©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Das Klima von Innsbruck.

Von

Alois Fessler.
(Aus dem Institute für kosmische Physik.)

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Einleitung.

Die ältesten meteorologischen Beobachtungen, die einigen Einblick in die klimatischen Verhältnisse Innsbrucks gewähren, reichen bis zum Jahre 1777 zurück. Eine ununterbrochene Beobachtungsreihe seit dieser Zeit liegt jedoch nicht vor und manche der vorliegenden Beobachtungen entbehren leider der Verlässlichkeit einerseits hauptsächlich wegen der Unvollkommenheit der verwendeten Apparate und ihrer nicht selten ungünstigen Aufstellung, andererseits aber auch wegen der Willkür in der Wahl der Beobachtungstermine.

Diese Übelstände wurden endlich behoben durch die Errichtung eines meteorologischen Observatoriums an der k. k. Universität in Innsbruck zu Ende des Jahres 1890, indem durch die Schöpfung dieses Institutes die Anschaffung der nötigen Apparate und eine größere Ordnung und Einhelligkeit in der Beobachtungsweise ermöglicht worden war.

Vom Jahre 1891 bis 1905 inkl. war das Observatorium im Universitätsgebäude untergebracht und wurde zu Anfang des Jahres 1906 in das neue physikalische Institut übertragen.

Über die Apparate und ihre Aufstellung vor der Übersiedelung in das physikalische Institut ist folgendes zu

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

sagen. Der Richard-Thermograph (zuerst kleines, dann großes Modell) war auf einem Brett an der Nordwand eines ebenerdigen Gartenhäuschens in der Mitte des botanischen Gartens der k. k. Universität, zirka 1·6 m über dem Erdboden frei aufgestellt; das Psychrometer befand sich in unmittelbarer Nähe in der in Österreich üblichen Blechbeschirmung. Im Westen war in einiger Entfernung ein Schirm angebracht, welcher in den Sommermonaten die direkten Sonnenstrahlen in den Abendstunden abhielt; morgens stand die Thermometeraufstellung im Schatten der nahen „Jesuitenkirche" von der gegenüberliegenden Mauer der Universität zirka 50 m entfernt, so daß ein Strahlungseinfluss derselben auch im Sommer kaum anzunehmen war. Für die Luftdruckbeobachtungen war im botanischen Garten am Fenster des Zimmers des Garteninspektors (Parterre) ein Fortin-Barometer angebracht. Zur Messung der Niederschlagssummen diente ein Ombrometer neuesten Systems mit einer Auffangfläche von $^1/_{20}$ m² ebenfalls im Garten des botanischen Institutes. Die Windfahne befand sich auf dem Turme der Universität. Ebendort war vom Jahre 1898 an auch ein Sonnenscheinautograph (System Campell) aufgestellt, dessen Zeichnungen wegen der Nachlässigkeit des Beobachters, der die Mühe scheute, täglich den Turm zu besteigen, für mehrere Jahre namentlich im Winter leider nicht zuverlässig sind.

Da mit Übertragung des meteorologischen Observatoriums in das neue physikalische Institut sämtliche Apparate eine durchaus neue Aufstellung erhalten mussten, also hiermit eine neue Beobachtungsperiode begann, erschien es nicht nutzlos, das vorliegende Material der abgelaufenen Periode zu verarbeiten und die Resultate in einer kurzen Zusammenfassung wiederzugeben. Eine weitgehende Bearbeitung der Temperatur- und Luftdruckaufzeichnungen aus dieser Periode erschien jedoch nicht zweckmäßig, da über diese beiden Elemente schon ausführliche Arbeiten über längere Beobachtungsreihen existieren, so

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

von Dalla Torre[1]), Trabert[2]), Valentin[3]) und Hann[4]). Es wurden deshalb mehrere Tabellen über Temperatur und Luftdruck, über deren Verlässlichkeit kein Zweifel bestand, diesen Abhandlungen entnommen, beziehungsweise zur Berechnung neuer Tabellen verwertet.

Alle übrigen Daten über die klimatischen Elemente in Innsbruck entstammen den Registrierungen des meteorologischen Observatoriums.

---

[1]) Die meteorologischen und klimatischen Verhältnisse in Innsbruck (Programm der k. k. Oberrealschule in Innsbruck 1874 und 1875).

[2]) Isothermen von Österreich.

[3]) Täglicher Gang der Temperatur in Österreich.

[4]) Luftdruckverteilung über Mittel- und Südeuropa.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Temperaturverhältnisse.

Obgleich, wie in der Einleitung bemerkt, über die Temperaturverhältnisse in Innsbruck ausführliche Arbeiten schon existieren, dürfte es doch bei einer klimatischen Abhandlung nicht überflüssig sein, wenigstens das Wesentlichste über die Temperatur als dem unbestritten wichtigsten klimatischen Faktor hervorzuheben.

Tabelle I und III [1]) demonstrieren die mittlere Temperaturverteilung über das ganze Jahr, den Verlauf des täglichen und jährlichen Ganges und die Größe der Tages-, Monats- und Jahresschwankungen.

Als kältester Monat des Jahres erscheint der Jänner. Im Februar beginnt die Temperatur allmählich zu steigen, steigt von März bis April rasch, von Mai an wieder langsamer, erreicht im Juli ihr Maximum und fällt bis September langsam, von September bis Dezember sehr rasch ab und erreicht im Dezember beinahe den Minimalwert des Jänner.

Als extreme Jahreszeiten treten natürlich Winter und Sommer auf, während für Frühling und Herbst dieselben Mittelwerte sich ergeben. Monate mit gleicher Mitteltemperatur sind April und Oktober mit einer Mitteltemperatur von 8·8 ° Celsius.

---

[1]) Des Zusammenhanges wegen, um den Text nicht durch Tabellen trennen zu müssen, sind diese im Anhang zu dieser Abhandlung mitgeteilt worden.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Das Jahresmittel (7·9 °) ist relativ hoch. Eine Zusammenstellung der Jahresmittel von 773 Stationen Österreichs und 142 Stationen angrenzender Gebiete[1]) ergibt, daß mit Ausnahme dreier südlich gelegener Stationen sämtliche Ortschaften mit einer mittleren Jahrestemperatur von 7·9 ° tiefer gelegen sind als Innsbruck und die Mitteltemperatur 7·9 ° durchschnittlich einer Seehöhe von zirka 400 m entsprechen würde. Die Orte mit einer mittleren Jahrestemperatur 7·9 ° finden sich nachstehend verzeichnet.

Innsbruck,	Seehöhe	580 m	Stein (Krain)	Seeh.	350 m
Klagenfurt	„	440 „	St.Katharina(Krain)	„	690 „
Salzburg	„	430 „	Weiz (Steierm.)	„	477 „
Urfahr	„	270 „	Wolfsberg(Kärnt.)	„	460 „
St. Pölten	„	283 „	Lölling (Kärnt.)	„	840 „
Olmütz	„	220 „	St.Michael (Kärnt.)	„	500 „
Mährisch-Neust.	„	237 „	Coredo (Südtirol)	„	830 „
Odrau (Mähren)	„	340 „	Koritschan (Mähr.)	„	277 „
Freistadt (Schles.)	„	233 „	Pilzno (Galiz.)	„	230 „
Krakau	„	220 „	Podegrodzie(Gal.)	„	310 „
Czernowitz	„	225 „	Podmanasterek(Gal.)	„	380 „

Pernter ist zu einem ähnlichen Resultate gelangt[2]) und bezeichnet als Ursache den großen Einfluss des Föhns auf die Temperatur. Nach Pernters Untersuchungen liegt das Tagesmittel eines Föhntages im Durchschnitt 2·9 ° über dem allgemeinen Mittel, was nach seinen Berechnungen eine Erhöhung des Jahresmittels um 0·6 ° bewirkt d. h. einer Herabsetzung der Seehöhe von Innsbruck um 120 m oder einer Verschiebung der geographischen Lage um 0·83 Meridiangrade (d. i. ein wenig über 100 km) nach Süden gleichkommt.

Die mittlere Jahresschwankung der Temperatur beträgt 21·1 ° oder mit anderen Worten, das Klima von

[1]) Denkschriften d. k. Akad. der Wissenschaften mathem. nat. Cl. LXXIII. Trabert: Isothermen von Österreich.

[2]) Über die Häufigkeit, die Dauer und die meteorologischen Eigenschaften des Föhns v. Pernter, Sitzungsbericht der k. Akademie der Wissensch. mathem.-nat. Kl. Bd. CIV.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Innsbruck ist hinsichtlich der Temperatur kein extremes, sondern im Verhältnis zu anderen Stationen ein ziemlich gemäßigtes.

Über die Extreme, wie sie im Laufe der einzelnen Monate zu erwarten sind, geben Kol. 2 a und b aus Tab. I Aufschluss; Kol. 3 a und b zeigen, auf welche absoluten Extreme man in jedem Monat gefasst sein darf. Im allgemeinen Durchschnitt liegen die höchsten Temperaturen im Juni 11·9 ° Celsius (22·8 ° und 10·9 ° C), im Dezember nur 6·4 ° C (1·7 ° und —4·7° C) über den tiefsten Temperaturen. Im einzelnen kann man im Juli ein Temperaturmaximum von 32·0 °, im Jänner ein Minimum von —15·8 ° C erwarten. Der Unterschied zwischen den höchsten und tiefsten Temperaturen, wie sie in jedem Monat zu erwarten sind, ist so ziemlich das ganze Jahr gleich, er beträgt im Durchschnit 23·8 ° C.

Kol. 2 und 3 mit Kol. 6 geben zugleich eine Vorstellung von der mittleren, monatlichen Veränderlichkeit der Temperatur.

Tab. II stellt die höchsten und tiefsten Extreme aus der ganzen Beobachtungsperiode dar. Sie bilden die oberen und unteren Grenzen der möglichen Abweichung der Monatsextreme von den allgemeinen Monatsmitteln.

Die höchste Temperatur, die in einem Zeitraume von 13 Jahren (zwei Jahre der Periode 1891—1905 sind unvollständig) in Innsbruck abgelesen wurde, ist also 36·0 °, die tiefste —22·5 ° C und zwar fallen diese Extreme auf jene Monate, die auch im Mittel die höchsten und tiefsten Temperaturen aufweisen, auf Jänner (17. Jänner 1891) und Juli (1. Juli 1897). Nach Dalla Torre beträgt die tiefste Temperatur —27·3 ° am 21. Februar 1845. Das ist der tiefste Wert, den Dalla Torre für seinen ganzen Beobachtungszeitraum überhaupt mitteilt. Wesentlich höher als unser Temperaturmaximum (36·0 °) sind ebenfalls die von Dalla Torre angeführten Temperaturmaxima, 37·5 °C vom 20. Mai 1834 und 37·1 ° C vom 6. August 1837. Die

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

absoluten Extreme zeigen in ihren Änderungen von Monat zu Monat eine überraschende relative Übereinstimmung mit den Mittelwerten, so daß der jährliche Gang der absoluten Extreme jenem der 50jährigen Temperaturmittel ziemlich konform ist. Eine Ausnahme macht nach unseren Angaben der März, dessen größter Maximalwert hinter dem des Februar zurückbleibt.

Die Differenzen zwischen den höchsten Monatsmaximis und den tiefsten Minimis erreichen die größten Werte im Winter, die kleinsten im Sommer und zwar den größten im Jänner und den kleinsten im Juli. Die Schwankung zwischen dem höchsten und tiefsten Jahresextrem beträgt nach den neuen Beobachtnngen 58·5 °, nach Dalla Torre 64·7 °.

Die Eintrittszeiten der Extreme wechseln, wie aus der Entstehung des täglichen Ganges zu erwarten ist, nach Jahreszeiten und Monaten. Das Minimum tritt zu allen Jahreszeiten um Sonnenaufgang, im Winter etwas vor, im Frühling, Sommer und Herbst nach Sonnenaufgang ein. Die zeitliche Differenz zwischen Sonnenaufgang und Eintrittszeit des Minimums nimmt im Frühjahr immer mehr zu, erreicht im Hochsommer ihren höchsten Wert und geht gegen Herbst fast ebenso regelmäßig wieder zurück. Die höchste Temperatur folgt dem Sonnenstande. Im März verspätet sich das Maximum bis 3 h p. m., im im Februar sogar bis 3·2 h p. m. Eigentümlich ist, daß das Maximum im Juli und Dezember, ferner im Jänner und August gleichzeitig und zwar im Juli und Dezember schon um 2·5 h p., im Jänner und August erst 2·8 h p. eintritt.

Bei Betrachtung der Temperaturschwankungen, die wir Valentin entnehmen, fallen zunächst die großen periodischen Amplituden in den Winter- (5·8 °) und die relativ kleinen periodischen Amplituden in den Sommermonaten (etwa 10 °) auf.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Als Grund für diese eigentümliche Erscheinung im Winter kann die Tatsache geltend gemacht werden, daß Innsbruck im Winter, wie später gezeigt wird, sehr viele heitere Tage aufweist und zudem der Grad der Bewölkung in den Nachtstunden oder wenigstens in den späteren Abendstunden, wie aus der Bewölkungstabelle (Tab. XIX) ersichtlich ist, ein Minimum annimmt. Es ist ja bekannt, daß gerade die Bewölkung von sehr bedeutendem Einfluß ist auf die nächtliche Erkaltung der Atmosphäre, indem die Zunahme der Bewölkung die Ausstrahlung behindert, umgekehrt aber die Abnahme die Ausstrahlung in hohem Maße begünstigt. Demnach müssten nun, wenn unsere Annahme richtig sein soll, Stationen mit geringer Bewölkung im Winter dieselbe Eigentümlichkeit aufweisen, Stationen mit ausgesprochen trübem Winter das Gegenteil zeigen.

Als Vergleichsstationen mögen Bozen-Gries (Winterkurort ersten Ranges) einerseits und Wien mit seinem außergewöhnlich schlechten Winter andererseits dienen.

Periodische Temperaturamplituden.

in	Jänner	Februar	November	Dezember
Bozen-Gries	5·71	6·95	5·53	4·76
Innsbruck	5·52	6·51	6·30	4·66
Wien	2·64	3·53	2·98	2·02

Wie man sieht, wird das Gesagte durch diese Tabelle nur bestätigt. Somit ist die oben gegebene Erklärung, falls man diesen Zahlen Beweiskraft zuerkennt, nicht ganz hinfällig.

Die Schwächung der periodischen Temperaturamplituden im Sommer ist eine notwendige Folge der im Sommer besonders an heißen Nachmittagen fast regelmäßig auftretenden Ost- und Nord-Ostwinde[1]), andererseits

[1]) Defant: Der Talwind des Unterinntales oder der „Innsbrucker Schönwetterwind."

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

wie wir bald sehen werden, z. B. im Mai eine Folge des eintretenden schlechten Wetters.

Im ganzen jährlichen Verlauf der periodischen Temperaturschwankungen ist eine stetige Zunahme von Jänner (5·52) bis April (10·29) zu bemerken; im Mai (9·26) jedoch finden wir keine Zunahme mehr, wie zu erwarten wäre, sondern eine nicht unbedeutende Abnahme, eine Störung, die zwar in einigen anderen Stationen auch mehr oder weniger auftritt, in Innsbruck jedoch besonders schroff hervortritt. Im Juni (9·96) macht sich wieder eine Zunahme geltend, der im Juli (9·81) eine Abnahme und im August (10·23) eine zweite Zunahme folgt. Gegen Herbst tritt wiederum eine Abnahme ein, die bis Dezember (4·66) konstant anhält.

Man erkennt also deutlich einen regelmäßigen Gang von Jänner bis April und von August bis Dezember, während die Sommermonate mehrfache Störungen im gleichmäßigen Verlaufe des jährlichen Ganges zeigen. Die Unterdrückung des Maximums im Sommer wurde bereits dem Einflusse des „Innsbrucker Schönwetterwindes" zugeschrieben. Die nächste Aufgabe wird nun sein, nach einer Ursache für die beiden Störungen im Mai und August zu suchen und da liegt es nahe, dieselben mit der Bewölkung in Zusammenhang zu bringen. In der Tat finden wir gerade im Mai ein ausgesprochenes Maximum in der Bewölkung vor und es besteht kein Zweifel, dass die Abnahme der periodischen Temperaturamplituden großenteils diesem Umstande zu verdanken ist. Allein, die Bewölkung als einzige Ursache hinzustellen, scheint schon aus dem Grunde nicht richtig zu sein, weil im Juli trotz der geringen Bewölkung eine zweite Schwächung der Amplitude sich einstellt. Es besteht vielmehr die Wahrscheinlichkeit, daß der Bewölkung eine weitere Ursache zur Seite steht, die nicht nur die erste Störung im Mai, sondern auch die zweite im Juli und überhaupt das Verhalten im ganzen Sommer zu erklären imstande ist.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Es ist schon wiederholt auf den Einfluß des von Defant näher untersuchten „Schönwetterwindes" hingewiesen worden. Das Nächstliegendste wird somit sein, die Beziehungen zu untersuchen, welche zwischen den Temperaturschwankungen und den Winden besteht. Ein Blick auf Tabelle VIII (Allgemeine Windverteilung) zeigt uns eine überraschende Ähnlichkeit des Ganges der Windfrequenz mit der Oszillation der periodischen Temperaturamplituden. Wir sehen im Mai die größte Häufigkeit der Ost- und Nord-Ostwinde und ihr entsprechend eine starke Abnahme der periodischen Schwankungen, im Juni eine Abnahme der Häufigkeit genannter Windrichtungen und ein Wachsen der Temperaturamplituden. Im Juli werden die Ostwinde wieder häufiger und zugleich nimmt die Größe der period. Amplituden wieder ab.

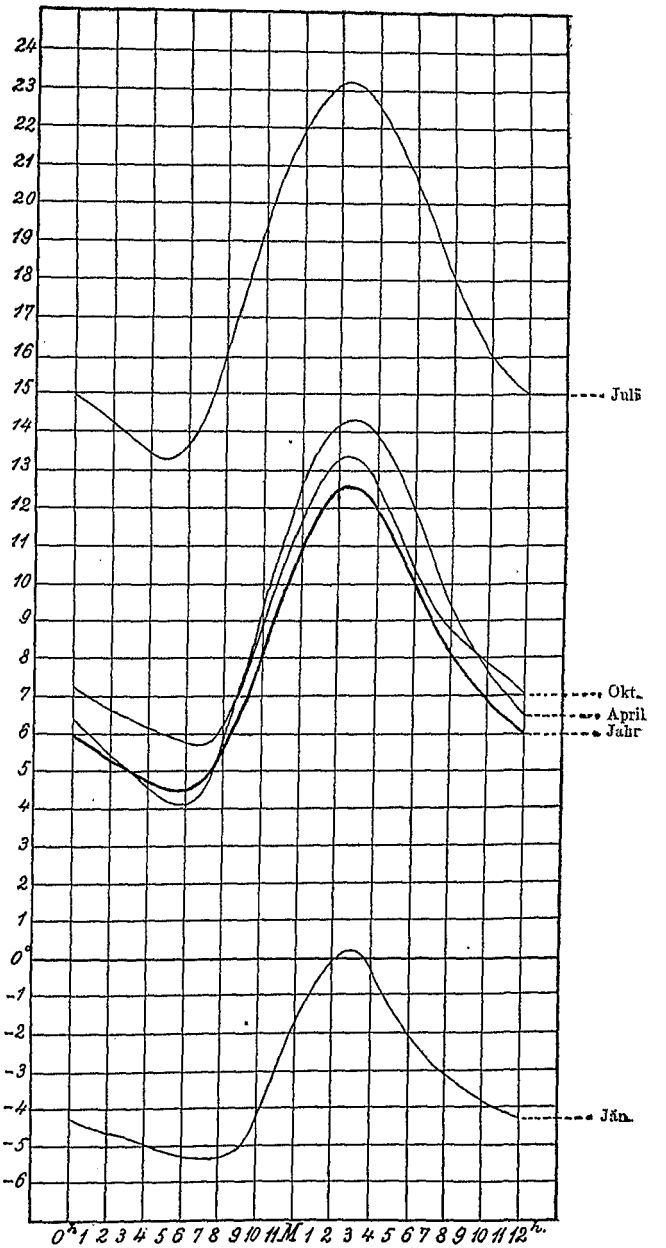
Bliebe also der Einfluß der Winde insbesondere des „Schönwetterwindes" und das Bewölkungsmaximum im Frühling (Mai) aus, so hätten wir ein regelmäßiges Anwachsen der periodischen Amplituden bis Juli und eine ebenso regelmäßige Abnahme bis Dezember, was dasselbe ist, es würde die Größe der Amplitude der täglichen Temperaturwelle gleichmäßig bis zu einem Höchstwerte im Juli ansteigen und mit derselben Regelmäßigkeit wieder zum Minimum im Dezember herabsinken.

Die Unterdrückung der höchsten Temperaturen an heißen Sommertagen durch die beschriebenen Ursachen hat nun zur Folge, daß die tägliche Temperaturkurve im Sommer vom Morgenminimum bis zum Abend nahezu parallel verläuft mit der täglichen Temperaturwelle der Frühlings- und Herbstmonate.

Nach Fig. 1 verlaufen die täglichen Temperaturkurven des Juli und April in den Vormittags-, Mittags- und Nachmittagsstunden im Mittel tatsächlich parallel, während man doch erwarten möchte, daß zu diesen Stunden die Steilheit der Juli-Kurve jene des April weit übertreffen müßte. Die Tatsache, daß dies nicht der Fall ist, ist

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Fig: 1.



©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

von höchster klimatischer Bedeutung, indem gerade durch Ausschaltung der abnorm hohen Temperaturen an heiteren Sommertagen der Aufenthalt in Innsbruck außerhalb der Stadt, wo keine Zustrahlung von besonnten Häuserwänden stattfindet, im Vergleich zu anderen Orten ein leidlich angenehmer wird.

Was den täglichen Temperaturgang (Tab. III) im allgemeinen betrifft, ist noch folgendes zu bemerken. Die Temperatur nimmt in allen Jahreszeiten von Mitternacht bis Sonnenaufgang ab und zwar stärker im Sommer als im Winter, am stärksten im April und August; der jährliche Gang dieser Unterschiedsänderungen zwischen Mitternachts- und Morgentemperatur hat viel Ähnliches mit dem jährlichen Gang der täglichen periodischen Temperaturschwankungen. Nach Sonnenaufgang steigt die Temperatur rapid, erreicht in der Regel gegen 3 ^{h} p. m. den höchsten Wert und fällt bis Sonnenuntergang rasch, nach Sonnenuntergang mäßig ab.

Tab. III gibt für Mitternacht zwei von einander nur wenig verschiedene Werte. Ihre Differenzen stellen ein Maß dar für den durchschnittlich täglichen Wärmeverlust bezw. für die tägliche Wärmezunahme. Sie sind im Winter und Herbst negativ, im Frühling und Sommer positiv, womit eben nur die bekannte Tatsache bestätigt wird, daß der Wärmegehalt der Atmosphäre im Frühling und Sommer im Zunehmen, im Herbst und Winter im Abnehmen begriffen ist.

Zur genaueren Charakterisierung der Wärmeverhältnisse dürfte noch die Angabe der Anzahl der Frost-, Winter- und Sommertage und endlich jener Tage, die als frostfreie Tage zwischen dem letzten Frosttage im Frühjahr und dem ersten im Herbst liegen, dienlich sein.

Als Frosttage wurden jene Tage gezählt, an welchen die Temperatur zu einem der drei Ablesungstermine 7 ^{h} 2 ^{h} 9 ^{h} unter 0 ^{o} C gesunken war, als Wintertage oder

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

eigentliche Frosttage jene, an welchen die Temperatur auch nachmittags den Gefrierpunkt nicht überstieg.

Zu den Sommertagen wurden alle jene Tage gerechnet, die wenigstens zu einer der drei Terminablesungen eine Temperatur von mindestens 25° C aufwiesen.

Auf diese Weise wurden die bezüglichen Tabellen gewonnen.

Wie aus Tabelle IV zu entnehmen ist, fällt durchschnittlich die größte Zahl der Frosttage auf den Jänner. Ihm schließt sich der Dezember an und diesem folgt der Februar. März und November bilden den Nach- bezw. Vorwinter mit ungefähr der halben Frostzahl des Dezember und Jänner. April und Oktober repräsentieren die Übergangszeiten, Mai und September sind frostfrei.

Als mittleres Datum des Eintrittes des letzten Frostes ergibt sich der 8. April, als Datum des ersten der 24. Oktober; es gibt also in Innsbruck im Mittel 198 frostfreie Tage. Selbstverständlich sind hiebei nicht alle frostfreien Tage des Jahres mit einbezogen, es kann sogar vorkommen und kommt namentlich in der Nähe der Frostgrenzen oft vor, daß frostfreie Perioden von mehreren Wochen noch innerhalb der Frostzeit liegen. Trotzdem hat es einen Sinn, die Daten des letzten und ersten Frostes als Grenzen der Frostzeit anzusehen, da ein einziger Frost im Frühling oder Herbst schon genügt, zartere Gewächse zu zerstören, gleichgiltig ob diesem Froste eine längere frostfreie Periode vorangieng bezw. nachfolgte.

Die mittlere Anzahl der Frosttage in einem Jahre beträgt 105. Als frostreichstes Jahr der ganzen Beobachtungsperiode erscheint das Jahr 1891 mit 125 Frosttagen, als frostärmstes das Jahr 1898 mit 83 Frosttagen. In den betrachteten 15 Jahren steigt der Unterschied in der Zahl der Frosttage auf 42 an, d. i. beinahe anderthalb Monate.

Die Monatsextreme sind auf die einzelnen Jahre folgendermaßen verteilt.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Größte Anzahl der Frosttage:

Jänner:	31	im Jahre	1891 und 1893
Februar:	28	„ „	1891, 1895, 1896
März:	21	„ „	1900
April:	7	„ „	1903
Oktober:	8	„ „	1897
November:	22	„ „	1901
Dezember:	31	„ „	1894.

Kleinste Anzahl der Frosttage:

Jänner:	20	im Jahre	1898
Februar:	11	„ „	1900
März:	5	„ „	1896
April:	0	„ „	1892, 1894, 1897, 1899, 1902
Oktober:	0	„ „	1898 u. 1904
Novemb.:	3	„ „	1900
Dezemb.:	21	„ „	1900.

Die Extreme der Frostgrenzen sind:

21. April (1891 und 1903), 23. März (1892)
11. Oktober (1897), 15. November (1898).

Die längste frostfreie Periode zwischen letztem und erstem Froste hatte das Jahr 1904 mit 226, die kürzeste das Jahr 1901 mit 175 Tagen. Da ergibt sich ein Unterschied von 51 Tagen.

Was die Häufigkeit der eigentlichen Frosttage oder Wintertage anbelangt, so finden wir einen ähnlichen Gang wie bei den Frosttagen, d. h. ein rasches Ansteigen bis Dezember, ein Maximum im Jänner und eine fast ebenso rasche Abnahme bis März. (Tabelle V.)

Die Wahrscheinlichkeit, daß überhaupt Wintertage auftreten, beträgt im Jänner 93%, im Februar 87%, im März 40%, im April 0%, im Oktober 0%, im November 80%, im Dezember 93%.

Der strengste Monat der ganzen Beobachtungsreihe war der Jänner 1891, in welchem nur eine einzige Terminbeobachtung eine Temperatur über dem Gefrierpunkt ergab ($+ 1{\cdot}0^{0}$ C am 2. Jänner 2^{h} p. m.).

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Die größte Anzahl Wintertage im Februar weist das Jahr 1895 auf mit 21, im März das Jahr 1892 mit 8, im November das Jahr 1904 mit 7 und im Dezember das Jahr 1894 mit 20 Wintertagen.

Die mittlere Zahl der Wintertage eines Jahres beträgt 35; Extreme bilden die Jahre 1895 und 1898 mit 62 resp. 12 Wintertagen.

Von einigem Interesse mag noch die Angabe der Zahl der Sommertage sein. (Tabelle VI.)

Die Anzahl der jährlichen Sommertage schwankt zwischen 21 und 42; im Mittel entfallen auf das Jahr ungefähr 31 Sommertage, wovon durchschnittlich dem Juli der größte Anteil zukommt.

Als wärmster Monat des ganzen Beobachtungszeitraumes erscheint der Juli des Jahres 1904 mit 18 Sommertagen und einer Durchschnittstemperatur von 19·4° Celsius.

Luftdruck und Luftbewegung.

Wer sich nur einigermaßen mit meteorologischen Studien befaßt hat, wird bald erfahren haben, welch hervorragende Rolle dem Luftdruck als meteorologischem Element zukommt. Man ist daher leicht geneigt, auch in der der Meteorologie so nahe verwandten Klimatologie den Einfluß und die Bedeutung des Luftdruckes für das Klima zu überschätzen.

Tatsächlich sind der Luftdruck und die Änderungen desselben klimatisch von ganz untergeordneter Bedeutung. Detaillierte Angaben über die Luftdruckverhältnisse eines Ortes sagen über das Klima geradezu nichts aus und erhalten erst klimatologischen Wert, wenn sie mit denen anderer Orte gleicher Seehöhe verglichen werden können, indem sie so die Basis zur Erklärung der Verteilung der übrigen klimatischen Elemente bilden.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Nach dem Gesagten mag zur Charakterisierung der Luftdruckverhältnisse von Innsbruck, soweit denselben klimatologische Bedeutung zukommt, folgendes hinreichen.

Wie aus der Tabelle VII ersichtlich ist, hat der Luftdruck in Innsbruck im Laufe des Jahres zwei Maxima und zwei Minima. Nach Hann treten die beiden Maxima im Jänner und September, die Minima im März und November ein. Die Luftdruckmittel aus den in Rede stehenden 15 Jahren sind wegen der Kürze der Beobachtungszeit kaum verwendbar, weshalb auch in der vorliegenden klimatischen Untersuchung von demselben abgesehen wurde.

Im Meeresniveau ist der jährliche Gang des Luftdruckes einigermaßen entstellt. Das Hauptminimum ist bis Mai verschoben, das zweite Minimum fällt auf den Oktober, unterscheidet sich aber so wenig von den Nachbarwerten, daß von einem eigentlichen Minimum nicht die Rede sein kann.

Die höchsten Maxima entfallen nach Dalla Torre auf die Wintermonate und zwar das absolut höchste auf den Februar; ihm folgt jenes im Jänner und Dezember. Das kleinste absulute Maximum zeigt sich im Sommer, in den Monaten August, Juni und Juli. Die tiefsten Minima erscheinen im Winter mit dem absolut tiefsten Minimum wiederum im Februar.

Über den täglichen Gang des Luftdruckes können wir aus Tabelle VII entnehmen, daß der Luftdruck zur heißesten Tageszeit d. i. ungefähr 2 ^{h} p. m. die tiefsten, zur kältesten um Sonnenaufgang, welches im Mittel ungefähr mit der 7 ^{h} Beobachtung zusammenfällt, die höchsten Werte erlangt. Die Werte der Terminbeobachtung um 9 ^{h} abends sagen uns noch, daß der Luftdruck abends größer ist als nachmittags. Über die Luftdruckänderungen und die Art und Weise der Luftdruckänderung innerhalb der Beobachtungstermine erfahren wir aus Tabelle VII nichts. Hiezu wäre wenigstens die Berechung der 24

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Stundenmittel aus den Barogrammen erforderlich gewesen. Weil jedoch auch genauere Kenntnis des täglichen Luftdruckganges zur Beleuchtung der klimatischen Verhältnisse kaum etwas beitragen möchte, wurde von dieser langwierigen Arbeit Umgang genommen.

Von weit größerer Wichtigkeit als der Luftdruck und die lokalen Änderungen des Luftdruckes ist für das Klima eines Ortes die relative Luftdruckverteilung und die dadurch bedingte Bewegung der Luftmassen.

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß das Wärme- oder Kältegefühl nicht allein von der Höhe der Temperatur, sondern in nicht geringem Maße von der Geschwindigkeit des vom Körper ausgehenden Wärmestromes abhängt. Weil nun die Luft ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, die Wärme also in der den Körper umgebenden Luft durch Leitung sich schwer fortpflanzt, so muß, wenn dieselben Luftmassen längere Zeit den Körper umgeben, wie es bei Windstille der Fall ist, in einiger Zeit eine Stauung im Wärmeabfluß eintreten und die Geschwindigkeit des Wärmeaustausches zwischen Körper und Umgebung eine Hemmung erfahren, weil durch Erhöhung der Außentemperatur das Temperaturgefälle des Wärmestromes geschwächt wurde.

Werden hingegen, wie es bei der geringsten Luftströmung geschieht, die der Haut anliegenden Luftteilchen fortwährend durch neue ersetzt, ehe sie durch die vom Körper empfangene Wärme die Geschwindigkeit des Wärmestromes durch Stauung zu hemmen vermögen, so steht einem raschen Wärmeabfluß kein Hindernis entgegen und das Wärmegefühl nimmt mit wachsender Geschwindigkeit ab.

In ruhiger Luft geht ferner die Verdunstung nur sehr langsam vor sich, weil die mit der Körperoberfläche unmittelbar in Berührung stehende Luftschicht sich mit Dampf sättigt, welchen sie nur sehr langsam durch allmählichen Austausch (Diffusion) an die darüber befind-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

lichen Luftschichten abgibt und sonach die Verdunstung beeinträchtigt; durch Luftzug, welcher die gesättigte Luft rasch entführt und ungesättigte an ihre Stelle bringt, wird daher die Verdunstung sehr gefördert. Weil nun zur Verdunstung ein großes Quantum Wärme erfordert ist, welches großenteils dem Körper entzogen wird, so ist es begreiflich, daß unser Wärmegefühl in hohem Maße von der Bewegung der Luft abhängt.

Wir verstehen jetzt, warum tiefe Temperaturen im Winter bei Windstille gar nicht unangenehm empfunden werden, ein leiser Lufthauch aber schon genügt, das behagliche Gefühl in empfindliches Kältegefühl zu verwandeln, obschon die Temperatur auch nicht um $^1/_{10}$ Grad sich geändert hat, und warum andererseits im Sommer die höchsten Temperaturen nicht unerträglich sind, wenn nur eine schwache Luftströmung herrscht.

In Innsbruck ist zur Sommerszeit durch den Talwind oder „Schönwetterwind" beständig für Luftbewegung gesorgt. Man wird daher den doppelt günstigen Einfluß zu würdigen wissen, welchen unsere kaum merklichen Ostwinde an heißen Sommertagen einerseits auf die wirkliche Temperatur (Herabsetzung der Amplituden), andererseits aber ganz besonders auf die physiologische Tempeperatur auszuüben vermögen.

Auch für die Vegetation ist die Windfrequenz nicht bedeutungslos, indem durch die Bewegung der Luft die Verdunstung und Austrocknung des Bodens gesteigert und das Wasserbedürfnis der Organismen vermehrt wird.

Unter den in Innsbruck vorherrschenden Winden gebührt zweifellos dem Föhn der erste Platz. Über Entstehung und Wesen derselben, über die verschiedenen Meinungen, welche diesbezüglich herrschten, über seinen lokalen Charakter und seine Erklärung durch Hann zu sprechen, ist hier nicht der Ort. Es mag genügen, hervorzuheben, daß wir in ihm einen sehr warmen, trockenen meist heftig wehenden Wind vor uns haben.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Pernter hat speziell für Innsbruck über die Ursachen des Föhns eingehende Untersuchungen [1]) angestellt und ist zu folgenden Resultaten gelangt: „Föhn tritt bei den verschiedensten Luftdruckverteilungen auf und beschränkt sich durchaus nicht darauf, als Folgeerscheinung von im Westen bis Nordwesten oder Nord-Nordwesten auftretenden Zyklonen, die ihre Wellen bis an den Wall des Zentralalpenstockes werfen, sich einzustellen. Selbst bei ganz flachen Minimis in West-Südwest und Südwest, bei denen ein Einfluß auf die Nordseite der Alpen sowohl wegen der Lage als wegen der Flachheit des Gefälles kaum zu erwarten wäre, kommt starker Föhn vor, ja sogar bei Luftdruckverteilungen, wo ein ganz gleichmäßig gradientloses Gebiet von den Alpen bis zur Nordsee und dem Atlantischen Ozean sich ausdehnt, wird wiederholt kräftiger Föhn beobachtet".

Was dem Föhn zu seiner dominierenden Stellung unter den Winden verhilft, ist nicht so sehr seine Häufigkeit als vielmehr die Vehemenz seines Auftretens, die Dauer und der Einfluß auf die übrigen meteorologischen Elemente.

Nach Pernters Untersuchungen über die Häufigkeit und die meteorologischen Eigenschaften des Föhns [2]) erleiden durch den Föhn Temperatur und Feuchtigkeit die größten Modifikationen. Hinsichtlich der Temperaturverhältnisse haben wir die Bedeutung des Föhns schon einigermaßen kennen gelernt. Es wäre noch nachzutragen, daß sein Einfluß auf die Vegetation in Innsbruck besonders in der Tatsache liegt, daß (nach Pernter, der bei seiner Zusammenstellung von den Terminbeobachtungen ausging) März, April, Mai und Oktober die föhnreichsten

[1]) Pernter: Die allgemeine Luftdruckverteilung und die Gradienten bei Föhn. Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien; mathem.-naturw. Klasse Bd. CV Abt. II.

[2]) Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-nat. Kl. Bd. CIV Abt. II.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Monate sind und durch die durch den Föhn hervorgerufene beträchtliche Temperaturzunahme im Frühling und zur Erntezeit im Herbst einerseits das Wachstum, andererseits die Ausreifung der Früchte begünstigt wird.

Die Feuchtigkeit wird bei Föhn sehr stark herabgedrückt, der normale tägliche Gang vollkommen zerstört. Die größten bei Föhn vorgekommenen Trockenheiten waren nach Pernter 16, 17 und 20 Prozent. Diese Werte wurden übrigens übertroffen bei einem Föhn vom 17. März 1906, bei welchem in den Vormittagstunden die Feuchtigkeit bis auf 99 % anstieg, während von 4 h bis 7 h nachmittags ausnehmend große Trockenheit herrschte. Speziell um 6 h sank die relative Feuchtigkeit bis auf 8 Prozent.

Im Jahresmittel steht die Feuchtigkeit bei Föhn 18 Prozent unter dem allgemeinen Feuchtigkeitsmittel.

Das Verhalten des Luftdruckes wird in der Weise beeinflußt, daß im allgemeinen das Barometer an den Föhn-Vortagen fällt, an den Föhntagen selbst am niedrigsten steht und an den Folgetagen wieder steigt.

Der tägliche Gang der Bewölkung ist verwischt; die Bewölkung bleibt bei Föhn konstant und ist im Mittel nur wenig geringer als das Jahresmittel der Bewölkung. Demnach ist bei Föhn ungefähr die halbe Himmelsfläche mit Wolken bedeckt, wovon ein Großteil die bekannte Föhnmauer bildet.

Auch zwischen Föhn und Niederschlag scheint ein kausaler Zusammenhang zu bestehen. Man kann sagen, daß in der Regel dem Föhn Niederschläge nachfolgen, aber nicht fallen, solange der Föhn weht. Die Wahrscheinlichkeit, daß auf Föhn ein Niederschlag folgt, ist nach Pernter 75·6 Prozent; also sind die Niederschläge keine notwendige Folge des Föhn.

Neben der Heftigkeit und enormen Trockenheit hat der Föhn seine geringe Beliebtheit unter der Bevölkerung wohl seiner Dauer zu verdanken. Die gewöhnlichste

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Dauer eines Föhnes beträgt nach Pernter 1 Tag. Es sind jedoch schon namentlich im Frühjahr Föhne aufgezeichnet worden, die 2, 3 ja sogar 8 Tage andauerten.

In den Sommermonaten verzichtet der lästige Gast fast ganz auf sein Regiment, um dann als „Maisreifer" u. dgl. im Herbst gute Dienste zu tun.

Bezüglich seiner Häufigkeit stehen die der Wirklichkeit entnommenen Resultate mit dem allgemeinen Gefühlsurteile in Widerspruch, indem die Häufigkeit der Winde mit östlicher Komponente schon jene der Winde mit südlicher Komponente bedeutend überwiegt, während man doch im allgemeinen nur über den lästigen Südwind klagen hört und östliche Winde geradezu als selten bezeichnet werden.

Berücksichtigen wir unter den Winden mit südlicher Komponente nur die eigentlichen Föhnwinde d. h. die Südwinde bezw. Südwest- und Südostwinde mit den charakteristischen Föhneigenschaften, sehr hohe Temperatur, große Trockenheit u. s. w., so kommen wir auf eine noch geringere Häufigkeit. Nach Pernter fallen auf ein Jahr durchschnittlich ungefähr 43 Föhntage, die sich auf die einzelnen Monate folgendermaßen verteilen:

J	F	M	A	M	J
3·12	3·40	5·98	5·88	5·12	1·48
J	A	S	O	N	D
2·21	1·37	2·04	4·75	4·33	3·00

oder in Prozenten der Gesamtzahl der Tage im Jahre:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
7	8	14	14	12	4	5	3	5	11	10	7

Vergleichen wir andererseits diese Daten mit dem jährlichen Gange der Sturmhäufigkeit, so bemerken wir eine auffallende Übereinstimmung.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Verteilung der Stürme auf die einzelnen Monate des Jahres [1]):

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
8	7	14	14	13	6	5	7	5	10	7	4

In der Sturmfrequenz sind, wie in der Föhnhäufigkeit, März, April und Mai, ferner Oktober und November bevorzugt und auch in den übrigen Monaten finden wir von einigen geringen Abweichungen, die einerseits von den bekannten Gewitterstürmen im Hochsommer herrühren, andererseits der geringeren Heftigkeit der Herbst-Föhne zuzuschreiben sind, abgesehen, eine große Ähnlichkeit. Daraus können wir schließen, daß die in Innsbruck als Stürme notierten Winde fast ausschließlich heftige Föhne gewesen sind, die eben der Beobachter als Stürme bezeichnet hat, weil eigentliche Stürme in Innsbruck höchst selten sind, denn unwillkürlich faßt jeder Beobachter die Windskala nach den an seinem Orte auftretenden Extremen der Windstärke auf.

Wir kennen nun auch die Ursache für die Überschätzung der Föhnhäufigkeit besonders den Ostwinden d. h. Winden mit östlicher Kompenente gegenüber. Während letztere meist mit geringer Heftigkeit auftreten, oft überhaupt unbeachtet bleiben und überdies zumal im Sommer, wie bereits a. a. O. gezeigt wurde, nicht nur nicht lästig, sondern sehr angenehm empfunden werden, läßt der Föhn wegen seiner Vehemenz und seiner übrigen unangenehmen Begleiterscheinungen einen ziemlich nachhaltigen Eindruck zurück und daran liegt es, daß die Föhnhäufigkeit für weit größer gehalten wird als sie tatsächlich ist.

---

[1]) Die Zahlen bedeuten die Anzahl der in der ganzen Beobachtungszeit auf jeden Monat entfallenden Stürme d. h. Winde mit einer Stärke 6—10, ausgedrückt in Prozenten der Gesamtsumme aus dem ganzen Beobachtungszeitraum.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Aus der Tabelle VIII u. ff. geht hervor, daß in der Tat in Innsbruck zwei Winde das Hauptkontingent für die allgemeine Windverteilung liefern, die Föhnwinde mit ihrer südlichen Komponente, welche in der Zeit vom Oktober bis Mai ihre größte Häufigkeit erreichen und die Winde mit östlicher Komponente, welche vorwiegend an das Sommerhalbjahr und in erster Linie an die Nachmittagsstunden gebunden sind. Aus dem Zusammenwirken dieser beiden Winde resultiert die eigentümliche Häufigkeit der verschiedenen Richtungen.

Sehen wir von den Windstillen, welche ein halb bis zweidrittel der registrierten Windrichtungen ausmachen, ab, so ist in der mittleren Windverteilung nach den acht Hauptrichtungen im Laufe eines Jahres in der Windrichtungsänderung ein Winddrehungsgesetz erkennbar. Den Winter beherrschen die West- und insbesondere die Süd-Westwinde. In der Übergangszeit vom Winter zum Frühling werden auch die Südwinde häufiger und teilen sich im Frühling in die Herrschaft mit den östlichen Winden. Im Mai gewinnen die Winde mit östlicher Komponente die Oberhand und bleiben den ganzen Sommer hindurch vorherrschend; im Herbst macht sich eine Tendenz nach Süden und endlich nach Westen geltend, die Ostrichtung tritt gegen die Süd- und Südwestrichtung zurück. Im November und Dezember ist die Südwestrichtung die am meisten frequentierte Windrichtung. Die Häufigkeit der Südwinde ist zurückgetreten, dafür aber haben die Westwinde im Dezember beinahe ihr Häufigkeitsmaximum erreicht. Somit durchwandert das Maximum der Windhäufigkeit im Jahre zweimal die einzelnen Windrichtungen von Westen bis Nordosten und zwar im ersten Halbjahr entgegengesetzt dem Sinne des Uhrzeigers, im zweiten Halbjahr im Sinne des Uhrzeigers.

Wollen wir die Ursachen für die Windverteilung, wie sie nach Tab. VIII vorgegeben ist, kennen lernen, so wird es vor allem unsere Aufgabe sein, die Beziehungen

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

zwischen den lokalen Luftdruckverhältnissen und jenen der näheren und entfernteren Umgebung zur Untersuchung heranzuziehen. Wir wissen ja, daß das Zustandekommen einer Luftströmung immer durch ein Luftdruckgefälle bedingt ist, von dessen Höhe, dem Gradienten, die Stärke und Geschwindigkeit, von dessen Richtung die Richtung der Strömung bestimmt wird. Die Luft strömt aber nicht geradlinig in der Richtung des Gradienten vom Maximal- zum Depressionsgebiet, wie man vermuten möchte, sondern wird in ihrer Bewegung von der ablenkenden Kraft der Erdrotation und durch die Einwirkung der Zentrifugalkraft von der Richtung des Gradienten seitlich abgelenkt und nähert sich wirbelartig in spiralförmigen Linien dem Zentrum tiefen Luftdruckes. Die Windrichtung bildet also mit den Isobaren sowohl beim Ausströmen aus der Antizyklone wie beim Einströmen in die Zyklone einen schiefen Winkel und zwar ist die Windrichtung nach dem Buys-Ballotschen Gesetze auf der Nordhemisphäre so, daß, wenn man dem Winde den Rücken zukehrt, der niedrige Luftdruck stets zur Linken liegt.

Nach dem Gesagten wäre es nun allerdings leicht, in einzelnen Fällen den Zusammenhang zwischen der beobachteten Windrichtung und der gleichzeitig herrschenden Luftdruckverteilung zu untersuchen, unvergleichlich schwieriger aber gestaltet sich die Aufgabe, wenn es sich wie hier darum handelt, Mittelwerte der Windverteilung mit Mittelwerten der Luftdruckverteilung auf eine gegenseitige Abhängigkeit zu prüfen und es ist vollkommen ausgeschlossen, daß wir unter allen Umständen aus der mittleren Luftdruckverteilung auf die mittlere Windverteilung richtige Schlüsse ziehen können, weil eben nur Mittelwerte vorliegen, denen nicht mehr anzusehen ist, ob sie aus voneinander wenig verschiedenen Einzelwerten oder aber aus entgegengesetzten Extremen entstanden sind. Anders verhält es sich jedoch, wenn beispielsweise über einem Orte nach der mittleren Luftdruckverteilung ein

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

ausgesprochenes Maximum oder Minimum liegt. In solchen Fällen sind wir sicher berechtigt, auf eine größere oder geringere Windhäufigkeit wenigstens nach den vier Himmelsrichtungen zu schließen; denn wo in den Mittelwerten eines größeren Zeitraumes noch Extreme erscheinen, waren sie gewiß auch während dieses Zeitraumes vorherrschend.

Ein solcher Fall liegt hier vor. Nach den Isobaren-Karten von Hann, welche die mittlere Luftdruckverteilung über Mittel- und Süd-Europa illustrieren, lagert im Winter d. h. in den Monaten Dezember, Jänner und Februar über dem östlichen Tirol, über Salzburg, Steiermark und Kärnten ein Zentrum hohen Luftdruckes. Innsbruck liegt auf dem Westrande des Zentrums. Die innerste Isobare geht durch Innsbruck, biegt bei Innsbruck nach Nordosten um und zieht sich dann fast geradlinig ostwärts. Aus dieser Situation kann man mit Bestimmtheit folgern, daß die durch die allgemeine Druckverteilung bedingten Winde Winde mit südlicher Komponente sind und diese daher in der Häufigkeit bevorzugt sein müssen. Dieses Postulat der Luftdruckverteilung finden wir in Tab. VIII tatsächlich erfüllt. Daß diese Winde mit südlicher Komponente der Mehrzahl nach Südwestwinde sind, mag vielleicht daran liegen, daß in Wirklichkeit die dem Südwestwinde günstigen Situationen der Luftdruckverteilung die häufigsten sind, dies aber in den Mittelwerten nicht mehr zum Ausdruck kommt; wahrscheinlicher jedoch ist, daß die Richtung des Inntales modifizierend auf die Luftströmung bezw. die Strömungsrichtung einwirkt und die Luftmassen deshalb nicht in ihrer ursprünglichen Richtung, sondern in der Talrichtung von West-Südwest nach Ost-Nordost dahin strömen. Die Häufigkeit der Südwestwinde im Winter wäre demnach hauptsächlich der allgemeinen Wetterlage zu verdanken. Für diese Behauptung spricht endlich noch die geringe Amplitude im täglichen Gang der Häufigkeit dieser Winde; wir finden sie über den ganzen Tag hin resp. auf die drei Beobach-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

tungstermine ziemlich gleichmäßig verteilt, während wir bei Winden lokalen Ursprungs, wie wir später noch sehen werden, gewöhnlich einen viel deutlicher ausgesprochenen täglichen Gang wahrnehmen. Bringt man bei der Häufigkeit der Südwestwinde erst die Föhnhäufigkeit nach Pernter, deren Hauptgewicht sicher auf den Mittag fällt, noch mit in Rechnung, so ist ein täglicher Gang überhaupt nicht mehr zu erkennen.

Über die Föhnhäufigkeit im Winter und ebenso in den übrigen Jahreszeiten können wir der mittleren Luftdruckverteilung nichts entnehmen. Das ist auch beinahe selbstverständlich, weil die typischen Föhnlagen (Keil hohen Luftdruckes im Süden) auch in den Monaten der größten Föhnhäufigkeit wegen der relativ geringen Föhnhäufigkeit doch verhältnismäßig selten sind und daher im Mittel zu leicht verwischt werden. Im Oktober ließe sich in der mittleren Luftdruckverteilung noch am ehesten eine Beeinflußung durch die Föhnlagen erkennen. Innsbruck liegt im Oktober in einem ziemlich weiten gradientlosen Hochdruckgebiet, dem im Südosten das Zentrum des hohen Luftdruckes vorgelagert ist, aber auch hier ist die Situation nicht so markant, daß man mit voller Sicherheit auf große Föhnhäufigkeit schließen dürfte.

Für das Klima ist die Wind- und Luftdruckverteilung im Winter, so wie sie im vorigen beschrieben wurde, eine äußerst günstige. Wir haben vorwiegend Süd- bezw. Südwestströmung mit geringer Windstärke (Vergl. Tab. X) und nach Pernter relativ selten Föhn, dabei wegen des hohen Luftdruckes absteigende Luftbewegung und schönes Wetter.

Verfolgen wir die mittlere Luftdruckverteilung an der Hand der Hann'schen Isobaren-Karten noch weiter, so finden wir, daß schon im März das Hochdruckzentrum in nordwestlicher Richtung über Innsbruck hinweg gezogen ist, daß letzteres zwar noch in das Hochdruckgebiet fällt, die Steilheit des Luftdruckgefälles aber schon weit ge-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

ringer geworden ist. Von März an bis Dezember ist kein Monat mehr durch extrem hohen oder extrem tiefen Luftdruck ausgezeichnet, wir haben durchwegs gleichmäßige Druckverteilung ohne ausgesprochenen Gradienten, weshalb denn auch die mittlere Luftdruckverteilung uns über die Windverteilung nichts mehr auszusagen vermag. Dafür werden wir umso mehr unterstützt durch die nun von Monat zu Monat schärfer werdenden Gegensätze im täglichen Gang der Windfrequenz nach den verschiedenen Windrichtungen, welche uns lehren, daß wir es in der Folge mehr oder weniger mit Tagphänomenen und Erscheinungen lokaler Natur zu tun haben.

Was zunächst den täglichen Gang aller Winde insgesamt, soweit er durch die Terminbeobachtungen in Tab. IX gegeben ist, anbelangt, so zeigt sich das Maximum nachmittags, hervorgerufen durch die vermehrte Luftbewegung zufolge der gesteigerten Wärmezufuhr durch die starke Insolation (Espy-Köppen'sche Theorie), und zwar zeigt sich dieses Maximum infolge der Ostwinde im Sommer am schärfsten ausgeprägt. Ähnlich verhält sich aus denselben Gründen die Windstärke im täglichen Gang. (Tabelle X.)

Der Wind ist gleichfalls um Mittag durchschnittlich stärker als morgens und abends. Das gilt besonders von den Frühlings- und Sommermonaten, wo Föhn und Ostwind die Herrschaft führen.

Auch im jährlichen Gang zeigen Windstärke und Windhäufigkeit einige Ähnlichkeit. Als windreichste Jahreszeit stellt sich der Frühling heraus, ihm folgt in der Häufigkeit der Herbst, diesem der Sommer. Die windärmste Jahreszeit ist der Winter.

Bezüglich der Windstärke steht wiederum der Frühling an erster Stelle (Föhn), an zweiter Sommer und Herbst mit ungefähr derselben Windstärke. Die geringste Windstärke weist der Winter auf. Da die Windstärke geschätzt wurde, so können die einzelnen Daten der Windstärke-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle keinen Anspruch auf absolute Vergleichbarkeit erheben, indem sie stets von der subjektiven Beurteilung des Beobachters abhängig sind.

Was über den täglichen Gang aller Windrichtungen zusammengenommen bezüglich des Nachmittagsmaximums der Häufigkeit gesagt wurde, gilt, wie man sich nach Tab. IX überzeugen kann, mit Ausnahme der Südwest- und einiger Fälle bei den Westwinden, für alle Windrichtungen auch im Einzelnen und zwar für das ganze Jahr. Hiebei tritt besonders in den Sommermonaten die Ostrichtung mit solcher Häufigkeit hervor, daß eine Erklärung dieser Erscheinung durch die tägliche Konvektionsströmung allein nicht mehr befriedigen kann. An und für sich ist ja kein Grund vorhanden, der eine Bevorzugung der Ostrichtung erwarten ließe, weil durch Verstärkung der Insolation nur die Bewegung der Luft gefördert, der Bewegung aber hiedurch nicht zugleich schon eine bestimmte Richtung zugewiesen ist. Außerdem lehrt uns die Hartnäckigkeit und Periodizität, mit welcher die enorm hohen Häufigkeitswerte der Ostwinde zur 2^h Beobachtung den ganzen Sommer hindurch auftreten, daß wir es hier auch nicht mit einer rein zufälligen Erscheinung zu tun haben, sondern daß vielmehr bestimmte konstante Ursachen zugrunde liegen. (Tabelle XI.)

Wir kommen hier auf das Gebirgstälern eigene Talwindphänomen zurück, das uns bei Behandlung der Temperaturamplituden bereits begegnet ist. Wie Defant nachgewiesen hat, entsteht im Inntale an schönen Sommer- auch Frühlings- und Herbsttagen infolge der Hebung der Flächen gleichen Druckes, herbeigeführt durch die Ausdehnung der im Laufe des Tages erwärmten Luftmassen eine Strömung talaufwärts, die in Innsbruck in den Vormittagsstunden einsetzt, in den Nachmittagsstunden die größte Intensität erreicht und erst nachts wieder ausbleibt. Auf diesen Talwind, „Schönwetterwind“, sind die hohen Zahlen

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

der Häufigkeit der Ost- und Nord-Ostwinde in der 2h Beobachtung zur Sommerszeit zurückzuführen.

Betreffs der Witterung, die dem besprochenen Talwinde zukommt, entnehmen wir der Abhandlung Defants, daß diesem „Schönwetterwinde", wie der Name sagt, heiterer Himmel und schönes Wetter entspricht und das Ausbleiben des Talwindes mit Grund als Hinweis auf einen Witterungsumschlag betrachtet werden kann. Die schwächeren lokalen Winde werden eben wegen des großen Luftdruckgefälles einer heranziehenden Depression unterdrückt und an ihre Stelle treten kräftigere Luftströmungen, welche in der Regel mit allgemeiner Trübung und Regen verbunden sind.

Damit sind aber die Ost- resp. Ost- und Nord-Ostwinde noch nicht erschöpft. Bevor wir jedoch auf die anderen hier mitwirkenden Faktoren eingehen, dürfte es geraten sein, anschließend an die Besprechung des Talwindes einiges über das dem Talwind entgegengesetzte Phänomen, den Bergwind, der gleichfalls vorzüglich dem Sommerhalbjahr angehört, beizufügen.

In jenen Tälern, in welchen tagsüber die regelmäßige Erscheinung der talaufwärts wehenden Winde beobachtet wird, stellt sich in der Nacht ein entgegengesetzter Wind ein, der gegen den Ausgang des Tales hin gerichtet ist, also ein hinabwehender Wind ist, und noch einige Zeit nach Sonnenaufgang andauert bis das Tal sich wieder erwärmt hat. Die Erklärung dieser Erscheinung ist einfach. Die an den Bergabhängen durch die nächtliche Wärmeausstrahlung des Bodens erkaltete Luft fließt, dem Gefälle des Bodens folgend, längs desselben in die Niederung hinab und es entsteht so jene Luftbewegung, welche als Nacht- oder Bergwind bezeichnet wird.

Die Richtung des Inntales ist bei Innsbruck bekanntlich von West-Südwest nach Ost-Nordost, weshalb das Gegenspiel zum „Schönwetterwind" ein Südwest- oder Westwind sein wird. In der Tat wird, wie aus Tab. IX

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

hervorgeht, in Innsbruck um 7^h a. m. eine verhältnismäßig große Zahl Südwestwinde beobachtet, so daß im Laufe des ganzen Jahres in der Morgenbeobachtung die übrigen Windrichtungen gegenüber der Südwestrichtung durchschnittlich in den Hintergrund treten. Im Winter haben wir als Hauptursache die allgemeine Luftdruckverteilung angeführt. Diese Ursache kommt aber im Sommerhalbjahr bei der Häufigkeit der Südwestwinde in den Morgenstunden gewiß nicht in Betracht, weil zu den übrigen Beobachtungsterminen im Sommer keine Tendenz zu westlicher oder süd-westlicher Luftströmung bemerkbar ist, und vom Föhn wissen wir, daß er auch dann, wenn er untertags sehr heftig geht, gerade die Frühstunden verschont (Föhnpausen) und erst gegen 8^h a. m. einzusetzen pflegt. Es läßt sich daher mit ziemlicher Sicherheit behaupten, daß hier wie beim Talwind lokale Ursachen im Spiele sind, deren Wirkungen sich ihrer Schwäche wegen nur in dieser Weise zu äußern vermögen.

Gerechtfertigt wird diese Behauptung durch den täglichen Gang der Südwestwinde, wie er in Tab. XI b durch die drei Terminbeobachtungen angedeutet ist. Anstatt eines regelmäßigen Ganges mit einem Minimum um 7^h a. m. und einem Maximum um 2^h p. m., wie es den übrigen Windrichtungen eigen ist, finden wir hier zur föhnärmeren Zeit das Maximum um 7^h a. m. und dann ein beständiges Abnehmen der Häufigkeit bis Abends. Denkt man sich erst noch die zwar geringe Anzahl der Föhntage, die hauptsächlich in der 2^h und in etwas geringerem Maße in der 9^h Beobachtung zum Ausdruck kommt, weg, so tritt die Störung im täglichen Gange noch auffälliger zutage. Ähnlichkeit mit dem täglichen Gange der Süd-Westwinde zeigt in einigen Fällen der Westwind. Bedenkt man, daß die Talrichtung bei Innsbruck eben von West-Südwest nach Ost-Nordost hingeht, die Talrichtung also auch den Westwinden günstig ist,

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

so ist auch das nur eine Bestätigung für die Richtigkeit unserer Behauptung. Übrigens steht die Erscheinung der Bergwinde, die, wie wir soeben gesehen haben, in der Klimatologie von Innsbruck auch von Interesse ist, hier dem Talwindphänomen in jeder Hinsicht weit nach. Und wenn auch der Bergwind dieselbe Häufigkeit und Stärke besäße, wie der Talwind, so wäre ihm als Nachtwind doch die Möglichkeit benommen, sich in der gleichen Weise fühlbar zu machen, wie der Talwind.

Damit sind nun alle Windrichtungen, die nach Tabelle VIII und IX als wichtiger erscheinen, berührt worden. Es erübrigt nur noch, die Betrachtung über die Ostwinde zu Ende zu führen. Das Hauptgewicht wurde bereits auf den „Schönwetterwind" gelegt. Trotzdem werden die Ost- und Nordostwinde, die insbesondere in dem klimatisch ungünstigsten Monat, im Mai, eine sehr große Häufigkeit zeigen, auch schlechtes Wetter charakterisieren, so daß wir hier zwischen zwei verschiedenen Arten östlicher Winde zu unterscheiden haben. Neben dem „Schönwetterwind" werden wir es mit östlichen Winden zu tun haben, die durch die allgemeine Wetterlage begünstigt sind. Das Bestehen niedrigen Luftdruckes im Süden, wie es besonders der Mai aufweist, begünstigt Winde mit östlicher Komponente. Diese Winde, die selbstverständlich mit dem Talwinde nichts gemein haben, treten nun in gleicher Weise auch in den Früh- und Abendstunden auf und damit erscheint denn auch die Häufigkeit dieser Winde zur Früh- und Abendablesung begründet.

Ohne Zweifel spielen ferner bei der Häufigkeit der Winde mit östlicher Komponente die topographischen Verhältnisse Innsbrucks eine wohl zu beachtende Rolle, indem das Inntal den östlichen Winden eine offene Gasse bietet und schwächere Strömungen anderer Windrichtungen nach dieser Richtung hinlenkt. Außerdem verhüten die hohen Berge in der Umgebung von Innsbruck

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

den Zudrang allgemeiner Luftströmungen aus Nordwesten, Norden und (vielleicht weniger) auch aus Süden und Südwesten.

Es darf übrigens nicht verschwiegen werden, daß überhaupt in Tälern die Registrierung der Windrichtung etwas Mißliches hat. Kommt noch eine ungünstige Aufstellung der Windfahne hinzu, so büßen die Windbeobachtungen sehr an Wert ein. Diesem Umstande mag es auch zuzuschreiben sein, daß in den langjährigen Aufzeichnungen Dalla Torres die Nordströmung die Oberhand hat. Reflex der Luftströmungen anderer Windrichtungen an einer vorstehenden Wand dürften die Ursache dieser Erscheinung sein.

Feuchtigkeitsverhältnisse.

Infolge der unausgesetzt vor sich gehenden Verdampfung des Wassers an der Oberfläche des Meeres, der Seen, Flüsse u. s. w. und der Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit enthält die Luft stets Wasserdampf in wechselnden Mengen. Diesen der atmosphärischen Luft als unsichtbares Gas beigemischten Wasserdampf nennt man die Feuchtigkeit der Luft. Sie ist nächst der Temperatur der wichtigste klimatische und nächst dem Luftdruck der wichtigste meteorologische Faktor und es ist daher sowohl in klimatologischer wie in meteorologischer Beziehung von großem Belang, den Betrag des jeweils in der Luft vorhandenen Wasserdampfes zu kennen.

Tab. XII u. XIII geben uns eine Vorstellung von den Feuchtigkeitsverhältnissen in Innsbruck und zwar sind in Tab. XII die Mittelwerte aus der fünfzehnjährigen Beobachtungsreihe (1891 — 1905) über den absoluten Feuchtigkeitsgehalt der Luft, in Tab. XIII jene über die relative Feuchtigkeit niedergelegt.

Nach Tabelle XII schließt sich der jährliche Gang des Dampfdruckes oder der absoluten Feuchtig-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

keit sehr nahe dem jährlichen Gange der Temperatur an; der Dampfdruck wächst mit zunehmender Temperatur und nimmt mit fallender Temperatur ab.

Im täglichen Gang bemerkt man dieselbe Erscheinung nur im Winter, im Sommer hingegen fällt schon nach Tab. XII, die den täglichen Gang nur andeutungsweise wiedergibt, die Merkwürdigkeit auf, daß der Dampfdruck ganz im Widerspruch mit dem täglichen Gange der Temperatur beim Temperaturmaximum um 2^h p. m. geringer ist als bei der bedeutend tieferen Temperatur um 9^h abends.

Dampfdrucküberschuß um 2^h p. m. gegen 9^h p. m.

J	F	M	A	M	J
0·5	0·3	0·2	0·1	— 0·1	— 0·1

J	A	S	O	N	D
— 0·2	0·0	0·3	0·3	0·5	0·5

Nach Hann wird dieses Verhalten überall auf dem Festlande beobachtet. Der Dampfdruck ist im allgemeinen am kleinsten am frühen Morgen zur Zeit des Temperaturminimums, er steigt dann rasch sowie die Temperatur zunimmt, aber nur bis gegen 8^h oder 9^h vormittags, dann nimmt er wieder ab und erreicht nachmittags von 3—4^h ein zweites Minimum. Hierauf steigt der Dampfdruck abermals bis zum Abend, um welche Zeit er zwischen 8^h und 10^h ein zweites Maximum erreicht, um dann wiederum abzunehmen.

Nach Hann ist die Abnahme des Dampfdruckes nach Mittag im Sommer mit der Zunahme der Windgeschwindigkeit um diese Zeit verwandt und eine Folge der aufsteigenden Bewegung der Luft, die zur warmen Tageszeit am kräftigsten ist. Der Vorgang besteht in dem Wechsel aufsteigender und niedersinkender Luftfäden oder Luftsäulchen, welche eine Mischung der oberen und unteren Luftschichten bewirken. Da die oberen Luftschichten weniger Wasserdampf enthalten als die unteren, so werden

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

letztere dabei trockener, die oberen aber feuchter. Die Mischung der oberen Luftschichten mit den unteren muß daher die Luft in der Nähe des Erdbodens trockener machen.

Sowie am Abend die aufsteigende Bewegung der Luft schwächer wird und erlischt, macht die Wasserdampfzufuhr vom Boden her den Dampfdruck wieder steigen, der Dampf sammelt sich unten an und diffundiert allmählich nach den höheren Schichten.

Die abnehmende Temperatur und die Kondensation des Wasserdampfes am Boden (Tau) bewirken später wieder eine Abnahme des Dampfdruckes; zur kältesten Tagesstunde ist derselbe am kleinsten, die Verdunstung am geringsten. Nach Sonnenaufgang nimmt letztere wieder rasch zu und veranlaßt das Morgenmaximum des Dampfdruckes.

Beim langsamen Ansteigen der Temperatur in jährlichem Gange kann die Verdampfung und Bereicherung der Luft mit Wasserdampf der Wärmezunahme leichter folgen als im täglichen Gang, weshalb denn auch, wie schon bemerkt, der jährliche Gang des Dampfdruckes und sogar der jährliche Gang der Extreme der Monatsmittelwerte des Dampfdruckes jenem der Temperatur parallel geht.

Als klimatisches Element spielt der Dampfdruck und die Änderungen desselben eine ganz unbedeutende und untergeordnete Rolle. Zur Beurteilung der Witterungsverhältnisse kommt es eben weniger darauf an, den absoluten Gehalt der Luft an Wasserdampf zu kennen, als vielmehr zu wissen, ob die Luft ihrem Sättigungspunkte nahe oder weit von demselbem entfernt ist, im ersteren Falle nennen wir sie feucht, im letzteren trocken.

Als Ausdruck der klimatischen Feuchtigkeit benützt man daher das Verhältnis des in der Luft wirklich vorhandenen Wasserdampfes zu dem, welcher bei der herrschenden Temperatur bis zur Sättigung in der Luft ent-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

halten sein könnte und nennt dieses Verhältnis die relative Feuchtigkeit.

Der Gang der relativen Feuchtigkeit ist im allgemeinen der umgekehrte von jenem der Temperatur. Die relative Feuchtigkeit nimmt mit Zunahme der Temperatur ab, weil die Dampfzufuhr zur Erhaltung des Sättigungszustandes nur unbedeutend ist, und je höher die Temperatur steigt, umso mehr entfernt sich die Luft vom Sättigungspunkte.

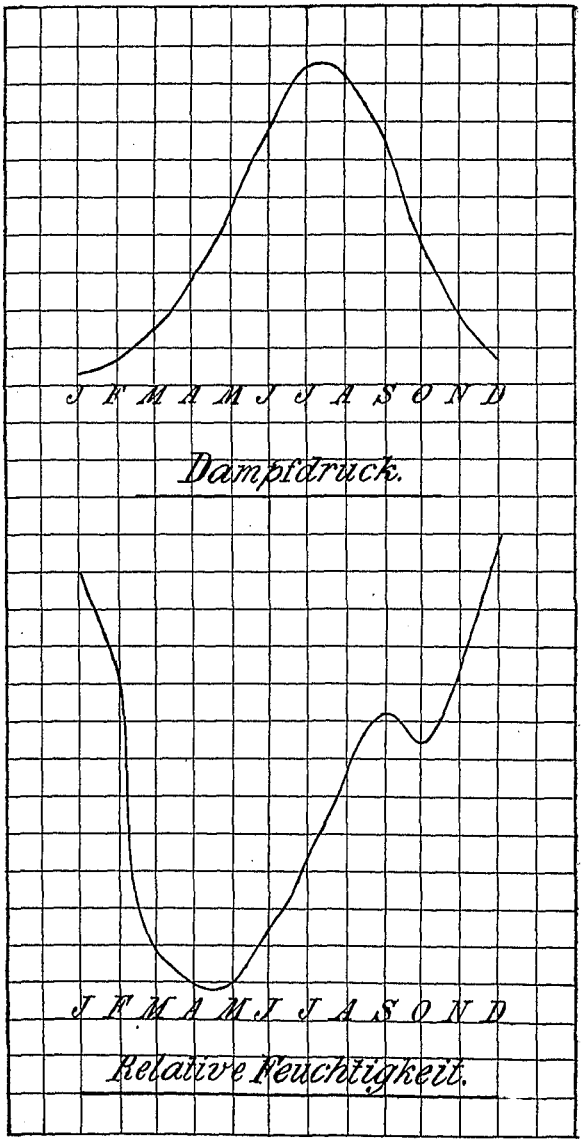
Es muß demnach, wenn der jährliche Gang der relativen Feuchtigkeit vom jährlichen Gang der Temperatur bestimmt wird, die Kurve des jährlichen Ganges der relativen Feuchtigkeit das Spiegelbild des Ganges der Temperatur und, weil Dampfdruck und Temperatur im jährlichen Gange parallel gehen, auch des Dampfdruckes darstellen.

In Innsbruck trifft das insoweit zu, als das Sommerhalbjahr geringe, das Winterhalbjahr aber hohe relative Feuchtigkeit aufweist. Dagegen fällt das Minimum der Feuchtigkeit nicht mit dem Maximum der Temperatur zusammen, sondern tritt in den Frühlingsmonaten März, April und Mai ein. Im Winter ist tatsächlich der Gang der relativen Feuchtigkeit jenem der Temperatur und des Dampfdruckes entgegengesetzt (Fig. 2), mit Beginn des Frühlings sinkt die Feuchtigkeit plötzlich zum Minimum herab und steigt im Sommer wieder allmählich an bis September. Im Oktober sinkt die Feuchtigkeit zu einem sekundären, schwächeren Minimum herab und wächst dann regelmäßig zum Wintermaximum an.

Für diese Abweichungen vom idealen jährlichen Gang läßt sich unschwer eine Erklärung geben, man braucht sich nur an den Einfluß des Föhns auf die relative Feuchtigkeit zu erinnern. Dort wurde gesagt, daß die relative Feuchtigkeit durch den Föhn im Jahresdurchschnitt um nicht weniger als 18 % herabgedrückt werde und daß die Frühlingsmonate, insbesondere der März, und im Herbst

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 2.



©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

der Oktober die föhnreichsten Monate repräsentieren. Es besteht sonach kein Zweifel, daß die durchschnittlich große Trockenheit im Frühling und das sekundäre Feuchtigkeitsminimum im Oktober dem Föhn zu verdanken sind.

Desgleichen ist nicht nur die Verschiebung des Hauptminimums vom Sommer auf den Frühling, sondern auch seine Tiefe sicherlich dem Einfluß des Föhns zuzuschreiben.

In gleicher Weise macht sich im jährlichen Gang der Extreme der Monatsmittel, besonders im jährlichen Gang der Minima der Einfluß des Föhns bemerkbar. Der jährliche Gang der Minima gleicht dem jährlichen Gang der allgemeinen Monatsmittel mit einem Hauptminimum im Frühling und einem sekundären Minimum im Oktober. Im jährlichen Gange der Maximalwerte tritt begreiflicherweise der Föhneinfluß kaum mehr hervor. Das Minimum im Frühling ist verschwunden und an seine Stelle ist korrespondierend mit dem Temperaturmaximum das Minimum im Hochsommer getreten. Im Oktober hingegen findet sich auch hier das sekundäre Minimum, was wahrscheinlich mit der Tatsache im Zusammenhang steht, daß wie Pernter nachgewiesen hat, föhnlose Oktober äußerst selten sind.

Im täglichen Gange (Tab. XIII) erreicht die relative Feuchtigkeit ihr Maximum zur Zeit des Temperaturminimums, ihr Minimum zur Zeit des Temperaturmaximums. Die Mittelwerte der relativen Feuchtigkeit um 9^h p. m stehen den durchschnittlichen Tagesmittelwerten unter allen drei Terminmitteln am nächsten, ähnliches gilt auch von den Extremen der drei Terminmittel.

Niederschlagsverhältnisse.

Als weiteres äußerst wichtiges klimatisches Element kommen die Niederschlagsverhältnisse in Betracht. Sie sind entscheidend für die Bewohnbarkeit eines Landes, und

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

die Fruchtbarkeit des Bodens ist in erster Linie von der Menge und der Häufigkeit der Niederschläge abhängig. Zur Charakterisierung der klimatischen Verhältnisse eines Ortes ist daher die Darstellung der Niederschlagsverhältnisse unerläßlich, zumal außer der Temperatur vielleicht keinem klimatischen oder meteorologischen Elemente der lokale Charakter in solchem Maße anhaftet wie den Niederschlagsverhältnissen.

Vor allem verdient die Menge des in gewissen Zeiträumen gefallenen Niederschlages besondere Beachtung.

Auf die täglichen Änderungen der Niederschlagsmenge, die nur im Sommer aufgezeichnet werden, kann hier nicht eingegangen werden und es sollen deshalb nur die Niederschlagsmengen, die am Innsbrucker Observatorium, wie üblich, täglich einmal um 7 h a. m. abgelesen wurden, zum Ausgangspunkt unserer Betrachtungen gewählt werden.

Die mittlere Jahresmenge des Niederschlages (Tab. XIV) beträgt in Innsbruck 995 mm d. h. Innsbruck würde in einem Jahre von einer Wasserschichte von ungefähr 1 m Dicke bedeckt, wenn kein Wasser verdunsten oder versickern würde.

An und für sich haben wir durch den Mittelwert der Niederschlagsmenge noch keine Vorstellung vom Niederschlagsreichtum gewonnen, erst nach Vergleich mit den Mittelwerten anderer Stationen werden wir imstande sein, hierüber ein Urteil abzugeben. Zu diesem Zwecke lassen wir nachstehend die Monats- und Jahresmittel einiger anderer bekannter Stationen folgen:

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
Brünn												
26	26	31	30	61	66	56	72	34	37	40	32	510
Wien												
42	26	50	59	75	79	79	65	43	56	35	42	651
Linz												
44	47	52	53	64	97	105	99	70	46	54	51	782
Innsbruck												
53	49	62	70	91	108	140	140	103	72	48	59	995
Kremsmünster												
53	52	62	76	96	120	137	132	84	65	63	61	1001
Feldkirch												
38	54	64	84	86	142	169	167	125	95	56	61	1141
Ischl												
96	99	108	108	145	184	215	214	132	90	98	118	1597

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß Innsbruck in der Niederschlagsmenge nach keiner Seite hin zu Extremen neigt und im Ganzen eine mittlere Niederschlagshöhe repräsentiert.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Die Stationen im Flachlande stehen in der Niederschlagshöhe zurück, je mehr wir uns aber dem Gebirge nähern, umso reichlicher finden wir die Niederschläge vor. In Ebenen fehlt die Ursache zu einem Emporsteigen der Luft und der damit zusammenhängenden Ausdehnung und raschen Abkühlung; dort sind die Niederschläge gering.

In Gebirgen wird die heranwehende Luft beinahe immer gezwungen sein, sich zu erheben und ihren Wasserdampf zu verdichten. In Gebirgen ist daher die Niederschlagsmenge groß, besonders dann, wenn gerade die häufigsten Winde durch das Gebirge zum Aufsteigen gezwungen sind.

Der jährliche Gang der Niederschlagsmenge ist in allen Stationen ein ziemlich regelmäßiger und folgt in erster Annäherung dem jährlichen Gang der Temperatur und des Dampfdruckes.

In Innsbruck ist im Winter die Niederschlagsmenge relativ gering, wächst bis Juli, hält sich im August auf derselben Höhe und läßt gegen Herbst wieder nach. Die geringste Niederschlagsmenge kommt im Durchschnitt dem November zu. Die Sommerszeit ist demnach durch großen Niederschlagsreichtum ausgezeichnet, während der Winter sich durchschnittlich als niederschlagsarm erweist.

Das bedeutende Überwiegen der Niederschlagsmengen und auch der Niederschlagsintensität der Sommermonate den kühleren Jahreszeiten gegenüber ist eine Erscheinung, die überhaupt Gebirgsländern eigentümlich ist. Wirkt auch der größere Dampfgehalt der Luft im Sommer mit, die Niederschläge ergiebiger zu machen, so sind es doch in Gebirgsländern hauptsächlich die Platz- und Gewitterregen, welche die Niederschlagssummen der Sommermonate ungebührlich steigern.

Die lokalen Nachmittagsgewitter sind gerade im Gebirge zur heißen Zeit sehr häufig, wenn durch irgend

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

eine Ursache die erwärmte Luft zum raschen Aufsteigen veranlaßt wird, mag diese nun in der ungewöhnlichen Erwärmung einzelner Örtlichkeiten liegen oder in der Tatsache des Talwindes, der die Luft mit Vorliebe an den Gebirgshängen emporsteigen läßt.

Gegen alle höheren Gebirgsstöcke strömt derart in den Nachmittagstunden die Luft der umliegenden Niederung und führt ihren hohen Wasserdampfgehalt in die Höhe, weshalb denn auch die Berge in der warmen Tageszeit nicht nur die Wolkenbildung kräftig verstärken, sondern sehr häufig zu Ursprungsstätten lokaler Nachmittagsgewitter werden.

Über den Einfluß des Gebirges auf die Gewitter- und Niederschlagsbildung schreibt Hann folgendes: „Es besteht in den Gebirgen aller Zonen eine Tendenz zu Nachmittagsgewittern, selbst wenn die Witterungslage keine Niederschläge erwarten läßt und die umgebende Niederung auch in der Tat des schönsten Wetters sich erfreut.

Diese Gewitter bleiben über dem Gebirge stehen, entladen sich über demselben, die Wolken lösen sich abends wieder auf, bis auf eine unbewegliche sehr dünne Cirro-Stratusschicht, die in der Nacht auch verschwindet und einen klaren Morgen folgen läßt. Die absteigende Luftbewegung bei Nacht führt im Gegensatz zum Tageswind die Feuchtigkeit wieder in die Tiefe, die Wolken lösen sich auf und die Luft wird auf den Höhen wieder trockener".

Aus den eben erwähnten Gründen fallen auch in Innsbruck, wie nachstehende Zahlen dartun, die meisten Gewitter und Hagelwetter in die heißeste Zeit Juni, August und insbesondere Juli.

Die größte Anzahl Gewittertage der ganzen Beobachtungsreihe hatte der Juli 1904 mit 16, die nächst größte entfällt ebenfalls auf den Juli mit 10 Gewittertagen (Juli 1892, 1893 und 1905). In den Monaten

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
Mittlere Zahl der Tage mit Gewitter:												
0·1	0	0	0·3	1·7	3·4	7·5	4·5	1·8	0·1	0	0	19.4
Mittlere Zahl der Tage mit Hagel:												
0	0	0	0	0·3	0·2	0·5	0·3	0	0	0	0	1·3

Jänner, Februar, März, November und Dezember wurden im ganzen Beobachtungszeitraum ein einziges Gewitter notiert und zwar am 25. Jänner 1902. Im Oktober kamen nur zwei Gewitterfälle vor, Oktober 1893 und 1894, im April vier und zwar zwei im April 1893, je einer im April der Jahre 1899 und 1902. Dagegen sind Mai, Juni und September schon selten gewitterlos; gewitterfreie Juli und August kamen überhaupt nicht vor.

Als gewitterreichstes Jahr erscheint das Jahr 1904 mit 29, als gewitterärmstes das Jahr 1902 mit 10 Gewittertagen. Im Durchschnitt stehen in Innsbruck in einem Jahre zk. 20 Gewittertage zu erwarten.

Hagelwetter sind in Innsbruck verhältnismäßig selten. Die größte Anzahl Hagelwetter, die in 15 Jahren für ein Jahr aufgezeichnet wurde, beträgt 4. Dieses Maximum wurde zweimal erreicht, nämlich im Jahre 1893 und im Jahre 1898. Durchschnittlich fällt auf ein Jahr je ein Hagelwetter.

Über die Extreme der Niederschlagshöhen in Innsbruck gibt Tabelle XV und die auf der folgenden Seite mitgeteilte Tabelle ausführlich Aufschluß.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Der jährliche Gang der Mittel aus den Monatsextremen der Niederschlagsmengen an einem Tage verrät viel Ähnlichkeit mit dem jährlichen Gang der Niederschlagsintensität oder Niederschlagsdichte (Tab. XIV). Die größte Niederschlagsmenge innerhalb 24 Stunden wurde am 23. Februar 1898 aufgezeichnet. Die Niederschlagshöhe an diesem Tage betrug 69 mm.

Extreme der Niederschlagsmenge.

	Größte Monats u. Jahressumme	Kleinste Monats- u. Jahressumme	Größte Tagessumme
Jänner	200 (1899)	6 (1904)	49 4. J. 1899
Februar	183 (1898)	10 (1895, 1898)	69 23. F. 1898
März	143 (1896)	26 (1903)	44 8. M. 1896
April	134 (1896)	16 (1898)	34 28. A. 1894
Mai	193 (1897)	37 (1903)	35 11. M. 1897
Juni	182 (1901)	51 (1896)	63 15. J. 1901
Juli	265 (1891)	49 (1904)	47 4. J. 1900
August	247 (1905)	27 (1893)	68 6. A. 1905
September	220 (1899)	17 (1895)	62 4. S. 1892
Oktober	116 (1895)	22 (1897)	34 9. O. 1901
November	107 (1898)	9 (1899)	66 23. N. 1904
Dezember	127 (1895, 1902)	18 (1892)	34 31. D. 1895
Jahr	1119 (1896)	859 (1904)	69 23. Feb. 1898

Unter den Extremen der Monatssummen fällt die relativ hohe Niederschlagssumme des Jänner 1899 mit 200 mm auf. Diesem Maximum steht ein Minimum von nur 6 mm Gesamtsumme im Jänner 1904 gegenüber. Die größte Monatssumme fällt dem Juli zu, (Juli 1891 mit 265 mm Niederschlagshöhe). Die größte Jahressumme zeigt das Jahr 1896 mit 1119 mm, die kleinste das Jahr 1904 mit 859 mm. Somit kommt die mittlere Jahressumme (995 mm) fast genau dem Mittel aus den beiden Extremen gleich.

Außer der Niederschlagsmenge ist die Niederschlagshäufigkeit bezw. die Zahl der Tage mit Niederschlag klimatisch von höchstem Interesse und

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

insbesondere für die Vegetation von ausschlaggebender Bedeutung, weil eben sehr viel davon abhängt, ob die Niederschlagsmenge, die in einem gewissen Zeitraum gefallen ist, auf diesen Zeitraum gleichmäßig verteilt oder nur auf wenige Tage beschränkt war.

Tab. XVI gibt die mittlere Anzahl der Tage im Monat und im Jahre, an welchen ein Niederschlag von wenigstens 0·1 mm Höhe gefallen ist. Außerdem sind in Tab. XVII die stärkeren Niederschläge mitgeteilt. Sie enthält die Anzahl der Tage mit Niederschlag von 1 mm und darüber.

Es ist übrigens üblich, als Niederschlagstage oder Regentage alle jene Tage zu zählen, an denen wenigstens eine Niederschlagshöhe von 0·1 mm notiert wurde.

Dividiert man die mittlere Zahl der Niederschlagstage eines Monats (oder eines kürzeren Zeitraumes) durch die Gesamtzahl der Tage desselben, so erhält man einen Ausdruck für die Regenwahrscheinlichkeit in diesem Zeitabschnitt. Wir finden die betreffenden Daten für Innsbruck (ausgedrückt in Prozenten) in Tab. XVI niedergelegt.

Im jährlichen Gange der Regenwahrscheinlichkeit oder Niederschlagshäufigkeit kommt wieder das Minimum dem Winter zu. Im Winter fallen demnach nicht nur geringe Niederschlagsmengen, sondern die Niederschläge sind überhaupt selten.

Die größte Regenwahrscheinlichkeit finden wir im Mai und Juni; der Juli zeigt zwar dieselbe Regenwahrscheinlichkeit wie der Mai, es gienge aber doch nicht an, diese beiden Zahlen als vollkommen gleichwertig zu betrachten. Im Mai, wo die Gewitter- und Platzregen noch keine Rolle spielen und zum Teil auch im Juni geben unsere Werte zweifellos fast nur trübe, regnerische d. h. eigentliche Regentage wieder, im Juli und August, zur Zeit der Gewitter- und Platzregen dagegen werden vielfach die schönsten Tage als Regentage mitgezählt, wenn

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

nur Nachmittags ein kurz dauernder Gewitterregen niedergieng, der einen meßbaren Niederschlag lieferte. Im Juni wirken beide Faktoren zusammen, die häufig schlechte Witterung und andererseits infolge der zunehmenden Hitze die Gewitter- und Platzregen. Der Juni repräsentiert daher auch im jährlichen Gange der Regenwahrscheinlichkeit das Maximum für das ganze Jahr.

Im Mittel fällt in einem Jahre an 156 Tagen Niederschlag. Zählen wir nun die Tage von mindestens 1 mm Höhe, so reduziert sich die Durchschnittszahl auf 126.

Die größte Anzahl Tage mit Niederschlag hatten die Jahre 1896 und 1905 mit 168, die kleinste das Jahr 1898 mit 130 Niederschlagstagen. Die Schwankung beträgt sonach 38 Tage d. i. beinahe 6 Wochen. Die größte Anzahl Tage mit Niederschlag innerhalb eines Monats weist der berüchtigte Mai des Jahres 1902 auf. Im ganzen Monat blieben nur 5 Tage ohne Niederschlag. Die Tage mit Niederschlag folgten unmittelbar aufeinander vom 1. bis 26. Mai. Zudem waren noch die letzten 6 Tage im April Regentage, so daß sich im Ganzen eine ununterbrochene Reihe von 32 Niederschlagstagen ergab.

Ein vollständig niederschlagsfreier Monat tritt in der ganzen Beobachtungsreihe nicht auf. Die geringste Anzahl Niederschlagstage in einem Monat finden wir in den Monaten: November 1897, 1899, 1902 und Dezember 1903 mit je drei Niederschlagstagen.

Unter die „Niederschlagsverhältnisse“ fallen endlich noch die Schneeverhältnisse. (Tab. XVIII.)

Der jährliche Gang, soweit hier von einem solchen die Rede sein kann, ist regelmäßig. Die meisten Schneetage finden sich im Jänner, Februar, März und Dezember. April und November bleiben selten von Schneefällen verschont. Die Grenzen des ersten und letzten Schnees liegen in den ersten Tagen des Mai und in den letzten Tagen des Oktober.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Innsbruck zählt jährlich im Mittel 41 Tage mit Schnee. Im Jahre 1895 wurde mit 56 Schneetagen die größte jährliche Anzahl der ganzen Beobachtungsperiode notiert. Das Minimum bildet das Jahr 1898 mit nur 25 Schneetagen.

Die Anzahl der Schneetage in einem Monat erreicht selten 10. Mehr als 10 Tage mit Schnee hatten von allen 180 Monaten der Beobachtungszeit nur 16 Monate. Die höchste Zahl, die in einem Monat überhaupt erreicht wurde ist 17 (Jänner und März 1901).

Bewölkung.

Die größere oder geringere Bedeckung des Himmels mit Wolken ist in rein meteorologischer wie in klimatischer Beziehung von großer Wichtigkeit. Es hängt von derselben die Quantität des diffusen Lichtes sowie die Intensität der Sonnenstrahlung ab, von welch letzterer namentlich die Erwärmung der Erdoberfläche also auch Wachstum und Gedeihen der Pflanzen und Früchte bedingt ist; Wärme und Licht bilden ja die Voraussetzungen zur Entwicklung allen organischen Lebens.

Der Grad der Bewölkung ist der sprechendste und treffendste Ausdruck für das, was man gewöhnlich als „Schön-" oder „Schlechtwetter" zu bezeichnen pflegt. Mithin ist die Bewölkung in gewisser Hinsicht, etwa vom Standpunkt des Touristen oder Spaziergängers aus betrachtet, von allen klimatischen und meteorologischen Elementen sogar das wichtigste Element.

Der tägliche Gang der Bewölkung oder des Grades der Himmelsbedeckung ist zufolge der verschiedenen täglichen Perioden der einzelnen Wolkenformen ein recht komplizierter. Trotzdem lassen die Resultate aller dieser zusammenwirkenden Komponenten gewisse allgemeine Charakterzüge deutlich hervor treten.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Nach Hann herrschen an den meisten Orten hauptsächlich in der kälteren Jahreshälfte die Morgenmaxima, in der wärmeren die Nachmittagsmaxima vor. Nicht anders verhält es sich in Innsbruck. (Tab. XIX.)

Mit Ausnahme der heißen Monate Juni, Juli und August haben wir durchwegs um 7^h a. m. eine Bewölkung, die bedeutend über dem Tagesmittel steht. Dem entsprechend groß sind auch die Differenzen der Bewölkungsgrade zwischen 7^h und 2^h. Letztere erreichen im Herbst und Winter ihre höchsten Werte und nehmen umso kleinere Werte an, je höher die Temperatur steigt; im Sommer gehen sie sogar in negative Werte über.

In der kühleren Jahreshälfte bilden sich eben namentlich in den Nacht- und Morgenstunden Bodennebel, Hochnebel und Stratuswolken, während die Cumuluswolken und die aus ihnen entspringenden verwandten Wolkenformen als Gebilde der aufsteigenden Bewegung der Luft am häufigsten in den Mittag- und Nachmittagstunden erscheinen. Daraus ergibt sich in der kälteren Jahreszeit eine Tendenz zu einem Morgenmaximum, zur wärmeren zu einem Nachmittagsmaximum. Im Mittel bemerken wir eine Bewölkungsabnahme von 7^h bis 2^h und von 2^h bis 9^h. Wie sich die Bewölkung in den Zwischenstunden verhält, können wir aus unserer Tabelle nicht ersehen. Es liegt jedoch nahe, anzunehmen, daß wenigstens zur Zeit, wo die Sonne der Erde eine größere Wärmemenge zu senden vermag, beide Maxima, das Morgen- und Nachmittagsmaximum nebeneinander bestehen und durch ein Minimum in den Vormittagsstunden von einander getrennt sind.

Solange die Sonne nicht kräftig auf den Boden einwirken kann, wird sie auf den vorhandenen Nebel und die Schichtwolken auflösend wirken und dadurch ein Bewölkungsminimum erzeugen. Im weiteren Verlaufe aber wird die nun folgende stärkere Erwärmung des Bodens die aufsteigende Luftbewegung begünstigen und damit die

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Bildung einer neuen Wolkendecke verursachen. Um 9 h p. m. sinkt der Bewölkungsgrad in fast allen Monaten des Jahres zu einem Minimum herab. Die absteigende Luftbewegung am Abend und in der Nacht löst die Wolken auf und es tritt Ausheiterung ein. In den Monaten Mai, Juni und August ist diese Bewölkungsabnahme sehr gering, im Juli findet sogar eine Bewölkungszunahme statt. Hann konnte für mehrere Orte ein gleiches Verhalten konstatieren, er fand für einige Orte zu gewissen Jahreszeiten abends sogar ein Bewölkungsmaximum. Hann erklärt diese Erscheinung als Ergebnis der Wärmeausstrahlung bei sehr feuchter Luft in den höheren Schichten der Atmosphäre.

Der mittlere Grad der Bewölkung in Innsbruck beträgt 50 % d. h. in Innsbruck ist durchschnittlich die Hälfte der sichtbaren Himmelsfläche wolkenlos. Es ist das ein Resultat, das mit Ausnahme der Stationen mit ausgeprägt südlichem Charakter die wenigsten Orte mit Innsbruck gemein haben. Von sämtlichen Stationen Oberösterreichs, deren Bewölkungsverhältnisse Prof. Wenzel in Kremsmünster untersucht und in seiner Klimatologie von Oberösterreich mitgeteilt hat, erfreut sich keine einzige dieses Minimalwertes. Dasselbe gilt von 46 Stationen Niederösterreichs, deren Bewölkungsverhältnisse aus der „Klimatologie von Österreich I. Teil" von Hann bekannt sind. Nur von einer Station Niederösterreichs, der Station Semmering wird Innsbruck um 3 % übertroffen.

Nachstehend lassen wird noch die Bewölkungsmittel einiger Hauptstationen, die wir nach der geographischen Breite anordnen, folgen

Mittlere Bewölkung von:

Prag	60%	Feldkirch	59%
Brünn	56%	Meran	39% !?
Kremsmünster	66%	Laibach	63%
Linz	65%	Görz	46%
Ischl	63%	Riva	48%

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Mittlere Bewölkung von:

Wien	60%	Lugano	47%
Salzburg	59%	Lussin piccolo . .	41%
Innsbruck	50%	Lesina	37%
Graz	58%		

Die südlichen Stationen ergeben allerdings günstigere Resultate, die Unterschiede sind jedoch den landläufigen Schilderungen gar nicht entsprechend. So besteht z. B. zwischen der mittleren Bewölkung von Innsbruck und der südlichst gelegenen Station Lesina, die auch unter allen angegebenen Stationen die geringste Bewölkung zeigt, ein Unterschied von nur 13%. Dagegen beträgt die Differenz zwischen Kremsmünster und Innsbruck 16 %, zwischen Linz und Innsbruck 15%, zwischen Ischl und Innsbruck 13% u. s. w., obgleich diese Orte durchaus nicht wegen ausnehmend ungünstiger Witterungsverhältnisse verschrieen sind. Die Orte Riva, Lugano und Görz, die um einen ganzen Breitegrad südlicher liegen als Innsbruck unterscheiden sich von Innsbruck nur um 2, 3 und 4 Prozent. Interessant ist noch, daß der weltberühmte Kurort Davos in der Schweiz denselben Wert (50%) für die mittlere Bewölkung liefert wie Innsbruck.

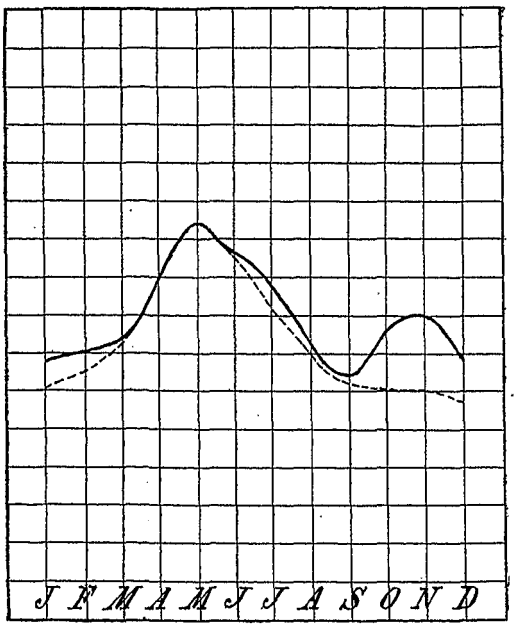
Der jährliche Gang der Bewölkung in Innsbruck (Tab. XIX und Fig. 3) läßt deutlich seine Abhängigkeit von der Luftdruckverteilung erkennen.

Der Winter ist durch minimale Bewölkung ausgezeichnet. Im Frühjahr nimmt die Bewölkung rapid zu, erhebt sich im Mai zum Maximum, nimmt im Sommer von Monat zu Monat, abgesehen von einem geringen Zuwachs durch die Gewitterwolken im Hochsommer, bis Herbst gleichmäßig ab und kehrt nach einer kleinen Erhebung im Spätherbst zu ihrem Minimalwert zurück.

Die Luftdruckverteilung der ersten drei Monate des Jahres ist aus der Diskussion der Windverhältnisse bekannt. Im Jänner und Februar liegt Innsbruck in einem Zentrum hohen Druckes, daher das erwähnte Bewölkungs-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 3.



minimum. Im März verschiebt sich das Luftdruckmaximum nordwestwärts und zugleich steigt auch der Grad der Bewölkung. Im April ist das Zentrum hohen Luftdruckes weiter gegen Nordwesten hingerückt; Innsbruck liegt noch am Rande des Hochdruckgebietes, das Luftdruckgefälle aber ist schwächer geworden und die Folge ist zunehmende Trübung.

Im Mai tritt eine andere Situation in den Vordergrund. Das Zentrum hohen Luftdruckes hat sich noch weiter entfernt, dafür ist die Depression im Süden soweit vorgerückt, daß Innsbruck zwar nicht in das Zentrum, aber doch, was in keinem anderen Monate des Jahres der Fall ist, in den Bereich der Depression fällt.

Nunmehr befindet sich die Luft größtenteils in aufsteigender Bewegung und ist daher wie zu keiner anderen Zeit zur Wolkenbildung geneigt. Im Juni gestaltet sich

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

die Situation wieder allmählich günstiger. Innsbruck ist wieder in ein Gebiet höheren Luftdruckes eingetreten und rückt in demselben von Monat zu Monat weiter vor bis es im September wieder beinahe in das Zentrum des Hochdruckgebietes zu liegen kommt.

Die allgemeine Wetterlage der Sommermonate Juni bis September ist im Wesentlichen folgende:

Das Luftdruckmaximum, das sich in den Frühlingsmonaten im Nord-Westen über Mittel-Deutschland und Frankreich ausgebreitet hatte, ist nach dem Süd-Westen abgezogen und das Zentrum hohen Luftdruckes lagert über Portugal, Spanien und dem Atlantischen Ozean und weicht nur im Juli vorübergehend einer vom Süden bis Spanien und Portugal vordrängenden Depression. Das Gebiet hohen Luftdruckes erstreckt sich in seiner Abflachung bis über das nördliche Österreich und über ganz Deutschland. Auf der Po-Ebene liegt während des ganzen Sommers eine Depression, die auch den südlichen Teil der Alpen in Mitleidenschaft zieht.

Die Bewölkung hält mit dem Vorrücken gegen das Zentrum hohen Luftdruckes gleichen Schritt, d. h. sie ist von Juni bis September in steter Abnahme begriffen. Im Oktober erfährt das Druckgefälle in der allgemeinen Luftdruckverteilung noch einmal eine geringe Abflachung, die auch im November erhalten bleibt.

Im Dezember endlich konzentrieren sich die Luftmassen wiederum zu einem Zentrum hohen Luftdruckes auf Salzburg, Steiermark, Kärnten und das östliche Tirol und die allgemeine Wetterlage ist wieder dieselbe wie im Jänner.

Mit der Abschwächung des Luftdruckgefälles im Oktober und November macht sich gleichzeitig eine kleine Bewölkungszunahme geltend, welche möglicherweise das erwähnte sekundäre Bewölkungsmaximum im Spätherbst bildet. Damit wäre das sekundäre Maximum mit der allgemeinen Luftverteilung in Zusammenhang gebracht.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Ein Blick auf den jährlichen Gang der Regenwahrscheinlichkeit (Tab. XVI) einerseits und den Gang der Nebel-Häufigkeit andererseits läßt jedoch die Annahme als richtiger erscheinen, daß dieses sekundäre Maximum hauptsächlich durch die vielen Nebel, die im Herbst oft den ganzen Tag den Himmel bedecken, hervorgerufen ist.

Dem Maximum im Spätherbst folgt im Dezember, wie auch aus der Luftdruckverteilung zu erwarten steht, das Winterminimum als tiefstes Bewölkungsminimum.

Den Gegensatz im Gang der Bewölkung zwischen Winter und Herbst einer- und den Frühlings- und Sommermonaten andererseits möchte man nach der allgemeinen Wetterlage fast noch schroffer erwarten als er tatsächlich zum Ausdruck kommt. Hier spielen, wie wir gleich sehen werden, Ursachen mehr lokaler Natur mit herein, die mit der allgemeinen Wetterlage eigentlich nichts zu tun haben. Es sind dies die Nebel, hauptsächlich Bodennebel, deren Häufigkeit gerade durch die schönen Wintertage nicht unbedeutend gehoben wird. Die vermehrte Wärmeausstrahlung des Bodens in den langen, kalten Winternächten bringt es mit sich, daß in den letzten Nacht- oder früheren Morgenstunden der Boden sich unter die Lufttemperatur der unteren Luftschichten abkühlt; die Ausstrahlung geht trotzdem weiter vor sich und die Folge ist, daß in den wärmeren Luftschichten wegen der Abkühlung durch die Wärmestrahlung Kondensation eintritt und sich in dieser abgekühlten Luftschichte Bodennebel bilden.

Die Nebel, welche an klaren Wintermorgen durch den beschriebenen Prozeß zustandekommen, sind der Mehrzahl nach Bodennebel. Die Bodennebel bevorzugen also in erster Linie den Winter, sie sind aber auch im Herbst nicht selten, wo der Boden in geringer Tiefe noch warm ist, daher viel Wasserdampf an die Luft abgibt und häufig auf sehr heiße Tage schon kühle Nächte folgen.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Die in Innsbruck angestellten Nebelbeobachtungen ergeben für die Zeitperiode 1891—1905 folgende Mittelwerte:

Mittlere Zahl der Tage mit Nebel:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
6·2	3·3	2·3	1·5	1·3	0·6	1·7	2·3	5·3	4·6	7·6	7·3	44

Also die meisten Nebel haben übereinstimmend mit dem oben Gesagten Winter und in zweiter Linie Herbst zu verzeichnen. Im Jahresdurchschnitt hat Innsbruck 44 Tage mit Nebel. Die größte Anzahl von Tagen mit Nebel in einem Jahre betrug 85 (im Jahre 1898). Diesem Maximum steht ein Minimum von nur acht Nebeltagen (im Jahre 1903) gegenüber. Im Zeitraum von einem Monat wurden 8 mal 13 Tage, 1 mal 14 (Juli 1899) und 1 mal 16 Tage mit Nebel (Sept. 1902) notiert. Die übrigen 528 Tage mit Nebel aus der ganzen 15 jährigen Periode verteilen sich in geringerer Monatshäufigkeit auf die anderen 170 Monate.

Könnten wir nun im jährlichen Gange der Bewölkung die störenden Einflüsse, als welche wir den Nebel und wohl auch einigermaßen die lokale Neigung zur Wolkenbildung an heißen Nachmittagen im Hochsommer erkannt haben, beseitigen, so bliebe ohne Zweifel ein den Luftdruckänderungen und dem jährlichen Gange der Niederschlagswahrscheinlichkeit, (selbstverständlich auch hier die Häufigkeit der Platz- und Gewitterregen abgerechnet) im Wesentlichen vollkommen entsprechender Gang, wie er ungefähr in Fig. 3 durch die punktierte Kurve angedeutet ist, übrig, wodurch noch mehr wie im eigentlichen jährlichen Gange die günstigen Witterungsverhältnisse im Winter, Sommer und Herbst hervorgehoben sind.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Recht klar treten die Vorzüge der Innsbrucker-Bewölkungsverhältnisse zutage, wenn wir die Innsbrucker Mittelwerte mit den Mittelwerten anderer bekannter Stationen, von denen uns Daten zu gebote stehen, vergleichen.

Vor allem fällt der große Gegensatz im Winter auf. Fast sämtliche in Tab. XX angeführten Stationen haben ihr Bewölkungsmaximum im Winter, alle, auch jene, die im jährlichen Gange das Maximum nicht im Winter haben und deren Bewölkung im Winter im Verhältnis zu den übrigen Jahreszeiten gering ist, wie Feldkirch und Ischl, zeigen im Winter immer noch bedeutend höhere Bewölkungsmittel als Innsbruck im schlechtesten Monat erreicht. Das Maximum im Mai ist nur durch das tiefe Winterminimum zum Maximum geworden und wir finden im Mai, mit Ausnahme der Station Brünn, in keiner Station wesentlich geringere, in einigen Stationen sogar größere Mittelwerte vor, die aber in diesen Stationen wegen des schlechten Winters gar nicht auffallen.

Linz und Feldkirch weisen zu ihrer schönsten Jahreszeit kaum günstigere Bewölkungsverhältnisse auf als Innsbruck im Mai, seinem schlechtesten Monat, Kremsmünster und Ischl erreichen den Maximalwert des Mai in Innsbruck nicht einmal in ihren Minimis.

Im Hoch- und Spätsommer sind in einigen wenigen Stationen die Verhältnisse etwas günstiger als in Innsbruck, umso krasser treten aber wieder von Oktober an bis März die erwähnten Gegensätze hervor.

Zur weiteren Beleuchtung der Innsbrucker Bewölkungsverhältnisse mögen noch die in Tabelle XXI aufgezeichneten Monatsextreme beitragen, die wir für den gleichen Zeitabschnitt mit den entsprechenden Extremen der meteorologischen Hauptstation, mit Wien, vergleichen wollen.

Wir ersehen aus Tab. XXI, daß auch von dieser Seite betrachtet, die Bewölkungsverhältnisse von Inns-

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

bruck, soweit sie durch die Mittelwerte charakterisiert sind, wiederum im günstigsten Lichte erscheinen.

Mit der Diskussion der Mittelwerte ist aber die Diskussion der Bewölkungsverhältnisse noch nicht erledigt. Zur Charakterisierung der Bewölkungsverhältnisse reicht die Angabe des mittleren Bewölkungsgrades nicht aus, dieselbe bedarf einer Ergänzung durch die Häufigkeitszahlen der verschiedenen Bewölkungsgrade. Die Zahlen, welche die mittlere Bewölkung ausdrücken, gehen keineswegs parallel mit den entsprechenden Zahlen der Häufigkeit derselben. Während bei den übrigen meteorologischen bezw. klimatologischen Elementen die Mittelwerte derselben für einen gewissen Zeitabschnitt mehr oder weniger auch den häufigsten Werten während desselben entsprechen oder denselben nahe kommen, ist dies bei den Bewölkungsgraden zumeist nicht der Fall. Die mittlere Bewölkung eines Zeitabschnittes ist während desselben oft sehr selten beobachtet worden, während umgekehrt die Extreme 0 oder 10 (ganz heiter, ganz bedeckt) am häufigsten, ja zuweilen fast ausschließlich notiert worden sind. Die mittlere Bewölkung entspricht zwar auch dann noch ihrem nächsten Zweck als kürzester Ausdruck der Bewölkungsverhältnisse, sie unterdrückt aber wesentliche Eigentümlichkeiten derselben, bedarf also dringend einer Ergänzung durch die Häufigkeitszahlen.

Als Norm für die Zählung der heiteren und trüben Tage sowie der Zwischenstufen setzen wir die Bewölkungsgrade 0—2·5, 2·6—5·0, 5·1—7·5, 7·6—10 fest und bezeichnen 0—2·5 als „heiter", 2·6—5·0 als „leicht bewölkt", 5·1—7·5 als „stark bewölkt" und 7·6—10 als „trüb". Die bisher gepflogene Angabe des Bewölkungsgrades in Prozenten ist dieser Zählung aequivalent; erstere Zählung geht durch Division der Prozentzahlen durch 10 in letztere über.

Zunächst wenden wir uns der Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade nach den 4 Jahreszeiten zu. (Tab. XXII.)

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Im Winter sind die heiteren Tage in größter Anzahl vertreten, aber auch die „trüben" und „leicht bewölkten" Tage stellen ein starkes Kontingent. Die Anzahl der letzteren hat wohl durch die Mitwirkung der Boden- oder Frühnebel nach klaren Nächten und somit auf Kosten der Häufigkeit der „heiteren" Tage ihre Höhe erreicht.

Wie schon erwähnt wurde, kommt es im Winter nicht selten vor, daß in den frühen Morgenstunden der ganze Himmel von einer dichten Nebelschichte bedeckt ist, die sich schon in den Vormittagsstunden auflöst und einen schönen heiteren Tag folgen läßt. Solche Tage verdienen gewiß, unter die heiteren Tage gezählt zu werden. Tatsächlich geschah das bei der Art und Weise, wie unsere Resultate gewonnen wurden, nicht, indem alle Tage mit einer mittleren Bewölkung von mehr als 25 % oder einer mittleren Bewölkung über 2·5 schon zu den leicht bewölkten und nicht mehr zu den heiteren Tagen gerechnet wurden. Wenn also die 7 h Beobachtung die Bewölkung 10 (=100 %) ergeben hatte, so wurde der Tag nicht zu den heiteren gezählt, wenn auch der Nebel um 8 h oder 9 h a. m. schon verschwunden und der übrige Teil des Tages wolkenlos geblieben war. Berücksichtigen wir diesen Mangel der Zählung, so haben wir die Häufigkeitszahlen der leicht bewölkten Tage als zu groß und die Zahl der heiteren als dem entsprechend zu klein anzusehen und kommen so zu dem Resultate, daß im Winter die heiteren Tage die weitaus häufigsten sind, daß zwar auch die trüben Tage in relativ großer Anzahl vertreten sind, die Mittelstufen leicht bewölkt und stark bewölkt hingegen sehr zurücktreten.

Im Frühling treten in Übereinstimmung mit dem jährlichen Gang der mittleren Bewölkung die trüben Tage in den Vordergrund, auch die gemischten Tage werden häufiger und die Häufigkeit der heiteren Tage nimmt im selben Grade ab.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Im Sommer sind die Verhältnisse wieder günstiger, die Häufigkeit der trüben Tage geht zu Gunsten der Zwischenstufen zurück und bei der im Sommer herrschenden Tendenz zu Wolken- und Gewitterbildung (zufolge der aufsteigenden Luftbewegung) gewinnen die leicht bewölkten Tage die Oberhand.

Im Herbst macht sich das Luftdruckmaximum geltend und bringt wieder eine große Anzahl heiterer Tage. Noch häufiger als diese sind im Herbst die leicht bewölkten Tage, was wir zum Teil der namentlich im September noch vorhandenen Neigung zu Wolkenbildung mittags und in den Nachmittagsstunden, zum größten Teil aber dem beschriebenen Einfluß der Herbstnebel zuschreiben dürfen.

Bei dieser Darstellung der Bewölkungsverhältnisse nach den vier Hauptjahreszeiten konnten natürlich besondere charakteristische Eigentümlichkeiten einzelner Monate nicht zum Ausdruck kommen, weshalb es angezeigt sein mag, über einzelne Monate noch einiges zur Ergänzung beizufügen. (Tab. XXIII u. XXIV.)

Was über den Winter gesagt wurde, gilt mehr oder weniger auch für die einzelnen Monate desselben. Der März bildet den Übergang zum Frühling; die heiteren Tage werden seltener, die leicht bewölkten und trüben dagegen nehmen zu. Im selben Sinne fährt der April fort, so daß immer mehr die stark bewölkten und trüben Tage zum Durchbruch kommen. Im Mai ist der Höhepunkt erreicht. Die größte Häufigkeit fällt auf die ganz trüben, geringere auf die stark bewölkten Tage, eine relativ kleine Anzahl entfällt auf die leicht bewölkten und nur ein geringer Rest bleibt für die heiteren Tage übrig. Im Juni nehmen die ganz trüben Tage in der Häufigkeit ab und die gemischten Tage werden häufiger. Im Ganzen zeigt der Juni noch große Ähnlichkeit mit dem Frühling. Im Juli finden wir dieselben Verhältnisse vor, wie wir sie bereits für den Sommer besprochen haben.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Im August überwiegen die heiteren und leicht bewölkten Tage, doch haben letztere gegen Juli an Häufigkeit eingebüßt. Im September gewinnen die heiteren Tage noch mehr an Häufigkeit, während die Häufigkeit der leicht bewölkten Tage abgenommen hat. Im Oktober und November tritt das Entgegengesetzte ein. Unter dem Einfluß der Herbstnebel werden die heiteren Tage seltener, dafür aber sind die leicht bewölkten Tage mit einer Frequenz vertreten, die sie im Laufe des ganzen Jahres nie erreichten.

Über den jährlichen Gang der Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade wurde im Vorigen schon das meiste gesagt.

Die heiteren Tage haben ihr Hauptmaximum im Winter, ein sekundäres Maximum im August und September. Das Hauptminimum fällt auf Mai und Juni, das durch das sekundäre Maximum gebildete sekundäre Minimum auf den Oktober. (Tab. XXV.)

Der Gang der trüben Tage ist im Wesentlichen dem jährlichen Gang der heiteren Tage entgegen gesetzt. Das Maximum fällt auf den Mai, das Minimum auf den August und den ersten Teil des Herbstes, das Winterminimum ist durch einen kleinen Häufigkeitszuwachs gestört.

Die Häufigkeitszahlen für die leicht bewölkten Tage erreichen ihr Hauptmaximum im Oktober und November (Herbstnebel) und ein schwächeres im Juli. Die geringste Häufigkeit zeigen Dezember, Jänner und Mai. Die Zahl der stark bewölkten Tage ist am größten im Juni und am kleinsten in den Wintermonaten.

Vergleichen wir jetzt auch in dieser Art der Darstellung der Bewölkungsverhältnisse durch die Häufigkeitszahlen die Verhältnisse in Innsbruck mit den Wiener Bewölkungsverhältnissen (Tab. XXIII, XXIV u. XXV). Die Unterschiede im Winterhalbjahr, insbesondere in den Monaten Dezember, Jänner und Februar sind geradezu enorm.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Es stehen sich gegenüber:

im Nov.:	117	heitere	Tage	in	Innsbruck	47	heit.	Tagen	in	Wien,
„ Dez.:	151	„	„	„	„	26	„	„	„	„
„ Jän.:	156	„	„	„	„	45	„	„	„	„
„ Febr.:	127	„	„	„	„	39	„	„	„	„
„ März:	126	„	„	„	„	78	„	„	„	„

Für die ganz trüben Tage haben wir in Innsbruck, wie schon a. a. O. bemerkt wurde, eine verhältnismäßig große Anzahl vorgefunden. Trotzdem wird die Anzahl der trüben Tage in Innsbruck um mehr als das Doppelte durch die entsprechenden Wiener Häufigkeitszahlen überboten.

Innsbruck zählte

für den	November	116	trübe	Tage,	Wien	252,
„ „	Dezember	123	„	„	„	287
„ „	Jänner	127	„	„	„	262
„ „	Februar	109	„	„	„	214.
„ „	März	125	„	„	„	196

Ebenso sind die leicht bewölkten Tage im Winter, Vor- und Nachwinter in Innsbruck häufiger als in Wien, die stark bewölkten hingegen erscheinen in Wien in größerer Anzahl. Im Sommer, wo eben die Innsbrucker Berge als Wolkenbilder eine Rolle spielen, sind die Verhältnisse in Wien etwas günstiger als in Innsbruck. Die Unterschiede sind jedoch im Verhältnis zu jenen Differenzen, die wir für den Winter kennen gelernt haben, verschwindend klein. Im Übrigen verweisen wir zur genaueren Orientierung auf die bezüglichen Tabellen (Tab. XXV und speziell Tab. XXIII und XXIV), die hier wohl die deutlichste Sprache sprechen.

Endlich haben wir noch der Sonnenscheindauer Erwähnung zu tun. Auf eine Diskussion der Sonnenscheindauer näher einzugehen erscheint nicht angezeigt, da die Aufzeichnungen und damit auch die aus denselben gebildeten Mittelwerte wenigstens im Winter aus dem in der Einleitung angeführten Grunde nicht verläßlich sind

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

und auch die Beobachtungen aus den übrigen Monaten keine volle Sicherheit bieten. Außerdem liegen nur Beobachtungen aus den letzten acht Jahren vor. Es mag daher die blosse Mitteilung der Tabelle der Mittelwerte, (Tab. XXVI) die doch vielleicht in einem oder dem anderen Falle von Interesse sein möchte, genügen.

Damit glaubt der Verfasser, seiner Aufgabe, die klimatischen Verhältnisse in Innsbruck auf Grund des vorhandenen Beobachtungsmateriales objektiv darzustellen, nachgekommen zu sein. Der Gesamteindruck, den wir aus der Behandlung der einzelnen klimatischen Elemente gewonnen haben, läßt sich etwa in folgenden Worten zum Ausdruck bringen: Das Klima von Innsbruck ist ein durchaus gemäßigtes, charakterisiert durch außerordentlich günstige Bewölkungsverhältnisse im Winter, hohe Jahresmitteltemperatur, geringe Temperaturamplituden im Sommer und durch den Föhn.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Temperatur.

Tabelle I.

Temperaturverhältnisse in Innsbruck.

$\lambda = 29^{\circ}\ 4'$ v. F. $= 11^{\circ}\ 24'$ v. Gr.; $\varphi = 47^{\circ}\ 16'$; H = 580 m.

	50jährige Mittel	Mittelwerte der mittleren Monatsextreme (13 J.)		Mittelwerte der absoluten Monatsextreme (13 J.)		Eintrittszeit des		Sonnen-		Temperaturamplituden	
		mittleres Maxim.	mittleres Minim.	mittleres Maxim.	mittleres Minim.	Minimum	Maximum	Aufgang	Untergang	periodische	aperiodische
Jänner	−3·3	0·4	−6·6	9·0	−15·8	7·5 a.m.	2·8 p.m.	7·6 a.m.	4·7 p.m.	5·5	7·4
Februar	−0·6	3·6	−4·4	12·2	−13·3	7·3	3·2	7·1.	5·4	6·5	7·8
März	3·7	9·2	−0·1	16·6	−6·8	6·5	3·0	6·2	6·1	8·6	9·8
April	8·8	14·9	3·9	22·2	−1·4	5·8	2·8	5·2	6·8	10·3	11·3
Mai	12·9	18·3	7·4	26·5	1·7	5·1	2·3	4·4	7·5	9·3	10·6
Juni	16·2	22·8	10·9	31·2	6·1	4·8	2·4	4·1	7·9	10·0	11·6
Juli	17·8	24·4	12·9	32·0	8·7	4·9	2·5	4·4	7·8	9·8	11·4
August	16·9	23·1	12·1	29·4	7·0	5·5	2·8	5·0	7·2	10·2	11·4
September	13·9	19·8	9·6	26·5	4·2	5·9	2·7	5·6	6·2	9·1	10·3
Oktober	8·8	13·6	4·8	21·7	−1·9	6·6	2·6	6·3	5·2	7·7	9·1
November	2·7	7·3	−0·8	16·8	−6·9	7·0	2·6	7·1	4·4	6·3	7·6
Dezember	−2·6	1·7	−4·7	10·4	−12·7	6·7	2·5	7·7	4·2	4·7	6·7
Jahr	7·9	13·3	3·8	32·9	−17·3	6·1	2·7	5·9	6·1	8·2	9·6
Kol.	1	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	6a	6b

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. II.

Temperaturextreme.

	Extreme der absoluten Extreme nach den neuen Beob.				Extreme der absoluten Extreme nach Dalla Torre			
	höchstes Maximum	tiefstes Minimum	tiefstes Maximum	höchstes Minimum	höchstes Maximum	tiefstes Minimum	tiefstes Maximum	höchstes Minimum
Jänner	16·3	—22·5	1·1	—7·1	17·5	—21·3	1·8	—5·1
Februar	20·1	—18·0	5 5	—9·0	17·6	—27·3	4·3	3·1
März	18·9	—12·9	14·3	—2·2	21·3	—17·8	7·8	0·1
April	25·6	—6·0	20·5	0·6	26·9	—7·5	16·9	2·5
Mai	31·0	0·3	24·8	3·7	37·5	0·3	17·9	8·8
Juni	34·2	2·5	28·7	8·9	34·0	3·3	21·5	12·9
Juli	36·0	7·1	28·5	10·9	35·5	3·8	25·4	13 8
August	35·6	3·8	26·3	9·2	37·1	5·0	24·5	13·6
September	29·2	—0 9	24·0	8·2	29·8	—0·5	18·8	10·4
Oktober	26·4	—4·2	14·2	1·4	34·0	—9·0	15·4	6·4
November	21·3	—11·3	12·7	—2·5	23·1	—16·5	4·3	0·6
Dezember	16·1	—20·0	5·8	—6·5	16·8	—22·5	—0·9	—2·9

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Mittlerer täglicher Gang der Temperatur.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
0h a. m.	—4·21	—1·90	1·82	6·45	10·42	13·37	15·00	14·36	11·77	7·27	1·57	—3·50	6·00
1h „ „	—4·44	—2·14	1·40	5·87	9·97	12·87	14.60	13·87	11·37	6·92	1·40	—3·64	5·64
2h „ „	—4·61	—2·41	1·00	5·46	9·57	12·42	14·24	13·46	11·06	6·67	1·19	—3·80	5·32
3h „ „	—4·78	—2·64	0·71	4·99	9·14	11·97	13·82	13·06	10·75	6·40	0·96	—3·95	5·00
4h „ „	—4·96	—2·84	0·47	4·56	8·79	11·62	13·47	12·66	10·44	6·16	0·80	—4·03	4·73
5h „ „	—5·11	—3·01	0·22	4·24	8·54	11·46	13·29	12·37	10·16	5·96	0·61	—4·09	4·52
6h „ „	—5·25	—3·11	0·02	4·09	8·70	11·89	13·59	12·36	9·97	5·79	0·49	—4·19	4·50
7h „ „	—5·28	—3·21	0·01	4·51	9·64	12·99	14·47	12·99	10·26	5·71	0·42	—4·20	4·83
8h „ „	—5·29	—3·18	0·49	5·65	11·02	14·45	15·87	14·32	11·21	6·16	0·46	—4·16	5·55
9h „ „	—5·08	—2·65	1·66	7·46	12·70	16·15	17·60	16·01	12·76	7·24	1·05	—3·98	6·71
10h „ „	—4·29	—1·56	3·25	9·33	14·33	17·73	19·23	17·73	14·51	8·76	2·09	—3·26	8·12
11h „ „	—2·94	—0·19	5·04	11·11	15 68	19·16	20·68	19·26	16·06	10·29	3·53	—2·09	9·60
Mittag	—1·72	1·31	6·48	12·58	16·73	20·26	21·81	20·51	17·39	11.61	4·81	—0·95	10·87
1h p. m.	—0·67	2·34	7·65	13·63	17·49	21·06	22·65	21·64	18·33	12·66	5·99	—0·01	11·86
2h „ „	—0·02	3·03	8·45	14·16	17·81	21·46	23·10	22·36	18·95	13·24	6 59	0 45	12·43
3h „ „	0·20	3·33	8·64	14·38	17 71	21·40	23·10	22·60	19·05	13·31	6·66	0 45	12·54
4h „ „	—0·31	3·18	8·44	13·95	17·26	20·98	22·60	22·14	18·71	12·80	5·90	—0·35	12·07
5h „ „	—1·31	2·46	7·81	13·29	16·60	20·19	21·75	21·35	17·81	11·64	4·65	—1·29	11·21
6h „ „	—2·05	1·31	6·50	12·10	15·55	19.08	20·56	20·10	16·34	10·38	3·81	—1·84	10·12
7h „ „	—2·62	0·54	5·25	10·60	14·19	17·75	19·26	18·46	14·85	9·53	3·19	—2·27	9·03
8h „ „	—3·01	—0·09	4·35	9·41	13·05	16·48	17·86	17·14	13·96	8·88	2·75	—2·55	8·15
9h „ „	—3·45	—0·06	3·60	8·46	12·19	15·40	16·82	16·24	13·21	8·39	2·35	—2·83	7·45
10h „ „	—3·78	—1·06	2·99	7·75	11·50	14·61	16·07	15·56	12·67	7·94	2·02	—3·09	6·90
11h „ „	—4·08	—1·46	2·36	7·10	10·94	13·97	15·45	14·90	12·12	7·45	1·67	—3·34	6·39
12h „ „	—4·29	—1·81	1·90	6·50	10·45	13·47	14·99	14·39	11·71	7·11	1·41	—3·53	5·99

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. IV.

Frosttage.

	Jänner	Febr.	März	April	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-summe	Datum des letzten Frostes	Datum des ersten Frostes	Frost-freie Periode
1891	31	28	19	6	2	15	24	125	21. April	30. Oktober	191
1892	28	14	18	0	5	12	29	106	23. März	21. Oktober	211
1893	31	19	15	1	4	19	23	112	15. April	21. Oktober	188
1894	30	24	15	0	1	15	31	116	28. März	18. Oktober	203
1895	27	28	13	2	2	10	27	109	15. April	29. Oktober	196
1896	29	28	5	2	1	12	25	102	15. April	25. Oktober	192
1897	24	13	8	0	8	18	29	100	30. März	11. Oktober	194
1898	20	22	9	1	0	5	26	83	6. April	15. November	222
1899	21	21	15	0	5	18	26	106	29. März	15. Oktober	199
1900	20	11	21	5	3	3	21	84	5. April	16. Oktober	193
1901	27	27	12	1	3	22	23	115	19. April	12. Oktober	175
1902	27	23	13	0	1	18	23	105	25. März	25. Oktober	213
1903	28	21	12	7	3	9	30	110	21. April	20. Oktober	181
1904	30	15	11	1	0	16	25	98	1. April	14. November	226
1905	30	24	9	3	6	6	28	106	9. April	18. Oktober	191
Mittel	26·9	21·2	13·0	1·9	2·9	13·2	26·0	105	8. April	24. Oktober	198

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. V. **Wintertage.**

	Jänner	Febr.	März	April	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres-summe
1891	30	11	0	0	0	1	8	50
1892	16	4	8	0	0	3	17	48
1893	27	4	1	0	0	3	11	46
1894	13	6	0	0	0	0	20	39
1895	21	21	4	0	0	2	14	62
1896	17	8	0	0	0	4	5	34
1897	11	0	0	0	0	2	12	25
1898	0	5	0	0	0	0	7	12
1899	5	5	1	0	0	1	18	30
1900	10	0	5	0	0	0	0	15
1901	12	14	0	0	0	5	7	38
1902	7	3	0	0	0	1	11	22
1903	15	4	0	0	0	1	17	37
1904	14	5	1	0	0	7	12	39
1905	16	4	0	0	0	2	6	28
Mittel	14·3	6·3	1·3	0	0	2·1	11·0	35·0

Tab. VI. **Sommertage.**

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Jahres-summe
1891	1	9	5	2	4	0	21
1892	7	6	8	13	1	0	35
1893	1	4	8	11	0	1	25
1894	1	5	12	9	0	0	27
1895	2	5	17	8	10	0	42
1896	2	7	16	1	0	0	26
1897	1	13	12	6	1	0	33
1898	0	5	8	15	5	0	33
1899	1	7	9	13	2	0	32
1900	1	7	17	5	0	0	30
1901	2	6	10	6	0	0	24
1902	1	7	12	7	3	0	30
1903	3	2	10	6	6	0	27
1904	4	6	18	10	0	0	38
1905	1	8	15	8	2	0	34
Mittel	1·9	6·5	11·8	8·0	2·3	0·1	30·5

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Luftdruck und Luftbewegung.

Tab. VII.

Mittlere Luftdruckverteilung.

	Korrigierter wahrer Luftdruck nach Hann	Wahrer Luftdruck im Meeresniveau nach Hann	Absolute Extreme nach Dalla Torre (40 J.)		Mittlere Abweichungen vom Monatsmittel nach den 15jähr. Beobachtungen		
			Maximum	Minimum	7^h	2^h	9^h
Jänner	711·19	766·6	726·43	682·20	0·20	—0·43	0·24
Februar	710·26	765·0	727·41	680·59	0·37	—0·51	0·14
März	708·02	761·6	725·47	682·73	0·61	—0·73	0·13
April	708·38	760·8	722·45	684·29	0·73	—0·81	0·08
Mai	708·84	760·4	722·77	683·47	0·70	—0·80	0·09
Juni	710·69	761·8	720·69	695·99	0·76	—0·92	0·16
Juli	711·16	761·9	720·96	695·58	0·86	—0·95	0·09
August	711·07	762 0	718·87	689·63	0·86	—0·90	0·05
September . . .	711·88	763·5	722·59	690·28	0·71	—0·73	0·09
Oktober	710·55	763·1	724·39	685·10	0·55	—0·73	0·18
November . . .	709·62	763·6	724·10	684·74	0·36	—0·60	0·25
Dezember . . .	710·87	766·1	725·72	681·47	0·20	—0·40	0·20
Jahresmittel . . .	710·21	763·0	723·49	686·34	0·57	—0·71	0·14

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. VIII.

Allgemeine Windverteilung

nach den acht Hauptrichtungen.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Summe	Red. auf 30 Tage
Jänner	1·5	5·2	4·1	2·7	2·6	11·4	5·2	1·7	34·4	33
Februar . . .	2·1	6·1	5·1	4·3	4·1	7·1	4·4	1·6	34·8	37
März	2·2	6·5	9·0	6·1	8·7	8·4	4·2	2·6	47·7	46
April	2·8	8·0	9·1	5·9	5·6	6·0	3·6	1·9	42·9	43
Mai	1·9	7·3	12·4	6·7	7·7	4·5	3·8	1·7	46·0	45
Juni	2·0	6·1	10·8	6·3	4·0	4·1	3·2	1·6	38·1	38
Juli	2·0	7·2	11·3	5 5	3·3	4·3	3·9	1·4	38·9	38
August	2·2	8·2	11·7	8·0	4·2	5·0	2·7	1·1	43·1	42
September . . .	1·8	6·9	10·5	7·3	5·7	4·1	3·2	1·3	40·8	41
Oktober . . .	1·5	5·1	7·2	6·8	9·6	8·0	4·1	1·5	43·8	42
November . . .	1·4	3·5	5·6	5·0	6·3	7·4	4·6	1·1	34·9	35
Dezember . . .	1·5	3·8	3·1	2 9	4·5	9·3	4·7	1·3	31·1	30
Jahr	22·9	73·9	99·9	67·5	66·3	79·6	47·6	18·8	476·5	—

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. IX.

Mittlere Windverteilung

zu den Beobachtungsterminen.

	7h a. m.									2h p. m.									9h p. m.								
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Summe	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Summe	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Summe
Jänner . .	0·3	0·8	0·4	0·6	0·9	3·1	0·8	0·3	7	1·0	2·7	2·6	1·5	1·1	4·6	3·1	0·9	18	0·2	1·7	1·1	0·6	0·6	3·7	1·3	0·5	10
Februar .	0·3	0·7	1·1	1·1	1·1	2·3	1·3	0·4	8	1·3	4·1	2·7	2·5	1·9	2·5	1·8	0·8	18	0·5	1·3	1·3	0·7	1·1	2·3	1·3	0·4	9
März . .	0·3	0·5	1·3	0·9	1·3	3·1	1·4	0·7	10	1·2	4·2	5·1	3·4	4·7	3·0	1·7	1·1	24	0·7	1·8	2·6	1·8	2·7	2·3	1·1	0·8	14
April . .	0·3	1·3	1·1	1·0	0·9	2·1	1·1	0·3	8	1·9	4·9	5·9	3·8	3·4	2·5	0·9	1·1	24	0·6	1·8	2·1	1·1	1·3	1·4	1·6	0·5	10
Mai . . .	0·4	0·7	1·5	1·0	1·5	1·7	1·0	0·5	8	1·2	4·8	8·5	4·4	3·7	1·3	1·5	0·7	26	0·3	1·8	2·4	1·3	2·5	1·5	1·3	0·5	12
Juni . . .	0·1	0·3	0·5	1·0	1·2	1·3	1·2	0·2	6	1·5	4·5	8·1	4·2	2·1	1·3	1·1	1·0	24	0·4	1·3	2·2	1·1	0·7	1·5	0·9	0·4	8
Juli . . .	0·5	0·4	0·9	1·0	0·7	1·6	1·3	0·2	7	1·1	5·7	8·7	4·0	1·6	1·5	1·7	0·9	25	0·4	1·1	1·7	0·5	1·0	1·2	0·9	0·3	7
August . .	0·7	1·7	1·3	1·2	1·3	1·7	0·8	0·3	9	1·2	5·2	9·3	5·7	1·6	1·9	0·8	0·7	26	0·3	1·3	1·1	1·1	1·3	1·4	1·1	0·1	8
September	0·2	0·9	1·2	1·1	0·9	1·2	1·2	0·5	7	1·2	4·7	6·9	4·9	3·1	1·9	1·3	0·7	25	0·4	1·3	2·4	1·3	1·7	1·0	0·7	0·1	9
Oktober .	0·5	0·6	1·5	1·5	2·1	2·9	1·5	0·5	11	1·0	3·4	3·9	4·1	4·5	2·8	1·7	0·7	22	0	1·1	1·8	1·2	3·0	2·3	0·9	0·3	11
November	0·3	0·7	1·0	1·2	1·2	2·1	1·4	0·2	8	0·8	2·0	3·7	2·7	2·8	3·1	2·1	0·8	18	0·3	0·8	0·9	1·1	2·3	2·2	1·1	0·1	9
Dezember .	0·2	0·9	0·9	0·6	1·1	2·5	0·7	0·7	8	1·1	2·1	1·5	1·6	2·1	3·9	2·5	0·5	15	0·2	0·8	0·7	0·7	1·3	2·9	1·5	0·1	8
Jahr . . .	4	9	13	12	14	26	14	5	97	14	48	67	43	33	30	20	10	265	4	16	20	13	20	24	14	4	115

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. X.

Mittlere Windstärke.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Dezemb.	Jahr
7h	0·3	0·4	0·5	0·4	0·4	0·3	0·2	0·3	0·3	0·5	0·5	0·4	0·4
2h	0·5	0·6	1·3	1·3	1·5	1·1	1·2	1·1	1·1	0·5	0·6	0·6	1·0
9h	0·5	0·5	0·8	0·6	0·6	0·4	0·3	0·4	0·4	0·7	0·5	0·5	0·5
Mittel	0·43	0·50	0·87	0·77	0·83	0·60	0·57	0·60	0·60	0·57	0·53	0·50	0·63

Tab. XI a.

Täglicher und jährlicher Gang der Häufigkeit der Nordost- und Ostwinde.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Dezemb.
7h	1·2	1·8	1·8	2·4	2·2	0·8	1·3	3·0	2·1	2·1	1·7	1·8
2h	5·3	6·8	9·3	10·8	13·3	12·6	14·4	14·5	11·6	7·3	5·7	3·6
9h	2·8	2·6	4·4	3·9	4·2	3·5	2·8	2·4	3·7	2·9	1·7	1·5
Summe	9·3	11·2	15·5	17·1	19·7	16.9	18·5	19·9	17·4	12·3	9·1	6·9

Tab. XI b.

Täglicher Gang der Windhäufigkeit von Mai bis inkl. August.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
7h	1·7	3·1	4·2	4·2	4·7	6·3	4·3	1·2
2h	5·0	20·2	34·6	18·3	9·0	6·0	5·1	3·3
9h	1·4	5·5	7·4	4·0	5·5	5·6	4·2	1·3
Summe	8·1	28·8	46·2	26·5	19·2	17·9	13·6	5·8

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Feuchtigkeit.

Tab. XII.

Dampfdruck

in Millimetern.

	Dampfdruckmittel				Extreme der Monats- und Jahresmittel	
	7^h	2^h	9^h	Mittel	Maximum	Minimum
Jänner	2·9	3·7	3·2	3·3	4·2 im Jahre 1902	2·0 im Jahre 1891
Februar	3·3	4·1	3·8	3·7	4·4 „ „ 1897, 1900	2·1 „ „ 1895
März	4·2	4·8	4·6	4·5	5·7 „ „ 1893	3·7 „ „ 1892, 1900
April	5·5	6·2	6·1	5·9	8·5 „ „ 1893	4·8 „ „ 1903
Mai	7·4	8·0	8·1	7·8	9·9 „ „ 1893	6·3 „ „ 1902
Juni	9·5	10·2	10·3	10·0	12·3 „ „ 1897	8·9 „ „ 1899, 1902
Juli	10·8	11·8	12·0	11·5	13·0 „ „ 1897	10·2 „ „ 1898
August	10·2	11·6	11·6	11·1	12·3 „ „ 1893, 1897	10·0 „ „ 1896
September . . .	8·6	10·1	9·8	9·5	10·2 „ „ 1893, 1900, 1901	8·7 „ „ 1904
Oktober	6·2	7·2	6·9	6·8	7·8 „ „ 1898	4·9 „ „ 1905
November . . .	4·5	5·3	4·8	4·9	5·6 „ „ 1895, 1898	4·4 „ „ 1902
Dezember . . .	3·3	4·0	3·5	3·6	4·3 „ „ 1900	3·0 „ „ 1899
Jahr	6·4	7·3	7·1	6·9	7·7 im Jahre 1893	6·5 im Jahre 1896

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XIII.

Relative Feuchtigkeit.

	Monats- und Jahresmittel				Extreme der Monats- und Jahresmittel							
					Maximum				Minimum			
	7h	2h	9h	Mittel	7h	2h	9h	Mittel	7h	2h	9h	Mittel
Jänner . .	90	80	88	86	95	92	94	93 im Jahre 1902	78	64	75	76 im Jahre 1895
Februar .	90	72	84	82	96	84	89	88 „ „ 1901	80	61	75	75 „ „ 1895
März . .	86	59	77	73	90	83	88	87 „ „ 1893	79	46	68	57 „ „ 1902
April . .	86	54	75	72	91	82	94	86 „ „ 1891	82	42	67	64 „ „ 1894
Mai . . .	85	54	78	72	91	81	90	86 „ „ 1893	79	42	67	63 „ „ 1903
Juni . . .	86	55	80	74	92	68	88	82 „ „ 1892	81	46	74	68 „ „ 1899
Juli . . .	88	57	83	76	93	70	91	84 „ „ 1897	82	49	75	69 „ „ 1902
August . .	90	60	85	79	93	71	90	85 „ „ 1895	86	48	80	72 „ „ 1892
September	92	63	87	81	94	79	92	87 „ „ 1893	87	51	82	75 „ „ 1895
Oktober .	90	65	84	80	93	75	90	84 „ „ 1904	86	60	73	73 „ „ 1896
November .	90	73	88	83	94	87	94	90 „ „ 1901	86	61	83	78 „ „ 1905
Dezember .	90	81	89	87	95	88	93	91 „ „ 1903	82	71	85	82 „ „ 1893, 1905
Jahr . . .	89	64	83	79	91	78	87	84 im Jahre 1893	86	60	80	76 im Jahre 1895

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Niederschlag.

Tab. XIV.

Niederschlagsmenge

in Millimeter.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Dezemb.	Jahr
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	30	67	91	78	182	96	135	102	51	39	66	961
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	53	49	62	70	91	108	140	140	103	72	48	59	995
Niederschl.-Intensität	4·9	4·8	5·0	4·7	5·4	6·4	8·3	8·7	8·0	6·5	6·1	6·6	6·4
Tagesmittel	1·7	1·7	2·0	2·3	2·9	3·6	4·5	4·5	3·4	2·3	1·6	1·9	2·7

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XV.

Grösste Niederschlagsmenge an einem Tage.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Dezemb.	Jahr
1891	9	7	40	11	31	51	42	23	29	10	12	24	51
1892	16	17	15	28	12	25	25	16	62	20	7	6	62
1893	22	40	11	9	29	17	36	9	24	17	34	26	40
1894	3	23	33	34	17	25	43	31	31	8	11	8	43
1895	14	4	18	12	16	12	24	32	10	19	8	34	34
1896	22	25	44	33	27	8	21	43	30	28	3	8	44
1897	7	14	12	22	35	19	31	32	38	14	5	9	38
1898	6	69	26	4	19	29	22	43	24	32	59	14	69
1899	49	5	17	12	15	13	14	15	44	10	4	27	49
1900	12	10	20	10	18	19	47	25	11	10	29	19	47
1901	7	7	16	22	16	63	18	39	14	34	10	16	63
1902	13	4	15	9	24	22	19	27	28	24	13	33	33
1903	25	11	5	22	9	14	33	31	33	26	17	25	33
1904	5	12	10	28	16	21	18	18	26	18	66	11	66
1905	12	9	8	18	20	15	25	68	48	18	18	11	68
Mittel	15	17	19	18	20	24	28	30	30	19	18	18	49

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XVI

Zahl der Tage mit Niederschlag ≧ 0·1 mm.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktob.	Novemb.	Dezemb.	Jahr
1891	12	4	14	17	13	15	24	18	10	7	7	11	152
1892	14	12	9	15	15	22	17	14	14	11	6	10	159
1893	18	10	10	7	20	19	22	6	14	12	12	6	156
1894	8	11	8	11	16	12	16	15	18	15	4	11	145
1895	15	9	15	15	15	20	14	14	5	14	6	15	157
1896	9	5	17	18	17	17	19	24	18	10	4	10	168
1897	6	13	17	21	23	18	18	19	13	7	3	7	165
1898	8	14	11	8	14	18	14	10	8	8	10	7	130
1899	13	7	11	22	19	17	19	13	18	9	3	10	161
1900	16	12	14	16	20	18	18	16	10	11	9	7	167
1901	7	10	12	13	15	18	14	16	16	5	9	14	149
1902	15	8	15	14	26	15	14	15	9	15	3	12	161
1903	8	8	8	18	10	13	12	25	10	15	15	3	145
1904	4	16	11	15	17	14	16	19	16	11	8	9	156
1905	10	13	15	13	14	17	16	18	13	17	18	4	168
Ges. Summe	163	152	187	223	254	253	253	242	192	167	117	136	2339
Mittel	10·9	10·1	12·5	14·9	16·9	16·9	16·9	16·1	12·8	11·1	7·8	9·1	156
Niederschl.-wahrscheinl.-keit in Proz.	35	36	40	50	55	56	55	52	43	36	26	30	43

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XVII.

Zahl der Tage mit Niederschlag ≧ 1·0 mm.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Dezemb.	Jahr
1891	8	2	9	9	10	12	21	17	8	6	6	9	117
1892	10	11	7	12	14	19	15	11	13	10	5	6	133
1893	16	9	9	6	18	18	22	6	13	11	12	5	145
1894	4	7	6	11	12	11	15	15	15	13	3	11	123
1895	12	5	12	12	13	14	12	12	4	14	6	11	127
1896	7	3	15	14	12	11	17	18	15	9	4	5	130
1897	3	10	13	12	18	10	14	17	10	4	3	7	121
1898	5	13	11	7	11	17	13	9	6	7	8	7	114
1899	11	3	5	14	17	13	17	7	14	7	3	9	120
1900	15	9	11	13	18	13	18	12	6	8	8	7	138
1901	6	7	9	9	12	17	14	12	14	3	7	8	118
1902	9	6	12	9	21	14	12	10	7	10	1	9	120
1903	7	7	7	17	9	9	12	21	10	14	13	2	128
1904	2	10	7	11	14	13	10	13	13	9	8	8	118
1905	9	11	11	11	11	14	14	17	10	16	13	3	140
Summe	124	113	144	167	210	205	226	197	158	141	100	107	1892
Mittel	8·3	7·5	9·6	11·1	14·0	13·7	15·1	13·1	10·5	9·4	6·7	7·1	126·1

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XVIII.

Zahl der Tage mit Schnee [1]).

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Dezemb.	Jahr
1891	12	4	12	3	0	0	0	0	0	1	2	6	40
1892	7	9	7	4	1	0	0	0	0	2	3	9	42
1893	16	6	8	0	2	0	0	0	0	0	7	4	43
1894	7	10	6	0	0	0	0	0	0	1	0	11	35
1895	13	9	10	0	2	0	0	0	0	5	2	15	56
1896	9	5	11	7	1	0	0	1	0	0	2	8	44
1897	6	7	6	1	3	0	0	0	1	3	3	7	37
1898	2	12	4	0	0	0	0	0	0	0	1	6	25
1899	8	4	8	4	0	0	0	0	1	0	0	9	34
1900	17	5	17	3	0	0	0	0	0	0	3	2	47
1901	7	10	9	3	0	0	0	0	0	0	8	16	53
1902	11	11	11	1	3	0	0	0	0	0	2	10	49
1903	6	5	4	7	0	0	0	0	0	0	9	5	36
1904	3	10	5	1	0	0	0	0	0	0	4	8	31
1905	12	12	3	4	1	0	0	0	0	0	6	2	40
Summe	136	119	121	38	13	0	0	1	2	12	52	118	612
Mittel	9·1	7·9	8·1	2·5	0·9	0	0	$0·0_7$	$0·1_3$	0·8	3·5	7·9	40·8
Red. auf 30 Tage	8·8	8·5	7·8	2·5	0·9	0	0	$0·0_7$	$0·1_3$	0·8	3·5	7·6	

1) Als Schneetage wurden alle Tage gezählt, an welchen Schneeflocken niederfielen, gleichgiltig ob in meßbarer oder nicht meßbarer Menge. Weil bei der Zählung der Niederschlagstage die Meßbarkeit des Niederschlages maßgebend war, so ist es durchaus kein Widerspruch, wenn in einigen Monaten die Anzahl der Tage mit Schnee in dieser Tab. als größer angegeben ist als in Tab. XVII die Anzahl der Tage mit Niederschlag überhaupt.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Bewölkung.

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XIX.

Bewölkungsmittel

für 7 h, 2 h, 9 h und Tagesmittel.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
7 h	5·4	5·7	5·5	5·8	5·6	5·2	5·0	5·2	5·5	5·8	6·1	5·4	5·5
2 h	4·7	4·8	4·9	5 3	5·8	5·6	5·2	4·7	4·6	4·9	4·8	4·7	5·0
9 h	4·0	3·8	4·1	4·5	5·5	5·5	5·4	4·5	3·8	4·0	4·0	3·9	4·4
T. Mittel	4·7	4·8	4·8	5·2	5·6	5·4	5·2	4·8	4·6	4·9	5·0	4·7	5·0

Tab. XX.

Jährlicher Gang der mittleren Bewölkung.

	Innsbruck	Wien [1]	Wien [2]	Mödling	Kalksburg	Kremsmünster	Ischl	Linz	Brünn	Feldkirch
Jänner	4·7	7·2	7·4	7·3	7·4	7·2	5·9	7·5	7·1	6·1
Februar	4·8	6·9	6·8	6·7	6·9	6·7	6·0	6·7	6·4	5·9
März	4·8	6·2	5·8	6·1	6·1	6·5	6·1	6·4	5·7	5·7
April	5·2	5·9	5·7	5·8	5·9	6·1	6·3	5·7	5·2	6·1
Mai	5·6	5·5	5·6	5·5	6·0	6·0	6·4	5·4	4·9	6·1
Juni	5·4	5·5	5·6	5·3	5·8	6·4	6·9	5·9	4·7	6·0
Juli	5·2	4·8	4·9	4·7	5·2	6·1	6·0	5·6	4·5	5·6
August	4·8	4·4	4·3	4·2	4·7	5·7	6·1	5·9	4·3	5·4
September	4·6	4·8	4·5	4·3	4·7	5·7	5·9	5·7	4·4	5·4
Oktober	4·9	6·0	5·6	5·9	5·9	6·7	6·6	7·0	5·4	6·0
November	5·0	7·1	7·1	6·7	6·9	7·7	6·6	7·8	7·0	6·7
Dezember	4·7	7·7	7·6	7·2	7·4	7·8	6·5	8·3	7·0	6·8
Jahr	5·0	6·0	5·9	5·8	6·1	6·6	6·3	6·5	5·6	6·0

[1]) nach Hann (1881—1900)

[2]) nach den Beobachtungsbögen (1891—1905).

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XXI.

Monatsextreme

der wirklichen in Prozenten der möglichen mittleren Bewölkung.

Anzahl der Monate mit einer mittleren Bewölkung	in Innsbruck	in Wien
unter 25 %	3 (22 % im Febr. 1891, 21 % im April 1893, 23 % im Sept. 1895)	1 (24 % im Aug. 1892)
mit mindestens 70 %	6	48
75 %	1 (75% im Jänn. 1900)	30
80 %	0	13
85 %	0	6
90 %	0	3 (90 % im Dez. 1897, 92 % im Dez. 1903, 91 % im Jän. 1904)

Tab. XXII.

Durchschnittliche Bewölkung

in den vier Jahreszeiten.

Anzahl der Tage mit:	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
0—2·5 (heiter)	434	316	315	364
2·6—5·0 (leicht bew.)	316	354	386	407
5·1—7·5 (st. bew.)	244	304	323	262
7·6—10·0 (trüb)	359	406	356	323

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XXIII a.

Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade

in Innsbruck 1891—1905.

	Jänner				Februar				März				April			
	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10·0	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10·0	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10·0	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10·0
1891	12	3	5	11	18	5	3	2	10	9	6	6	8	7	5	10
1892	9	10	3	9	8	9	3	9	12	9	7	3	13	2	9	6
1893	6	7	6	12	9	8	6	5	15	7	3	6	17	12	1	0
1894	10	14	3	4	9	9	5	5	15	6	1	9	10	9	4	7
1895	1	13	11	6	7	10	5	6	4	11	9	7	7	9	7	7
1896	15	3	6	7	15	4	2	8	7	7	6	11	3	8	8	11
1897	7	11	9	4	7	7	2	12	1	10	10	10	3	10	7	10
1898	15	4	7	5	3	6	6	13	6	8	7	10	10	7	5	8
1899	12	3	3	13	13	10	3	2	11	8	4	8	1	6	15	8
1900	1	4	7	19	3	5	11	9	5	10	7	9	5	2	9	14
1901	18	5	6	7	9	9	6	4	6	8	4	13	6	10	8	6
1902	11	6	6	8	2	10	8	8	9	6	6	10	5	12	6	7
1903	18	5	2	6	14	3	6	5	12	8	5	6	3	7	4	16
1904	14	7	6	4	3	7	8	11	6	12	6	7	7	9	6	8
1905	12	5	2	12	7	6	5	10	7	8	6	10	3	13	6	8
	156	100	82	127	127	108	79	109	126	127	87	125	101	123	100	126

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XXIV a.

Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade

in Wien 1891—1905.

	Jänner				Februar				März				April			
	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1 7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	he ter 0—2·5	leicht bewölkt 2 6 -5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10
1891	2	3	5	21	2	10	3	13	2	10	10	9	4	1	12	13
1892	3	4	8	16	3	2	9	15	9	6	4	12	8	4	6	12
1893	6	5	7	13	7	9	2	10	7	8	10	6	14	10	3	3
1894	2	11	7	11	0	10	9	9	5	8	6	12	13	7	6	4
1895	0	5	8	18	1	2	8	17	2	3	9	17	8	3	7	12
1896	2	3	6	20	4	7	5	13	9	5	5	12	1	4	12	13
1897	2	5	2	22	3	4	7	14	2	4	12	13	4	7	5	14
1898	2	7	7	15	1	5	4	18	6	8	7	10	3	7	6	14
1899	3	5	7	16	4	5	8	11	11	6	10	4	2	6	10	12
1900	0	1	4	26	3	3	2	20	4	4	6	17	5	9	6	10
1901	4	6	9	12	3	7	10	8	3	6	5	17	5	4	12	9
1902	3	4	4	20	3	0	7	18	5	6	9	11	6	9	7	8
1903	10	5	1	15	4	6	9	9	9	4	5	13	4	6	8	12
1904	0	2	3	26	0	5	7	17	4	4	2	21	5	3	9	13
1905	6	8	6	11	1	2	3	22	0	2	7	22	3	10	8	9
	45	74	84	262	39	77	93	214	78	84	107	196	85	90	117	158

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XXIIIb.

Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade

in Innsbruck 1891—1905.

	Mai				Juni				Juli				August			
	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—11
1891	4	12	7	8	5	7	13	5	2	7	9	13	6	9	5	11
1892	8	10	7	6	4	6	9	11	9	11	3	8	14	9	3	5
1893	5	6	10	10	7	10	9	4	8	4	11	8	13	11	6	1
1894	6	10	8	7	4	8	10	8	8	13	6	4	12	4	7	8
1895	5	5	14	7	1	12	8	9	5	17	5	4	13	5	7	6
1896	6	6	8	11	5	8	9	8	4	12	4	11	0	6	10	15
1897	5	4	9	13	10	12	1	7	6	7	8	10	5	12	8	6
1898	5	8	7	11	4	7	8	11	6	8	7	10	12	12	4	3
1899	7	6	5	13	7	9	6	8	4	8	8	11	12	11	5	3
1900	3	4	4	20	3	10	9	8	8	9	5	9	3	9	11	8
1901	6	11	5	9	7	4	8	11	6	8	9	8	11	4	8	8
1902	4	2	9	16	8	4	7	11	11	6	9	5	4	12	7	8
1903	8	5	11	7	3	9	6	12	3	6	8	14	7	10	8	6
1904	9	10	7	5	10	6	10	4	13	9	5	4	9	8	7	7
1905	8	5	6	12	5	10	6	9	9	10	5	7	9	7	6	9
	89	104	117	155	83	122	119	126	102	135	102	126	130	129	102	104

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XXIV b.

Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade

in Wien 1891—1905.

	Mai				Juni				Juli				August			
	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10
1891	9	8	6	8	4	9	8	9	3	6	9	13	8	8	9	6
1892	7	4	7	13	2	10	4	14	9	8	7	7	20	6	3	2
1893	8	7	9	7	8	5	8	9	15	8	5	3	17	8	3	3
1894	8	9	7	7	4	5	9	12	12	9	7	3	10	5	11	5
1895	11	10	4	6	6	7	6	11	8	9	9	5	14	5	9	3
1896	4	9	2	16	7	12	5	6	11	6	8	6	3	2	13	13
1897	5	2	9	15	7	10	6	7	2	12	7	10	10	10	6	5
1898	7	6	5	13	2	9	10	9	6	9	8	8	15	7	4	5
1899	3	5	8	15	6	7	9	8	3	8	9	11	11	7	8	5
1900	7	8	4	12	5	8	9	8	11	6	7	7	5	8	11	7
1901	9	8	9	5	8	10	6	6	2	9	12	8	5	11	4	11
1902	3	8	12	8	7	3	9	11	6	12	6	7	7	9	7	8
1903	4	13	11	3	5	8	8	9	8	7	8	8	10	11	7	3
1904	9	9	2	11	10	10	4	6	17	6	6	2	10	9	8	4
1905	7	7	5	12	8	8	7	7	9	8	12	2	7	13	8	3
	101	113	100	151	89	121	108	132	122	123	120	100	152	119	111	83

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XXIII c.

Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade

in Innsbruck 1891—1905.

	September				Oktober				November				Dezember			
	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10
1891	16	6	3	5	14	11	4	2	9	7	7	7	17	4	7	3
1892	10	7	5	8	7	8	7	9	9	11	5	5	10	9	5	7
1893	7	9	6	8	8	14	6	3	2	10	1	17	11	7	7	6
1894	4	4	13	9	4	12	7	8	13	8	7	2	9	6	7	9
1895	22	4	2	2	3	9	7	12	7	10	8	5	1	8	6	16
1896	4	8	14	4	9	10	6	6	4	8	8	10	8	8	3	12
1897	5	9	5	11	8	12	6	5	12	8	3	7	14	7	3	7
1898	14	7	5	4	7	11	7	6	14	4	5	7	13	11	2	5
1899	7	9	5	9	12	10	7	2	13	12	4	1	4	10	9	8
1900	8	14	5	3	10	11	5	5	5	11	6	8	15	3	4	9
1901	8	7	4	11	9	9	6	7	11	6	3	10	6	8	7	10
1902	10	9	5	6	2	14	4	11	11	9	5	5	9	3	5	14
1903	12	8	2	8	7	7	7	10	2	9	5	14	13	6	7	5
1904	7	6	7	10	8	7	9	7	3	13	6	8	10	8	5	8
1905	4	14	3	9	1	6	8	16	2	9	9	10	11	10	6	4
	138	121	84	107	109	151	96	109	117	135	82	116	151	108	83	123

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XXIV c.

Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade

in Wien 1891—1905.

	September				Oktober				November				Dezember			
	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10	heiter 0—2·5	leicht bewölkt 2·6—5·0	stark bewölkt 5·1—7·5	trüb 7·6—10
1891	16	2	8	4	6	13	6	6	3	3	7	17	0	9	5	17
1892	12	6	4	8	3	6	9	13	4	7	7	12	6	7	5	13
1893	6	13	7	4	5	13	5	8	0	7	7	16	4	4	7	16
1894	8	9	3	10	3	6	10	12	4	7	5	14	1	7	5	18
1895	15	8	2	5	6	5	6	14	4	4	3	19	1	4	3	23
1896	4	9	12	5	6	10	10	5	4	5	5	16	3	5	7	16
1897	8	7	7	8	3	8	7	13	5	5	6	14	0	2	4	25
1898	11	5	8	6	3	7	5	16	2	5	2	21	0	4	9	18
1899	4	6	10	10	15	7	4	5	3	11	5	11	1	3	8	19
1900	9	8	7	6	7	7	11	6	0	1	5	24	3	4	7	17
1901	9	6	5	10	6	3	9	13	6	6	5	13	1	4	5	21
1902	13	5	8	7	4	4	6	17	10	5	1	14	0	5	4	22
1903	13	2	7	8	6	3	8	14	0	4	3	23	0	1	4	26
1904	4	4	4	18	1	5	8	17	2	3	6	19	2	6	5	18
1905	7	3	7	13	2	4	9	16	0	2	9	19	4	3	6	18
	139	93	99	119	76	101	113	175	47	75	76	252	26	68	84	287

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XXV a.

Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade

in Innsbruck (1891—1905):

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
heiter 0—2·5	156	127	126	101	89	83	102	130	138	109	117	151
leicht bewölkt 2·5—5·0	100	108	127	123	104	122	135	129	121	151	135	108
stark bewölkt 5·1—7·5	82	79	87	100	117	119	102	102	84	96	82	83
trüb 7·6—10	127	109	125	126	155	126	126	104	107	109	116	123

Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade

in Wien (1891—1905):

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juni	August	September	Oktober	November	Dezember
heiter 0—2·5	45	39	78	85	101	89	122	152	139	76	47	26
leicht bewölkt 2·6—5·0	74	77	84	90	113	121	123	119	93	101	75	68
stark bewölkt 5·1—7·5	84	93	107	117	100	108	120	111	99	113	76	84
trüb 7·6—10	262	214	196	158	151	132	100	83	119	175	252	287

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. XXV b.

Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade

in Innsbruck. Reduz. auf Monate mit 30 Tagen.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
heiter 0—2·5	151	135	122	101	86	83	99	126	138	105	117	146
leicht bewölkt 2·6—5·0	97	115	123	123	101	122	131	125	121	146	135	105
stark bewölkt 5·1—7·5	79	84	84	100	113	119	99	99	84	93	82	80
trüb 7·6—10	123	116	121	126	150	126	122	100	107	106	116	119

Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade

in Wien. Reduz. auf Monate mit 30 Tagen.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
heiter 0—2·5	43	41	75	85	98	89	118	147	139	74	47	25
leicht bewölkt 2·6—5·0	72	82	81	90	109	121	119	115	93	98	75	66
stark bewölkt 5·1—7·5	81	99	104	117	97	108	116	108	99	109	76	81
trüb 7·6—10	254	228	190	158	146	132	97	80	119	169	252	278

Tab. XXVI.

Sonnenscheindauer.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
5—6	—	—	—	—	1·0	2·5	1·7	0·2	—	—	—	—
6—7	—	—	—	1·7	6·9	9·5	9·5	5·4	0·3	—	—	—
7—8	—	0·3	2·4	7·8	12·6	13 5	14·9	15·2	6·2	1·5	—	—
8—9	0·03	3·1	9·1	12 2	15 3	15·6	18·1	18·4	13·4	7·7	1·4	0·03
9—10	3·5	6 6	13 2	15·3	16·2	16·9	20·2	20·8	16·6	13·8	6·3	0·9
10—11	8·8	10 0	16·2	15·4	16·7	17·4	20·7	21·3	18 6	17·3	10·4	4·2
11—12	12·2	12·3	16·3	16·3	16·9	17·6	20·9	20·9	18·6	18·3	13·7	8·4
12—1	14·0	14·3	16·7	15·7	16·7	17·4	20·3	20·3	18·4	18·4	14·5	11·0
1—2	13·6	12·9	15·2	14·8	15·6	15·8	17·9	20·2	18·4	17·9	13·8	9·8
2—3	11·0	10·9	14·1	14·4	15·1	15·1	16·8	20·3	17·7	16·8	12·1	6·6
3—4	6·8	8·8	12·1	12·1	12·9	12·6	15·8	18·9	15·9	15·0	8·1	1 8
4—5	1·3	2·5	6·5	9·6	11·2	10·3	12·5	16·3	11·3	6·8	1·3	—
5—6	—	—	0·3	4·5	6·5	5·6	7·9	10·2	2·3	—	—	—
6—7	—	—	—	0·5	1·0	1·8	2·5	0·9	—	—	—	—
Mittlere Monats-Summe:	71·2	81·7	122·1	140·3	164·6	171·6	199·7	209·3	157·7	133·5	81·6	42·7
Prozente der möglichen Sonnenscheindauer	35%	34%	36%	37%	39%	40%	46%	52%	45%	45%	37%	23%

©Naturwiss. med. Ver. Innsbruck, download unter www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Fessler Alois

Artikel/Article: Das Klima von Innsbruck. 1-96