64 gegen 52), so wie dies G. Hellmann allgemein für viele europäische Orte und Gebiete gefunden hat¹). Das Verhältnis der Häufigkeit zu trockene: zu nasse Monatsfolgen wächst dabei mit der Länge der Folgen. Mehr als sechs aufeinander-

¹) Untersuchungen über die Schwankungen der Niederschläge. Kgl. Preuß. Meteor. Inst., Abh. Bd. III. Berlin 1909.

folgende Monate mit übernormalem Niederschlag wurden in den 40 Jahren 1891—1930 noch nicht gezählt, wohl aber fünfmal sechsmonatige Folgen mit zu wenig Niederschlag; höchstfalls kamen neun zu trockene Monate unmittelbar hintereinander vor.

Tab. 21. Niederschlagsbereitschaft¹⁾ (in Prozenten) (Mittel 1892—1930)

Pentade	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1.—5.	46	53	48	51	56	54	59	58	54	44	32	43
6.—10.	43	38	52	56	54	55	61	53	48	47	38	42
11.—15.	43	43	40	51	54	65	58	61	55	33	43	37
16.—20.	37	39	42	55	58	57	58	49	39	36	39	35
21.—25.	32	32	41	52	49	64	53	45	42	37	38	37
26.-Ende	37	47	47	52	55	51	61	43	36	36	32	49

A. Schmauß hat einmal den Begriff „Niederschlagsbereitschaft“ geprägt und meint damit die mehr oder weniger große Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von Niederschlag — gleichgültig welcher Menge — an einem bestimmten Tage. Da es das breite Publikum sicherlich interessieren dürfte, die Niederschlagsneigung zu den verschiedenen Zeiten des Jahres zu erfahren, und weil hier eine charakteristische Probe für das quantenmäßige Geschehen gegeben werden kann, das so wie in der Physik auch in der Meteorologie vielfach festzustellen ist²⁾, so habe ich auch für Innsbruck eine Darstellung der Niederschlagswahrscheinlichkeit an den einzelnen Kalendertagen vorgenommen; Tab. 21 enthält das Resultat nach Pentaden der einzelnen Monate zusammengefaßt (Mittel 1892—1930); Fig. 6 gibt die bildliche Darstellung dazu, wobei hier die Werte für die einzelnen Tage eingetragen worden sind³⁾. Das sägezahnartige Aussehen der Kurve zeigt schon an, daß nicht an jedem Tag des Jahres gleiche Neigung zu Niederschlag besteht; Perioden mit erhöhter Niederschlagsbereitschaft wechseln mit solchen geringer Niederschlagswahrscheinlichkeit; gleichwohl zieht sich auch durch den recht zackigen Kurvenverlauf wie ein roter Faden jener verhältnismäßig einfache jährliche Gang, der uns von den Monatsmitteln her bekannt ist. Besonders große Amplituden weisen die Schwankungen in der Winterhälfte auf (20% und darüber); so hat es beispielsweise am 24. Jan. in den betrachteten 38 Jahren nur in neun Jahren geregnet oder geschneit (Wahrscheinlichkeit: 24%), knapp zwei Wochen später erhöht sich dagegen die Niederschlagswahrscheinlichkeit auf das 2½fache (3. Febr. 62%).

¹⁾ Niederschlagsbereitschaft = Wahrscheinlichkeit, daß in der betr. Zeit Niederschlag (ohne Rücksicht auf dessen Menge) fällt.

²⁾ Vgl. z. B. A. Schmauß, Das quantenmäßige Geschehen in der Meteorologie. Meteor. Zeitschrift. 1920, S. 202.

³⁾ Ausgeglichen nach der Formel: $(n_2 + n_1 + n + n_1 + n_2) : 5$.

Trotz dieser zahllosen Unregelmäßigkeiten des Kurvenverlaufs sind gewisse Rhythmen unverkennbar¹⁾. Namentlich im Winter heben sich infolge größerer Amplituden gewisse Perioden deutlich heraus; im Sommer sind sie von kleinen Zacken überlagert, die einen mehr zufälligen Charakter haben und zweifellos mit örtlich oft recht begrenzten Gewittern zusammenhängen. Im übrigen sind diese Periodizitäten sicherlich Anzeichen von Witterungszyklen, die durch Superposition von Wellen verschiedener Länge zustande kommen. Derartige Wellen hat auch in der Tat gerade im Niederschlagsverlauf A. Defant in einer größeren Untersuchung²⁾ nachweisen können; er fand als vorherrschende Wellenlängen für unsere Hemisphäre durchschnittlich $5\frac{1}{2}$, $8\frac{1}{2}$, 13 und 24–25 Tage, Werte, die sich vermutlich auch bei einer genaueren Analyse der Innsbrucker Niederschlagskurve ergeben würden. Ein weiteres Eingehen auf diese Erscheinungen ginge aber über den Rahmen dieser Arbeit hinaus.

Hier sei nur noch auf die in der ersten Juni-Hälfte beginnende maximale Niederschlagstätigkeit hingewiesen, die auch durch ein Maximum der Gewitterhäufigkeit gekennzeichnet ist; außerdem ereignen sich in dieser Zeit, wie wir früher gesehen haben, die bekannten Kälterückfälle, die den Sommermonsun-Einbruch begleiten. G. Rödiger fand dafür in Europa die Zeit vom 5.—15. Juni³⁾. Die Zeit geringerer Niederschlagsbereitschaft in der zweiten Sept.-Hälfte könnte vielleicht als Anzeichen des „Altweibersommers“ gedeutet werden, der nach demselben Autor (l. c. S. 176) die Wintermonsunzeit (vorherrschende Luftströmung vom Land zum Meer) einleitet.

Der tägliche Gang des Regenfalles ist bisher noch von recht wenigen Orten der Erde bekannt, von alpinen Stationen meines Wissens überhaupt noch nicht. Das liegt daran, daß noch nicht genügend lange Reihen publiziert vorliegen. Andererseits bedarf aber gerade die Berechnung des täglichen Ganges des Niederschlags ziemlich langer Beobachtungsreihen, um einigermaßen richtige Darstellungen zu erhalten⁴⁾.

Auch für Innsbruck liegen nur für relativ kurze Zeit Stundenauswertungen des Niederschlags vor und die nur für die fünf Sommermonate Mai—Sept.⁵⁾ Da einige Jahrgänge wegen lückenhafter Aus-

¹⁾ Vgl. A. Schmauß, Niederschlagsrhythmen. Beitr. Phys. fr. Atm. XV (Hergesell-Festband), 1929, S. 118.

²⁾ Die Veränderungen in der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre in den gemäßigten Breiten der Erde. Sitz-Ber. Akad. Wiss. Wien, Bd. 21, 1912, S. 379.

³⁾ Der europäische Monsun. Veröff. Geophys. Inst. Univ. Leipzig, 2. Serie, Bd. IV, H. 3, Leipzig 1929.

⁴⁾ Näheres hierüber s. Hann, Meteorologie 4. Aufl., S. 348 ff.

⁵⁾ Ein registrierender Schneemesser für die Winterniederschläge existiert am hiesigen Observatorium nicht.

Tab. 22. Mittlerer täglicher Gang der Regenmenge und Regenwahrscheinlichkeit¹⁾

	Regenmenge (in ‰ der Tagesmenge)						Regenwahrscheinlichkeit (in ‰)						Dichte, Sommer ²⁾
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Sommer ³⁾	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Sommer ³⁾	
0—1h	39	46	44	45	46	45	15	18	18	14	14	17	0.94
1—2	41	38	34	53	46	41	14	17	15	15	16	16	0.93
2—3	45	37	38	41	47	39	15	16	14	15	16	15	0.90
3—4	52	35	39	61	53	44	16	14	16	16	15	15	1.00
4—5	52	38	38	54	50	42	15	15	15	15	16	15	0.98
5—6	57	36	39	37	53	38	14	15	14	13	16	14	0.93
6—7	46	29	38	40	48	36	13	15	13	12	15	13	0.95
7—8	39	25	32	30	41	29	13	12	13	10	12	12	0.89
8—9	36	23	35	39	41	33	11	12	14	11	14	12	0.91
9—10	35	22	29	37	42	29	10	12	14	11	13	12	0.85
10—11	23	18	26	31	39	25	10	10	12	10	10	11	0.82
11—12	25	22	22	24	34	23	10	10	11	8	9	10	0.80
12—13	25	23	27	27	24	25	9	10	11	9	8	10	0.91
13—14	26	31	30	26	28	29	9	10	10	8	9	9	1.07
14—15	27	33	30	25	34	29	10	12	13	10	10	12	0.89
15—16	29	52	38	38	27	42	10	13	14	10	9	12	1.18
16—17	32	64	57	37	34	53	11	15	14	10	10	13	1.38
17—18	49	50	53	38	33	47	12	14	15	12	11	14	1.18
18—19	52	57	54	46	46	53	14	16	18	14	14	16	1.15
19—20	51	76	70	58	51	68	16	16	20	13	14	16	1.41
20—21	55	61	76	63	69	69	17	18	21	17	17	19	1.25
21—22	58	59	56	51	44	56	18	19	20	17	16	19	1.01
22—23	55	73	50	57	38	59	17	19	19	17	17	18	1.12
23—24h	51	52	45	42	32	46	17	21	18	15	17	18	0.90
Σ ³⁾	2.23	3.31	4.05	3.13	2.62	3.46	98.0	104.1	112.0	93.1	95.1	103.1	<>

wertungen — verursacht durch Apparate-Störungen — nicht verwendet werden konnten, manche aber aus äußeren Gründen noch nicht reduziert vorliegen, so blieben für die Ableitung der täglichen Gänge des Niederschlags nur die in der Fußnote zu Tab. 22 vermerkten Jahrgänge (16—18) übrig. Die Unausgeglichenheit, die den aus so kurzen Beobachtungsreihen gebildeten Tagesgängen des Regenfalls noch anhaften dürfte, läßt es angezeigt erscheinen, den Einzelheiten des Tagesverlaufes keine zu große Bedeutung beizumessen, weshalb ich mich auch bei der Besprechung nur auf das Wesentliche beschränke. Nachstehend bringe ich einen Vergleich der Innsbrucker Sommermittel (Juni—Aug.), auf zwei-stündige Intervalle zusammengezogen und in Tausendteilen der Tagesmenge ausgedrückt, mit jenen anderer Stationen:

¹⁾ Die zur Mittelbildung verwendeten Jahrgänge waren für die einzelnen Monate die folgenden:

Mai: 1906—09, 1911—17, 1922—24, 1930—31, 1933 = 17 Jahre

Juni: 1908—16, 1922—23, 1925—26, 1930—33 = 17 „

Juli: 1906, 1908—16, 1922—24, 1926, 1930—33 = 18 „

Aug.: 1907—08, 1910—16, 1922—26, 1930—33 = 18 „

Sept.: 1906, 1908, 1910—16, 1922—25, 1930—31, 1933 = 16 „

²⁾ Sommer = Mittel der Monate Juni—Aug.

³⁾ Für Rubrik „Regenmenge“: Mittl. Tagessummen.

„ „ „Regenwahrscheinlichkeit“: Mittl. Zahl der Regenstunden pro Monat.

	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12
Innsbruck	86	83	80	65	62	48
Wien ¹⁾	66	63	61	62	57	53
4 Stationen ²⁾ . .	63	67	78	68	59	68
	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
Innsbruck	55	72	100	121	123	105
Wien ¹⁾	86	122	137	125	87	81
4 Stationen ²⁾ . .	98	117	109	105	93	75

Hier ergibt sich eine recht bemerkenswerte Feststellung: Während die den „kontinentalen Typus“ repräsentierenden vier europäischen Stationen, die untereinander recht gut übereinstimmen, eine doppelte Schwankung des täglichen Regenfalls zeigen (Hauptmaximum in den ersten Nachmittagsstunden, Hauptminimum am frühen Morgen), ist in Innsbruck im Sommer nur ein einfacher Tagesgang vorhanden. Weiters fällt schon bei Wien auf, daß sich die Hauptextreme gegenüber der freien Ebene verspäten (Max. 17—18, Min. 6—7^h). In noch stärkerem Grade ist dies aber in Innsbruck der Fall; hier fällt das Minimum im Mittel der Sommermonate auf die Stunde zwischen 11 und 12 Uhr, das Maximum aber erst auf die späten Abendstunden (20—21^h). Das bedeutet gegenüber der Ebene eine Verspätung um etwa drei bzw. sechs Stunden! Diese auffallende Verschiebung der Extreme des täglichen Niederschlags steht offenbar im Zusammenhang mit dem relativ späten Eintritt des Maximums der täglichen Gewitterfrequenz in Innsbruck, worauf wir noch zurückkommen werden (s. S. 308). Die tieferen Gründe hierfür sind noch nicht näher erforscht und es ist auch hier nicht der Raum darauf weiter einzugehen.

In den Übergangsmonaten treten auch in Innsbruck sekundäre Extreme recht deutlich hervor. Im Mai wird das zweite Maximum sogar von derselben Größenordnung wie das Hauptmaximum (57 bzw. 58%), ebenso im Aug. (61 bzw. 63%). Die Amplitude der täglichen Regenperiode ist im Juni—Juli am stärksten (58%); in den übrigen betrachteten Monaten ist sie wesentlich gedämpfter (Mai: 35%).

Nicht jede Tagesstunde erscheint gleich prädestiniert für Niederschlag. Die „kritischen“ Stunden werden am besten ersichtlich, wenn man die Regenwahrscheinlichkeit für jede Stunde des Tages berechnet (Zahl der Niederschlagsstunden: Zahl der Gesamtstunden des betrachteten Intervalls), was in der rechten Hälfte der Tab. 22 geschehen ist.

¹⁾ Aus: M. Kofler, Einteilung der Niederschläge auf Grund ihrer Tagesperiode, Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, 142. Bd., 1933.

²⁾ Vier europäische Flachlandstationen: Berlin, Hohenheim, Königsberg und Pawlowsk (nach Hann, Meteor. 4. Aufl., S. 350).

Es besteht eine Parallelität zwischen dem täglichen Gang der Regenmenge und jenem der Regenhäufigkeit, was zunächst nur bedeutet, daß die größten (kleinsten) Regenmengen des Tages im Mittel durch größere (geringere) Niederschlagstätigkeit verursacht sind. Wir wissen aber damit noch nicht, zu welcher Tageszeit die ergiebigsten Niederschläge fallen. Darüber belehrt die letzte Kolonne der Tab. 22, in der die Regendichte, d. i. die pro Regenstunde anfallende Regenmenge, steht. Und da ergibt sich nun, daß in den Stunden mit größter Niederschlagsbereitschaft (Abend) die ergiebigsten Niederschläge zu verzeichnen sind; umgekehrtes gilt für die Stunden geringster Niederschlagshäufigkeit. Die besonders große Niederschlagswahrscheinlichkeit in der ersten Nachthälfte hängt gleichfalls mit dem in den Abend- und ersten Nachtstunden regeren Gewittertätigkeit zusammen.

Häufigkeitsverteilung. Für praktische Fragen gleichermaßen wie für theoretische Zwecke ist es nützlich die Verteilung des Niederschlags nach Stufenwerten der Menge zu wissen. Tab. 23 gibt eine Zusammenstellung der mittleren Anzahl von Niederschlagstagen nach bestimmten Schwellenwerten. Das Wesentliche einer solchen Verteilungs-

Tab. 23. Mittlere Häufigkeitsverteilung der Tagesniederschläge (Mittel 1906—30). Anzahl der Tage mit 24-stünd. Niederschlagsmengen von bestimmter Größe

mm	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
≥ 0.0 ¹⁾	13.2	11.3	14.1	17.3	16.8	18.2	18.6	16.8	14.7	13.2	12.3	14.2	180.7
≥ 0.1	12.2	10.2	12.9	16.2	15.2	17.5	18.2	15.9	14.1	12.7	11.3	13.1	169.5
≥ 0.5	9.7	7.4	9.3	12.6	12.5	14.4	15.7	13.7	11.6	10.2	9.1	10.4	136.6
> 1.0	8.1	6.2	7.7	10.5	10.5	12.8	13.9	12.3	10.0	8.4	7.7	9.0	117.4
> 2.0	6.7	4.4	5.3	7.8	8.0	11.0	11.3	10.3	7.9	6.2	6.4	7.0	92.6
> 3.0	5.5	3.3	4.0	5.8	6.5	9.2	9.7	8.8	6.4	5.0	5.0	5.8	75.3
> 4.0	4.4	2.6	3.2	4.8	5.3	8.1	8.5	7.5	5.6	4.3	4.2	4.7	63.4
> 5.0	3.3	1.9	2.4	4.0	4.6	6.6	7.0	6.8	4.5	3.7	3.5	3.5	52.2
> 10.0	1.4	0.7	1.1	1.6	2.1	3.5	3.6	3.8	2.4	1.5	1.7	1.6	25.3
> 15.0	0.7	0.3	0.5	0.6	0.9	1.7	2.0	2.8	1.3	1.0	0.8	0.7	13.7
> 20.0	0.4	0.2	0.2	0.3	0.5	0.9	1.3	1.5	0.7	0.6	0.4	0.2	7.6
> 25.0	0.4	0.1	0.0	0.1	0.3	0.4	0.9	0.8	0.4	0.3	0.3	0.1	4.4
> 30.0	0.3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.7	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	2.5
> 40.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8

tafel liegt darin, daß sie die Häufigkeit der namentlich für die Bodenvirtschaft verschiedenwertigen Niederschläge (unbedeutende, nutzbringende und schädliche) kennen lehrt. Sowohl im Jahresdurchschnitt, wie auch in den einzelnen Monaten bleibt die Ergiebigkeit der meisten Niederschlagstage (69%) unter der mittleren Intensität, die wir in Tab. 20,

¹⁾ Mindestens Spur.

Reihe *w* berechnet haben. Die absolut trockenen Tage (ohne jeden Niederschlag), die trockenen Tage [mit unmeßbarem Niederschlag (0.0 mm)], jene mit normalem (0.1—5.0 mm), mit starkem (5.1—10.0 mm) und mit sehr starkem Niederschlag (> 10.0 mm) verteilen sich auf die einzelnen Jahreszeiten wie folgt:

Auf je 1000 Tage entfallen:	Wi	Fr	So	He	Jahr
absolut trockene Tage	569	477	418	558	504
trockene Tage	36	42	22	23	31
Tage m. normalem Niederschlag . .	298	362	339	290	322
Tage m. starkem Niederschlag . . .	56	67	103	67	74
Tage m. sehr starkem Niederschlag .	41	52	118	62	69

Mit Ausnahme vom Sommer sind zu allen Jahreszeiten die trockenen Tage in der Überzahl (im Winter $\frac{3}{5}$ aller Tage). Starke bis sehr starke Niederschläge (> 5 mm) sind im Sommer mehr als doppelt so häufig als im Winter, wo nur ein Viertel aller Niederschlagstage sich in diese Stärkeklasse gruppiert. Rund 40% aller Sommerregentage haben eine Ergiebigkeit von mindestens 5 mm, eine Folge der häufigen Gewitter- und Gußregen. Etwa die Hälfte der Niederschlagstage eines Jahres ergibt eine Tagesmenge unter 2.5 mm, die andere Hälfte liefert mehr.

Maximale Tagesmengen. Die größten innerhalb 24 Stunden gefallenen Niederschläge eines Monats, die für den Wasserbau einige Bedeutung haben, sind in der Tab. XX (Anhang) in extenso mitgeteilt. Der letzten Zeile entnimmt man auch die mittleren Maxima der Tagesmengen pro Monat. Im Durchschnitt aller Monate sind die Monatsmaxima von 11—20 mm am häufigsten; mehr als ein Drittel aller monatlichen Höchstwerte der Jahre 1906—30 lagen in dieser Gruppe. Der Winter mit überwiegend geringen Tageshöhen des Niederschlags weist zumeist Monatsmaxima unter 20 mm auf (in 80% der Fälle). Nur ausnahmsweise werden Mengen über 50 mm pro Tag registriert und noch nie hat sich der Fall des 6. Jan. 1916 auch nur annähernd wiederholt, der 88.5 mm Niederschlag (hauptsächlich in flüssiger Form) brachte. Die zweitgrößte Menge wurde am 8. Mai 1912 mit 65.6 mm erreicht. Im Sommer, wo im Durchschnitt die Höchstwerte am größten sind, wurden in 70% der Fälle Niederschlagsmaxima über 20 mm beobachtet; 56.4 mm war der absolut höchste Wert dieser Jahreszeit (7. Juli 1914). Der Kuriosität halber und als Zeichen dafür, welche Trockenheit oft die Winter in den Alpen haben, sei vermerkt, daß im Nov. 1920 die größte Tagesmenge nur 0.6 mm betrug.

Niederschlags- und Trockenperioden. Einen besonders für den Landwirt erwünschten Nachweis bildet die Häufigkeit ununterbrochener Folgen von trockenen Tagen (wozu auch die Tage mit unmeßbarem Nieder-

Tab. 24. Niederschlagsperioden¹⁾ (1898—1932)
Wahrscheinlichkeit (in Prozenten), daß ein Niederschlag mehr als
1, 2, 3, ... n Tage dauert

n Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1	59	58	66	66	63	71	70	64	70	59	65	59	64
2	33	31	35	41	40	45	47	39	44	34	35	38	39
3	21	11	18	28	25	28	31	24	26	18	21	21	23
4	11	7	9	14	18	19	18	15	17	12	14	11	14
5	7	3	6	9	10	14	13	8	9	7	9	8	9
6	5	—	5	6	5	7	9	4	6	6	4	4	5
7	4	—	3	4	2	5	5	3	4	4	3	3	3
8	3	—	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
9	3	—	—	2	1	—	2	1	1	2	2	1	1
10	2	—	—	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—
11	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—
12	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
13	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Max.	14	8	16	13	20	9	11	9	14	10	13	10	20

schlag, 0.0 mm, gezählt werden) und jene von aufeinanderfolgenden Tagen mit Niederschlag von mindestens 0.1 mm Wasserhöhe. Eine derartige Zusammenstellung für Innsbruck enthalten die Tabellen 24 und 25. Sie beantworten die Frage: Mit welcher Wahrscheinlichkeit folgt einem Niederschlags- bzw. trockenen Tage noch ein zweiter, dritter usw.?

Sehr charakteristisch gestaltet sich insbesondere der jährliche Gang der Häufigkeit und der Längen beiderlei Perioden, wofür die folgende Zusammenstellung nach Jahreszeiten eine gute Übersicht gewährt (N. = Niederschlagsperioden, T. = Trockenperioden):

Häufigkeit von N. und T. bestimmter Länge:

		Wi	Fr	So	He	Jahr	
Mindestens	2 Tage	N.	8.4	10.7	12.3	9.1	40.5
		T.	9.4	10.1	10.2	9.4	39.1
	3 Tage	N.	4.9	6.4	7.9	5.4	24.5
		T.	7.1	6.7	5.5	6.7	26.0
	5 Tage	N.	1.4	2.3	3.1	2.1	8.8
		T.	4.3	3.1	1.6	4.0	13.0
10 Tage	N.	0.1	0.2	0.1	0.3	0.7	
	T.	1.2	0.4	0.2	1.0	2.7	

Dauer der N. und T. (Tage):

		Wi	Fr	So	He	Jahr
Mittel	N.	2.3	2.7	2.8	2.6	2.6
	T.	4.0	2.9	2.3	3.8	3.2
Max.	N.	14	20	11	14	20
	T.	38	17	15	27	38

¹⁾ Niederschlagsperiode = ununterbrochene Folge von Niederschlagstagen (≥ 0.1 mm).

Tab. 25. **Trockenperioden¹⁾** (1898—1932)

Wahrscheinlichkeit (in Prozenten), daß eine Trockenheit mehr als
1, 2, 3, . . . n Tage dauert

n Tage	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1	65	67	69	61	58	51	59	59	66	67	68	65	62
2	51	49	48	36	41	26	30	35	45	47	51	50	41
3	43	36	37	23	28	14	15	18	33	38	40	39	29
4	33	26	28	13	17	6	9	11	23	29	34	31	20
5	24	20	20	8	12	4	5	7	18	24	25	24	14
6	17	15	18	6	7	1	3	5	15	17	20	20	10
7	14	12	14	3	3	—	3	4	11	11	17	14	7
8	12	9	11	2	2	—	2	3	6	9	15	12	5
9	10	7	7	1	1	—	2	2	5	5	12	9	3
10	10	6	5	—	1	—	1	1	3	4	11	7	2
11	8	5	4	—	1	—	—	1	2	3	9	6	1
12	6	4	3	—	1	—	—	1	2	2	8	5	—
13	6	4	2	—	—	—	—	—	2	1	8	4	—
14	4	4	1	—	—	—	—	—	1	1	7	4	—
15	4	4	1	—	—	—	—	—	—	1	7	3	—
16	3	3	1	—	—	—	—	—	—	1	5	2	—
17	3	2	—	—	—	—	—	—	—	1	4	2	—
18	3	1	—	—	—	—	—	—	—	1	3	2	—
19	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1	—
20	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
21	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
22	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
23	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
24	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
25	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
26	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Max.	30	20	17	10	16	9	11	15	19	22	27	38	38

Das wesentliche Ergebnis läßt sich kurz folgendermaßen zusammenfassen: Niederschlagsperioden sind im Innsbrucker Klima im Jahresmittel insgesamt kürzer, aber etwas häufiger als Trockenperioden. Das Verhältnis kehrt sich bei größeren Periodenlängen um, sodaß bereits Niederschlagsperioden von mindestens drei Tagen seltener sind als trockene. Herbst und namentlich Winter sind die Jahreszeiten vorwiegender Trockenfolgen, wobei auch deren Längen in der Regel erheblich größer sind als in den übrigen Jahreszeiten. Im Sommer ist es umgekehrt, da sind die Regenperioden häufiger und dauern länger als die trockenen. Die längste Trockenzeit war im Winter 1903/04, wo es vom 7. Dez. bis einschließlich 13. Jan. (38 Tage) keinen meßbaren Niederschlag gab (nur zweimal Spur Schnee). Dagegen hat es vom 1.—20. Mai 1902 (20 Tage) Tag für Tag und bis auf dreimal immer über 1 mm geregnet (dreimal auch mit Schnee untermischt).

¹⁾ Trockenperiode = ununterbrochene Folge von niederschlagsfreien Tagen (ohne meßbaren Niederschlag).

Winterliche Niederschlagsverhältnisse. Diese dürfen angesichts der hervorragenden Bedeutung Innsbrucks als Zentrum des alpinen, insbesondere Tiroler Wintersportverkehrs spezielles Interesse beanspruchen. Zunächst sei in Tab. 26 eine Übersicht über die jährlich zu erwartenden Schneemengen, getrennt nach Niederschlägen in fester und flüssiger Form (* und ●*) und reinen Schneefällen (*), gegeben.

Tab. 26. **Schneeverhältnisse** (1906/07—1930/31).

	Schnee, auch mit Regen gemischt						Schnee allein					
	Schneemenge, mm Wasser			Schneetage			Schneemenge, mm Wasser			Schneetage		
	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.
Sept.	0.9	22.2	—	0.0	1	0	—	—	—	—	—	—
Okt.	10.5	69.5	—	1.0	5	0	2.6	36.4	—	0.3	4	0
Nov.	33.3	87.7	—	5.6	13	0	12.9	47.8	—	3.6	11	0
Dez.	44.3	161.2	1.6	9.4	19	1	25.6	137.2	—	6.8	16	0
Jan.	45.3	125.2	2.7	9.5	17	1	24.9	72.0	—	7.8	15	0
Febr.	28.3	102.3	2.9	7.9	15	1	16.2	52.5	—	6.1	14	0
März	28.0	82.9	0.1	7.1	13	1	10.0	35.8	—	4.0	9	0
April	23.3	105.8	—	4.2	14	0	6.1	45.6	—	2.0	8	0
Mai	7.2	47.1	—	0.5	3	0	0.2	5.1	—	0.1	1	0
IX—V	221.1	356.1	103.8	45.2	62	25	98.6	174.3	24.0	30.7	45	12
Zeitliche Grenzen	erster Tag:			letzter Tag:			erster Tag:			letzter Tag:		
	28. X.	19. IX.	2. XII.	24. IV.	23. V.	20. III.	14. XI.	11. X.	15. XII.	9. IV.	2. V.	13. III.

Etwa einem Viertel des gesamten Jahresniederschlags ist Schnee in mehr oder minder großen Mengen beigemischt (Wien: $\frac{1}{5}$). Der pro Winter ausschließlich als Schnee herabkommende Niederschlag hat insgesamt eine Wasserhöhe von rund 10 cm. Das ergäbe, wenn nichts durch Abschmelzen, Verdunsten usw. verloren ginge, eine mittlere Neuschneehöhe von ungefähr 1 m. Der schneereichste Winter war gleich der erste unserer neuen Beobachtungsreihe (1906/07); er brachte — in äquivalente Wasserhöhe umgerechnet — 174.3 mm reinen Schnee. Ihm stand der denkwürdige Winter vor 10 Jahren (1923/24) mit 130 mm reinem Schnee nicht viel nach; damals schneite es mit einigen Unterbrechungen vom 19. Dez. bis 4. Jan. Minimal waren die Schneemengen, die uns der auf den strengen Winter 1928/29 folgende bescherte: 24.0 mm reiner Schnee, 103.8 mm Schnee und Schnee-Regen. Über 100 mm Schnee gab es in den 28 Wintern seit 1906 zehnmal, unter 50 mm nur zweimal. Jeder Wintermonat war schon einmal ohne reinen Schnee geblieben, ganz ohne Schnee noch keiner.

Durchschnittlich werden 45 Tage mit Schnee gezählt, davon 31 mit reinem Schnee. Die Grenzwerte waren 62 bzw. 45 Tage (* und ●*) und 25 bzw. 12 Tage (* allein). Die mittleren und extremen Datums-grenzen für den ersten und letzten Schneefall finden sich in den untersten

Reihen der Tab. 26. Daraus ergibt sich, daß im Mittel die „Schneezeit“, d. i. die Zeit vom ersten bis zum letzten Schneefall, 147.6 Tage dauert, maximal währte sie 193 Tage (1920/21), minimal 107 Tage (in den beiden letzten Wintern 1932/33 und 1933/34). Rechnet man auch noch die Tage mit gemischtem Niederschlag (●*) dazu, so erhöht sich die Schneezeit im Mittel auf 175.7 Tage (19% mehr), in den Extremfällen auf 217 (1916/17) bzw. 128 Tage (1929/30). Auffällig ist, daß seit dem Lustrum 1916/17—1920/21, in dem im Mittel die längste Schneezeit herrschte (175.2 Tage), die Zeit vom ersten bis zum letzten Schneefall immer kürzer geworden ist; im Mittel der drei letzten Winter (1931/32 bis 1933/34) betrug sie nur mehr 112.0 Tage, d. i. um 36% weniger als zur Höchstzeit (im genannten Lustrum).

Prüft man, wie oft der erste und letzte Schneefall gegenüber dem Mittel zu früh oder zu spät erfolgt, so zeigt sich im großen und ganzen gleiche Häufigkeit beider Abweichungssinne. Interessant ist aber die Beziehung zwischen relativ zu frühem oder zu spätem Winterbeginn und -ende¹⁾. Hier läßt sich für Innsbruck folgende Regel aufstellen: Setzt der Winter früher (später) ein als normalerweise, so hört er auch (in 64% der Fälle) früher (später) auf als gewöhnlich. Weiters ergibt die Statistik für Innsbruck noch folgendes: Winter, in denen es später als normalerweise zu schneien begonnen hat, waren in 77% der Fälle (1906/07—1933/34) schneearm. Andererseits werden übernormale Schneemengen mit Vorliebe (in 60%) bei frühem Winterbeginn erreicht.

In der Meteorologie ist man übereingekommen, als „Schneetage“ alle Niederschlagstage zu zählen, an denen die gefallene Schnee- oder Schnee-Regenmenge geschmolzen mindestens 0.1 mm beträgt. Solche Tage gibt es in Innsbruck im Durchschnitt 45.2, davon 30.8, d. i. rund zwei Drittel, an denen der Niederschlag nur in fester Form fällt (Tab. 28;

Tab. 27. **Wahrscheinlichkeit, daß ein Niederschlagstag ein Schneetag ist**
(in Prozenten) (Mittel 1906/07—1930/31)

	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Winter ²⁾
a ³⁾	3	31	52	64	60	30	12	1	30
b ⁴⁾	8	48	72	78	78	54	26	3	43
q (a:b) ⁵⁾	0.3	0.6	0.7	0.8	0.8	0.6	0.5	0.2	0.7

1) Winterbeginn bzw. -ende: Tag des ersten bzw. letzten Schneefalls.

2) Okt.—Mai.

3) Wahrscheinlichkeit für Tage mit reinem *.

4) Wahrscheinlichkeit für Tage mit * überhaupt (* oder ●*).

5) Anteil der Tage mit reinem * (a) an den Tagen mit * überhaupt (b).

vgl. auch Tab. 20, Reihe p). Außer im Sommer hat es schon in allen Monaten einmal geschneit¹⁾. Doch erreicht die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Niederschlagstag Schneetag ist, nur in der Zeit vom Nov. bis März mindestens 30%. Im eigentlichen Winter (Dez. bis Febr.) kann man 3:1 wetten, daß, wenn einmal Niederschlag eintritt, Schnee wenigstens beigemischt ist; in 59% kommt es zu reinem Schneefall. Im Okt. schneit es durchschnittlich alle Jahre einmal, im Mai bleiben unter zehn Jahren vier ohne Schneetag.

Tab. 28. **Mittlere Häufigkeitsverteilung** (Mittel 1906/07—1930/31)
a) der reinen Schneemengen, b) der Schnee- und Schnee-Regenmengen
(Mittlere Anzahl der Tage pro Winter mit Niederschlag in fester Form)

mm	≥0.1	>0.5	>1.0	>2.0	>3.0	>4.0	>5.0	>10.0	>15.0	>20.0	>30.0	>40.0	Max.	Tag
a) *	30.8	21.8	18.1	13.3	10.4	8.0	6.0	2.3	0.8	0.4	0.1	0.0	40.2	9. I. 1917
b) *u.														
*●	45.2	35.2	30.7	24.4	19.7	16.2	13.0	6.3	3.2	2.0	0.8	0.3	88.5	6. I. 1916

Schneedeckenverhältnisse²⁾. Die Innsbrucker Aufzeichnungen hierüber scheinen mir erst etwa vom Winter 1910/11 an für eine klimatologische Verarbeitung verlässlich genug. Auf Grund der seitherigen Beobachtungen (bis inkl. den letzten Winter 1933/34) sind folgende Angaben gewonnen bzw. berechnet worden, die direkt in Tab. 29 eingesehen werden können:

Tab. 29. **Schneedeckenverhältnisse** (1910/11—1933/34)

	Mittel	Max. (Winter)	Min. (Winter)
☒ Andauer ³⁾	66.9	110 (1923/24)	13 (1920/21)
☒ Zeit ⁴⁾	122.6	175 (1930/31)	71 (1913/14)
q ⁵⁾	0.53	1.00 (1926/27)	0.14 (1920/21)
Erster Tag m. ☒	18. XI.	4. X. (1923/24)	15. I. (1920/21)
Letzter Tag m. ☒	19. III.	16. I. (1917/18)	1. V. (1924/25)
☒ Perioden ⁶⁾	5.0	9 (1915/16 u. 1931/32)	1 (1926/27)
Länge ders. (Tage)	12.8	108 (1923/24)	1 (öfters)

¹⁾ Ende des vergangenen Jahrhunderts hat sich sogar zweimal die Seltenheit ereignet, daß es im Hochsommer geschneit hat (Juli 1890 und Aug. 1896).

²⁾ Man vergleiche hiezu die sehr aufschlußreiche Arbeit von V. Conrad und M. Winkler: Beitrag zur Kenntnis der Schneedeckenverhältnisse in den österreichischen Alpen. Gerl. Beitr. Geoph. Bd. 34 (Köppen-Bd. III), 1931, S. 473.

³⁾ Andauer = Zahl der Tage mit einer geschlossenen Schneedecke.

⁴⁾ Schneedeckenzeit = Zahl der Tage vom Beginn der ersten bis zum Ende der letzten Schneedecke.

⁵⁾ q = Quotient Andauer: Schneedeckenzeit.

⁶⁾ Schneedeckenperiode = Ununterbrochene Folge von Tagen mit einer geschlossenen Schneedecke (vgl. a. Tab. 31).

1. Andauer der Schneedecke, d. i. die Zahl der Tage, an denen in der unmittelbaren Umgebung der Station eine geschlossene Schneedecke beobachtet wurde (ohne Rücksicht auf deren Mächtigkeit). Diese Zahl (Z) steht nach Conrad-Winkler im Mittel in einer bestimmten Beziehung zur Seehöhe h ($Z = 23 + 0.1 h$); mit Zunahme der Höhe um 100 m wächst die Zahl der Tage mit Schneedecke in den österreichischen Alpen um zehn Tage. Für Innsbruck ergäbe sich daraus eine „normale“ Andauer von 81.2 Tagen gegenüber 66.9 tatsächlich beobachteten („Anomalie“ = -14.3 Tage), wofür nach den genannten Verfassern die relative Niederschlagsarmut des Inntales verantwortlich ist; daneben spielt aber auch sicher die große Föhnhäufigkeit in Innsbruck eine bedeutende Rolle; plötzlich einsetzender Föhn vernichtet oft in kürzester Zeit die schönste Schneedecke¹). Hier mag noch auf eine Besonderheit der Lage Innsbrucks hingewiesen werden: Die verschiedenen Expositionsverhältnisse von Nord- und Südhängen zu beiden Seiten des Inntales bedingen eine für den Landwirt ebenso wichtige wie für den Naturfreund reizvolle Verschiedenheit der klimatischen Verhältnisse. Während im Spätwinter oder Vorfrühling die Südhänge der Nordkette oft bis weit hinauf schon ausgeapert sind, bietet sich im Süden der Stadt noch häufig genug Gelegenheit, den Wintersport bis ins Tal herab zu betreiben. Phänologisch ergibt sich aus diesen merkwürdigen Sonderverhältnissen die Tatsache, daß die Kulturen auf dem südlichen Mittelgebirge oft ein bis mehrere Wochen gegen jene auf den sonnigen Hängen der Nordseite zurück sind.

2. Als weiteres Charakteristikum für die Innsbrucker Schneedeckenverhältnisse wurde die Schneedeckenzeit ermittelt, worunter — analog zur „Schneezeit“ (s. S. 303) — die Zahl der Tage vom Beginn der ersten bis zum Ende der letzten Schneedecke verstanden wird.

3. Der Quotient (q) Andauer: Schneedeckenzeit ist charakteristisch für die relative „Haltbarkeit“ der Schneedecke: $q = 1$ bedeutet dauernde Schneelage vom ersten bis zum letzten Tag mit Schneedecke (z. B. Winter 1926/27); je kleiner q ist, desto häufiger kommt es im allgemeinen zu Aperperioden. In Innsbruck ist im Durchschnitt nur etwa während der Hälfte der Schneedeckenzeit tatsächlich auch Schneelage ($q = 0.53$; nach seiner Höhenlage käme Innsbruck als „normal“ ein $q = 0.72$ zu²).

4. Zeitliche Grenzen der Schneedecke: Erster und letzter Tag mit einer Schneedecke im Mittel und in Extremfällen.

¹) Meist ist jedoch die durch Föhn hervorgerufene Ausaperungszone um Innsbruck ziemlich begrenzt: Sie reicht für gewöhnlich von den südlichen Mittelgebirgsrändern des Wipptales ins Inntal herab einerseits bis ungefähr in die Gegend von Hall (10 km östl. v. Innsbruck), andererseits oft nicht über den das Tal wenige km westlich der Stadt querenden Innfluß hinaus.

²) Conrad-Winkler, l. c. S. 479 (Fig. 1).

5. Schneedeckenperioden. Das sind ununterbrochene Folgen von Tagen mit Schneedecke. Ihre mittlere und extreme Zahl pro Winter, sowie deren Länge finden sich in den beiden letzten Horizontalreihen der Tab. 29.

Die Wintersportkreise wird es interessieren, daß im Hochwinter (zweite Hälfte Jan.) mit mehr als 75% Wahrscheinlichkeit mit einer Schneelage zu rechnen ist (vgl. Tab. 30). Das Kurvendiagramm der

Tab. 30. Wahrscheinlichkeit einer Schneelage, % (Mittel 1910/11—1933/34)

Pentade	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai
1.—5.	1.7	5.8	33.4	50.0	70.0	16.7	4.2	1.7
6.—10	0.0	4.2	47.5	60.0	64.1	22.5	2.5	0.0
11.—15.	0.8	13.3	63.4	72.5	66.8	17.5	0.0	0.0
16.—20.	1.7	20.0	64.1	76.6	60.0	5.0	5.0	0.0
21.—25.	0.8	25.8	56.6	76.6	40.0	3.3	0.8	0.0
26.—Ende	5.6	39.2	57.6	77.1	29.5	2.8	1.7	0.0

Fig. 4 zeigt in recht instruktiver Weise die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Tage mit Schneedecke nach den Verhältnissen, die im Mittel der 24 Winter 1910/11—1933/34 geherrscht haben. Die vier winterlichen „Phasen“: Vorwinter, erster Hauptwinter, Hochwinter und Nachwinter, die wir bereits bei den in der gleichen Fig. enthaltenen Frost- und Eiskurven kennen gelernt haben, treten hier mit aller wünschenswerten Deutlichkeit hervor.

Schließlich sind noch die Schneedeckenperioden der 24 Winter der Beobachtungsreihe in Tab. 31 nach ihrer Länge (in fünf Tage-Intervallen) ausgezählt. Perioden von 1—5 Tagen überwiegen bei weitem

Tab. 31. Schneedeckenperioden¹⁾ in den 24 Wintern 1910/11—1933/34 (geordnet nach ihrer Länge)

Perioden-Länge, Tage	1-5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	>100
Anzahl der Perioden	69	17	12	6	3	6	2	0	1	1	1	2

(58% aller Perioden). Die längste ununterbrochen anhaltende Schneelage hatte der schneereiche Winter 1923/24 mit 108 Tagen; der „sibirische“ Winter 1928/29 kam ihm mit einer Periode von 102 Tagen am nächsten.

Gewitter.

Als Gewittertag gilt jeder, an dem an der Station Donner gehört wurde; „Wetterleuchten“, d. s. Blitzerscheinungen oder deren Widerchein ohne wahrnehmbaren Donner, bleiben hier unberücksichtigt.

¹⁾ Schneedeckenperiode = Ununterbrochene Folge von Tagen mit einer geschlossenen Schneedecke.

Bei Gewitterbeobachtungen im Gebirge (namentlich im Tale) ist die Beeinflussung der Hörbarkeit des Donners durch das Bodenrelief zu berücksichtigen (Schall-Abschirmung). Doch hat die relative Gewitterarmut des Alpeninnern auch eine reelle Ursache im Fehlen der sog. „Frontgewitter“, d. s. solche, die einen Wettersturz begleiten; diese vermögen nur sehr selten ins Innere der Alpen einzudringen¹⁾ und so bleiben im wesentlichen nur die lokalen „Wärmegewitter“ übrig, die hier beobachtet werden. Deshalb gehören auch bei uns die Wintergewitter zu den äußersten Seltenheiten; in der Innsbrucker Beobachtungsreihe seit 1906 findet sich nur ein einziges Gewitter im Winter (Dez.-Febr.; vgl. a. Tab. XXVII).

Tab. 32. Jährlicher Gang der Gewitter (Zahl der Gewittertage) (1906—30)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Mittel	0.0	0.0	0.1	0.2	2.9	4.3	6.2	4.3	1.5	0.1	0.0	0.0	19.7
Max.	0	0	1	2	7	11	11	11	6	1	1	1	34
Jahr	—	—	1912,	1921	1915,	1930	1921,	1928	1926	1911,	1923	1915	1928
			26		21		27			26, 28			
Min.	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	10

Im jährlichen Gang der Gewitterfrequenz (Zahl der Gewittertage pro Monat, Tab. 32) entfallen genau 75% aller Gewitter (19.7 jährlich) auf den Sommer (Juni-Aug.); Nov.-Febr. sind im Mittel überhaupt gewitterfrei. Die meisten Gewitter hatte der außerordentlich warme Sommer 1928 mit 28 Tagen, d. i. fast jeden dritten Tag mindestens ein Gewitter; am wenigsten der ziemlich verregnete Sommer 1912 mit nur 6 Gewittertagen.

Im ganzen hat während unserer Beobachtungsperiode (1906—33) die Gewitterhäufigkeit merklich zugenommen:

1906—10	1911—15	1916—20	1921—25	1926—30	1931—33
15.6	16.2	18.6	22.0	26.0	27.0

Wir hatten also im Mittel der letzten drei Jahre um 11.4 Gewittertage pro Jahr mehr als im Lustrum 1906—10, das bedeutet eine Zunahme der Gewitterfrequenz um 73%! Zugleich eine neue Stütze für die oben (s. Niederschlag und Sonnenschein) konstatierte säkulare Klimaänderung! Nach allem kann man wohl sagen, daß zumindest in Innsbruck das Klima seit 1906 kontinentaler geworden ist.

Eine Zusammenfassung der Zahl der Gewittertage nach Monatsdritteln brachte für Innsbruck das in Tab. 33 mitgeteilte

¹⁾ Ein recht drastisches Beispiel für die Zerstörung einer Gewitterfront durch den Alpenwall findet sich in der Arbeit des Verf.: Mechanik des großen Kälteeinbruches Ende November 1930. Gerl. Beitr. Geophys., Bd. 38, 1933, S. 282 (s. dort insbes. die Fig. 21, S. 301).

Tab. 33. **Zahl der Gewittertage nach Monatsdritteln¹⁾**
im 25jähr. Zeitraum 1906—30)

Mai			Juni			Juli			August			September		
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
16	22	31	36	39	37	49	54	49	37	46	25	18	13	7

Ergebnis. Bemerkenswert ist, daß bei uns von einer Häufung der Gewitterfälle in der ersten Juni-Dekade, wie sie nach Hann²⁾ sonst überall in Mitteleuropa im allgemeinen und in den Alpen im besonderen als Vorläufer des Sommermonsun-Einbruches in Form eines sekundären Maximum gefunden wurde, nichts angedeutet ist. Vielmehr zeigt sich in den Sommermonaten immer um Monatsmitte ein relatives Maximum der Gewittertage, dessen Realität aber zweifelhaft erscheint und das vermutlich nur durch die Kürze der Beobachtungsperiode vorgetäuscht ist; wenigstens fehlt vorläufig eine plausible Erklärungsmöglichkeit hiefür.

Die Berechnung der täglichen Periode der Gewitterhäufigkeit für Innsbruck machte insofern einige Schwierigkeit, als von einer Reihe von Gewittern keine genaueren Zeitangaben vorlagen (insbes. bei Nachtgewittern). Insgesamt wurden in der 25jährigen Beobachtungsperiode 1906—30 622 verschiedene Gewitter notiert³⁾, davon 71 (11%) nur mit ungefährender Angabe der Tageszeit (z. B.: „Gewitter nachmittags“ oder „Donner nachts“). Die Häufigkeitsauszählung wurde nun in der Weise vorgenommen, daß zunächst nur die Gewitterbeobachtungen mit eindeutiger Zeitangabe verwendet wurden. Auf Grund dieses vorläufigen Tagesganges wurden dann die restlichen Gewitter in entsprechendem Verhältnis aufgeteilt u. zw. die Nachtgewitter auf die Stunden von 21—6^h, die Vormittagsgewitter auf 6—12^h, die Nachmittagsgewitter auf 12—18^h und schließlich die Abendgewitter auf 18—21^h. Um weiters etwaige Unsicherheiten in den Zeitangaben bzw. solche, die durch das geschilderte Interpolationsverfahren bedingt sein könnten, nach Möglichkeit auszumerzen, habe ich die Ergebnisse nur nach zweistündigen Intervallen zusammengefaßt: Tab. 34.

Es fällt vor allem auf, daß entgegen der Behauptung Hann's⁴⁾, wonach das Maximum der täglichen Gewitterhäufigkeit, „wie nicht anders zu erwarten“, im Bergland früher eintritt als in der benachbarten Niederung, in Innsbruck sich das Maximum sogar verspätet. Zum Beweis führe ich die Jahresmittel der zweistündigen Intervalle — aus-

¹⁾ 11-tägige Monatsdritteln sind in 10-tägige umgerechnet.

²⁾ Meteorologie 4. Aufl., S. 690.

³⁾ Bei einer Gesamtzahl von 492 Gewittertagen (1906—30) kommen demnach durchschnittlich 1.3 Gewitter pro Tag.

⁴⁾ Meteorologie 4. Aufl., S. 692.

Tab. 34. **Täglicher Gang der Gewitterhäufigkeit** (Verteilung aller Σ der Jahre 1906—30 auf die Tagesstunden)

	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
Jan.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Febr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
April	—	—	1	1	—	—	1	—	1	1	1	1
Mai	—	1	1	2	—	3	4	13	29	19	13	4
Juni	—	—	—	—	2	4	21	29	29	27	18	5
Juli	2	1	1	2	4	8	28	35	46	35	25	7
August	4	7	3	2	4	5	12	29	22	24	22	9
Sept.	1	—	—	—	—	1	1	13	6	13	6	5
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—
Nov.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dez.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Jahr	9	9	6	7	10	21	68	120	134	119	87	32
Sommer ¹⁾	6	8	4	4	10	17	61	93	97	86	65	21

gedrückt in Tausendteilen der Gesamtsumme — von Süddeutschland (S.-D.)²⁾ als der uns „benachbarten Niederung“ und von Innsbruck (Ibk.) an:

	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12
S.-D.	28	26	26	22	22	62
Ibk.	15	15	10	11	16	34
	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
S.-D.	148	214	199	126	86	41
Ibk.	109	193	215	191	140	51

Über die Ursache dieses verspäteten Eintritts der größten Gewitterhäufigkeit im Tagesgange von Innsbruck kann nur eine Sonderuntersuchung auf Grund eines eigenen — möglichst dichten — Gewitterstationsnetzes in Tirol Aufschluß bringen³⁾.

Ein sekundäres Maximum, das sich fast überall in Mitteleuropa bemerkbar macht, ist auch in Innsbruck zwischen 3—4^h schwach angedeutet. Die geringste Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von Gewitter besteht am Vormittag (Min. zwischen 8—9^h). Nach Mittag nimmt die Gewitterhäufigkeit rapid zu, um erst gegen Mitternacht wieder abzuklingen.

Wiewohl eine zahlenmäßige Klassifikation der Innsbrucker Gewitter nach ihrer Zugrichtung mangels genügender Beobachtungsnotizen nicht möglich ist, kann doch über eine bemerkenswerte Sonderheit der hiesigen Gewitter berichtet werden: Die allermeisten Gewitter kommen aus

¹⁾ Juni—Aug.

²⁾ Nach: E. Alt und L. Weickmann, Untersuchung über Gewitter und Hagel in Süddeutschland. Klimatologie von Süddeutschland. I. Teil. Bayer. Meteor. Jb. 1909, Anhang C.

³⁾ Eine derartige Einrichtung ist für 1935 geplant.

Westen, ziehen also talabwärts¹⁾. Quer über das Tal bzw. die Stadt selbst zieht nur höchst selten ein Gewitter; fast alle Gewitter verlaufen an einem der beiderseitigen Höhenzüge entlang (Nordkette und Tuxer-Voralpen). Auch zur Erklärung dieser Eigentümlichkeiten darf man sich von einem längere Zeit funktionierenden Gewittermeldenetz wertvolle Erkenntnisse erwarten.

Im Anschluß an die Besprechung der Gewitterverhältnisse mag noch kurz auf die Häufigkeit von Hagel hingewiesen werden (vgl. Tab. 20, Reihe q). Im Mittel ist in Innsbruck mit nicht viel mehr als einem einzigen Hagelschlag pro Jahr zu rechnen, wobei die größte Wahrscheinlichkeit hierfür im Juli besteht (0.4 Tage). Höchstens wurden bisher drei Tage mit Hagel pro Monat beobachtet (Juli 1918). Etwas häufiger sind Hagelfälle in der Ebene; in Frankfurt a. M. z. B. werden im Jahresdurchschnitt 2.9 Hagelfälle gezählt²⁾.

Windverhältnisse.

Die Registrierung der Windstärke und -richtung geschieht mittels eines seit der Neueinrichtung des Instituts in Betrieb stehenden Anemometers von Airy. Windfahne und Schalenkreuz befinden sich auf einem dem Institutsdach aufgesetzten Türmchen ungefähr 24 m über dem Erdboden. Die Reibung des Apparates ist ziemlich bedeutend, namentlich bei der Windfahne, die auf schwache Winde, wie sie in Innsbruck sehr häufig sind, überhaupt nicht anspricht. Eine regelmäßige stündliche Auswertung der Windrichtung zur Bestimmung des täglichen Ganges und Berechnung der mittleren Luftversetzung erscheint unter diesen Umständen aussichtslos, zumal durch das starke Vorherrschen bestimmter Windrichtungen (Talrichtung) ein Ausgleich bei der Mittelbildung nicht gewährleistet ist.

Die Geschwindigkeitsangaben des Robinson'schen Schalenkreuzes wurden erstmalig im März-April 1928 durch Vergleich mit dem Fueßschen Kontaktanemometer Nr. 9890 der Wiener Meteorologischen Zentralanstalt geprüft. Es ergaben sich danach nachstehende Korrekturen, die in einigen der folgenden Tabellen bereits angebracht sind (jeweils ausdrücklich vermerkt):

Angezeigte Windstärke, km/h:	0	5	10	15
Korrektur, km/h:	+1.7	+1.0	+0.3	-0.4
Angezeigte Windstärke, km/h:	20	25	30	35
Korrektur, km/h:	-1.6	-2.2	-1.1	0.0

¹⁾ Verf. selbst konnte während seines langjährigen Aufenthaltes in Innsbruck noch nie ein Ostgewitter (Gewitter aus Osten) beobachten.

²⁾ Zitiert nach Hann, *Meteorologie* 4. Aufl., S. 727.

Bis zum Jahre 1928 erfolgten die Wind-Eintragungen in die Beobachtungsbogen zu den drei Terminen nach Schätzungen (bis zum Jahre 1916 nach der 10teiligen, dann nach der 12teiligen Beaufortskala), von da ab nach den Angaben der Registrierung. Die Reihe der Windbeobachtungen seit 1906 ist schon allein deshalb nicht durchwegs in sich vergleichbar. Aber auch die Jahre bis 1928 enthalten Inhomogenitäten. Vor allem wirkte sich ein Beobachterwechsel in den Kriegsjahren 1916—18 durch Überschätzungen der Windstärke und der Zahl der Sturmtage aus (s. Tab. XXVIII—XXXI). Schließlich scheinen auch die ersten Jahre (etwa bis 1908) nicht völlig in die Reihe hineinzupassen, in denen umgekehrt die Windstärke und Sturmhäufigkeit zweifellos zu niedrig geschätzt worden sind¹⁾. Nimmt man an, daß diese beiden zuletzt bezeichneten Schätzungsfehler sich angenähert kompensieren, so läßt sich die Reihe 1906—27 zur Mittelbildung verwenden; man erhält so die in den ersten drei Horizontalreihen der Tab. 35 für die drei Termine angegebenen mittleren Windstärken, sowie die in der 7. Reihe stehende jährliche Sturmhäufigkeit (Windstärke ≥ 6 Beaufort).

Windstärke. Um nun die Windverhältnisse von Innsbruck nicht allein auf Grund subjektiver Beobachtungen beurteilen zu müssen, habe ich die sechs Jahre, seitdem die instrumentellen Windmessungen ausgewertet werden, d. i. 1928—33, zu Mittelwerten vereinigt und danach die in den mittleren (3.—6.) Reihen der Tab. 35 stehenden Zahlen erhalten. Zur Umrechnung in Beaufortgrade gilt die nachstehende Skala:

km/h	0—1	2—6	7—12	13—18	19—26	27—35	36—44
Beaufort	0	1	2	3	4	5	6

Tab. 35. Windverhältnisse

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	
Mittl. Windstärke (Beaufort) (1906—27)	7 ^h	0.40	0.49	0.58	0.52	0.53	0.26	0.24	0.24	0.30	0.54	0.56	0.59	0.44
	14 ^h	0.53	0.81	1.52	1.75	1.64	1.44	1.17	1.10	1.23	1.17	0.91	0.70	1.13
	21 ^h	0.42	0.50	0.73	0.66	0.56	0.40	0.30	0.27	0.33	0.54	0.65	0.55	0.48
Tagesmittel, km/h (1928—33)	5.5	5.1	7.0	8.0	7.4	6.3	6.0	5.3	5.4	6.3	6.5	5.5	6.2	
Tagesmax. km/h (1928—33)	mittl.	11.9	11.0	15.4	16.2	15.9	15.4	14.8	12.6	12.2	12.9	12.4	10.9	13.5
	absol.	36	40	36	39	34	31	35	25	28	33	36	31	40
Sturmtage (1906—27)	0.7	0.9	2.5	2.1	1.3	1.0	0.7	0.7	1.2	1.4	1.0	1.0	15.9	
S-Föhntage(1906—30)	Mittel	4.0	5.2	10.0	10.3	9.1	6.0	5.0	4.2	4.9	6.8	5.4	4.2	75.1
	Max.	13	12	17	23	15	11	8	13	9	18	16	11	104
	Jahr	1918	1916	1913	1913	1917	1909,	14,20	1923	1909	1907	1926	1916	1916
						27	21,30							

¹⁾ In manchen Monatsbogen dieser Jahre finden sich an allen Tagen zum Morgen- oder Abendtermin Windstillen eingetragen, was der Tatsächlichkeit sicher nicht entspricht.

Die mittleren Windgeschwindigkeiten in Innsbruck halten sich im Laufe des Jahres in recht bescheidenen Grenzen, 6.2 km/h ist das Jahresmittel. Lediglich zur Zeit größter Föhnhäufigkeit, besonders im Frühjahr, werden etwas höhere Mittelwerte erreicht (Max. 8.0 km/h im April). Der Winter, im Flachland die Zeit kräftigster Luftbewegung, ist bei uns die windärmste Jahreszeit, Mittel Dez.-Febr.: 5.4 km/h. Ein Umstand, der uns noch so tiefe Temperaturen viel leichter erträglich macht, als wenn zwar diese höher lägen, dafür aber die Windstärken größer wären, wie dies z. B. in Wien der Fall ist.

Auch die mittleren Tagesmaxima¹⁾ (5. Reihe) sind sehr niedrig; das Jahresmittel der höchsten täglichen Stundenwerte (13.5 km/h) ist nur um ein geringes höher als beispielsweise die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in Wien (13.0 km/h; mittleres Stundenmax. aber 65.1 km/h, also fast fünfmal so hoch wie in Innsbruck!). Über die maximalen Momentanwerte, die in Innsbruck erreicht werden, liegen bisnun leider noch keine bearbeiteten Messungen vor²⁾. Es ist aber wohl anzunehmen, daß insbesondere bei den sehr böigen Föhnwinden die Momentanwerte die mittleren Tagesmaxima erheblich übersteigen. Das Verhältnis momentanes: Stundenmaximum, das in Wien durchschnittlich 1.76 beträgt, dürfte in Innsbruck sicherlich größer als 2 sein.

Wie schwach die Winde in Innsbruck sind — entgegen der von Laienseite vielfach geäußerten Meinung, die unsere Stadt ganz unberechtigterweise als „Windloch“ bezeichnet —, beweist auch die mittlere Häufigkeitsverteilung der Tagesmaxima (Tab. 36). Ungefähr

Tab. 36. Mittlere Häufigkeitsverteilung der Tagesmaxima der Windgeschwindigkeit (in Prozenten) (Mittel 1928—33)

Max., km/h ³⁾	0-2	3-5	6-8	9-11	12-14	15-17	18-20	21-23	24-26	27-29	30-32	33-35	> 35
Fr.	0	3	9	17	16	15	14	8	7	7	3	1	0
So.	0	2	10	18	21	22	12	8	5	1	1	0	0
He.	2	17	17	17	13	10	7	7	4	4	1	1	0
Wi.	2	30	23	13	7	5	6	7	4	2	1	0	0
Jahr	1	13	15	16	14	13	10	7	5	3	1	2	0

¹⁾ Als Tagesmaximum wurde der höchste Stundenwert aus der Registrierung entnommen.

²⁾ Es wäre sehr dankenswert, wenn die Registrierungen des auf der Innsbrucker Flugwetterwarte (Reichenau) seit einigen Jahren in Betrieb stehenden Böenschreibers (Dines-Apparat) ausgewertet würden, zumal dabei sicherlich auch recht interessante Einblicke in die Struktur lokaler Gebirgswinde (Föhn, Talwinde usw.) zu erwarten wären.

³⁾ Die Werte der Windgeschwindigkeit sind nicht korrigiert.

die Hälfte der Windmaxima überschreitet im Jahresmittel nicht 12 km/h, d. i. die obere Grenze des Beaufortgrades 2 („leichte Brise“), 82% bleiben unter 20 km/h (Beaufort 4) und nur in 3% der Fälle werden Windstärken über 30 km/h gemessen; richtige Sturmgeschwindigkeiten (> 35 km/h, d. i. mehr als 5 Beaufortgrade) werden im Mittel nie erreicht. Die außergewöhnliche Windarmut des Innsbrucker Winters drückt sich auch in den Häufigkeitszahlen der höchsten stündlichen Windstärken aus: Tägliche Höchstwerte von mehr als 20 km/h kommen während der Monate Dez.-Febr. nur etwa ein Dutzend Mal vor, im Frühjahr (März-Mai) dagegen mehr als doppelt so oft; ein Zeichen dafür, daß unter den Winden in Innsbruck im wesentlichen nur der Föhn größere Stärken annimmt.

Die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit (Tab. 37) ist vermutlich infolge der geringen Zahl der Jahre, die zur Berechnung

Tab. 37. Mittlerer täglicher Gang der Windgeschwindigkeit (km/h)
(Apparate-Korrektur angebracht) (Mittel 1929—33)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
0—1h	5.1	4.5	5.4	5.3	5.6	4.1	3.9	4.0	4.2	5.6	6.3	5.8	5.0
1—2	5.3	4.5	5.2	5.3	5.3	3.6	3.6	3.5	4.1	5.2	6.5	5.4	4.8
2—3	5.1	4.2	5.1	5.0	5.3	3.4	3.4	3.5	4.0	5.2	6.5	5.4	4.6
3—4	5.3	4.2	5.1	5.2	5.2	3.4	3.5	3.5	4.3	5.2	5.9	5.7	4.7
4—5	5.2	4.3	4.9	5.0	4.9	3.4	3.4	3.5	4.0	5.0	6.0	5.8	4.6
5—6	5.1	4.1	4.8	5.1	5.1	3.5	3.5	3.5	3.9	5.0	5.8	5.9	4.6
6—7	5.0	4.3	4.8	5.0	5.2	3.9	3.9	3.4	4.0	4.8	5.6	5.7	4.6
7—8	5.0	4.0	5.1	5.5	5.8	4.2	4.2	3.7	4.4	5.1	5.6	5.8	4.9
8—9	5.3	4.7	5.8	6.1	6.4	5.1	4.9	4.6	4.7	6.0	6.3	6.1	5.5
9—10	5.2	5.2	5.9	7.1	6.9	5.2	4.9	4.8	4.9	6.4	6.5	6.2	5.8
10—11	5.3	5.8	6.3	8.3	7.9	5.9	5.4	5.1	5.3	7.0	7.0	6.3	6.3
11—12	5.7	6.3	6.4	9.4	8.9	7.1	6.6	5.8	6.0	7.7	7.7	6.9	7.1
12—13	5.7	6.0	7.1	9.8	9.6	8.0	7.3	6.2	6.7	7.9	8.0	6.7	7.4
13—14	6.2	6.3	8.2	10.8	10.1	9.2	8.5	7.3	8.0	8.5	8.9	6.8	8.2
14—15	5.9	6.4	9.0	11.7	10.6	10.4	10.0	8.5	9.5	9.2	7.8	6.5	8.8
15—16	6.0	7.1	10.3	12.5	11.4	10.8	11.1	9.5	10.1	9.3	7.4	6.2	9.4
16—17	5.2	6.8	10.3	12.5	11.3	11.2	10.9	9.6	9.4	8.4	6.5	5.9	9.0
17—18	5.1	6.4	9.9	11.7	10.8	10.3	9.8	8.2	7.6	7.1	6.3	5.6	8.3
18—19	4.7	5.5	7.9	10.3	8.1	8.9	8.7	6.5	5.8	6.1	6.3	5.8	7.2
19—20	4.9	5.2	6.8	8.4	7.8	6.8	6.3	4.9	4.8	6.1	6.4	5.7	6.2
20—21	5.4	4.6	6.0	7.0	6.3	5.2	4.8	4.1	4.5	5.5	6.5	5.8	5.5
21—22	5.3	4.6	5.4	6.2	5.7	4.6	4.1	3.7	4.5	5.7	6.7	5.8	5.2
22—23	5.1	4.6	5.3	5.9	5.4	4.0	4.1	3.7	4.2	6.0	6.4	5.9	5.1
23—24	5.1	4.6	5.7	5.8	5.6	3.6	3.8	3.7	4.1	5.9	6.3	5.7	5.0
Amplit. ¹⁾	1.3	1.8	2.1	2.5	2.3	3.3	3.3	2.8	2.6	1.9	1.6	1.3	2.0

benützt werden konnten (1929—33), noch etwas unausgeglichen. Immerhin ist das Charakteristische daraus schon recht gut zu erkennen: Die sehr kleine Schwankung im Winter (Mittel Dez.—Febr.: 1.5 km/h), die recht beträchtliche in der warmen Jahreszeit (Juni—Aug.: 7.1 km/h).

¹⁾ Max.: Min.

Die Eintrittszeiten der Extreme zeigen gleichfalls eine Tendenz zu jahreszeitlichen Veränderungen; im Winter fällt das Minimum bald nach Mitternacht (2—3^h), das Maximum tritt ungefähr 12 Stunden später ein. Im Sommer verspäten sich die Extreme um etwa 2 Stunden. Besonders beachtenswert ist die große Tagesamplitude (Max. : Min.; Tab. 37, letzte Zeile) im Sommerhalbjahr: im Juni erreicht sie z. B. durchschnittlich noch 3.30 — in Wien beträgt sie dagegen an heiteren Tagen nur 2.07, an trüben 1.21¹⁾ —; zweifellos ein Effekt der später noch zu besprechenden Lokalwinde des Inntales.

Windrichtung. Die Häufigkeitsverteilung der acht Hauptwindrichtungen wurde ebenfalls nach den Registrierungen der Jahre 1928—33 für die drei Termine gesondert berechnet: Tab. 38. Zwei Windrichtungen sind das ganze Jahr über vorherrschend: Ost- (E-) und West- (W-) Winde, die zusammen etwa doppelt so häufig sind wie

Tab. 38. Mittlere prozentuelle Häufigkeit der 8 Windrichtungen zu den drei täglichen Terminen 7^h, 14^h, 21^h (Mittel 1928—33)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
7^h													
N	2.2	2.3	1.1	0.6	2.2	2.7	4.3	2.1	5.0	0.5	0.0	1.6	2.0
NE	1.6	1.8	0.0	8.9	4.8	2.8	1.6	3.2	0.5	2.1	2.8	1.1	2.6
E	5.4	12.4	14.0	13.9	8.1	17.2	6.0	11.3	17.2	7.0	6.7	8.1	10.5
SE	2.2	0.0	1.1	2.2	0.5	1.7	3.2	1.1	1.1	3.2	2.2	3.2	1.9
S	1.6	0.0	2.7	2.2	4.8	1.7	0.5	2.7	3.9	3.8	4.4	0.5	2.5
SW	0.5	1.8	3.2	3.9	2.7	2.8	7.0	3.8	1.7	7.0	2.8	7.0	3.7
W	27.4	17.0	22.0	18.3	18.3	11.1	10.2	7.5	11.1	18.3	23.9	29.6	17.6
NW	0.5	0.0	1.6	1.7	2.7	1.1	0.5	0.5	1.7	1.6	2.2	1.1	1.5
C	58.6	64.7	54.3	48.3	55.9	58.9	66.7	67.8	57.8	56.5	55.0	47.8	57.7
14^h													
N	2.2	4.0	1.0	0.6	1.6	3.9	2.2	3.2	2.8	1.6	1.1	3.2	2.3
NE	0.5	3.9	1.6	5.6	7.5	4.4	3.2	5.9	7.2	2.7	3.3	4.3	4.3
E	14.5	33.0	46.8	44.4	48.9	60.6	74.2	55.4	52.8	30.1	16.7	15.1	40.9
SE	3.8	7.1	5.9	5.6	5.4	3.3	2.2	4.3	6.7	8.6	5.6	5.4	5.2
S	3.2	4.1	15.6	21.1	15.1	9.5	4.8	5.9	10.5	19.4	7.8	5.4	10.4
SW	2.2	5.2	4.3	1.1	2.1	1.1	0.5	2.2	0.0	3.2	10.5	9.1	3.5
W	29.0	12.3	10.2	11.1	7.0	6.1	7.0	4.3	6.7	12.4	23.3	24.2	12.7
NW	5.4	2.2	3.8	4.4	5.4	3.9	0.0	2.7	0.5	1.6	1.1	2.1	2.8
C	39.2	28.2	10.8	6.1	7.0	7.2	5.9	16.1	12.8	20.4	30.6	31.2	17.9
21^h													
N	1.6	3.5	1.1	2.8	1.6	2.2	5.9	2.7	0.0	2.2	3.3	2.7	2.4
NE	3.2	2.9	1.1	2.2	2.7	0.5	0.5	3.8	2.2	1.6	1.1	0.5	2.0
E	6.5	22.5	26.3	26.1	22.0	21.7	12.4	8.6	15.6	18.8	7.2	10.2	16.4
SE	5.9	4.1	1.6	0.6	1.1	0.5	0.0	0.5	6.1	2.7	6.1	2.2	2.3
S	0.5	0.0	8.1	14.4	9.7	3.3	2.2	2.2	4.4	4.8	3.9	3.2	4.8
SW	2.1	3.5	4.3	2.2	2.2	2.8	4.8	1.6	1.1	5.4	6.1	1.6	3.4
W	29.6	6.5	8.1	4.5	12.4	7.8	9.1	7.5	6.1	12.4	21.1	28.0	12.7
NW	1.6	3.5	0.5	4.4	2.1	1.7	0.5	1.1	1.1	0.5	0.0	0.5	1.5
C	49.0	53.5	48.9	42.8	46.2	59.5	64.6	72.0	63.4	51.6	51.2	51.1	54.5

¹⁾ Nach Hann, Meteorologie 4. Aufl., S. 410.

die übrigen Richtungen. Nur die fast ausschließlich als Fallwinde (Föhn) auftretenden S-Winde gewinnen daneben stärkere Bedeutung, namentlich um Mittag, der Zeit ihrer größten Häufigkeit (s. u.). Windstillen oder Kalmen gibt es in Innsbruck sehr viele, morgens und abends über 50%, im Sommer mehr als im Winter.

Was die Natur der das Bild der Windverteilung von Innsbruck in so hervorragendem Maße beherrschenden E- und W-Winde betrifft, so wird diese sofort offensichtlich, wenn man ihre relative Verteilung zu den drei täglichen Terminen (7, 14, 21^h) betrachtet, noch deutlicher, wenn man das Verhältnis E:W (q) berechnet (Tab. 39). Um 7^h ist dasselbe —

Tab. 39. Verhältnis der Häufigkeiten von E- und W-wind (E:W) zu den drei täglichen Terminen 7^h, 14^h, 21^h (Mittel 1928—33)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
7 ^h	0.20	0.72	0.63	0.76	0.44	1.55	0.58	1.50	1.55	0.38	0.28	0.27	0.60
14 ^h	0.50	2.67	4.58	4.00	7.00	9.91	10.62	12.88	7.92	2.44	0.71	0.62	3.22
21 ^h	0.22	3.45	3.27	5.88	1.78	2.79	1.35	1.14	2.55	1.52	0.34	0.37	1.29

im Jahresmittel — unter 1, d. h. es überwiegen die W-Winde gegenüber den E-Winden; um 14^h ist dagegen $q > 1$, d. h. relatives Überwiegen der E-Winde; abends ist das Verhältnis zwar auch größer als 1, aber dem Betrage nach doch bedeutend kleiner als mittags. Es handelt sich also um Winde, die eine deutliche Tagesperiode zeigen: untermittags E-Winde, d. h. Einströmen der Luft talaufwärts, nachts umgekehrt Winde aus W, also talabwärts. Es sind das die jedem Innsbrucker als vorzüglich bei Schönwetter wehenden wohlbekannten Talwinde des Inntales. Am kräftigsten sind sie in der wärmeren Jahreshälfte entwickelt, wie die große Häufigkeit der E-Winde um die Mittagszeit in den Sommermonaten Juni-Aug. beweist (Mittel: 63.4%). So wie uns die tiefen Wintertemperaturen durch die geringe Luftbewegung erträglich werden, so empfinden wir umgekehrt die Sommerhitze viel weniger drückend dank der untermittags lebhafteren Luftdrainage des Talwindes. Auch im Winter ist zweifellos ein Einfluß der Talwinde noch merkbar, wie die Zunahme des Verhältnisses E:W von morgens bis mittags und die Wiederabnahme gegen abends lehrt.

Mit der Erklärung der Genesis der Talwinde haben sich schon seit langem eine Reihe von Forschern beschäftigt: Fournet, Saigey, Hann, Wenger u. v. a., ohne daß jedoch bis vor kurzem eine der vielen Theorien das Problem restlos zu lösen vermocht hätte. Erst nachdem auch der aerologische Aufbau dieser periodischen Gebirgswinde klar gelegt worden war, war die Grundlage für die Aufstellung

einer neuen, allen Beobachtungsergebnissen gerecht werdenden Theorie durch A. Wagner geschaffen. Sie erklärt die Talwinde als eine Folge der stärkeren Tagesschwankungen der Mitteltemperatur der Luftsäule über einem Tal gegenüber jener über der benachbarten Ebene. Ein weiteres Eingehen auf die Einzelheiten erübrigt sich hier und es muß auf die einschlägige Literatur verwiesen werden¹⁾. Es sei hier nur kurz das Wesentliche des Innsbrucker Talwindes angeführt: Der Talaufwind beginnt in Innsbruck am Vormittag, nach den jeweiligen Bedingungen früher oder später, im Mittel etwa zwischen 10 und 11 Uhr (im Sommer früher als in den Übergangsjahreszeiten). Seine Stärke nimmt dann stetig zu und erreicht am Nachmittag, etwa um 15—17 Uhr, ihr Maximum (durchschnittlich 2—3 Beaufort). Gegen abends flaut er dann allmählich ab. Erst um 21—22 Uhr aber tritt der eigentliche Windwechsel in die talauswärts gerichtete Strömung, den Talabwind, ein. Dieser ist im allgemeinen viel schwächer entwickelt als sein Gegenspiel, am Boden wird er meist — infolge der Reibung — überhaupt nicht wahrnehmbar, es herrscht hier häufig die ganze Nacht über Windstille. Ein Umstand, der A. Defant (l. c.) verleitet hat zu behaupten, daß in Innsbruck der Bergwind (= Talabwind) überhaupt fehle. Erst die Ballonaufstiege haben die Existenz des nächtlichen Talabwindes erwiesen.

Wenn auch die „Schönwetterwinde“ den Innsbrucker Windverhältnissen das charakteristische Gepräge verleihen, so darf keineswegs angenommen werden, daß jeder E- oder W-Wind ein Talauf- bzw. Talabwind sei. Im Gegenteil, gerade die regenbringenden, also „Schlechtwetter“-Winde kommen bei uns auch aus E oder W. Es bietet sich eben den gegen die Alpen wehenden Regenwinden keine andere Möglichkeit in das Längstal des Inns einzudringen als über die Senken der nördlichen Kalkalpen (Fernpaß, Gaistal oder Scharnitzer-Klause) oder durch die Kufsteiner Klause inntalaufwärts ihren Weg zu nehmen. Nur in ganz seltenen Fällen sind Kälteeinbrüche mächtig und wuchtig genug, um den Alpenwall gewissermaßen zu „überrennen“ und sich von Norden her ins Inntal herabzustürzen. Aber gerade durch dieses Herabstürzen wird die Luftströmung zum Fallwind, erwärmt sich föhnartig, trocknet ab

¹⁾ Literatur zum Talwind des Inntales:

- a) Bodenbeobachtungen: A. Defant, Der Innsbrucker Schönwetterwind. Diese Berichte, XXX. Jhg. 1905/06. S. a. H. Tollner, Berg- und Talwinde in Österreich. Jhb. Meteor. Zentr.-Anst. Wien, 1931, Beiheft 1.
- b) Aerologie: E. Ekhart, Zur Aerologie des Berg- und Talwindes. Beitr. Phys. fr. Atm. Bd. XVIII, S. 1. Ders., Weitere Beiträge zum Problem des Berg- und Talwindes. Ebenda, S. 242. (Ref. diese Ber. Jhg. 42, 1931, S. 196).
- c) Theorie: A. Wagner, Hangwind — Ausgleichsströmung — Berg- und Talwind Meteor. Zeitschr. 1932, S. 209. Ders., Neue Theorie des Berg- und Talwindes. Ebenda, S. 329.

und alle etwaigen Kondensationsformen (Wolken) müssen sich auflösen¹⁾. So bleiben wir vor den kräftigsten Kälteeinbrüchen durch den Schutzwall der Kalkalpen verschont oder bekommen sie zumindest nur mehr in stark abgeschwächter Wirkung. Reine Nordwinde sind somit bei uns, wie Tab. 38 lehrt, außerordentlich selten.

Eine besondere Stellung unter den Innsbrucker Lokalwinden nimmt der Südföhn ein. Auch über diesen sind wir schon recht gründlich — vornehmlich durch die Arbeiten Innsbrucker Forscher — unterrichtet, u. zw. sowohl bezüglich seiner physikalischen Natur und Erscheinungsformen, als auch in statistischer Hinsicht und bezüglich seiner physiologischen und psychologischen Wirkungen²⁾. Die Nützlichkeit dieses „warmen Windes“, der vom Brenner herabkommt und in dem von ihm bestrichenen kleinen Bezirk um Innsbruck in pflanzengeographischer Hinsicht nach F. v. Kerner-Marilaun³⁾ förmlich eine südliche Insel hervorzaubert, steht außer Frage; dafür bürgt schon die volkstümliche Bezeichnung als „Türkenwind“ (Türken = Mais). Berüchtigt ist er dagegen als „Schneefresser“: Rascher und gründlicher als es die Sonne in tagelanger Arbeit vermag, räumt er oft binnen wenigen Stunden mit der Schneedecke auf und läßt die Lawinen zu Tal donnern. Als erster Lenzbote bringt er uns oft mitten im Winter Frühlingwärme. Schließlich ist er auch vielfach die Ursache für körperliches oder seelisches Unbehagen. Daß der Föhn — direkt oder indirekt — Einfluß auf den

¹⁾ Ein sehr drastisches Beispiel für einen derartigen Nordföhn stellte der Sturm am 23. Nov. 1930 dar, über den Verf. a. O. berichtet hat (Mechanik des Kälteeinbruchs . . . , I. c.).

²⁾ Von der den Innsbrucker Föhn betreffenden Literatur sind hauptsächlich zu nennen:

H. v. Ficker, Innsbrucker Föhnstudien I u. IV (Beiträge zur Dynamik des Föhns). Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Bd. 78 (1905) u. Bd. 85 (1910).

Ders., Föhnuntersuchungen im Ballon. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Bd. 121 (1912).

Ders., Temperatur und Feuchtigkeit bei Föhn in der freien Atmosphäre. Ebenda.

A. Defant, Innsbrucker Föhnstudien II (Periodische Temperaturschwankungen bei Föhn und ihr Zusammenhang mit stehenden Luftwellen). Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Bd. 80 (1906).

R. Kanitscheider, Beiträge zur Mechanik des Föhns. Beitr. Phys. fr. Atm., Bd. 18 (1932), S. 27.

J. Pernter, Über die Häufigkeit, die Dauer und die meteorologischen Eigenschaften des Föhns in Innsbruck. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Bd. 104 (1895).

E. Ekhart, Einiges zur Statistik des Innsbrucker Föhns. Meteor. Zeitschr. 1932, S. 452.

W. Trabert, Innsbrucker Föhnstudien III (Der physiologische Einfluß von Föhn und föhnlosem Wetter). Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Bd. 91 (1907).

H. Rohden, Einfluß des Föhns auf das körperlich-seelische Befinden. Arch. ges. Psychol., Bd. 89 (1933), S. 605.

³⁾ Die Föhnmauer, eine meteorologische Erscheinung der Zentralalpen. Zeitschr. D. u. Oe. A.-V. 1892.

Gesundheitszustand des Menschen hat, dürfte kaum zweifelhaft sein, wiewohl auch von wissenschaftlicher Seite noch keine positiven Erklärungsmöglichkeiten hierfür gefunden werden konnten.

Sicherlich aber wird vom Laienpublikum die Häufigkeit des Föhns in Innsbruck übertrieben; kann man doch oft genug hören, wie jeder wolkenlose Himmel, jedes warme, trockene Wetter durch Föhn verursacht sei, wie jede physische oder psychische Mißstimmung dem Sündenbock Föhn zugeschrieben wird. Umgekehrt ist in wissenschaftlichen Fachkreisen früher die Zahl der Föhntage in Innsbruck stark unterschätzt worden. Pernter hat (l. c.) auf Grund einer statistischen Untersuchung, die aber eine Definition dessen, was er als „Föhntag“ zählt, vermissen läßt, die durchschnittliche Zahl der Föhntage in Innsbruck mit 45 pro Jahr angegeben. Verf. hat vor kurzem (1932, l. c.) neuerlich eine eingehende Bearbeitung der Föhnhäufigkeit vorgenommen und ist dabei zu den in Tab. 35 mitgeteilten, von den Pernter'schen erheblich abweichenden Zahlenwerten gekommen. Als „Föhntage“ wurden in der letztgenannten Arbeit alle jene Tage definiert, „an denen die Windregistrierung eine mittlere Windrichtung aus dem S-Quadranten (SE-, S-, SW-Winde) anzeigte und überdies die Richtung starke Schwankungen aufwies“, Kriterien, die erfahrungsgemäß untrüglich für das

Tab. 40. Mittlerer täglicher Gang der Föhnhäufigkeit (Mittl. Anzahl von Föhnstunden pro Monat zu den einzelnen Tagesstunden) (Mittel 1916-30)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
0-1h	1.27	1.07	1.57	1.93	1.37	0.40	0.43	0.73	0.72	0.83	1.08	0.37	0.98
1-2	1.35	0.97	1.15	2.03	1.22	0.33	0.28	0.65	0.60	0.97	0.93	0.28	0.90
2-3	1.08	0.88	1.27	1.75	0.80	0.20	0.27	0.57	0.48	0.92	0.77	0.27	0.77
3-4	0.98	0.82	1.07	1.43	0.75	0.23	0.35	0.22	0.53	0.67	0.73	0.30	0.67
4-5	0.93	0.80	0.73	1.13	0.67	0.10	0.33	0.20	0.50	0.67	0.73	0.30	0.59
5-6	0.93	0.67	0.85	1.00	0.47	0.07	0.33	0.20	0.40	0.55	0.73	0.30	0.55
6-7	0.80	0.43	0.80	1.03	0.47	0.10	0.33	0.20	0.40	0.53	0.65	0.47	0.53
7-8	0.73	0.57	0.87	1.08	0.78	0.20	0.27	0.22	0.53	0.53	0.62	0.33	0.56
8-9	0.70	0.57	1.00	1.70	1.47	0.27	0.33	0.27	0.63	0.63	0.70	0.33	0.72
9-10	0.78	0.53	1.18	2.33	2.58	0.52	0.55	0.33	0.60	0.62	0.85	0.30	0.93
10-11	1.00	0.47	1.98	3.40	3.15	1.03	0.85	0.57	1.10	1.03	1.28	0.40	1.36
11-12	1.17	0.73	3.57	4.55	4.45	1.60	1.13	1.12	1.50	2.10	1.77	0.65	2.03
12-13	1.53	1.45	4.98	5.52	5.40	2.17	1.67	1.97	2.48	3.30	2.13	0.92	2.80
13-14	1.80	1.80	5.93	6.03	5.73	2.57	1.92	2.52	3.30	3.78	2.60	1.08	3.26
14-15	1.98	2.52	7.12	7.05	6.27	2.98	2.28	2.85	3.85	3.87	3.18	1.05	3.75
15-16	2.23	2.75	7.52	7.60	6.20	2.73	2.32	2.88	3.80	3.55	3.38	1.10	3.84
16-17	1.98	2.88	7.62	7.45	5.80	2.40	2.25	2.63	3.48	3.40	3.40	1.22	3.71
17-18	1.85	2.63	7.10	6.98	4.82	2.22	1.98	2.27	3.02	2.77	2.80	1.13	3.30
18-19	1.70	2.27	5.88	6.37	5.00	2.03	1.65	1.83	2.30	2.25	2.32	1.17	2.90
19-20	1.63	1.92	4.93	5.17	4.28	2.05	1.40	1.70	1.88	1.92	1.78	0.93	2.47
20-21	1.68	1.53	3.90	4.20	3.65	1.57	1.33	1.17	1.52	1.88	1.92	0.85	2.10
21-22	1.42	1.47	2.73	3.57	3.17	1.37	1.30	0.98	1.15	1.37	1.73	1.00	1.77
22-23	1.32	1.28	2.08	2.70	2.12	1.12	1.15	0.82	0.93	1.27	1.37	0.58	1.39
23-24	1.13	1.13	1.87	2.32	1.67	0.67	0.50	0.78	0.80	1.02	1.15	0.48	1.13

Herrschen von Föhn in Innsbruck sind. Auf Einzelheiten der Ergebnisse dieser Untersuchung will ich hier nicht eingehen. Die das klimatische Bild von Innsbruck abrundenden Zahlenreihen, nämlich jährlicher und täglicher Gang der Föhnhäufigkeit, sind der Originalarbeit entnommen und in den Tab. 35 und 40 dargestellt.

Neu ist die Zusammenstellung über den Föhneinfluß auf einige meteorologische Faktoren (Temperatur, relative Feuchtigkeit, Dampfdruck) in Tab. 41. Es wurden darin die jahreszeitlichen Mittelwerte jedes dieser Elemente — getrennt nach den drei Terminen — für alle Tage, Föhntage und föhnlose Tage berechnet, woraus sich unmittelbar der Föhneffekt entnehmen läßt. Er ist am stärksten ausgesprochen in

Tab. 41. Einfluß des S-Föhns auf Temperatur, rel. Feuchtigkeit und Dampfdruck

	7 ^h				14 ^h				21 ^h			
	Wi	Fr	So	He	Wi	Fr	So	He	Wi	Fr	So	He
a) Temperatur (Mittel 1906—20)												
Alle Tage	-3.8	4.8	12.6	5.0	2.1	14.0	22.0	13.1	-1.5	8.8	16.2	7.9
Föhntage	5.0	9.4	16.9	13.8	8.7	16.7	24.8	17.9	6.6	13.4	21.6	17.2
Föhnlose Tage	-4.0	4.6	12.6	4.8	1.6	13.2	21.8	12.3	-2.0	8.0	15.8	7.3
b) Relative Feuchtigkeit (Mittel 1930—33)												
Alle Tage	85	81	84	88	61	44	49	57	80	66	74	80
Föhntage	— ¹⁾	47	39	43	36	30	33	36	45	37	46	44
Föhnlose Tage	85	82	84	89	62	47	49	60	80	70	75	82
c) Dampfdruck (Mittel 1930—33)												
Alle Tage	3.0	5.4	9.9	6.4	3.2	4.9	9.8	6.6	3.2	5.6	10.5	6.9
Föhntage	— ¹⁾	5.0	7.4	4.8	3.1	4.5	8.4	6.2	3.4	4.6	8.8	6.5
Föhnlose Tage	3.0	5.4	9.9	6.4	3.2	5.0	9.9	6.7	3.2	5.7	10.6	6.9

der kalten Tages- und Jahreszeit (7 und 21^h bzw. Winter), wo die dynamisch bedingte Erwärmung durch den Föhn noch verstärkt wird durch das Wegschaffen der kalten Bodenluft (Inversion) infolge der kräftigen Luftbewegung. Föhn- und föhnlose Tage unterscheiden sich z. B. am Morgen im Winter im Mittel um 9°! An Föhnabenden im Herbst ist die Luft durchschnittlich um 46% trockener als an föhnlosen. Ähnlich verhält es sich mit den Dampfdruckwerten, die deutlich zeigen, daß auch der absolute Wasserdampfgehalt der Föhnluft, die beim Aufsteigen an der Luvseite der Alpen einen Großteil ihres Wassergehaltes als Niederschlag verloren hat, viel geringer ist als bei föhnlosem Wetter. Relativ am geringsten ist die temperaturerhöhende und austrocknende Wirkung des Föhns im Sommer, besonders zur Mittagszeit, weil da ohnehin

¹⁾ Kein Föhnfall.

die Temperaturen hoch, die Feuchtigkeit gering sind. Auf die starke Förderung der Verdunstung durch den Föhn ist bereits früher aufmerksam gemacht worden. Sie ist so charakteristisch, daß man häufig genug aus den hohen Verdunstungswerten allein die Diagnose auf Föhn stellen kann.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Windverhältnisse in Innsbruck außerordentlich günstig sind: die rauhen Nordwinde werden durch die Berge abgeschirmt; der besonders in der wärmeren Jahreszeit sich mit großer Regelmäßigkeit einstellende Talwind schafft erträgliche Wärmezustände auch in der heißesten Zeit und sorgt zugleich für gute Durchlüftung des Tales; einzig der Südföhn ist von größerer Heftigkeit und insbesondere auch stärkerer Böigkeit und verursacht häufig Schaden an Baulichkeiten und Kulturen; andererseits darf aber auch seine „katalysatorische“ Wirkung für den Pflanzenbau nicht unterschätzt werden.

1. Luftdruck

Tab. I—III.

I. 24-stündige Monats- und Jahresmittel des Luftdrucks

(B_c und G_c angebracht)

700 mm + ...

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	15.07	07.74	09.80	12.27	08.88	12.07	11.99	14.08	14.96	11.98	12.39	08.82	11.67
1907	17.22	10.11	14.77	05.34	10.74	11.82	12.45	14.30	15.31	09.35	13.27	10.35	12.08
1908	15.74	12.78	09.10	07.42	13.05	12.58	12.32	12.32	14.54	16.31	13.95	11.89	12.67
1909	15.30	11.02	03.32	11.77	13.15	10.12	11.80	13.07	12.19	12.77	10.41	08.05	11.08
1910	11.57	09.40	13.62	09.05	08.49	09.91	10.45	12.39	14.23	13.71	06.00	09.18	10.67
1911	17.68	15.95	08.69	10.32	09.57	13.17	15.57	13.60	14.31	12.48	10.29	11.93	12.79
1912	11.42	08.42	10.36	11.23	11.21	10.29	11.31	10.38	13.84	12.82	12.23	16.20	11.67
1913	12.42	16.52	14.06	08.25	10.72	14.41	11.91	13.16	12.30	13.30	14.38	13.67	12.93
1914	13.99	12.47	07.38	14.55	12.60	11.74	11.21	13.95	14.21	11.21	09.81	10.05	11.93
1915	03.19	07.35	08.25	10.09	10.17	11.49	12.14	12.63	12.39	11.46	09.77	09.38	09.86
1916	18.05	08.63	03.16	08.42	10.67	10.28	12.15	11.60	11.31	13.35	10.40	05.13	10.26
1917	05.72	11.93	05.63	08.32	11.05	13.52	12.95	10.70	15.01	09.70	14.88	12.75	11.01
1918	14.44	17.82	10.95	06.12	11.34	11.73	12.32	13.54	11.10	11.86	12.98	11.27	12.11
1919	08.21	06.80	07.00	08.31	12.22	13.56	11.21	13.43	12.89	12.45	06.03	09.82	10.16
1920	11.44	17.99	11.37	07.70	13.24	10.62	12.23	12.24	12.49	10.91	15.04	11.35	12.22
1921	14.02	14.81	14.49	09.77	09.45	12.10	12.79	10.47	14.71	16.55	12.51	13.30	12.91
1922	07.55	12.08	07.61	05.44	14.73	11.10	11.94	11.98	10.32	10.04	14.73	11.66	10.77
1923	14.83	06.17	11.03	05.64	10.87	12.48	13.54	12.38	14.63	10.63	07.65	09.24	10.74
1924	12.85	07.73	08.45	07.79	11.48	11.61	11.37	10.77	11.55	12.71	14.27	15.54	11.34
1925	21.11	09.45	09.83	07.44	08.89	11.28	11.10	12.03	11.99	11.71	08.52	09.64	11.08
1926	11.89	11.22	10.94	09.42	07.66	09.98	11.54	14.51	15.23	09.89	08.96	14.17	11.28
1927	10.29	14.27	08.43	09.80	10.88	11.11	10.72	12.40	10.05	14.02	11.42	08.01	10.95
1928	13.63	15.90	08.01	06.44	07.28	12.00	14.26	12.60	13.12	11.80	08.45	12.09	11.30
1929	14.81	13.06	16.32	07.93	10.46	11.85	13.73	13.04	14.86	10.19	10.55	11.99	12.40
1930	11.75	10.34	08.58	04.18	09.81	11.24	09.53	13.01	12.19	11.16	11.87	11.10	10.40
1931 ¹⁾	09.20	08.20	08.17	08.04	09.23	13.26	10.88	10.17	12.69	13.74	11.46	16.41	10.95
1932 ¹⁾	19.59	15.18	09.29	06.85	08.69	10.98	09.91	14.45	11.86	08.36	13.90	16.09	12.10
1933 ¹⁾	14.04	10.37	12.23	11.81	09.87	07.79	14.38	13.89	12.67	11.03	07.31	10.40	11.32
Mittel 1906—30	12.97	11.60	09.65	08.52	10.74	11.68	12.10	12.58	13.19	12.09	11.23	11.06	11.45

¹⁾ 1931—33: Terminmittel. Zur Reduktion derselben auf 24-stünd. Mittel sind nachstehende mittlere Korrekturen anzubringen:

mm	0.10	0.09	0.09	0.11	-0.02	0.02	0.02	0.05	0.09	0.11	0.10	0.13	0.06
----	------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------

II. Absolute Maxima des Luftdrucks (aus den Registrierungen)

(B_c und G_c angebracht)

700 mm + ...

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	22.5	22.3	25.2	22.1	18.8	18.9	16.6	20.0	24.0	19.0	29.0	22.0	29.0
1907	28.7	22.1	23.2	20.3	16.9	16.6	19.0	19.2	21.4	20.2	19.5	25.4	28.7
1908	25.1	26.8	18.1	19.0	24.6	18.7	18.2	18.2	22.2	22.9	23.8	25.1	26.8
1909	28.9	21.3	11.7	19.6	20.0	17.7	19.5	19.9	18.6	20.3	17.8	19.9	28.9
1910	26.0	19.6	19.8	19.6	14.1	18.5	15.4	17.5	20.8	23.1	15.7	20.9	26.0
1911	28.5	26.7	22.1	25.3	15.8	22.0	21.7	19.7	20.7	22.6	22.6	21.2	28.5
1912	24.1	21.8	21.9	23.1	20.9	17.7	16.8	17.3	19.3	22.7	22.8	23.8	24.1
1913	21.7	27.4	26.7	15.5	20.6	20.6	17.4	19.9	17.1	23.5	23.7	25.5	27.4
1914	27.0	24.2	24.7	22.5	20.5	20.4	18.1	21.1	20.8	20.7	20.5	22.8	27.0
1915	21.5	20.4	19.3	17.6	14.9	18.7	17.6	18.9	22.3	16.5	25.1	21.6	25.1
1916	27.3	20.5	21.7	19.5	20.8	16.6	18.3	19.0	17.5	21.2	24.0	19.6	27.3
1917	17.0	20.4	25.8	17.8	19.5	20.3	20.1	17.2	20.1	20.1	25.3	26.7	26.7
1918	28.0	26.1	21.3	14.6	18.2	19.0	18.2	21.2	18.8	20.9	23.2	23.2	28.0
1919	20.3	23.4	16.2	19.2	19.2	22.9	17.0	18.6	22.8	26.2	20.1	19.8	26.1
1920	26.8	29.8	25.7	15.9	24.0	18.5	22.8	17.2	18.6	17.8	25.7	20.7	29.8
1921	24.9	26.2	24.8	18.6	15.9	17.9	17.9	18.2	21.4	22.7	21.6	21.7	26.2
1922	19.7	23.2	20.6	13.1	25.9	18.7	17.5	18.0	20.3	19.5	25.4	24.1	25.4
1923	26.3	17.3	19.3	18.2	19.7	19.0	20.4	19.1	23.2	22.4	17.4	20.7	26.3
1924	25.1	21.4	21.0	26.0	18.9	18.6	18.4	18.3	18.0	22.4	23.7	23.9	26.0
1925	29.3	24.2	22.5	15.0	19.1	18.8	16.7	18.6	18.7	19.8	19.0	27.8	29.3
1926	23.1	23.5	23.2	19.6	14.9	18.0	16.8	20.8	20.3	21.5	22.7	26.5	26.5
1927	22.0	25.1	24.0	19.1	19.0	19.4	17.0	19.7	16.9	21.6	25.8	19.2	25.8
1928	25.9	28.6	21.7	20.0	16.0	20.1	19.7	20.0	18.6	22.0	23.5	24.0	28.6
1929	27.2	23.6	22.4	21.8	17.1	18.6	21.4	18.9	24.5	21.8	21.0	24.8	27.2
1930	26.0	20.5	21.1	14.3	19.4	15.9	15.3	20.5	19.1	21.9	27.3	27.7	27.7
1931	19.8	20.3	19.5	15.0	17.1	21.5	19.0	18.0	21.0	22.0	23.2	30.3	30.3
1932	31.7	26.1	16.9	18.5	18.9	17.9	16.6	21.3	21.4	15.9	22.3	26.8	31.7
1933	24.0	22.2	22.1	18.9	16.2	16.0	19.9	19.5	19.6	19.5	14.9	25.8	25.8
Mittel 1906—30	24.9	23.5	21.8	19.1	19.0	18.9	18.3	19.1	20.2	21.3	22.6	23.1	27.1

III. Absolute Minima des Luftdrucks (aus den Registrierungen)

(B_c und G_c angebracht)

600 mm + ...

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	97.7	97.5	93.1	97.0	94.9	103.6	104.5	107.6	104.7	97.2	94.2	89.2	89.2
1907	97.2	92.7	101.9	92.3	104.2	103.3	103.2	106.1	105.3	98.1	103.7	92.8	91.7
1908	100.1	94.9	97.8	95.5	101.8	102.9	103.3	106.4	106.7	105.3	98.1	89.6	89.6
1909	98.1	99.2	90.4	101.9	105.6	101.9	101.4	103.7	105.8	104.9	99.0	93.8	90.4
1910	86.9	96.8	99.9	100.2	102.0	97.7	104.2	104.3	107.5	103.1	92.6	94.1	86.9
1911	100.4	101.2	95.5	99.9	102.1	101.8	107.9	105.7	102.7	99.5	89.4	99.8	89.4
1912	88.3	83.5	96.5	96.5	103.0	99.6	102.8	102.7	105.7	95.6	91.2	100.9	83.5
1913	101.3	105.1	99.7	94.6	98.9	109.7	106.0	107.3	101.6	103.7	101.5	95.1	94.6
1914	99.7	90.3	92.5	100.4	104.9	99.3	103.3	106.4	99.2	94.5	97.3	93.5	90.3
1915	88.9	87.4	94.1	98.2	102.0	107.2	104.4	106.6	98.2	104.9	93.5	98.4	87.4
1916	102.0	98.3	90.5	97.0	101.9	103.2	103.2	103.0	99.1	100.7	83.2	89.4	83.2
1917	92.4	102.7	82.3	96.7	103.6	106.2	104.1	101.8	106.5	96.8	96.8	101.5	82.3
1918	91.4	99.7	98.2	98.0	101.4	102.3	106.6	105.9	99.1	101.7	103.8	96.9	91.4
1919	89.1	92.1	88.0	94.7	102.5	101.4	104.2	108.9	99.2	103.2	92.9	96.0	88.0
1920	93.8	105.7	91.6	95.9	105.3	104.8	105.5	106.3	104.2	102.7	99.0	103.1	91.6
1921	100.1	99.9	103.9	99.2	96.6	104.0	104.8	100.6	107.8	102.8	97.2	103.5	96.6
1922	93.9	95.6	93.0	93.0	101.6	104.0	103.8	103.6	97.8	99.5	90.9	93.4	90.9
1923	101.0	97.0	93.2	95.2	98.7	103.3	104.1	103.3	102.2	98.3	98.1	95.7	93.2
1924	95.3	92.0	95.9	97.2	103.5	103.0	99.9	103.0	104.2	102.3	105.6	96.5	92.0
1925	110.5	98.1	97.8	99.0	101.1	103.8	101.5	101.0	102.3	96.0	89.2	91.8	89.2
1926	101.2	95.3	98.8	96.3	94.7	101.9	104.1	109.2	107.2	93.7	89.7	100.5	89.7
1927	98.2	104.4	96.5	99.9	105.6	103.7	99.4	105.0	97.0	99.6	91.1	96.2	91.1
1928	103.3	96.1	94.4	95.9	97.6	104.7	105.4	106.9	102.8	96.2	90.6	91.9	90.6
1929	95.7	100.8	105.9	96.7	103.6	102.2	104.0	104.4	103.7	98.5	97.1	99.3	95.7
1930	96.0	89.5	96.1	90.0	98.1	105.1	96.5	102.9	103.8	97.2	92.5	98.1	89.5
1931	95.8	91.7	90.7	98.1	98.9	105.0	102.1	103.3	100.2	94.0	97.8	94.3	90.7
1932	97.6	103.4	101.6	98.4	98.4	104.2	99.4	108.5	104.8	97.6	105.5	102.9	97.6
1933	99.3	99.5	97.2	101.1	103.3	97.8	107.2	104.4	98.7	93.9	95.8	94.0	93.9
Mittel													
1906—30	96.9	96.6	95.5	96.8	101.4	103.2	103.5	104.9	103.0	99.8	95.1	96.0	89.9

2. Lufttemperatur

Tab. IV—IX.

IV. Monats- und Jahresmittel der Temperatur

(7 h + 14 h + 21 h + 21 h):4

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Alte Reihe (1891—1905) ¹⁾ :													
1891	-9.5	-4.4	3.8	6.1	14.3	16.4	16.6	15.4	14.0	10.4	1.9	-1.3	7.0
1892	-3.1	2.0	2.2	8.6	13.4	15.9	16.7	18.1	13.8	8.9	3.3	-3.6	8.0
1893	-8.3	0.3	4.3	10.2	12.4	15.7	17.4	17.3	13.7	9.8	2.0	-2.6	7.7
1894	-4.3	-1.0	4.4	10.6	13.1	15.4	18.3	16.3	12.1	7.9	3.5	-3.4	7.7
1895	-5.0	-6.5	3.2	9.7	12.5	16.3	18.8	16.4	15.3	8.3	4.9	-1.3	7.7
1896	-4.0	-2.1	5.6	6.2	11.3	16.7	18.3	14.6	13.0	10.1	2.0	0.0	7.6
1897	-1.6	2.4	6.1	9.0	10.6	17.3	17.8	17.4	13.3	7.3	2.5	-2.0	8.3
1898	1.0	-0.4	4.1	10.2	13.5	15.3	16.6	18.5	14.6	10.3	5.8	-1.5	9.0
1899	-0.5	0.9	4.9	8.6	12.3	15.9	17.7	17.7	12.8	8.3	3.4	-4.5	8.1
1900	0.0	3.6	1.4	7.5	12.4	17.0	18.8	16.7	15.5	8.9	5.1	0.2	8.9
1901	-3.6	-3.7	3.7	9.1	13.2	16.6	17.9	16.8	15.0	9.3	0.6	-0.1	7.9
1902	-0.5	0.4	4.1	10.9	9.2	15.3	18.2	17.0	13.8	8.1	2.2	-1.6	8.1
1903	-4.5	1.0	6.3	5.7	13.8	15.8	17.0	17.1	13.7	9.6	2.9	-2.8	8.0
1904	-2.5	1.8	5.3	10.3	13.5	17.0	19.2	17.4	12.3	8.4	1.7	-1.5	8.6
1905	-4.1	-0.5	5.2	8.5	12.9	17.4	19.5	17.4	15.0	4.6	4.3	-1.3	8.2
Neue Reihe (seit 1906):													
1906	-2.4	-1.2	3.1	8.7	13.4	15.7	18.2	17.7	12.6	11.1	4.8	-3.8	8.2
1907	-2.8	-3.5	1.6	6.7	14.8	16.6	16.5	17.9	15.6	12.8	4.1	-0.7	8.3
1908	-5.2	-0.5	3.7	6.5	15.3	18.1	17.7	15.7	13.1	9.1	0.9	-1.5	7.7
1909	-5.9	-1.7	2.8	10.1	12.5	15.7	16.5	16.7	14.0	10.8	1.3	0.6	7.8
1910	-0.8	1.1	5.3	8.6	11.9	17.2	15.9	16.6	11.9	10.0	2.0	2.9	8.6
1911	-6.6	-1.2	5.6	8.6	13.3	15.8	19.9	19.2	15.3	9.9	5.4	1.3	8.9
1912	-1.1	3.7	6.3	7.7	13.7	17.2	17.6	15.1	9.3	7.3	-0.1	-0.8	8.0
1913	-2.1	-1.7	6.7	9.4	13.3	16.0	14.4	15.7	13.9	11.1	4.8	-0.6	8.4
1914	-7.5	1.0	5.9	10.7	12.3	15.0	16.5	18.0	13.6	8.9	2.7	1.2	8.2
1915	-1.4	0.7	3.4	9.0	16.0	18.3	17.1	15.9	12.9	6.9	0.4	2.7	8.5
1916	0.9	1.8	6.7	9.6	14.6	14.6	17.1	16.8	12.1	8.6	4.0	0.5	8.9
1917	-4.0	-2.8	3.2	5.2	16.3	18.8	18.2	17.4	16.1	7.4	2.0	-4.8	7.8
1918	-1.9	0.4	6.0	10.5	14.6	13.8	17.2	16.6	14.6	8.0	3.1	0.4	8.6
1919	-1.2	-2.0	4.9	6.2	11.5	16.0	15.1	18.3	16.0	6.7	0.7	-2.6	7.4
1920	0.1	1.7	6.7	10.5	16.3	15.9	18.1	15.8	14.5	9.2	3.2	-1.6	9.2
1921	1.6	1.1	6.7	7.6	15.5	15.5	19.6	18.2	15.4	10.6	0.1	-0.3	9.3
1922	-3.2	-1.6	5.8	8.0	14.7	16.9	17.0	17.8	12.6	7.2	0.8	-1.7	7.9
1923	-1.8	1.8	5.8	9.3	14.4	13.4	19.8	18.4	13.5	10.8	4.2	-1.9	9.0
1924	-4.4	-2.7	4.1	9.1	14.9	16.0	17.8	14.9	15.0	9.5	3.6	0.2	8.2
1925	-1.0	2.5	2.4	9.2	14.0	17.0	17.5	17.1	12.3	9.2	2.1	-2.7	8.3
1926	-1.7	5.5	4.9	10.7	12.1	13.6	17.2	16.9	15.6	9.4	7.6	-2.0	9.2
1927	-1.7	-1.2	6.3	9.1	14.4	17.2	18.1	17.2	14.5	8.0	4.5	-1.2	8.7
1928	-0.6	1.8	6.1	10.0	11.2	16.5	20.9	18.1	13.8	9.6	4.7	-3.9	9.0
1929	-7.9	-8.4	4.1	6.8	14.2	17.1	19.1	17.5	15.9	10.1	4.7	1.6	8.0
1930	1.5	0.3	6.8	10.1	12.5	20.0	17.9	16.8	14.3	8.5	5.9	-1.9	9.4
1931	-2.2	-2.6	1.2	7.5	16.4	18.0	17.4	16.1	10.3	7.8	5.5	-3.1	7.7
1932	-0.6	-4.1	2.7	8.3	13.6	15.8	18.4	19.6	18.1	8.8	3.9	1.5	8.8
1933	-4.6	-0.9	5.8	8.5	11.4	14.2	18.2	17.5	14.6	9.3	3.5	-4.9	7.7
Mittel 1906—30	-2.4	-0.2	5.0	8.7	13.9	16.3	17.6	17.1	13.9	9.2	3.1	-0.8	8.5

¹⁾ Zur Reduktion der alten auf die neue Reihe sind an den Monats- und Jahreswerten der ersteren folgende Korrekturen anzubringen:

°C.	0.4	0.1	-0.1	-0.2	0.1	0.0	0.2	0.2	-0.4	-0.6	0.2	0.4	0.0
-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----

V. Absolute Maxima der Temperatur

(aus den Registrierungen)¹⁾

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	8.2	10.7	17.2	20.6	26.8	34.2	31.6	35.1	30.1	22.5	17.8	4.8	35.1
1907	7.7	8.4	15.8	18.7	30.0	31.4	31.8	31.6	25.7	22.4	16.4	6.7	31.8
1908	11.8	9.6	16.1	20.0	31.8	32.5	32.7	28.9	26.3	22.0	10.8	11.2	32.7
1909	8.0	12.3	15.9	24.9	29.3	31.8	30.0	30.0	29.0	21.9	17.0	15.0	31.8
1910	8.9	14.1	16.2	19.7	29.6	30.0	32.9	30.4	22.0	24.7	15.0	15.5	32.9
1911	2.5	11.5	21.3	25.1	28.6	28.3	36.0	31.6	30.6	22.5	17.0	12.4	36.0
1912	10.1	17.7	23.6	22.0	30.4	31.6	30.8	28.6	19.4	19.0	7.9	11.2	31.6
1913	8.6	10.1	21.1	26.5	30.1	33.0	30.0	29.1	26.0	21.9	16.6	11.4	33.0
1914	1.4	12.1	18.1	24.7	27.9	29.5	31.4	31.1	29.0	20.1	18.0	14.7	31.4
1915	8.6	9.1	18.6	24.7	29.1	33.8	30.6	29.7	25.7	18.4	13.0	16.3	33.8
1916	9.4	13.1	18.6	22.3	30.4	30.1	29.3	31.0	25.1	20.9	19.5	12.4	31.0
1917	13.8	8.2	14.5	21.3	28.5	34.2	34.8	30.5	27.6	24.1	13.7	15.6	34.8
1918	12.4	12.0	18.8	20.7	31.2	30.1	35.8	33.3	27.7	22.5	21.3	9.5	35.8
1919	11.7	11.5	18.8	19.9	27.7	31.2	29.3	31.5	29.8	24.0	16.2	8.4	31.2
1920	14.9	15.4	19.1	23.4	30.8	30.9	35.1	30.3	26.8	24.0	19.1	5.8	35.1
1921	11.5	10.6	21.8	23.1	29.1	31.6	35.1	35.7	28.3	23.0	15.5	13.3	35.7
1922	9.3	12.5	19.2	24.3	32.1	32.0	33.9	30.7	24.9	18.4	12.9	10.8	33.9
1923	5.7	10.2	19.8	22.1	31.5	30.4	36.2	37.0	26.2	24.3	17.1	4.5	37.0
1924	6.9	8.8	18.9	25.0	31.6	31.0	34.2	31.1	28.9	20.0	16.7	13.8	34.2
1925	12.4	14.7	15.2	22.5	29.2	32.7	32.8	34.2	26.8	21.0	16.4	13.3	34.2
1926	10.7	14.7	18.0	27.2	28.7	27.3	33.9	30.3	30.2	21.5	19.7	4.4	33.9
1927	5.9	13.2	19.6	25.0	30.7	34.8	32.4	31.4	27.2	17.9	19.6	12.0	34.8
1928	8.6	15.4	17.7	22.6	27.5	33.4	36.5	33.5	27.7	21.1	19.0	3.3	36.5
1929	3.5	9.2	19.5	23.4	29.3	31.9	34.3	29.4	29.2	23.6	15.7	14.6	34.3
1930	13.4	13.3	19.8	25.2	29.2	32.1	33.9	29.9	27.6	22.0	19.2	9.1	33.9
1931	11.6	10.3	16.3	19.6	33.3	33.7	32.0	32.1	24.9	21.0	17.1	15.5	33.7
1932	9.9	6.7	16.0	19.2	29.5	30.9	31.5	34.0	28.8	25.1	17.7	14.3	34.0
1933	7.1	6.5	20.2	23.0	25.4	27.1	32.1	31.6	26.7	24.0	18.3	6.2	32.1
Mittel 1906—30	9.0	11.9	18.5	23.0	29.6	31.6	33.0	31.4	27.1	21.7	16.4	10.8	33.9

¹⁾ Nur die Jahre 1906 und 1907 nach den Angaben des Extremthermometers.

VI. Absolute Minima der Temperatur (aus den Registrierungen)¹⁾

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	-16.2	-14.3	-5.0	-3.0	1.3	5.4	8.2	7.0	-1.0	0.8	-5.0	-17.4	-17.4
1907	-21.1	-21.6	-7.8	-1.9	-1.4	6.5	5.2	4.4	5.2	3.4	-5.7	-11.5	-21.6
1908	-19.9	-14.1	-6.7	-2.0	0.5	6.5	8.4	5.6	1.6	-3.4	-6.0	-11.6	-19.9
1909	-17.0	-13.2	-11.8	-3.1	0.0	6.0	6.5	8.0	3.0	0.0	-13.0	-13.1	-17.0
1910	-11.1	-11.3	-5.9	-4.0	-0.9	6.3	6.7	6.9	4.4	-0.6	-10.4	-7.8	-11.3
1911	-16.1	-17.4	-6.5	-3.0	1.5	6.0	9.6	8.5	5.1	-1.4	-2.9	-4.9	-17.4
1912	-16.4	-17.1	-1.9	-4.0	3.0	6.0	9.1	6.6	1.1	-0.7	-11.3	-10.9	-17.1
1913	-11.9	-14.1	-5.9	-4.8	2.7	7.3	4.5	6.8	2.1	-1.8	-2.5	-9.5	-14.1
1914	-18.4	-14.1	-2.2	0.1	0.9	5.0	6.6	7.0	1.2	-0.5	-9.9	-9.6	-18.4
1915	-15.1	-15.6	-9.8	-1.4	5.9	5.4	7.0	6.6	3.9	-2.2	-15.0	-11.8	-15.6
1916	-6.8	-10.5	-2.6	-0.2	3.1	5.0	8.2	7.4	0.0	-2.5	-7.5	-8.1	-10.5
1917	-18.7	-19.4	-5.8	-2.1	5.1	7.2	7.7	4.8	6.3	-1.7	-4.7	-16.8	-19.4
1918	-19.3	-9.7	-6.3	1.7	4.1	3.7	7.2	4.1	3.9	-2.5	-7.8	-9.6	-19.3
1919	-14.8	-20.9	-6.7	3.6	0.5	6.2	7.6	6.8	1.3	-6.3	-8.6	-14.8	-20.9
1920	-11.3	-8.3	-3.8	0.4	2.3	7.6	6.9	7.9	5.6	-4.9	-8.6	-13.0	-13.0
1921	-8.2	-6.6	-4.0	-2.1	-0.2	5.4	9.5	5.6	0.4	-3.7	-10.6	-12.4	-12.4
1922	-16.3	-23.1	-4.7	-1.2	1.2	7.4	6.6	7.5	4.4	-0.6	-7.2	-15.5	-23.1
1923	-13.3	-5.7	-2.0	-0.5	2.3	2.2	9.0	8.8	3.3	-2.3	-6.8	-18.2	-18.2
1924	-17.4	-15.4	-8.7	-0.8	1.5	6.2	9.3	5.5	1.7	-0.3	-8.6	-8.1	-17.4
1925	-9.2	-6.2	-10.1	-0.1	-0.7	8.4	7.2	4.5	1.7	-3.6	-10.6	-19.1	-19.1
1926	-15.1	-1.8	-4.8	-0.8	0.5	4.0	8.7	6.9	6.3	-3.3	-5.5	-14.7	-15.1
1927	-12.2	-15.4	-2.6	-1.2	1.0	5.6	10.1	6.6	4.3	-0.3	-10.9	-19.1	-19.1
1928	-11.1	-8.6	-5.3	-1.6	-0.5	4.8	11.6	7.1	2.5	-3.1	-2.9	-19.1	-19.1
1929	-20.5	-26.8	-14.3	-6.5	3.9	6.3	5.9	7.5	1.2	-1.1	-3.6	-13.8	-26.8
1930	-7.9	-10.4	-2.3	0.9	1.6	7.0	8.2	6.2	5.1	0.1	-3.6	-11.8	-11.8
1931	-14.5	-17.6	-14.0	-4.7	1.3	7.2	6.3	4.2	-0.6	-3.2	-2.3	-16.2	-17.6
1932	-18.7	-21.0	-10.8	0.0	4.0	3.9	6.4	11.1	9.7	-0.9	-4.5	-7.2	-21.0
1933	-18.9	-11.6	-3.6	-1.8	1.7	5.7	8.3	6.7	3.9	-2.3	-3.0	-20.1	-20.1
Mittel 1906-30	-14.6	-13.7	-5.9	-1.5	1.6	5.9	7.8	6.6	3.0	-1.7	-7.6	-12.9	-17.4

¹⁾ Nur die Jahre 1906 und 1907 nach den Angaben des Extremthermometers.

VII. Mittlere interdiurne Veränderlichkeit der Tagestemperatur¹⁾, $1/_{100}^{\circ}\text{C}$.

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	203	201	231	173	157	185	189	190	171	164	192	182	187
1907	278	229	148	159	216	181	203	194	120	191	173	194	191
1908	270	136	156	230	252	169	217	153	126	153	134	165	181
1909	200	274	230	247	232	194	186	208	143	152	149	258	206
1910	159	212	147	185	181	218	197	182	158	140	212	239	186
1911	220	246	128	186	189	220	160	143	180	166	233	191	188
1912	245	235	202	196	230	195	182	223	136	190	193	168	199
1913	177	155	205	260	230	165	174	163	155	244	171	182	190
1914	235	133	202	189	206	192	230	148	190	179	150	255	192
1915	216	170	193	134	142	157	202	138	148	108	206	197	168
1916	119	202	161	215	204	248	149	193	147	148	220	188	182
1917	172	136	196	174	154	155	163	214	120	215	167	182	171
1918	290	149	180	165	144	203	146	206	224	186	156	181	186
1919	190	222	188	194	134	170	193	186	154	210	209	181	186
1920	195	145	183	239	254	185	255	179	148	134	197	140	188
1921	189	92	145	210	176	198	152	194	126	117	177	262	171
1922	240	185	177	182	177	252	262	232	158	160	173	240	204
1923	171	185	77	189	185	229	130	203	195	220	178	197	180
1924	271	203	154	211	238	232	241	218	135	113	186	121	193
1925	153	173	172	188	161	151	161	233	167	201	125	238	177
1926	248	164	162	200	154	223	195	156	126	248	219	157	188
1927	154	210	151	228	215	263	223	211	151	142	261	243	204
1928	189	139	151	235	234	204	147	198	168	194	143	244	188
1929	202	280	134	211	197	224	164	148	115	165	157	198	182
1930	172	127	193	162	199	156	223	162	189	185	230	151	180
Mittel 1906-30	210	184	171	198	194	199	190	187	154	173	184	198	187

¹⁾ Tagesmittel der Temperatur (7h + 14h + 21h):3.

VIII. Höchstwerte der interdiurnen Änderungen der Tagesmittel der Temperatur, $\frac{1}{10}^{\circ}\text{C}$.

	Jan.		Feb.		März		April		Mai		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dez.		Jahr	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
1906	79	45	88	60	49	54	36	54	36	34	34	78	57	67	54	66	35	50	71	68	49	54	87	62	88	78
1907	105	86	77	69	34	37	35	38	72	70	37	46	51	70	35	107	33	45	44	53	50	43	45	70	105	107
1908	73	68	56	31	31	69	111	65	50	63	33	69	46	54	54	59	32	91	103	48	26	42	72	35	111	103
1909	40	85	93	53	67	36	46	87	51	61	40	81	53	61	43	63	48	33	60	39	66	51	90	54	93	87
1910	27	36	59	68	37	44	53	58	57	88	56	64	46	72	35	60	28	43	45	46	87	73	52	79	87	88
1911	61	76	63	51	73	37	57	77	50	48	37	63	24	45	67	44	40	66	66	49	82	73	63	43	82	77
1912	87	103	82	66	44	45	59	100	62	81	53	46	32	56	49	66	31	32	35	61	55	34	59	48	87	103
1913	36	51	39	32	52	70	56	88	59	77	54	63	43	58	43	51	36	54	65	88	44	58	41	52	65	88
1914	65	53	31	32	50	95	32	95	52	64	47	44	60	79	39	58	71	65	52	52	39	29	83	88	83	95
1915	63	51	43	32	52	61	32	35	54	37	36	44	38	80	28	47	28	39	45	23	62	61	55	93	63	93
1916	39	38	51	44	57	46	46	88	36	65	52	78	34	42	52	68	32	45	41	48	57	39	46	93	57	93
1917	54	41	38	33	64	48	38	44	31	49	44	22	30	36	58	76	36	45	63	93	57	51	33	67	64	93
1918	137	78	30	58	62	70	50	63	34	36	36	56	43	35	34	65	47	65	57	38	49	45	55	37	137	78
1919	99	55	68	60	53	75	51	45	46	23	37	54	46	46	45	103	49	59	52	58	69	40	67	44	99	103
1920	69	62	53	52	47	85	45	72	45	71	61	61	37	78	36	67	32	61	80	36	50	64	35	46	80	85
1921	70	32	25	20	43	44	41	105	42	50	39	77	31	64	40	68	30	39	38	32	44	54	112	58	112	105
1922	95	74	57	90	45	35	33	72	62	37	42	77	52	99	45	72	45	55	79	51	53	47	91	51	95	99
1923	60	32	52	35	25	25	43	53	30	69	49	76	31	42	45	76	33	76	48	78	55	48	59	64	60	78
1924	100	54	77	39	37	29	61	68	61	114	31	73	63	84	31	83	37	54	31	37	79	38	48	47	100	114
1925	42	39	46	95	34	70	52	73	38	42	28	41	30	41	41	85	43	81	61	44	25	29	125	64	125	95
1926	88	59	55	37	38	66	78	57	44	30	48	92	44	58	39	36	28	34	66	63	55	63	62	40	88	92
1927	35	43	43	47	40	65	49	63	46	55	42	89	41	76	50	78	36	54	34	61	51	122	98	65	98	122
1928	52	41	46	43	55	46	45	75	52	59	43	68	29	54	34	79	23	58	52	61	34	58	76	61	76	79
1929	58	43	64	106	42	37	53	81	55	53	49	61	43	51	29	43	22	55	27	59	53	31	45	44	64	106
1930	63	57	45	27	45	60	29	50	40	77	30	41	43	78	37	67	56	42	44	71	46	94	62	27	63	94
Mittel 1906- 1930	68	56	55	51	47	54	49	68	48	58	42	63	42	61	43	67	37	54	54	54	54	56	66	55	87	94

IX. Zahl der Frost-, Eis-, Sommer- und Tropentage

	Frosttage (Minimum $\leq 0^\circ$)			Eistage (Maximum $\leq 0^\circ$)				Sommertage (Max. Δ) 25°	Tropentage (Max. Δ) 30°
	Zahl d. Tage	Erster Tag	Letzter Tag	Zahl d. Tage	Erster Tag	Letzter Tag			
1906—1907	139	26. IX.	2. V.	41	8. XII.	25. II.	1906	53	14
1907—1908	132	5. XI.	27. IV.	24	17. XII.	6. II.	1907	60	12
1908—1909	139	21. X.	9. V.	43	9. XI.	17. III.	1908	63	15
1909—1910	115	26. X.	12. V.	19	22. XI.	11. II.	1909	46	4
1910—1911	115	27. X.	16. IV.	35	22. XI.	10. II.	1910	47	7
1911—1912	92	31. X.	14. IV.	13	8. I.	4. II.	1911	81	20
1912—1913	124	6. X.	16. IV.	25	24. XI.	19. II.	1912	39	6
1913—1914	94	15. X.	31. III.	33	6. XII.	30. I.	1913	39	7
1914—1915	112	13. X.	10. IV.	22	19. XI.	3. II.	1914	49	5
1915—1916	105	17. X.	16. IV.	10	19. XI.	23. II.	1915	57	9
1916—1917	127	23. IX.	20. IV.	27	8. XII.	8. II.	1916	43	5
1917—1918	118	23. X.	29. III.	29	4. XII.	16. II.	1917	76	17
1918—1919	112	21. X.	30. IV.	25	2. XII.	12. II.	1918	44	9
1919—1920	127	13. X.	24. III.	19	1. XI.	24. I.	1919	50	7
1920—1921	126	27. X.	7. V.	11	21. XI.	23. XII.	1920	50	10
1921—1922	116	25. X.	26. IV.	30	10. XI.	11. II.	1921	80	25
1922—1923	108	15. X.	9. IV.	24	28. XI.	28. I.	1922	61	17
1923—1924	119	17. X.	19. IV.	34	13. XII.	24. II.	1923	62	24
1924—1925	110	20. X.	4. V.	10	18. XI.	12. III.	1924	60	16
1925—1926	92	15. X.	12. IV.	27	27. XI.	23. I.	1925	54	9
1926—1927	80	20. X.	18. IV.	20	22. XII.	21. II.	1926	50	5
1927—1928	108	25. X.	11. V.	16	13. XI.	6. II.	1927	65	12
1928—1929	128	2. X.	24. IV.	68	6. XII.	2. III.	1928	71	25
1929—1930	89	29. X.	31. III.	4	18. XII.	21. XII.	1929	68	11
1930—1931	130	7. XI.	20. IV.	34	12. XII.	8. III.	1930	65	13
1931—1932	120	26. IX.	21. IV.	25	12. XII.	12. III.	1931	54	14
1932—1933	109	20. X.	24. IV.	22	8. XII.	24. II.	1932	68	16
Mittel 1906—1930	114.3	20. X.	20. IV.	25.8	30. XI.	9. II.	Mittel 1906— 1930	57.3	12.2

3. Feuchtigkeit und Verdunstung

Tab. X—XII.

X. Monats- und Jahresmittel der Relativen Feuchtigkeit, %¹⁾

(7 h + 14 h + 21 h):3

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	82	74	68	65	71	71	72	70	75	72	73	79	73
1907	77	72	69	66	58	68	66	67	66	64	69	78	68
1908	73	71	63	74	69	68	72	77	78	75	83	79	73
1909	81	69	69	65	68	68	72	75	73	75	81	82	73
1910	80	70	66	67	66	67	71	74	78	78	86	81	74
1911	86	77	70	71	74	75	69	71	77	76	78	85	76
1912	83	74	75	70	73	68	75	75	81	81	85	85	77
1913	88	75	71	68	73	73	83	78	77	74	88	83	78
1914	85	77	73	68	75	74	77	76	77	78	83	85	77
1915	88	80	80	77	76	74	81	82	80	89	88	90	82
1916	87	80	77	76	72	77	78	78	81	82	85	82	80
1917	82	76	70	72	60	67	76	76	76	83	86	83	76
1918	75	72	64	64	64	70	74	75	77	76	75	85	73
1919	78	74	66	71	63	66	71	68	68	77	79	83	72
1920	77	66	65	61	63	66	66	72	73	78	75	88	71
1921	83	71	60	70	63	72	69	70	74	78	76	80	72
1922	83	81	73	68	66	73	71	71	79	85	84	88	77
1923	89	81	70	68	62	71	67	69	76	75	81	88	75
1924	81	79	68	71	69	72	73	76	73	76	76	75	74
1925	80	72	68	66	65	63	72	74	73	76	83	81	73
1926	78	73	76	66	68	75	76	75	77	76	71	90	75
1927	87	72	65	67	63	67	72	75	77	79	83	81	74
1928	79	74	65	66	69	68	67	76	79	75	83	90	74
1929	82	75	69	65	67	70	67	75	70	74	76	79	72
1930	71	64	62	64	66	58	66	72	74	76	72	84	69
1931	81	80	68	62	54	67	70	74	75	73	76	79	72
1932	75	69	64	59	61	63	70	67	70	74	81	68	68
1933	77	76	62	70	72	69	72	73	73	76	80	79	73
Mittel 1906—30	82	74	69	68	67	69	72	74	75	77	80	83	74

¹⁾ Seit 1. August 1929 Psychrometerablesung, vorher Hygrometerablesung.

XI. Dampfdruck-Mittel, mm¹)

(7 h + 14 h + 21 h):3

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	3.2	3.1	3.8	5.2	7.9	9.1	10.8	10.2	8.1	6.8	4.7	2.0	6.3
1907	3.0	2.6	3.4	4.7	6.8	8.9	8.8	9.7	8.3	6.7	4.2	3.4	5.9
1908	2.4	3.2	3.7	5.1	8.5	10.0	10.4	10.0	8.6	6.4	4.0	3.2	6.3
1909	2.4	2.8	3.8	5.7	7.1	8.7	9.9	10.4	8.3	7.1	4.1	4.0	6.2
1910	3.5	3.4	4.2	5.3	6.7	9.4	9.4	10.2	8.0	7.0	4.6	4.5	6.4
1911	2.4	3.2	4.6	5.8	8.1	9.6	11.5	11.2	9.5	6.8	5.1	4.3	6.8
1912	3.6	4.4	5.2	5.4	8.3	9.6	10.8	9.3	7.0	6.1	3.9	3.7	6.4
1913	3.5	3.0	5.0	5.9	8.1	9.6	10.0	10.1	9.0	7.0	5.7	3.7	6.7
1914	2.3	3.9	4.9	6.1	7.9	9.2	10.5	11.4	8.8	6.6	4.8	4.3	6.7
1915	3.7	3.8	4.7	6.4	10.0	11.5	11.5	10.9	8.7	6.7	4.3	5.1	7.3
1916	4.2	4.1	5.3	6.5	8.5	9.3	11.2	10.8	8.5	6.8	5.2	3.9	7.0
1917	2.9	2.9	3.9	4.6	7.8	10.0	11.4	10.7	9.9	6.4	4.5	2.6	6.4
1918	2.9	3.4	4.3	5.9	7.7	8.1	10.7	10.4	9.5	6.1	4.2	4.1	6.4
1919	3.3	3.0	4.1	5.0	6.2	8.8	8.9	10.3	8.8	5.5	3.9	3.4	5.9
1920	3.5	3.3	4.5	5.5	8.4	8.8	9.7	9.4	8.7	6.9	4.3	3.6	6.4
1921	4.3	3.5	4.1	5.2	8.2	9.4	11.3	10.5	9.4	7.3	3.6	3.6	6.7
1922	3.1	3.5	4.8	5.3	7.8	10.1	9.8	10.4	8.4	6.5	4.1	3.6	6.5
1923	3.6	4.2	4.6	5.7	7.3	8.0	10.9	10.4	8.5	7.0	5.1	3.6	6.6
1924	2.7	3.0	4.2	6.0	8.3	9.5	10.8	9.3	9.0	6.6	4.6	3.5	6.5
1925	3.3	3.8	3.7	5.4	7.5	8.7	10.5	10.3	7.6	6.6	4.6	3.2	6.3
1926	3.2	4.7	4.8	5.9	7.0	8.6	10.8	10.4	9.9	6.7	5.4	3.7	6.8
1927	3.5	2.9	4.2	5.4	7.4	9.2	10.8	10.8	9.3	6.2	5.2	3.6	6.5
1928	3.5	3.7	4.4	5.7	6.7	9.3	11.8	11.6	9.3	6.5	5.3	3.3	6.8
1929	2.0	1.9	4.1	4.6	7.8	10.0	10.7	11.1	9.5	6.8	4.9	4.1	6.5
1930	3.6	2.9	4.4	5.7	7.0	9.8	9.9	10.1	8.8	6.2	5.0	3.5	6.4
1931	3.3	3.1	3.3	4.6	7.1	10.3	10.3	10.1	7.1	5.7	5.0	3.1	6.1
1932	3.3	2.4	3.4	4.5	6.8	8.2	10.9	11.1	10.4	6.2	4.7	3.5	6.3
1933	2.7	3.4	4.1	5.7	7.1	8.1	11.1	10.9	8.9	6.8	4.6	2.7	6.3
Mittel 1906—30	3.2	3.4	4.3	5.5	7.7	9.3	10.5	10.4	8.8	6.6	4.6	3.7	6.5

¹) Seit 1. August 1929 berechnet aus Psychrometer, vorher aus Hygrometerangaben.

XII. Verdunstung, mm

(Monats- und Jahressummen)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1913	—	—	—	—	—	71.1	40.9	37.6	73.1	99.1	24.5	21.2	—
1914	4.8	23.4	54.8	64.9	57.1	58.6	64.3	51.9	51.1	42.0	27.7	26.6	527.2
1915	14.4	30.7	33.6	46.7	76.2	79.5	58.1	50.0	52.7	22.2	20.4	32.8	517.3
1916	17.7	49.8	72.6	69.5	91.8	63.3	62.4	68.8	40.3	33.2	36.6	21.1	627.1
1917	14.5	13.3	44.7	47.9	124.7	107.9	69.0	85.4	61.6	42.7	19.8	16.6	648.1
1918	44.5	22.2	62.2	110.6	94.0	69.1	65.4	58.8	54.0	40.7	17.0	(14.6) ¹	(653.2)
1919	(13.8) ¹	(21.6) ¹	(47.8) ¹	29.0	48.4	51.9	46.4	61.3	58.9	28.8	16.8	6.4	(436.4)
1920	19.6	29.2	57.5	87.8	74.2	45.8	68.6	43.8	51.5	35.5	28.1	5.3	546.9
1921	14.8	16.1	63.7	44.4	84.4	53.1	69.5	77.3	39.3	23.7	13.5	18.6	518.4
1922	7.1	8.5	37.1	69.6	64.1	55.9	68.4	70.7	36.8	14.4	10.4	10.6	453.6
1923	5.9	15.6	34.9	58.7	84.7	40.0	69.6	57.8	43.3	54.7	17.4	6.8	489.4
1924	9.8	12.9	44.2	50.1	68.0	50.4	57.1	43.8	60.6	45.7	25.0	15.6	483.2
1925	12.5	36.1	30.7	57.9	77.3	70.8	54.9	53.1	54.3	36.0	12.2	15.9	511.7
1926	13.8	32.6	37.7	62.3	74.3	46.5	46.7	46.7	41.4	40.6	66.2	6.7	515.5
1927	7.2	22.4	61.5	60.1	96.3	93.0	65.5	60.2	47.2	26.4	31.3	15.3	586.4
1928	14.8	32.1	79.1	92.3	61.8	85.1	82.6	47.0	29.3	42.3	21.2	2.9	590.5
1929	2.8	6.6	30.3	56.3	75.4	54.8	77.9	41.4	44.0	66.2	24.8	22.5	503.0
1930	27.2	29.1	61.0	69.4	73.5	96.7	64.7	51.3	43.4	30.4	41.8	10.2	598.7
1931	9.9	10.0	28.6	51.1	111.8	58.2	58.4	48.6	31.3	35.6	30.2	12.2	485.9
1932	15.4	10.0	34.0	82.3	71.3	56.2	58.1	56.6	57.2	34.4	12.7	27.3	515.5
1933	6.4	10.0	40.9	30.0	40.6	46.8	48.1	39.7	44.9	29.9	19.0	4.3	360.6
Mittel 1914— 1933	13.8	21.6	47.8	62.0	77.5	64.2	62.8	57.9	47.2	36.3	24.6	14.6	528.4

¹⁾ Beobachtungen fehlen; ergänzt nach den Mitteln der Jahre 1914—1933.

4. Sonnenschein

Tab. XIII—XIV.

XIII. Monats- und Jahressummen der Sonnenscheindauer

(Stunden)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	71	70	147	161	183	145	183	207	134	187	92	24	1603
1907	34	74	147	110	197	161	167	164	180	106	91	34	1465
1908	85	52	144	116	174	204	184	184	162	178	70	59	1612
1909	64	83	116	176	158	153	182	177	165	143	70	46	1533
1910	51	95	162	154	166	181	161	218	121	146	58	52	1564
1911	99	106	146	184	160	173	247	126	175	174	105	68	1761
1912	59	102	127	132	139	177	185	186	84	90	56	65	1399
1913	69	123	162	150	210	179	135	226	174	165	65	52	1709
1914	62	113	112	201	142	165	157	204	169	114	77	67	1582
1915	46	80	108	208	178	201	213	215	201	92	89	57	1688
1916	81	108	125	195	217	167	193	228	147	151	84	54	1751
1917	46	115	144	118	253	247	200	154	232	118	96	53	1775
1918	105	130	164	151	197	169	182	234	154	116	98	33	1733
1919	45	84	134	125	192	194	144	175	230	104	67	55	1548
1920	67	145	186	126	214	194	212	219	156	177	99	51	1847
1921	57	137	209	143	224	202	261	201	209	193	122	52	2010
1922	61	90	142	145	234	179	214	259	120	71	82	45	1641
1923	34	83	165	149	243	129	267	153	155	139	84	24	1624
1924	82	72	179	134	212	178	200	199	186	178	106	98	1822
1925	94	131	126	154	210	237	174	216	154	179	58	45	1777
1926	63	94	109	195	160	140	145	244	198	133	111	27	1617
1927	53	125	184	139	226	219	231	221	155	140	91	59	1842
1928	84	131	156	173	208	232	277	216	150	146	70	40	1883
1929	70	108	214	152	181	183	244	168	234	130	93	58	1833
1930	112	149	145	126	128	224	179	207	125	118	101	64	1678
1931	73	91	171	158	217	216	214	149	115	181	68	80	1731
1932	107	155	150	161	172	195	176	252	178	121	105	120	1891
1933	73	97	197	121	119	158	230	239	174	146	55	55	1664
Mittel 1906—30	67.7	103.9	150.1	152.5	192.2	185.1	197.4	199.9	166.8	139.5	85.3	51.2	1691.6

XIV. Zahl der Tage ohne Sonnenschein

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	10	7	0	0	4	3	4	4	6	3	8	21	70
1907	11	5	5	5	5	2	1	2	1	3	8	15	63
1908	10	9	1	8	2	3	2	4	5	3	10	12	69
1909	13	8	7	3	4	2	3	4	3	3	11	12	73
1910	14	8	4	5	4	2	1	3	8	3	11	15	78
1911	5	2	3	2	5	4	2	0	2	5	3	10	43
1912	13	6	5	7	8	2	5	5	10	11	13	8	93
1913	14	7	1	3	4	5	7	3	5	3	14	13	79
1914	11	5	6	4	4	1	6	1	2	5	7	6	58
1915	13	5	7	2	1	1	2	1	1	13	5	8	59
1916	7	7	4	2	2	1	0	3	3	3	8	13	53
1917	11	2	3	3	0	1	0	0	0	7	8	12	47
1918	4	3	2	2	2	4	3	1	2	6	6	16	51
1919	16	9	6	5	1	1	0	0	0	12	14	12	76
1920	9	6	3	7	3	3	3	4	3	3	5	11	60
1921	15	6	3	5	2	3	0	1	1	2	4	14	56
1922	11	6	6	3	1	4	4	2	6	12	7	13	75
1923	19	9	6	6	1	4	1	1	3	5	7	21	83
1924	7	12	4	2	4	6	1	3	1	3	7	6	56
1925	7	3	7	2	2	0	3	3	3	3	12	12	57
1926	10	5	7	4	4	5	4	1	5	4	6	20	75
1927	13	5	4	3	0	0	0	2	2	7	6	12	54
1928	11	7	4	5	3	1	1	1	6	5	12	14	70
1929	11	4	1	4	4	0	0	6	0	4	8	6	48
1930	4	2	3	5	4	1	0	4	3	7	4	9	46
1931	6	6	5	3	2	1	1	1	4	4	10	6	49
1932	8	3	6	4	4	2	1	0	1	4	7	1	41
1933	9	8	2	6	4	0	3	1	2	5	10	12	62
Mittel 1906—30	10.8	5.9	4.1	3.9	3.0	2.4	2.1	2.4	3.2	5.4	8.2	12.4	63.7

5. Bewölkung

Tab. XV—XVIII.

XV. Bewölkungsmittel

(7 h + 14 h + 21 h):3

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	4.3	5.9	5.4	5.2	5.7	7.1	6.5	4.8	6.0	4.5	5.8	7.8	5.7
1907	7.4	6.1	5.8	6.9	5.1	5.9	6.5	5.0	4.7	5.8	5.1	6.6	5.9
1908	4.1	7.5	5.6	7.4	6.1	5.1	6.5	6.4	5.6	3.6	5.9	5.7	5.8
1909	4.4	5.6	6.1	5.2	6.1	7.1	6.6	6.0	5.9	5.8	6.5	7.0	6.1
1910	7.3	5.9	6.0	6.4	6.3	6.3	6.5	5.9	7.1	5.2	7.6	6.5	6.4
1911	4.5	5.9	5.8	5.7	7.0	6.1	4.0	4.8	4.6	4.9	5.2	6.2	5.4
1912	7.2	5.7	6.1	6.9	6.9	5.7	5.7	6.6	7.2	6.5	6.5	4.9	6.3
1913	6.3	3.5	4.5	6.6	5.9	5.6	7.5	5.9	5.6	4.4	7.2	6.9	5.8
1914	6.1	4.4	6.5	4.2	7.5	6.9	6.8	4.7	5.3	6.8	6.1	5.7	5.9
1915	8.0	6.7	6.8	5.8	6.8	6.0	5.8	6.1	4.9	6.8	5.9	6.2	6.3
1916	5.8	6.6	6.9	5.5	5.0	6.3	6.1	4.7	5.7	4.9	5.9	5.6	5.8
1917	6.5	3.8	5.8	7.2	3.7	4.9	5.7	4.9	3.7	6.0	5.5	4.8	5.2
1918	3.3	3.3	5.1	6.2	5.4	6.2	5.9	5.7	5.2	6.3	4.9	7.9	5.5
1919	7.4	5.8	6.1	7.4	5.9	6.1	7.7	4.7	3.8	7.0	7.6	6.4	6.3
1920	6.8	3.8	5.4	7.3	6.5	7.2	6.0	7.0	6.7	4.6	5.5	7.9	6.2
1921	7.0	4.7	3.9	7.3	5.8	6.5	4.8	4.9	4.3	3.9	4.1	6.4	5.3
1922	6.7	7.1	6.4	7.8	5.4	6.8	5.1	5.0	7.1	8.4	6.3	7.0	6.6
1923	8.0	7.4	5.3	6.4	4.9	8.1	4.4	4.4	6.2	5.7	6.9	8.9	6.4
1924	5.7	7.1	5.4	7.9	5.8	6.5	6.2	7.2	5.3	4.5	5.4	4.3	5.9
1925	4.9	5.0	7.0	6.6	5.5	5.7	7.1	6.1	6.5	4.6	8.2	6.5	6.1
1926	6.7	6.4	7.2	5.2	7.0	7.6	7.7	4.6	5.0	6.0	5.6	7.9	6.4
1927	7.5	4.9	5.4	7.3	5.8	5.7	5.5	5.8	5.4	5.8	6.9	6.4	6.0
1928	6.6	5.1	5.8	6.3	6.5	5.5	4.3	6.4	6.7	5.8	7.0	7.6	6.1
1929	5.4	5.6	4.3	6.7	6.3	6.5	5.2	5.9	3.8	6.0	6.4	6.8	5.7
1930	4.5	3.8	6.1	7.1	7.5	5.0	6.6	5.1	6.3	6.5	5.9	6.6	5.9
1931	6.5	6.9	5.3	6.3	5.2	5.7	5.5	6.9	7.5	4.4	7.2	5.8	6.1
1932	4.5	4.2	6.3	6.5	5.8	5.6	6.6	4.0	5.4	7.2	6.1	3.9	5.5
1933	6.0	6.7	4.7	7.5	8.1	7.1	5.6	5.1	5.3	6.0	8.4	6.7	6.4
Mittel 1906—30	6.1	5.5	5.8	6.5	6.0	6.3	6.0	5.5	5.5	5.6	6.2	6.6	6.0

XVI. Zahl der heiteren Tage (Bewölkungsmittel < 2)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	11	3	7	7	5	2	2	8	5	8	2	1	61
1907	3	4	4	4	6	3	4	4	7	6	5	3	53
1908	11	2	3	1	4	4	2	2	5	9	4	8	55
1909	10	3	4	7	8	2	4	5	4	4	5	1	57
1910	2	3	7	5	3	1	3	5	2	6	1	4	42
1911	7	2	5	5	0	3	11	7	9	7	4	3	63
1912	7	3	4	2	4	7	7	4	4	5	1	7	49
1913	8	11	8	2	5	7	2	4	5	10	2	3	67
1914	5	11	3	11	1	4	1	7	6	3	5	5	62
1915	2	2	3	3	2	1	2	2	6	5	5	3	36
1916	7	2	7	7	10	2	2	8	7	9	8	5	68
1917	2	12	5	3	9	8	6	6	13	7	6	9	86
1918	12	12	5	2	4	2	3	6	5	1	5	1	58
1919	7	6	3	0	5	3	1	7	9	2	0	5	42
1920	3	14	7	1	3	0	7	2	2	7	5	1	52
1921	3	8	13	4	4	3	6	6	10	13	11	4	85
1922	2	7	3	0	6	1	8	6	2	0	4	2	35
1923	7	7	9	5	6	2	11	7	2	5	1	1	51
1924	8	7	5	0	4	2	4	3	6	6	4	13	56
1925	10	4	3	3	5	6	1	3	3	8	2	4	52
1926	3	4	7	9	2	0	2	12	8	4	5	2	52
1927	2	6	7	2	3	3	3	4	5	7	1	3	46
1928	5	10	5	2	4	8	10	2	3	5	3	3	60
1929	8	5	10	3	5	2	4	4	8	6	3	0	58
1930	11	12	6	1	1	5	0	10	2	5	3	5	61
1931	5	4	9	3	8	5	5	3	0	8	4	5	59
1932	12	10	5	4	5	6	4	12	5	0	5	8	76
1933	6	3	8	3	3	3	5	6	6	3	1	6	53
Mittel 1906—30	5.5	5.7	5.2	3.6	4.4	3.2	4.2	5.4	5.5	5.9	3.8	3.8	56.3

XVII. Zahl der trüben Tage (Bewölkungsmittel > 8)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	9	9	8	9	10	16	13	7	10	4	8	17	120
1907	19	8	10	14	7	8	14	7	8	7	8	11	121
1908	6	15	8	14	11	7	11	12	10	5	8	11	118
1909	8	10	11	7	13	14	13	9	9	9	13	11	127
1910	16	8	13	11	12	11	14	9	17	7	15	13	146
1911	4	10	8	8	14	7	6	6	7	6	5	11	92
1912	14	9	9	13	15	9	11	12	15	14	11	7	139
1913	13	5	5	11	8	11	18	10	8	6	12	17	124
1914	11	5	10	7	19	15	12	7	9	13	11	6	125
1915	21	9	16	8	11	7	8	8	7	15	9	9	128
1916	10	11	16	12	9	11	10	7	10	7	9	9	121
1917	8	5	7	16	7	6	9	7	3	11	10	7	90
1918	2	3	8	8	6	10	7	9	9	8	7	20	97
1919	15	9	11	17	9	11	18	8	4	14	16	14	146
1920	13	5	9	12	13	15	11	15	14	6	9	18	140
1921	15	6	4	17	7	11	3	7	4	5	6	11	96
1922	12	12	13	17	8	12	9	7	16	20	10	12	148
1923	18	13	12	13	2	20	7	5	11	9	11	25	146
1924	13	13	7	14	8	11	11	15	9	4	8	8	121
1925	9	6	13	11	6	9	11	9	9	6	18	12	119
1926	13	14	16	10	14	12	20	7	8	11	5	19	149
1927	18	6	8	15	11	8	5	10	9	10	10	9	119
1928	13	9	12	9	13	10	2	11	12	10	14	18	133
1929	8	7	4	11	11	11	5	11	7	10	10	10	99
1930	7	3	12	17	15	5	7	7	8	14	6	14	115
1931	13	15	9	10	10	8	7	10	16	7	16	9	130
1932	9	5	13	12	8	9	14	4	6	13	10	2	105
1933	13	13	5	17	22	16	9	7	8	9	23	13	155
Mittel 1906—30	11.8	8.4	10.0	12.0	10.1	10.7	10.2	8.9	9.1	9.2	10.0	12.8	123.2

XVIII. Zahl der Tage mit Nebel

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	7	8	5	0	1	2	4	0	3	9	6	13	58
1907	3	3	3	0	0	0	0	2	4	4	9	8	39
1908	11	2	1	0	0	0	0	0	4	12	9	2	41
1909	10	0	0	1	1	0	0	1	5	4	9	6	38
1910	5	1	0	1	1	0	0	1	6	7	4	4	30
1911	11	5	1	0	0	1	1	0	1	9	2	5	36
1912	3	4	1	0	0	0	0	0	0	4	1	8	21
1913	1	5	0	0	0	0	0	1	7	3	4	4	25
1914	8	3	2	0	0	0	1	0	6	7	6	1	34
1915	5	1	5	1	2	0	0	0	0	13	5	1	33
1916	2	1	0	0	0	1	1	0	5	5	3	7	25
1917	8	2	0	0	0	2	0	3	2	2	5	3	27
1918	5	1	0	0	1	0	0	0	2	1	3	5	18
1919	11	5	0	1	0	0	2	2	0	3	3	9	36
1920	6	2	1	0	0	0	0	2	1	10	15	15	52
1921	11	4	0	0	0	0	1	0	5	5	8	6	40
1922	12	10	1	0	0	1	0	0	2	2	6	11	45
1923	6	4	1	0	0	0	0	0	2	4	8	6	31
1924	8	12	2	0	0	0	0	1	3	8	14	7	55
1925	11	1	1	1	0	0	0	2	2	10	11	13	52
1926	6	2	3	0	0	1	1	2	3	4	4	13	39
1927	15	9	1	1	0	0	0	1	1	10	10	12	60
1928	6	2	0	0	0	0	0	1	9	5	6	5	34
1929	12	13	2	0	0	0	0	0	2	3	3	4	36
1930	4	0	0	0	0	0	0	1	2	4	3	1	15
1931	2	2	0	0	0	0	0	1	2	7	5	5	24
1932	5	0	1	0	0	0	0	1	1	1	6	1	16
1933	1	6	0	2	0	0	0	0	2	2	2	3	18
Mittel 1906—30	7.5	4.0	1.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.8	3.1	5.9	6.3	6.8	36.8

6. Niederschlag

Tab. XIX—XXVI.

XIX. Niederschlagsmenge, mm

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
	Alte Reihe (1891—1905) ¹⁾ :												
1891	30	13	80	43	70	137	265	167	63	33	33	104	1038
1892	54	67	41	105	42	179	134	125	155	75	18	18	1013
1893	67	99	52	28	108	101	203	27	111	93	87	66	1042
1894	10	57	65	83	92	92	165	168	128	51	22	43	976
1895	39	10	69	74	75	68	133	131	17	116	22	127	881
1896	60	35	143	134	73	51	95	229	154	107	10	28	1119
1897	19	61	66	70	193	93	172	165	121	22	8	26	1016
1898	16	183	82	16	59	172	114	152	50	90	107	39	1080
1899	200	10	27	74	91	61	101	59	220	25	9	106	983
1900	80	40	54	61	86	106	218	105	38	50	72	43	953
1901	24	40	67	91	78	182	96	135	102	51	39	66	971
1902	74	14	78	27	132	122	94	106	74	103	15	127	966
1903	59	33	24	107	37	63	137	190	84	112	96	27	969
1904	6	37	35	77	113	116	49	100	120	52	104	50	859
1905	58	41	43	58	114	82	123	247	101	103	76	21	1067
Mittel 1891—05	53	49	61	70	91	109	140	141	103	72	48	59	995
	Neue Reihe (seit 1906):												
1906	43	63	50	81	57	87	90	84	95	22	76	64	812
1907	80	19	83	85	69	110	111	71	31	59	6	40	764
1908	15	39	21	58	89	118	132	129	70	8	12	22	713
1909	20	26	39	61	53	119	96	145	37	61	55	63	775
1910	116	69	22	68	93	153	183	119	77	36	89	60	1085
1911	12	42	27	47	62	120	27	69	67	67	39	113	692
1912	38	30	82	51	172	76	122	167	71	106	64	25	1004
1913	63	19	43	54	114	108	168	104	90	29	151	86	1029
1914	125	29	72	41	81	100	191	88	84	42	27	37	917
1915	94	39	96	40	41	82	152	56	57	29	37	22	745
1916	127	102	63	57	58	132	153	92	115	48	139	78	1164
1917	120	7	19	121	20	65	79	163	25	165	63	22	869
1918	14	26	9	36	34	137	134	118	106	74	28	167	883
1919	76	34	26	92	63	109	84	64	27	71	93	87	826
1920	68	8	55	77	81	91	133	94	95	11	1	43	757
1921	83	8	13	129	92	103	73	92	55	44	44	30	766
1922	92	40	61	67	53	87	117	121	145	51	74	87	995
1923	73	57	27	45	55	103	78	77	101	91	84	165	956
1924	21	21	12	47	115	146	168	123	76	28	13	22	792
1925	12	84	28	79	76	43	117	143	63	49	49	54	797
1926	20	26	97	51	69	155	97	94	32	65	61	45	812
1927	84	29	42	77	48	141	131	143	126	31	86	12	950
1928	34	47	20	37	103	92	56	179	90	47	82	59	846
1929	33	13	10	40	70	84	98	191	32	101	46	85	803
1930	10	8	31	51	86	21	160	162	88	99	19	27	763
1931	57	52	37	45	24	144	166	132	84	37	34	33	845
1932	75	10	44	37	61	46	127	83	34	112	62	4	694
1933	46	42	23	69	131	149	137	77	68	136	67	27	972
Mittel 1906—30	59	35	42	64	74	103	118	116	74	58	58	61	861

¹⁾ Die Reduktion der alten Reihe auf die neue Reihe geschieht durch Multiplikation der Monats- und Jahreswerte 1891—1905 mit den nachstehenden bezüglichen Faktoren:

[Red.-Fakt.] 1.11 | 0.71 | 0.69 | 0.91 | 0.84 | 0.94 | 0.84 | 0.82 | 0.72 | 0.81 | 1.21 | 1.03 | 0.87 |

XX. Maximale Niederschlagsmengen (mm) innerhalb 24 Stunden

(7 h—7 h)*

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	1131	1928	0823	1322	1325	2829	3213	2024	2110	0726	2919	0815	321307
1907	1303	1225	3210	2024	1216 1218	4923	1730	2815	0915	1217	0312	1115	492306
1908	0727	0719	0609	1101	1924	4606	3413	3530	3911	0718	0323	0819	460606
1909	0616	0901	1101	4413	1727	2230	2107	2726	1114	2206	2916	1508	441304
1910	4019	2127	0418 0419	1421	2410	3913	3923	2230	1413	1903	1509	1918	401901
1911	0502	2025	1102	1529	1518	2220	0819	1721	2221	1424	1010	2811	281112
1912	1207	0721	1724	1309	5708	1924	3120	2807	1815	3222	2521	1203	570805
1913	2123	0514	1518	2101	3023	2420	4115	3120	2402	1508	4428	1706	442811
1914	6509	1323	0812	0915	1527	1712	5607	2817	3013	1606	0512 0516	1429	650901
1915	1812	0801	1903	1421	0919	3012	3923	0929	1305	1001	1110	0912	392307
1916	8906	4815	2021	1423	1127	2703	2811	2117	2707	1416	3009	3231	890601
1917	4101	0321	0524	2301	0708	1026	2302	3529	1112	3611	2421	1025	410101
1918	0710	1222	0503	1216	0714	4012	2618	4606	1930	2708	1129	7413	741312
1919	2007	0918	0828	2228	1531	1926	1620	3430	1521	2227	1523	1823	343008
1920	2612	0427	2408	1721	2504	1714	4527	2920	2126	0814	0106	1502	452707
1921	1227	0516	0420	5115	4620	2214	1927	3204	1311	2328	2203	1010	511504
1922	3709	1102	2322	1827	1110	1217	4615	2009	2904	2506	1618	1721	461507
1923	1012	2701	1003	1127	2110	1823	2318	2124	3023	3004	3907	3226	390711
1924	0728	0706	0506	0828	3408	2511	3630	1718	3111	0908	0619	0706	363007
1925	0406	3915	1203	2525	1810	1027	1724	2311	1624	1624	1509	1325	391502
1926	0404	1519	2406	1219	1631	2224	3127	2317	0727	2123	3821	1029	382111
1927	1216	0817	1224	3008	1324	4227	2514	4424	3825	2823	2610	0409	442408
1928	1616	1715	0628	1005	2917	1811	1329	3230	3611	1622	1525	1602	361109
1929	1125	0326 0327	0523	1013	1515	1415	3506	4419	1314	1731	1013	2113	441908
1930	0716	0307	1118	2429	1813	0513	3624	2708	2025	2209	0503	0609	362407
1931	1304	1317	1304	1718	0831	3006	3915	4920	2804	1025	1927	1310	492008
1932	3803	0209	2109	1211	1307	0719	2723	3102	1314	2909	1424	0204	310208
1933	1409	1010	1021	1308	1526	2516	3329	2021	2009	3312	1524	1021	332907
Mittl. Max. mm (1906-30)	20.0	13.2	12.1	18.4	19.8	22.2	29.4	27.7	21.0	18.6	17.8	17.0	45.3

*) Erläuterung: Die obigen Zahlen sind in folgender Weise verschlüsselt:

Zahlengruppen der Monate = RRdd,

Zahlengruppen der Jahre = RRddmm.

Dabei bedeuten: RR = max. Niederschlagsmenge in ganzen mm,

dd = Monatstag,

mm = Monat.

Bsp.: Jan. 1916: 8906 = 89 mm am 6.; Jahr 1916: 890601 = 89 mm am 6. I.

XXI. Zahl der Niederschlagstage (≥ 0.1 mm)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	11	12	18	13	15	16	15	11	15	5	9	17	157
1907	16	6	17	19	13	16	18	11	7	13	3	11	150
1908	7	15	9	18	15	15	18	15	13	2	8	8	143
1909	8	16	16	11	13	18	16	16	13	14	12	14	167
1910	16	13	10	18	19	18	24	22	17	8	20	11	196
1911	4	11	10	14	16	19	12	17	13	11	6	16	149
1912	12	10	15	14	19	13	15	19	16	13	16	8	170
1913	15	7	8	13	20	18	22	19	13	7	15	18	175
1914	12	6	21	12	20	20	19	13	12	12	14	8	169
1915	19	12	17	16	16	14	21	20	11	14	12	11	183
1916	10	11	16	15	15	18	22	15	14	16	14	11	177
1917	15	5	15	21	10	16	15	19	9	21	13	10	169
1918	4	6	8	12	13	17	18	15	16	12	5	16	142
1919	14	10	15	23	15	17	21	12	7	16	16	16	182
1920	13	7	15	14	19	20	18	21	19	6	3	12	167
1921	18	7	8	20	13	20	13	16	14	11	7	12	159
1922	16	12	17	22	12	19	16	14	22	19	14	16	199
1923	19	18	14	15	14	21	16	11	15	15	14	21	193
1924	13	13	9	17	16	19	21	20	12	12	3	7	162
1925	7	9	13	14	11	18	21	16	19	8	15	18	169
1926	13	10	16	14	16	24	24	12	15	13	9	15	181
1927	16	13	12	20	16	17	19	18	18	6	12	9	176
1928	12	10	10	15	15	19	10	21	16	17	20	18	183
1929	9	8	7	18	19	17	15	14	9	13	13	16	158
1930	5	5	13	17	18	10	21	14	20	19	16	9	167
1931	15	16	10	13	13	21	17	22	22	9	10	13	181
1932	6	11	10	18	19	19	18	12	11	22	10	2	158
1933	14	17	9	19	26	22	15	15	15	15	16	9	192
Mittel 1906—30	12.2	10.1	13.2	16.2	15.5	17.6	18.0	16.0	14.2	12.1	11.6	13.1	169.7

XXII. Reine Schneemengen (mm Wasserhöhe)

	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Winter
1906—1907	—	—	53.9	72.0	16.0	32.1	0.3	—	174.3
1907—1908	—	—	23.1	8.0	32.8	5.2	27.3	—	96.4
1908—1909	—	6.0	8.0	13.5	24.7	26.3	0.2	0.4	79.1
1909—1910	—	26.5	33.9	16.6	52.5	4.8	—	—	134.3
1910—1911	—	30.5	22.5	11.7	15.4	7.7	5.8	—	93.6
1911—1912	—	7.6	17.8	8.4	11.2	—	4.8	—	49.8
1912—1913	—	37.3	15.6	37.1	12.2	15.6	0.7	—	118.5
1913—1914	—	9.7	50.3	33.5	5.7	8.8	—	—	108.0
1914—1915	—	13.4	0.5	30.2	16.3	30.4	2.4	—	93.2
1915—1916	—	8.3	10.5	2.1	42.0	6.1	2.5	—	71.5
1916—1917	1.3	37.0	12.4	54.6	3.2	10.3	45.6	—	164.4
1917—1918	36.4	19.5	21.8	12.6	—	0.1	—	—	90.4
1918—1919	1.2	—	38.6	32.5	17.9	2.4	23.6	5.1	121.3
1919—1920	25.4	47.8	38.7	28.0	1.2	3.5	—	—	144.6
1920—1921	—	—	12.3	19.7	2.2	0.1	26.6	—	60.9
1921—1922	—	3.4	7.5	34.2	29.9	14.4	0.2	—	89.6
1922—1923	—	23.6	32.0	52.3	13.3	0.9	2.7	—	124.8
1923—1924	—	1.0	137.2	16.9	11.1	0.9	4.5	—	171.6
1924—1925	—	11.0	—	8.6	9.0	8.8	—	—	37.4
1925—1926	—	4.6	22.2	7.8	—	28.6	—	—	63.2
1926—1927	—	—	27.0	37.5	19.4	—	0.3	—	84.2
1927—1928	—	28.0	6.0	24.4	8.2	6.5	—	—	73.1
1928—1929	—	6.7	20.5	34.5	10.3	0.4	5.7	—	78.1
1929—1930	—	0.4	14.8	—	8.3	0.5	—	—	24.0
1930—1931	—	0.1	12.4	27.0	42.7	35.8	—	—	118.0
1931—1932	—	0.0	11.6	16.5	10.1	24.9	1.1	—	64.2
1932—1933	—	—	0.0	26.8	15.4	11.3	5.1	—	58.6
Mittel 1906/07-1930/31	2.6	12.9	25.6	24.9	16.2	10.0	6.1	0.2	98.6

XXIII. Schnee und Schnee mit Regen gemischt (mm Wasserhöhe)

	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Winter
1906—1907	—	—	30.3	64.0	80.4	19.2	80.5	30.5	8.3	313.2
1907—1908	—	—	—	39.3	8.0	38.8	20.4	37.9	—	144.4
1908—1909	—	—	9.0	19.6	13.5	24.7	29.9	44.8	0.7	142.2
1909—1910	—	—	54.7	54.9	114.6	65.6	19.2	—	47.1	356.1
1910—1911	—	—	61.3	43.9	11.7	39.6	23.7	16.2	—	196.4
1911—1912	—	—	7.6	80.9	21.6	16.7	52.9	17.5	—	197.2
1912—1913	—	32.3	54.7	15.6	58.7	18.1	18.9	3.5	30.0	231.8
1913—1914	—	—	60.7	61.3	125.2	18.2	45.8	—	—	311.2
1914—1915	—	—	13.4	22.3	62.3	34.4	56.6	6.8	—	195.8
1915—1916	—	—	24.9	19.3	90.6	102.3	40.1	7.8	—	285.0
1916—1917	22.2	7.6	87.7	15.1	59.5	7.1	11.8	97.3	—	308.3
1917—1918	—	69.5	31.5	21.8	14.3	14.0	0.1	5.7	—	156.9
1918—1919	—	1.2	26.8	63.2	44.8	17.9	18.1	39.0	5.1	216.1
1919—1920	—	47.1	77.1	73.7	31.8	4.8	39.2	8.8	—	282.5
1920—1921	—	—	—	36.6	38.8	2.9	0.1	105.8	—	184.2
1921—1922	—	—	3.4	21.1	73.0	39.2	45.7	20.4	—	202.8
1922—1923	—	6.8	60.4	81.2	63.5	15.1	22.5	4.5	—	254.0
1923—1924	—	29.9	49.7	161.2	17.4	18.2	6.0	9.3	33.6	325.3
1924—1925	—	—	11.0	1.6	8.6	84.0	14.0	29.3	25.8	174.3
1925—1926	—	1.8	9.8	23.6	14.6	14.5	82.9	12.2	—	159.4
1926—1927	—	4.0	40.2	34.9	65.6	29.1	22.1	43.2	—	239.1
1927—1928	—	28.3	53.7	10.4	30.0	17.6	6.5	4.4	29.4	180.3
1928—1929	—	5.5	43.0	50.5	34.5	10.3	0.4	21.5	—	165.7
1929—1930	—	—	18.1	67.0	2.7	8.3	7.7	—	—	103.8
1930—1931	—	27.5	2.9	24.9	46.4	46.5	35.8	16.5	—	200.5
1931—1932	8.7	14.6	19.9	33.3	74.0	10.1	43.4	15.8	—	219.8
1932—1933	—	6.3	28.8	1.6	44.3	16.4	18.1	8.3	22.7	146.5
Mittel 1906/07-1930/31	0.9	10.5	33.3	44.3	45.3	28.3	28.0	23.3	7.2	221.1

XXIV. Zahl der Tage mit reinem Schnee (≥ 0.1 mm)

	Erster Tag des Schneefalls	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Win- ter	Letzter Tag des Schneefalls
1906—1907	5. Dez.	—	—	15	15	5	9	1	—	45	30. April
1907—1908	15. Dez.	—	—	6	6	12	4	7	—	35	21. April
1908—1909	10. Nov.	—	5	5	6	14	8	1	1	40	2. Mai
1909—1910	11. Nov.	—	11	7	8	8	4	—	—	38	31. März
1910—1911	11. Nov.	—	7	3	4	7	2	5	—	28	14. April
1911—1912	19. Nov.	—	1	4	6	4	—	3	—	18	12. April
1912—1913	3. Nov.	—	10	2	13	4	3	2	—	34	14. April
1913—1914	27. Nov.	—	1	11	10	1	3	—	—	26	28. März
1914—1915	12. Nov.	—	6	1	9	5	6	2	—	29	13. April
1915—1916	16. Nov.	—	4	5	2	8	2	1	—	22	16. April
1916—1917	20. Okt.	1	3	4	10	3	8	8	—	37	22. April
1917—1918	11. Okt.	2	5	9	3	—	1	—	—	20	26. März
1918—1919	28. Okt.	1	—	7	10	6	3	5	1	33	1. Mai
1919—1920	16. Okt.	4	10	9	6	3	5	—	—	37	13. März
1920—1921	6. Dez.	—	—	5	4	5	1	3	—	18	17. April
1921—1922	8. Nov.	—	2	7	12	7	5	1	—	34	5. April
1922—1923	24. Nov.	—	5	9	13	6	4	1	—	38	8. April
1923—1924	22. Nov.	—	1	16	9	10	2	2	—	40	11. April
1924—1925	19. Nov.	—	2	—	5	5	8	—	—	20	30. März
1925—1926	12. Nov.	—	7	10	7	—	6	—	—	30	21. März
1926—1927	2. Dez.	—	—	11	8	10	—	1	—	30	17. April
1927—1928	11. Nov.	—	6	4	9	4	4	—	—	27	15. März
1928—1929	29. Nov.	—	2	13	9	7	2	6	—	39	23. April
1929—1930	15. Nov.	—	1	4	—	5	2	—	—	12	13. März
1930—1931	12. Nov.	—	1	4	10	14	9	—	—	38	30. März
1931—1932	9. Dez.	—	—	9	1	11	5	4	—	30	14. April
1932—1933	6. Jan.	—	—	—	11	8	2	2	—	23	23. April
Mittel 1906/07— 1930/31											
	14. Nov.	0.3	3.6	6.8	7.8	6.1	4.0	2.0	0.1	30.7	9. April

XXV. Zahl der Tage mit Schnee und mit Schnee und Regen (≥ 0.1 mm)

	Erster Tag des Schneefalles	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Win- ter	Letzter Tag des Schneefalles
1906—1907	19. Nov.	—	—	2	17	16	6	13	6	1	61	1. Mai
1907—1908	20. Nov.	—	—	—	10	6	14	8	11	—	49	26. April
1908—1909	9. Nov.	—	—	6	7	6	14	9	3	2	47	3. Mai
1909—1910	11. Nov.	—	—	12	11	14	9	9	—	3	58	11. Mai
1910—1911	2. Nov.	—	—	11	6	4	9	6	7	—	43	14. April
1911—1912	2. Okt.	—	—	1	9	9	6	6	4	—	35	12. April
1912—1913	22. Okt.	—	1	13	2	14	6	4	4	1	45	23. Mai
1913—1914	7. Nov.	—	—	3	13	12	2	10	—	—	40	28. März
1914—1915	12. Nov.	—	—	6	4	13	9	11	4	—	47	13. April
1915—1916	10. Nov.	—	—	7	6	3	11	9	3	—	39	17. April
1916—1917	19. Sept.	1	2	6	5	11	5	9	14	—	53	24. April
1917—1918	10. Okt.	—	4	6	9	4	3	1	1	—	28	19. April
1918—1919	28. Okt.	—	1	4	11	11	6	9	9	1	52	1. Mai
1919—1920	16. Okt.	—	5	12	13	8	4	7	1	—	50	5. Mai
1920—1921	2. Dez.	—	—	—	8	6	6	1	8	—	29	19. April
1921—1922	8. Nov.	—	—	2	9	14	10	8	4	—	47	27. April
1922—1923	27. Okt.	—	2	10	13	17	8	10	2	—	62	7. April
1923—1924	4. Okt.	—	1	4	19	10	12	4	3	1	54	8. Mai
1924—1925	27. Nov.	—	—	2	1	5	9	9	2	2	30	2. Mai
1925—1926	17. Okt.	—	1	9	11	9	1	12	1	—	44	19. April
1926—1927	24. Okt.	—	2	3	13	13	12	4	5	—	52	17. April
1927—1928	23. Okt.	—	1	7	5	10	8	4	1	1	37	17. Mai
1928—1929	14. Okt.	—	1	6	16	9	7	2	10	—	51	23. April
1929—1930	12. Nov.	—	—	4	11	1	5	4	—	—	25	20. März
1930—1931	26. Okt.	—	3	3	7	13	15	9	1	—	51	18. April
1931—1932	22. Sept.	1	2	2	10	5	11	8	6	—	45	14. April
1932—1933	31. Okt.	—	1	4	1	13	9	3	3	2	36	27. Mai
Mittel 1906/07— 1930/31	28. Okt.	0.0	1.0	5.6	9.4	9.5	7.9	7.1	4.2	0.5	45.2	24. April

XXVI. Schneedeckenverhältnisse¹⁾

Winter	Andauer der Schneedecke										Schneedeckenzeit				
	Länge der einzelnen Perioden (Tage) in chronologischer Folge										Zahl der Perioden	Zahl der Tage	Zahl der Tage	Beginn	Ende
1910—1911	2	10	1	55	2	—	—	—	—	—	5	70	97	11. Nov.	15. Febr.
1911—1912	21	10	1	—	—	—	—	—	—	—	3	32	73	11. Dez.	21. Febr.
1912—1913	10	15	41	1	1	—	—	—	—	—	5	68	108	21. Nov.	8. März
1913—1914	7	49	—	—	—	—	—	—	—	—	2	56	71	5. Dez.	14. Febr.
1914—1915	3	2	1	35	1	13	1	—	—	—	7	56	126	25. Nov.	30. März
1915—1916	5	7	13	1	2	3	9	10	1	—	9	51	113	16. Nov.	7. März
1916—1917	1	16	3	55	3	1	—	—	—	—	6	79	162	9. Nov.	19. April
1917—1918	1	1	44	—	—	—	—	—	—	—	3	46	98	11. Okt.	16. Jan.
1918—1919	4	15	40	1	1	—	—	—	—	—	5	61	153	27. Nov.	28. April
1919—1920	2	10	4	4	48	1	17	6	—	—	8	92	150	16. Okt.	13. März
1920—1921	8	1	4	—	—	—	—	—	—	—	3	13	95	15. Jan.	19. April
1921—1922	9	48	1	2	1	—	—	—	—	—	5	61	139	10. Dez.	27. April
1922—1923	1	6	45	29	5	2	—	—	—	—	6	88	116	28. Okt.	20. Febr.
1923—1924	2	108	—	—	—	—	—	—	—	—	2	110	168	4. Okt.	19. März
1924—1925	7	25	3	18	2	1	—	—	—	—	6	56	163	20. Nov.	1. Mai
1925—1926	27	3	15	2	3	4	—	—	—	—	6	54	111	23. Nov.	13. März
1926—1927	82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	82	82	4. Dez.	23. Febr.
1927—1928	1	10	7	1	1	15	5	1	—	—	8	41	113	23. Okt.	12. Febr.
1928—1929	102	1	1	—	—	—	—	—	—	—	3	104	130	28. Nov.	6. April
1929—1930	2	23	2	13	2	—	—	—	—	—	5	42	119	14. Nov.	12. März
1930—1931	1	98	1	1	—	—	—	—	—	—	4	101	175	27. Okt.	19. April
1931—1932	1	1	32	1	20	1	9	1	1	—	9	67	162	31. Okt.	9. April
1932—1933	29	12	3	1	—	—	—	—	—	—	4	45	107	7. Jan.	23. April
1933—1934	3	8	78	1	1	—	—	—	—	—	5	91	112	14. Nov.	5. März

¹⁾ Andauer der Schneedecke = Zahl der Tage mit Schneedecke. — Schneedeckenzeit = Zahl der Tage vom Beginn der ersten bis zum Ende der letzten Schneedecke.

7. Gewitter

Tab. XXVII.

XXVII. Zahl der Tage mit Gewitter

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	0	0	0	1	1	3	3	4	1	0	0	0	13
1907	0	0	0	1	4	4	4	4	0	0	0	0	17
1908	0	0	0	0	3	5	3	1	2	0	0	0	14
1909	0	0	0	0	0	3	5	6	2	0	0	0	16
1910	0	0	0	0	3	3	8	3	1	0	0	0	18
1911	0	0	0	0	2	4	6	5	1	1	0	0	19
1912	0	0	1	0	3	2	2	2	0	0	0	0	10
1913	0	0	0	0	4	3	5	1	3	0	0	0	16
1914	0	0	0	0	0	4	6	3	0	0	0	0	13
1915	0	0	0	0	7	3	6	6	0	0	0	1	23
1916	0	0	0	0	1	4	6	2	1	0	0	0	14
1917	0	0	0	0	4	4	3	3	1	0	0	0	15
1918	0	0	0	0	5	1	6	5	2	0	0	0	19
1919	0	0	0	0	3	5	6	6	4	0	0	0	24
1920	0	0	0	0	4	4	9	4	0	0	0	0	21
1921	0	0	0	2	7	7	11	3	3	0	0	0	33
1922	0	0	0	0	4	5	4	7	1	0	0	0	21
1923	0	0	0	0	2	3	4	5	2	0	1	0	17
1924	0	0	0	1	4	5	9	2	0	0	0	0	21
1925	0	0	0	0	2	4	8	4	0	0	0	0	18
1926	0	0	1	0	1	5	4	3	6	1	0	0	21
1927	0	0	0	0	1	4	11	6	1	0	0	0	23
1928	0	0	0	0	3	7	10	11	2	1	0	0	34
1929	0	0	0	0	4	5	7	7	2	0	0	0	25
1930	0	0	0	1	0	11	8	5	2	0	0	0	27
1931	0	0	0	2	4	12	10	5	1	0	0	0	34
1932	0	0	0	0	1	7	5	6	3	0	0	0	22
1933	0	0	0	1	5	4	7	8	0	0	0	0	25
Mittel 1906—30	0.00	0.00	0.08	0.24	2.88	4.32	6.16	4.32	1.48	0.12	0.04	0.04	19.68

8. Wind

Tab. XXVIII—XXXII.

XXVIII. Mittlere Windstärke, 7^{h1})

(12-teilige Beaufortskala)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	0.2	0.3	0.6	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.7	0.0	0.3
1907	0.4	0.3	0.4	0.2	0.7	0.1	0.3	0.0	0.4	1.1	0.5	0.3	0.4
1908	0.1	0.3	0.4	0.2	0.5	0.2	0.1	0.1	0.0	0.4	0.5	0.5	0.3
1909	0.3	0.6	0.8	0.5	0.4	0.3	0.0	0.1	0.3	0.5	0.2	0.8	0.4
1910	0.5	0.7	0.6	0.7	0.5	0.3	0.1	0.1	0.0	0.5	1.0	1.2	0.5
1911	0.1	0.4	0.9	0.3	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.7	0.7	1.1	0.4
1912	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3	0.5	0.1	0.1	0.4
1913	0.3	0.2	0.7	0.3	0.3	0.0	0.0	0.1	0.3	0.6	0.3	0.5	0.3
1914	0.1	0.7	0.4	0.1	0.5	0.0	0.3	0.0	0.2	0.5	0.5	0.8	0.3
1915	0.2	0.5	0.2	0.0	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.4	1.1	0.3
1916	0.3	0.6	0.7	1.2	1.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.8	1.1	0.8	0.9
1917	0.3	0.6	0.8	1.1	1.5	0.5	0.5	1.0	0.6	1.2	0.9	1.2	0.9
1918	1.8	0.8	1.5	1.8	1.1	1.0	1.3	1.2	1.0	1.0	0.4	0.3	1.1
1919	0.5	0.4	0.5	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	0.4	0.3
1920	0.2	0.5	0.6	0.7	0.5	0.1	0.3	0.0	0.3	0.4	0.4	0.2	0.3
1921	0.3	0.1	0.4	0.2	0.4	0.1	0.0	0.3	0.0	0.2	0.1	0.6	0.2
1922	0.2	0.3	0.2	0.8	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.5	0.8	0.3
1923	0.4	0.2	0.4	0.5	0.4	0.0	0.0	0.2	0.4	0.8	0.4	0.6	0.4
1924	0.5	0.4	0.7	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.5	0.7	0.3	0.4
1925	0.4	0.7	0.4	0.5	0.4	0.2	0.2	0.3	0.6	0.4	0.3	0.8	0.4
1926	0.5	1.0	0.6	0.5	0.5	0.3	0.2	0.1	0.2	0.8	1.6	0.1	0.5
1927	0.3	0.5	0.5	0.3	0.7	0.5	0.2	0.1	0.3	0.2	0.6	0.5	0.4
1928	0.7	0.3	1.2	0.9	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.7	0.9	0.3	0.5
1929	0.4	0.6	0.4	1.0	0.8	0.4	0.3	0.3	0.8	0.9	0.7	1.5	0.7
1930	1.1	0.7	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.5	0.9	0.9	0.7
1931	0.7	0.5	0.8	0.8	1.2	0.5	0.6	0.5	0.5	0.7	0.9	0.6	0.7
1932	0.6	0.5	0.8	1.3	1.0	0.7	0.6	0.7	0.8	0.5	0.4	1.1	0.8
1933	0.6	0.4	0.7	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.6	0.9	0.9	0.8	0.6
Mittel 1906—30	0.4	0.5	0.6	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.3	0.6	0.6	0.6	0.5

1) Seit 1928 Windstärke aus Registrierung, vorher Schätzung.

XXIX. Mittlere Windstärke, 14^h¹⁾)

(12-teilige Beaufortskala)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	0.2	0.3	0.9	1.9	1.0	0.7	0.5	0.2	0.1	0.5	1.2	0.1	0.6
1907	0.3	0.4	0.7	0.9	1.3	0.5	0.7	0.3	1.2	1.5	0.6	0.3	0.7
1908	0.2	0.1	0.9	1.0	1.1	0.9	0.7	0.8	0.6	0.8	0.5	0.4	0.7
1909	0.2	0.9	1.4	1.0	0.9	1.3	0.9	0.9	1.0	0.8	0.7	1.0	0.9
1910	0.6	1.2	1.5	1.8	1.3	1.1	0.6	0.5	0.5	1.3	1.3	1.1	1.1
1911	0.1	1.0	1.7	1.7	1.3	1.4	1.4	1.0	0.7	1.9	1.2	1.0	1.2
1912	0.9	1.1	1.5	1.3	0.8	1.2	0.9	1.4	1.3	0.8	0.3	0.3	1.0
1913	0.3	0.2	1.5	1.8	1.2	1.4	0.7	0.8	1.5	1.9	0.3	0.4	1.0
1914	0.2	0.6	1.4	1.0	2.0	1.2	0.8	0.7	1.1	1.0	0.7	1.1	1.0
1915	0.4	0.7	1.3	1.7	1.9	1.5	1.3	1.2	1.5	0.1	0.7	1.5	1.2
1916	0.2	1.8	2.0	2.7	2.5	2.4	2.3	2.6	2.0	1.6	2.1	1.4	2.0
1917	0.7	0.6	2.3	2.5	3.0	2.6	2.1	2.3	2.1	2.0	1.0	1.5	1.9
1918	2.5	1.8	2.3	3.9	2.5	2.6	2.9	2.3	1.9	1.8	0.7	0.1	2.1
1919	0.4	0.5	1.5	1.0	1.3	1.2	1.0	1.1	1.5	0.9	0.9	0.3	1.0
1920	0.8	0.4	1.5	2.2	1.5	1.2	1.0	0.6	1.0	0.9	0.7	0.1	1.0
1921	0.5	0.3	1.0	1.3	1.6	1.3	1.0	1.2	0.9	0.3	0.5	0.4	0.9
1922	0.5	0.4	1.2	1.9	1.5	1.2	1.2	1.0	1.1	0.5	0.5	0.7	1.0
1923	0.2	0.6	1.2	1.7	1.5	1.1	1.1	0.8	0.9	1.6	0.8	0.6	1.0
1924	0.6	0.9	2.0	1.5	1.3	1.2	0.8	0.7	1.7	1.4	1.3	0.6	1.2
1925	0.4	1.3	1.6	1.9	2.2	2.0	1.0	1.3	1.6	1.4	0.6	1.3	1.4
1926	1.0	1.5	2.2	1.8	2.2	1.6	1.4	1.2	1.4	1.9	2.1	0.3	1.5
1927	0.4	1.3	1.9	2.0	2.2	2.1	1.5	1.2	1.4	0.8	1.3	0.9	1.4
1928	0.9	1.3	2.5	2.0	1.7	2.0	1.8	0.9	0.8	1.4	1.2	0.5	1.4
1929	0.5	1.0	1.3	2.0	1.6	1.3	1.4	1.1	1.3	1.9	1.3	1.3	1.3
1930	1.3	1.4	2.0	2.3	2.1	2.2	1.8	1.5	1.4	1.3	1.3	1.1	1.6
1931	1.4	1.2	1.6	2.3	2.1	1.8	1.8	1.5	1.8	1.6	1.0	0.7	1.6
1932	1.3	1.1	1.5	2.8	2.4	2.1	2.3	2.2	2.2	1.7	1.2	1.9	1.9
1933	0.9	1.1	1.6	1.9	1.7	1.6	1.8	1.3	2.1	1.8	1.5	1.0	1.5
Mittel 1906—30	0.6	0.9	1.6	1.8	1.7	1.5	1.2	1.1	1.2	1.2	1.0	0.7	1.2

1) Seit 1928 Windstärke aus Registrierung, vorher Schätzung.

XXX. Mittlere Windstärke, 21^{h1})

(12-teilige Beaufortskala)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	0.5	0.4	0.5	1.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.7	0.2	0.3
1907	0.5	0.4	0.2	0.4	0.6	0.2	0.1	0.0	0.3	1.0	0.5	0.3	0.4
1908	0.0	0.2	0.5	0.4	0.6	0.3	0.2	0.2	0.0	0.4	0.2	0.5	0.3
1909	0.3	0.3	0.9	0.6	0.4	0.5	0.3	0.1	0.4	0.5	0.3	0.7	0.4
1910	0.5	1.2	0.9	1.1	0.5	0.4	0.2	0.1	0.0	0.6	1.3	1.2	0.7
1911	0.0	0.6	1.0	0.4	0.3	0.6	0.3	0.3	0.2	1.0	1.3	0.8	0.6
1912	0.7	0.8	0.6	0.3	0.4	0.4	0.2	0.3	0.2	0.5	0.2	0.4	0.4
1913	0.1	0.1	0.8	0.6	0.5	0.2	0.0	0.1	0.6	0.9	0.5	0.4	0.4
1914	0.2	0.7	1.0	0.2	0.5	0.2	0.5	0.0	0.2	0.5	0.4	0.6	0.4
1915	0.3	0.4	0.5	0.3	0.5	0.3	0.2	0.1	0.4	0.1	0.4	1.0	0.4
1916	0.4	1.0	0.7	0.9	0.9	1.2	0.8	0.8	0.4	1.1	1.2	1.3	0.9
1917	0.4	0.4	1.4	1.2	1.3	1.1	0.6	0.8	0.4	0.9	0.4	1.2	0.8
1918	1.6	0.5	1.3	1.6	0.9	0.9	1.1	1.1	0.8	0.4	0.4	0.1	0.9
1919	0.3	0.4	0.7	0.0	0.1	0.3	0.1	0.4	0.3	0.3	0.9	0.0	0.3
1920	0.7	0.3	0.7	1.3	0.5	0.2	0.4	0.1	0.4	0.2	0.5	0.1	0.4
1921	0.2	0.0	0.4	0.2	0.5	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.6	0.2
1922	0.4	0.1	0.6	1.0	0.4	0.1	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.7	0.4
1923	0.2	0.4	0.1	0.6	0.6	0.1	0.0	0.1	0.5	0.6	0.4	0.2	0.3
1924	0.5	0.3	0.8	0.5	0.2	0.1	0.4	0.1	0.5	0.6	0.9	0.4	0.4
1925	0.3	0.9	0.6	0.6	0.6	0.3	0.4	0.3	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5
1926	0.6	0.6	0.8	0.7	1.0	0.5	0.2	0.0	0.1	0.9	2.0	0.2	0.6
1927	0.5	0.9	1.1	0.5	0.7	0.5	0.2	0.2	0.7	0.3	0.7	0.6	0.6
1928	0.8	0.7	1.2	1.2	0.6	0.5	0.4	0.3	0.1	0.8	1.0	0.2	0.6
1929	0.3	0.5	0.4	1.0	0.8	0.3	0.3	0.4	0.6	1.2	0.9	1.3	0.7
1930	1.0	0.8	1.3	1.3	1.0	1.0	0.9	0.4	0.4	0.6	1.2	0.9	0.9
1931	1.3	0.7	0.8	0.9	1.2	0.8	0.6	0.6	0.6	0.8	1.1	0.3	0.8
1932	0.8	0.7	0.9	1.8	1.2	0.7	1.0	0.5	0.9	1.1	0.8	1.3	1.0
1933	0.6	0.6	1.0	0.4	0.8	0.6	0.2	0.3	0.4	1.1	1.0	0.9	0.7
Mittel 1906—30	0.5	0.5	0.8	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.6	0.7	0.6	0.5

1) Seit 1928 Windstärke aus Registrierung, vorher Schätzung.

XXXI. Zahl der Sturmtage (Windstärke ≥ 6 Beaufort)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1907	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1908	0	0	0	2	2	3	1	0	0	0	0	1	9
1909	0	1	3	0	0	0	0	1	0	1	1	1	8
1910	1	0	3	4	0	0	1	1	0	0	2	3	15
1911	0	1	3	1	1	2	0	1	0	5	0	0	14
1912	0	3	5	1	0	2	0	2	2	1	0	0	16
1913	0	0	2	0	1	1	0	0	3	2	2	2	13
1914	0	1	5	0	3	1	1	0	1	0	0	0	12
1915	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	4
1916	0	1	1	1	2	3	2	3	2	1	3	2	21
1917	1	0	4	4	7	2	1	3	2	2	1	2	29
1918	6	1	2	11	2	1	1	0	3	1	0	0	28
1919	2	1	7	3	0	0	0	1	0	1	2	2	19
1920	2	3	5	5	0	0	1	0	2	1	0	0	19
1921	0	0	1	1	3	1	2	1	0	2	1	4	16
1922	0	0	1	2	0	0	1	1	1	0	1	1	8
1923	2	1	0	4	3	0	1	0	2	6	0	1	20
1924	1	1	4	1	1	1	2	1	1	2	1	0	16
1925	0	3	0	2	2	0	0	1	4	1	1	2	16
1926	0	2	3	2	2	1	0	0	0	3	6	0	19
1927	0	1	3	0	0	4	0	0	2	1	2	0	13
1928	0	0	5	2	0	1	0	0	0	3	1	0	12
1929	0	0	0	2	2	0	1	0	0	3	0	1	9
1930	0	0	3	2	1	0	1	0	1	1	1	0	10
1931	0	1	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	7
1932	2	0	3	6	5	0	1	0	0	1	0	0	18
1933	1	1	2	1	2	0	0	0	1	3	0	0	11
Mittel 1906—30	0.6	0.8	2.5	2.1	1.3	1.0	0.7	0.6	1.1	1.5	1.0	0.9	14.0

XXXII. Zahl der Tage mit S-Föhn

(nach den Windregistrierungen)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1906	— ¹⁾	— ¹⁾	5	13	3	1	5	1	1	8	12	1	(50)
1907	3	2	3	2	13	6	4	2	6	18	6	3	68
1908	1	2	8	8	8	7	2	2	1	4	1	4	48
1909	1	8	11	6	5	11	3	4	9	7	3	6	74
1910	5	11	10	13	11	6	4	1	0	9	12	9	91
1911	0	9	13	7	8	9	5	4	4	12	11	10	92
1912	5	5	14	13	7	10	5	10	3	7	2	3	84
1913	2	3	17	23	14	7	5	1	8	12	2	6	100
1914	1	8	12	8	7	5	8	1	5	7	6	7	75
1915	7	(9)	5	5	7	7	2	2	7	0	3	7	(61)
1916	7	12	15	13	11	7	7	6	6	4	5	11	104
1917	3	1	8	10	15	10	5	10	3	7	1	6	79
1918	13	3	12	21	6	4	3	3	4	6	4	2	81
1919	4	4	12	5	2	2	6	5	6	5	5	2	58
1920	12	6	11	20	12	3	8	2	8	5	6	0	93
1921	9	1	8	2	10	4	8	8	2	0	0	2	54
1922	3	1	9	12	6	6	4	5	5	1	2	6	60
1923	0	3	3	9	9	5	3	13	8	9	5	0	67
1924	2	2	11	7	6	4	5	3	8	6	4	3	61
1925	1	9	10	12	14	0	5	7	7	3	0	5	73
1926	3	8	8	9	12	8	6	2	2	9	16	0	83
1927	1	5	15	6	10	11	4	5	8	2	6	4	77
1928	4	4	15	12	7	9	5	2	3	9	10	1	81
1929	0	2	0	9	12	1	5	2	2	13	5	7	58
1930	9	7	14	12	12	8	8	4	7	7	8	1	97
1931	0	1	4	6	10	2	1	2	2	6	7	0	41
1932	1	0	7	16	10	7	6	0	8	7	3	5	70
1933	2	1	7	1	4	4	1	1	5	6	5	3	40
Mittel 1906—30	4.0	5.2	10.0	10.3	9.1	6.0	5.0	4.2	4.9	6.8	5.4	4.2	75.1

¹⁾ Keine Windregistrierungen vorhanden.

Fig. 1. Jahresgang der Lufttemperatur
(Mittel 1906—30)

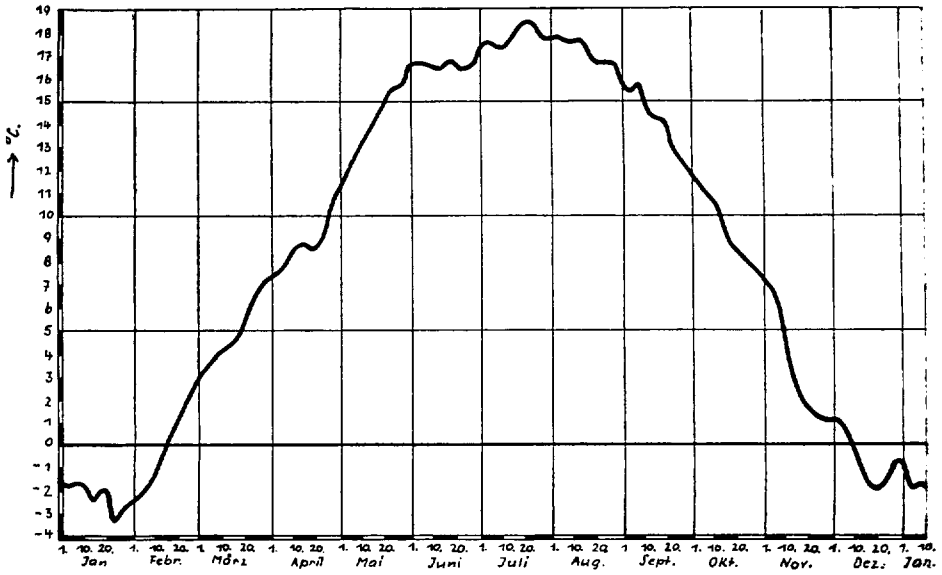


Fig. 2. Thermoisoplethen

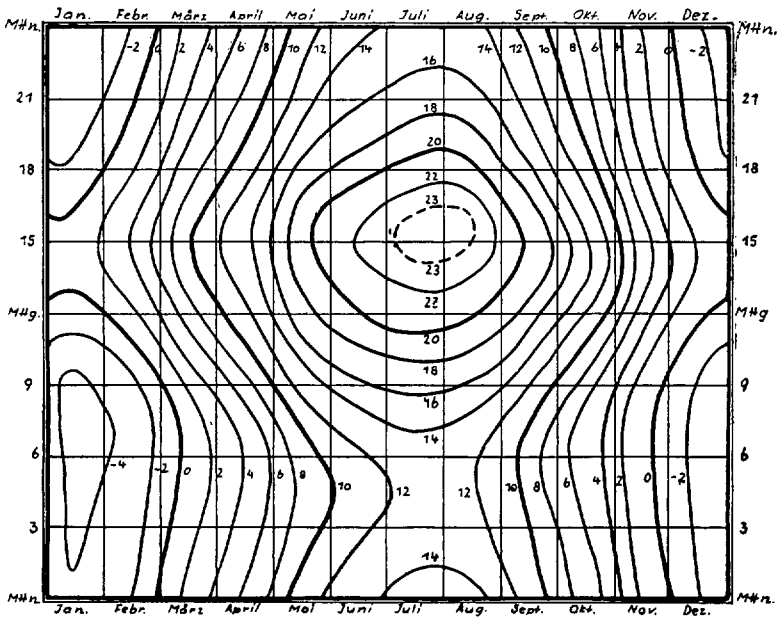
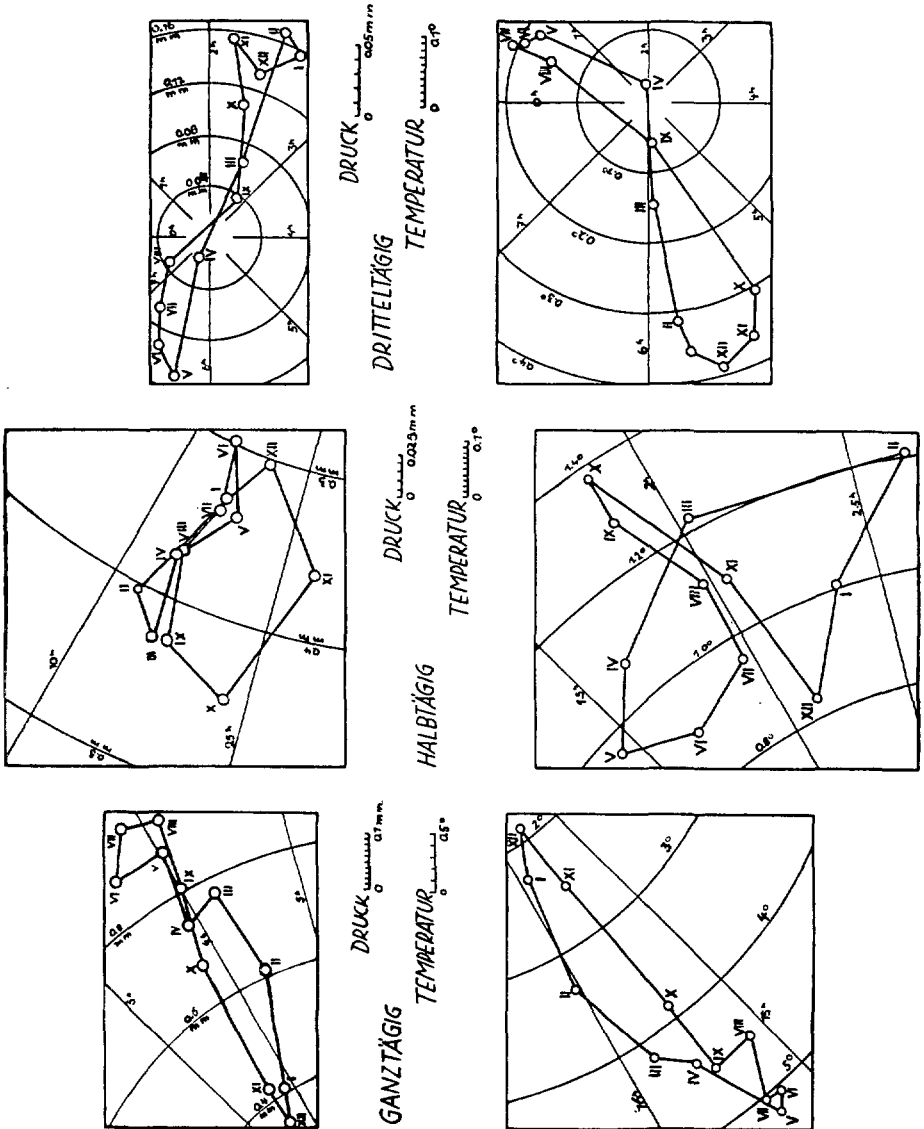


Fig. 3. Periodenröhren für die jährlichen Veränderungen der ganz-, halb- und drittel-tägigen Wellen des Luftdrucks (oben) und der Lufttemperatur (unten) Mittel 1906—30).

Die Schwankung in den einzelnen Monaten (römische Ziffern, I = Jan.) ist durch einen Punkt dargestellt. Der entsprechende Vektor vom Nullpunkt (nur bei den drittel-tägigen Gliedern innerhalb der Fig. liegend) aus stellt die Periode dar, und zwar Amplitude (Entfernung vom Nullpunkt) und Phase (Strahlen vom Nullpunkt aus geben den Eintritt des Maximums, bei der halb- und drittel-tägigen Welle für die erste Periode am Tage).



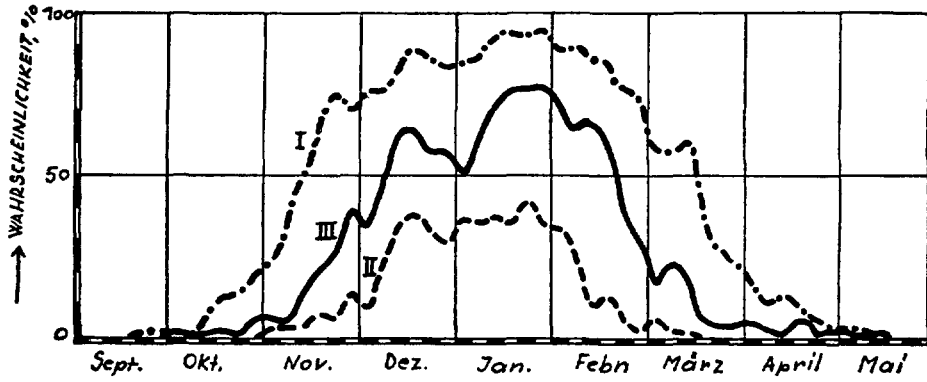


Fig. 4. Wahrscheinlichkeit für Frost- (I), Eis- (II),
Schneedeckentage (III)
(Pentadenmittel)

Fig. 5. Isoplethen der Sonnenscheindauer

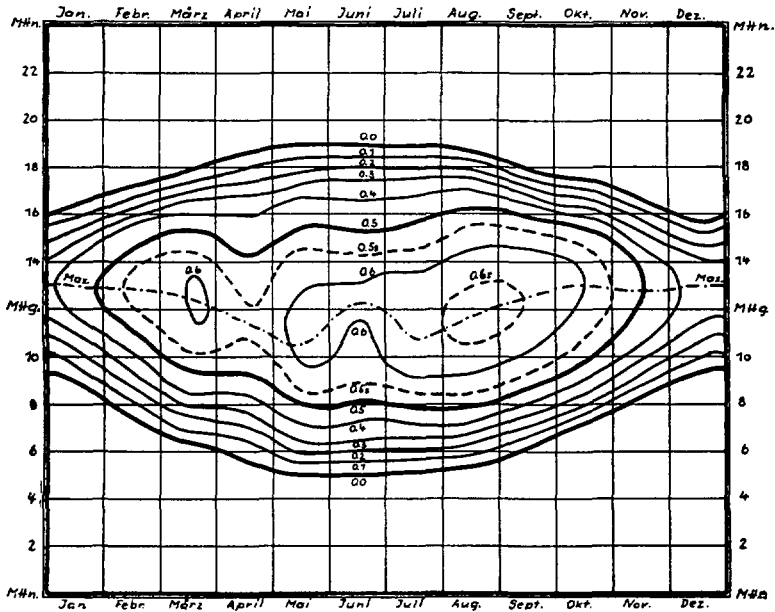
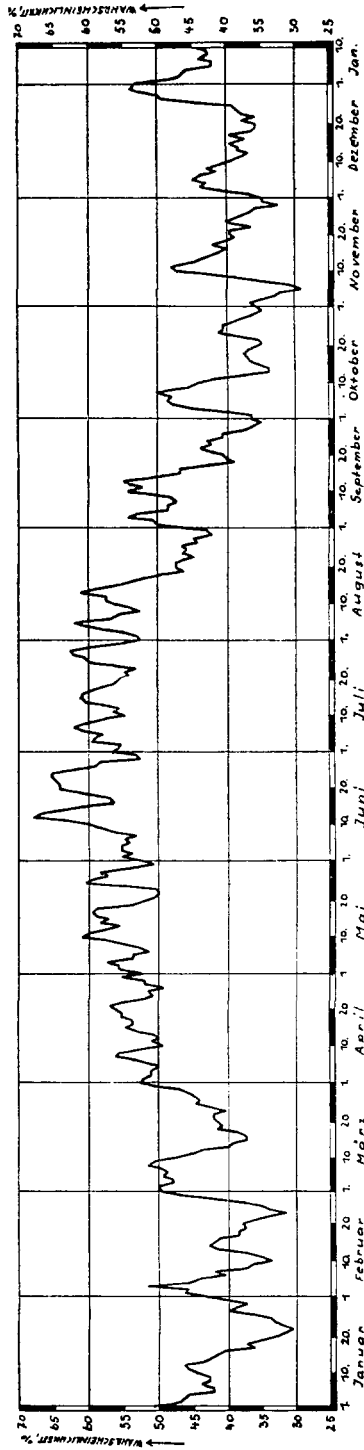


Fig. 6. Niederschlagsbereitschaft
(Mittel 1891—30)



Inhalts-Übersicht

Einleitung	247
Beschreibung der Station	249
Luftdruck	250
Allgemeines, Korrekturen	250
Jährlicher Gang	252
Extreme Mittel, Schwankung	252
Mittlere Abweichung	253
Wahrscheinlicher Fehler	253
Mittlere Extreme, mittlere Schwankung	253
Absolute Extreme, absolute Schwankung	253
Täglicher Gang; harmonische Analyse	253
Periodenuhren (s. u. Lufttemperatur)	266
Lufttemperatur	255
Ableitung 40jähriger Mittel	256
Kritik der Aufstellungsfehler	256
Mittelwerte	258
Veränderlichkeit der Mittel	260
Jährlicher Gang	258, 260
Störungen desselben	261
Eintrittszeiten und Andauer best. Temperaturen	262
Mittlere Abweichung, wahrscheinlicher Fehler	262
Extreme Mittel, absolute Veränderlichkeit	263
Folgen von kalten und warmen Jahreszeiten	263
Mittlere und absolute Extreme und Schwankung	263
Täglicher Gang; harmonische Analyse	263
Tagesamplitude, periodische und aperiodische	265
Größte Tagesschwankung	266
Thermoisoplethen	266
Periodenuhren (auch Luftdruck)	266
Häufigkeitsverteilung der Tagesmittel; Asymmetrie	266
Interdiurne Veränderlichkeit der Tagesmittel	268
Häufigkeitsverteilung derselben	269
Temperaturschwankungen um 0°	270
Frost- und Eis- (Winter-) Tage; zeitliche Grenzen	270
Sommer- und Tropentage	272
Frost- und Eiswahrscheinlichkeit	272
Frost- und Kälteperioden	273
Feuchtigkeit (relative Feuchtigkeit und Dampfdruck)	274
Kritik des Beobachtungsmaterials	274
Jährlicher Gang	275
Täglicher Gang	276

Verdunstung	277
Beobachtungsgrundlagen	277
Jährlicher Gang	277
Verdunstung: Niederschlag	277
Abhängigkeit vom Föhn	278
Mittlere Abweichung	278
Täglicher Gang	278
Sonnenschein	278
Astronomisch und effektiv mögliche Dauer	279, 280
Vergleich mit anderen Orten	279
Jährlicher Gang	280
Extreme; mittlere Abweichung	280
Sonnenlose Tage (Mittel, Extreme)	281
Säkulare Schwankung	281
Täglicher Gang	282
Sonnenschein-Isoplethen	283
Bewölkung	284
Kritik der Beobachtungen	284
Säkulare Änderung	285
Jährlicher Gang	285
Extreme	285
Heitere und trübe Tage	285
Nebeltage	286
Niederschlag	287
Kritik der Aufstellung	287
Ableitung 40jähriger Mittel	287
Säkulare Änderung	288
Vergleich mit anderen Orten	289
Jährlicher Gang	291
Extreme Mittel, mittlere Veränderlichkeit	291
Niederschlagshäufigkeit und -wahrscheinlichkeit (Niederschlagstage)	291
Niederschlagsmenge pro Tag	292
Relativer Exzeß, pluviometrischer Quotient	292
Niederschlagsdichte (-intensität)	293
Folgen von nassen und trockenen Jahreszeiten	293
Niederschlagsbereitschaft; -rhythmen	294
Täglicher Gang	295
Stündliche Regenwahrscheinlichkeit	297
Stündliche Regendichte	298
Häufigkeitsverteilung der Tagesniederschläge	298
Maximale Tagesmengen	299
Niederschlags- und Trockenperioden	299
Schneeverhältnisse (Schneemengen und -tage, getrennt nach reinen und gemischten Schneefällen; zeitliche Grenzen)	302
Wahrscheinlichkeit, daß an einem Niederschlagstag Schnee fällt	304
Schneedeckenverhältnisse (Andauer, Schneedeckenzeit, Verhältnis beider zueinander; zeitliche Grenzen; Schneedeckenperioden)	304
Wahrscheinlichkeit einer Schneelage	306
Häufigkeit von Schneedeckenperioden best. Länge	306
Gewitter	306
Allgemeine Bemerkungen	306
Jährlicher Gang	307
Säkulare Änderung	307
Zahl der Gewittertage nach Monatsdritteln	307

Täglicher Gang der Gewitterfrequenz	308
Bemerkungen über die Zugrichtung.	309
Hagelhäufigkeit	310
Windverhältnisse.	310
Apparate und Beobachtungen	310
Windstärke	311
Jährlicher Gang der Windstärke	312
Mittlere tägliche Stundenmaxima	312
Häufigkeitsverteilung der täglichen Stundenmaxima	312
Täglicher Gang der Windstärke	313
Windrichtung	314
Häufigkeitsverteilung der 8 Hauptrichtungen (7, 14, 21 ^h)	314
Talwind.	315
Schlechtwetterwinde	316
Südföhn	317
Föhnhäufigkeit (jährlicher und täglicher Gang)	318
Föhneinfluß auf Temperatur und Feuchtigkeit	319
Übersicht über die Windverhältnisse	320
Extensotabellen	321—352
Figuren:	
Fig. 1. Jahresgang der Lufttemperatur	355
Fig. 2. Thermoisoplethen	354
Fig. 3. Periodenuhren für die jährlichen Veränderungen der ganz-, halb- und dritteltägigen Wellen des Luftdrucks und der Lufttemperatur	353
Fig. 4. Wahrscheinlichkeit für Frost-, Eis-, Schneedeckentage	355
Fig. 5. Isoplethen der Sonnenscheindauer	354
Fig. 6. Niederschlagsbereitschaft	356