

Klimatologie

von

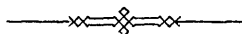
Oberösterreich.



Von

P. Gallus Wenzel

Professor und Adjunct der Sternwarte
in Kremsmünster.



Vorrede.

Ueber die klimatischen Verhältnisse des Landes Oberösterreich geben bis in die jüngste Zeit fast nur die Beobachtungen von Kremsmünster Aufschluss; die Sternwarte des Stiftes pflegt bereits seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts auch meteorologische Beobachtungen, deren Resultate sie nach und nach veröffentlichte. Die erste Publication datiert aus dem Jahre 1841. Marian Koller, Director der Sternwarte zu dieser Zeit, veröffentlicht darin die Beobachtungen über den Gang der Wärme in Oesterreich ob der Enns. Im Jahre 1843 behandelte er in einer zweiten Publication die Feuchtigkeits-Verhältnisse. Sein Nachfolger Reslhuber, vom Jahre 1860 an zugleich Abt des Stiftes, publicierte von 1856 an bis 1870 die jährlichen Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen. Im Jahre 1855 erschienen von demselben Verfasser „Beiträge zur Klimatologie von Oberösterreich“, die uns über die Windverhältnisse Aufschluss geben, im Jahre 1867 die Ergebnisse der Beobachtungen der atmosphärischen Niederschläge. Gabriel Strasser, der nach Reslhuber die Leitung der Sternwarte übernahm, veröffentlichte im Jahre 1878 neuerdings eine Arbeit über die Temperatur-Verhältnisse zu Kremsmünster (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Bd. LXXVII. Abth. 2. Strasser: Ueber die mittlere Temperatur von Kremsmünster). Coloman Wagner war aufs eifrigste bemüht, die meteorologischen Beobachtungen den modernen Anforderungen gemäss einzurichten und veröffentlichte eingehende Arbeiten über die Niederschläge und Gewitter (1888), sowie über die Windverhältnisse. Der nunmehrige Director der Sternwarte, Franz Schwab, regte den glücklichen Gedanken an, die Uebersicht meteorologischer Beobachtungen aller Stationen, die im Laufe der Zeit von der meteorologischen Centralanstalt in Wien gegründet und eingerichtet worden waren, jährlich zu veröffentlichen;

Herr Schulinspector Commenda veranlasste den „Verein für Naturkunde in Oberösterreich“, die Veröffentlichung der bezüglichlichen Daten, für deren Sammlung und Bearbeitung Herr Schwab und der Verfasser sich erbötig machten, zu übernehmen. Auf diese Weise dürfte mit der Zeit ein gediegenes Material zustande kommen, welches eine eingehende und genaue Bearbeitung der klimatischen Verhältnisse Oberösterreichs ermöglicht.

Die vorliegende Arbeit, welche sich die Aufgabe gestellt hat, eine möglichst vollständige Uebersicht über das Klima von Oberösterreich, soweit es nach den bisherigen Beobachtungen möglich ist, zu bieten, fusst auf den Beobachtungen derjenigen Stationen, welche dieselben an die Centralanstalt in Wien einsenden. Um nun ein einheitliches Material von Beobachtungen zu erhalten, wurden vom Jahre 1882 ab, von welchem Jahre an wenigstens eine Reihe von Stationen continuierlich beobachteten, die Resultate der Beobachtungen aus den Jahrbüchern der meteorologischen Centralanstalt bis zum Jahre 1893¹⁾ ausgezogen und bearbeitet, so dass die in Rücksicht gezogenen Beobachtungen sich auf 11 Jahre erstrecken. Nach den von Hann empfohlenen Methoden²⁾ wurden dann diese Resultate mit Beziehung auf die langjährigen Beobachtungen von Kremsmünster und zum Theile auch von Ischl zur Ableitung allgemeiner Mittelwerte für alle Stationen verwertet.

Von einigen Stationen lagen bereits in Bezug auf die Wärme und Niederschläge Mittel vor, die Herr Hofrath Hann in den Akademieschriften veröffentlicht hat (Siehe Akademieschriften: „Die Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer“ Bd. XC, II. Abth., S. 505 etc.; Bd. XCI, II. Abth.; Bd. XCII, II. Abth. Ueber die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn Bd. LXXX, II. Abth., und Bd. LXXXI, II. Abth.); dieselben wurden bei der Ableitung des allgemeinen Mittels berücksichtigt.

Um die Resultate allgemein verständlich zu machen und ein Interesse für die so ungemein wichtige Klimalehre in einem grösseren Kreise des Publicums anzuregen, habe ich die Grundlehren der Meteorologie, welche in der Klimalehre unbedingt vorausgesetzt werden, den Hauptpunkten nach aufgenommen, da ja selbst in Lehrbüchern für höhere Anstalten dieselben nur dürftig, bisweilen sogar den neuesten Ergebnissen nicht entsprechend enthalten sind.

¹⁾ Bis 1893 inclusive waren bei Beginn dieser Arbeit die Beobachtungs-Resultate veröffentlicht.

²⁾ Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Bd. XC, II. Abth., S. 590 u. ff., Bd. LXXXI, II Abth., S. 57 u. ff.

Ich glaube nicht, damit überflüssigerweise der Arbeit einen grösseren Umfang verliehen zu haben. Einzelne Elemente, wie: Temperatur der Gewässer, Schneehöhen, Zugsrichtung der Gewitter, kamen bei dieser Arbeit, da über diese erst ein- oder zweijährige Mittel vorliegen, noch schlimm hinweg. Doch wird auch dieser Mangel durch die rege Antheilnahme an Beobachtungen dieser Art, wie sie sich bei allen Stationen in so reger Weise nach der vom genannten Vereine ergangenen Einladung zeigt, in wünschenswerter Weise beseitigt und damit auch die Kenntniss und Charakteristik des Landes Oberösterreich vervollkommenet werden.

Kremsmünster, im März 1898.

Gallus Wenzel.

Einleitung.

Unter Klima im allgemeinen verstehen wir die Gesamtheit der meteorologischen Erscheinungen, welche den mittleren Zustand der Atmosphäre an irgend einer Stelle der Erdoberfläche charakterisieren. Die Klimatographie von Oberösterreich stellt sich demnach die Aufgabe, den durchschnittlichen Zustand der meteorologischen Elemente, welche das Klima dieses Landes bedingen, festzustellen. Diese meteorologischen Elemente, die man ihrem mittleren Werte nach auch klimatische Constanten nennt, beziehen sich auf den Luftdruck, die Lufttemperatur, den Wind, auf die Feuchtigkeit der Luft, Bewölkung und Niederschläge. Da diese klimatischen Constanten aus langjährigen Beobachtungsreihen für die verschiedenen Tages- und Jahreszeiten abgeleitet werden, zeigt sich hieraus der normale Gang dieser Elemente in der täglichen und jährlichen Periode. Was vor allem den Luftdruck anbelangt, so hat er für das Klima eines Landes, soweit es sich nur um hygienische Klimatologie handelt, eine sehr untergeordnete Bedeutung, etwa nur die, dass bei höherem Luftdruck die Verdunstung von der Körperoberfläche langsamer erfolgt als bei niedrigen,¹⁾ wenn man jedoch be-

¹⁾ Siehe Hann: „Klimatologie I“, S. 225. Das Gesagte gilt nur für die niederen Regionen. Bei Erhebungen über 2000 m Höhe, wo der Druck des Sauerstoffes um $\frac{1}{4}$, also der Luftdruck von 760 $\frac{m}{m}$ um 190 $\frac{m}{m}$ sich vermindert hat, macht sich der geringe Luftdruck dem Organismus sehr fühlbar; beim Aufenthalt in noch grösseren Höhen (in den Alpen bei 3000 m an) verursacht der stark verminderte Luftdruck die Bergkrankheit, die sich in Athemnoth, Schwindel, Muskelschwäche, Ermüdung, Gleichgiltigkeit gegen Umgebung und Gefahren, in Ueblichkeiten bis zum Erbrechen und Mangel an Esslust äussert. Dass die Krankheit nicht etwa bloss Folge physischer Uebermüdung sei, beweist der Umstand, dass auch Personen befallen werden, die sich mittels Zahnradbahn oder Sänfte in solche Höhen be-

denkt, dass, wie die moderne Meteorologie darthut, der Gesamtcharakter jeder Witterung durch die allgemeine Vertheilung des Luftdruckes bestimmt ist, so liegt die hochwichtige Bedeutung des Luftdruckes auf der Hand. Es soll daher, bevor wir auf die einzelnen klimatischen Constanten übergehen, das Wichtigste über die Vertheilung des Luftdruckes und die Abhängigkeit der übrigen meteorologischen Elemente von demselben in Kürze angeführt werden. Wenn man auf der Karte eines grossen Theiles der Erdoberfläche für jeden Ort die Höhe des Barometerstandes einträgt und diejenigen Orte, welche gleich hohen Barometerstand aufweisen²⁾ verbindet, so erhält man Linien gleichen Luftdruckes oder Isobaren (isos [griechisch] bedeutet gleich, baros: die Schwere, der Druck).

Die neuere Meteorologie entdeckte nun folgende wichtige Gesetze:³⁾

1. Die Linien, welche Orte gleichen Luftdruckes verbinden, nehmen hauptsächlich 7 gut bestimmte Formen an.

2. Der Wind hat fast immer eine bestimmte Richtung zum Laufe der Isobaren, und seine Geschwindigkeit ist proportional dem Abstände der einzelnen Isobaren.

3. Das Wetter, d. h. Wolkenform, Regen, Nebel u. s. w., sind nur von der Form, nicht vom Abstände der Isobaren abhängig; bei gewissen Isobarenformen haben wir gutes, bei anderen schlechtes Wetter.

fördern lassen. Es ist constatirt, dass die Krankheit dadurch verursacht wird, weil in der Höhe der Haemoglobulingehalt des Blutes anfangs zu gering ist, um genügend Sauerstoff aus der verdünnten Luft aufnehmen zu können. Auf den hohen Bergen ist also ein erhöhter Haemoglobulingehalt des Blutes erforderlich für die genügende Sauerstoffaufnahme. „Die Bergkrankheit“, sagt Hann l. c., „ist nur die erste Phase des Kampfes des Organismus mit den veränderten Lebensbedingungen.“ Mit der Zeit vermehrt sich oben der Haemoglobulingehalt, so dass für genügende Sauerstoffaufnahme gesorgt ist, daher verliert sich die Krankheit nach und nach. In dieser geringen Oxydation des Blutes wird wohl auch die physische Schwäche der Bewohner grosser Höhen zu suchen sein.

²⁾ Damit die Luftdruckmittel verschiedener Stationen vergleichbar werden, müssen alle Angaben der verschiedenen Stationen auf die Angaben eines Hauptbarometers bezogen werden; das bedingt das Anbringen der constanten Barometer-Correction, nachdem man zuerst die Ablesungen auf 0° Temperatur und jenen Betrag der Schwerebeschleunigung bezogen hat, welcher für 45° Breite und Meeresniveau gilt. Auf Grund dieser Correctionen erhält man den wahren, corrigirten Luftdruck. Dieser erst wird für alle Stationen auf dasselbe Niveau, Meereshöhe, umgerechnet. Dieser corrigierte, wahre Luftdruck auf Meeresniveau reducirt, ist oben gemeint.

³⁾ Vergleiche Ralph Abercromby: „Das Wetter“ (deutsch von Pernter, S. 14).

4. Die Isobaren sind veränderlich ihrer Form nach, und dem Gebiete, über welchen sie lagern, d. h. sie können wandern.

Was die Abhängigkeit des Windes von der Lage der Isobaren anbelangt, so gilt fast ausnahmslos das von Buy-Ballot aufgestellte Gesetz, das man für die nördliche Halbkugel folgendermassen formulieren kann: Stelle dich mit dem Rücken gegen den Wind, strecke deine linke Hand aus, dort, aber etwas nach vorn, liegt der niedrigste Luftdruck. Die wichtigsten Isobarenformen sind diejenigen, welche ein ganzes Gebiet ovalförmig einschliessen, in denen der Barometerstand nach innen abnimmt, dann diejenigen, welche ein Gebiet umschliessen, in welchen der Luftdruck nach innen hin zunimmt. Diese dem Luftdrucke nach entgegengesetzten Gebiete verdanken ihre Entstehung horizontalen Temperatur-Unterschieden. Wird nämlich eine Stelle der Erdoberfläche mehr erwärmt als ein Nachbargebiet, so dehnt sich die ober ihr befindliche Luftsäule aus, in der Höhe wird die Luft dichter und fliesst nach den Nachbargebieten ab, wo sie sich wegen der relativen Kühle dieses Gebietes herabsenkt, also ein Steigen des Barometers verursacht, während in jenem, weil die Luft abfliesst, das Barometer fallen muss.

In den Gebieten der Barometer-Minima herrscht im Centrum derselben der niedrigste Luftdruck¹⁾; von hier aus nimmt er aber rasch nach allen Richtungen hin zu, und diesen raschen radialen Druckänderungen entsprechen mehr oder minder heftige Winde, welche dieses Centrum umkreisen oder genauer, welche, da sie infolge der Axendrehung der Erde beständig nach rechts abgelenkt werden, in spiralförmigen Bahnen einwärts blasend, den niedrigen Luftdruck zu beseitigen streben. Diese Bewegung der Luft, welche dem Sinne des Uhrzeigers entgegen erfolgt, heisst nach der Form cyklonale Bewegung (cyklus = Kreis), die Gebiete niedrigen Luftdruckes (Depressionsgebiete) werden daher auch cyklonale Gebiete oder kurzweg Cyklonen genannt. In den Gebieten der Barometer-maxima nimmt der Luftdruck nach aussen meist allmählich ab, die Winde sind schwach und nach aussen gerichtet, werden aber gleichfalls nach rechts abgelenkt, so dass sie im Sinne der Uhrzeigerbewegung wehen. Das Gesagte gilt für die nördliche Hemisphäre. Barometer-Maxima und -Minima bedingen sich also gegenseitig; in letzteren steigt die Luft in die Höhe, in jenen sinkt sie herab, unten streicht die Luft dem Barometer-Minimum zu, in grösseren

(¹ Vergleiche Hann: „Die Wettervorhersage für Alpenreisende“, Mittheilungen des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines 1889, Nr. 12.

Höhen dem Barometer-Maximum. Die eben besprochenen Beziehungen zwischen Luftdruck und Luftbewegung erläutert für die nördliche Hemisphäre Figur 1.¹⁾ Die Pfeile zeigen die Windrichtung und ihrer Befiederung nach auch die Intensität an.

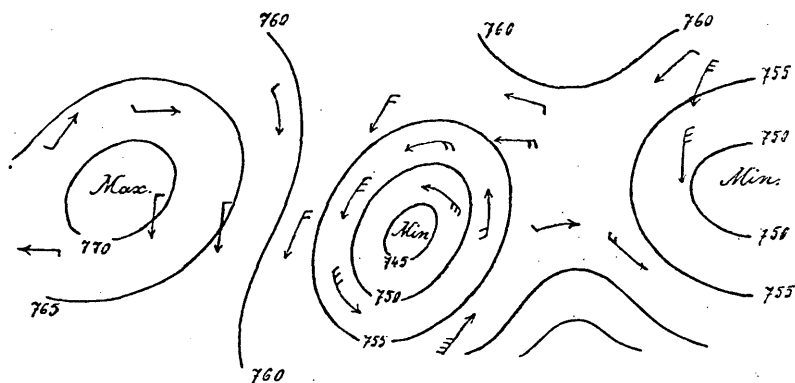


Fig. 1.

Die Cyklonen sind die Gebiete, in denen schlechtes Wetter herrscht, denn in diesen kühlt sich die aufsteigende Luft ab, indem sie sich ausdehnt; der darin enthaltene Wasserdampf kommt schliesslich in einer gewissen Höhe in den Sättigungszustand und wird zu Wasser verdichtet; es bilden sich Wolken, aus welchen beim Uebersteigen des Sättigungszustandes der Regen strömt. In solchen Gebieten treten auch Gewitter häufig auf, doch zeigt nicht das ganze Gebiet denselben Witterungscharakter in gleich ausgeprägter Weise. Die Witterungsvorgänge in einer Cyklone wird uns am besten Figur 2 (Seite 10) klar machen, die wir nach Abercromby hier wiedergeben.

Wie aus der Figur ersichtlich ist, ist das vordere Gebiet der Cyklone am Rande mit Feder und Federschichtwolken bedeckt, in dieser Zone finden sich auch Sonnen und Mondringe. Weiter gegen das Innere zu gewinnt der Himmel ein milchiges Aussehen, Sonne und Mond erscheinen bleich und wässrig, manche Thiere zeigen in diesem Theile des Minimums eine gewisse Unruhe, die Narben und Hühneraugen schmerzen. Noch tiefer hinein wird die Bewölkung dichter, die nahe dem Centrum in Regen übergeht. Ist aber die Linie mit aufklarenden Regenschauern, die sogenannte Rinne, überschritten, so

¹⁾ Nach J. von Bebbber, Handbuch der Witterungskunde, 2. Theil, S. 139.

Fig. 2.

Barometer, zunehmende Feuchtigkeit, Ringe,¹⁾ wässriger Himmel, Schmerz der Narben und Hühneraugen, solange der Ort im Vordertheile der Cyklone ist. Dann folgt rieselnder Regen bis strömender Regen, Regenschauer, Haufenwolken; dann wird es wieder heiter. Weicht aber die Cyklone von der Bahn des Pfeiles plötzlich ab, biegt sie also nach Norden oder Süden, so trifft diese Aufeinanderfolge im Wetter nicht ein; auch kann die Cyklone sich so rasch ausfüllen, dass das Barometer für einen Beobachter, ehe noch das Centrum naht, zu steigen beginnt; in diesem Falle wird trotz des steigenden Barometers schlechtes Wetter eintreffen, weil das Centrum des Minimums mit dem Regengebiet noch nicht vorübergezogen ist; in diesem Falle versagen dann auch die populären Wetterregeln, die mitunter einen gesunden Kern besitzen. Die

¹⁾ Die Sonnenringe sind am häufigsten bei hohem Sonnenstand im Mai und Juni, am seltensten im December. Die Mondringe dagegen sind im Hochsommer am seltensten.

Cyklonen bewegen sich mehr oder minder rasch fort in nördlicher und östlicher Richtung; für Westeuropa kommen diese Wirbel meist vom atlantischen Ocean herüber, seltener bilden sie sich in Europa selbst und dann fast nur über dem Mittelmeere und der Ostsee, häufiger noch verstärken sie sich über diesen Binnenmeeren.

Figur 3 zeigt uns die Witterungsverhältnisse eines Gebietes hohen Luftdruckes oder, wie derselbe im Gegensatze zur Cyclone heisst, einer Anticyklone.

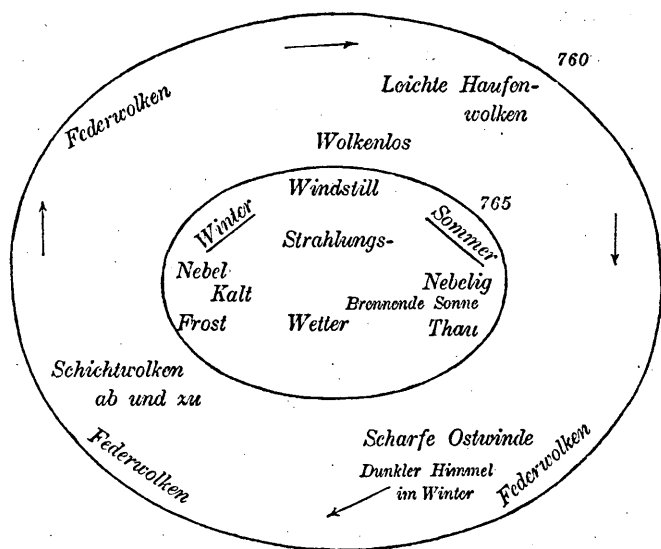


Fig. 3.

Die allgemeinen Witterungsverhältnisse in der Anticyklone sind: blauer Himmel,¹⁾ trockene, kalte Luft, heisse Sonne, dunstiger Horizont bei schwachem Winde, das reine Gegentheil von dem Wetter, welches die Cyclone charakterisiert.

Wenn nun der Charakter des Wetters in der geschilderten Weise nur von der Isobarenform abhängig ist, so könnte die Meinung entstehen, dass die klimatischen Constanten, d. h. die Mittelwerte der einzelnen meteorologischen Factoren, keinen praktischen Wert haben; das wäre auch der Fall, wenn die wandernden Minima planlos über die Länder dahinschweifen würden. Aber das ist

¹⁾ Das Himmelsblau erklärt Bunsen aus gewissen Reflexionen, die das Sonnenlicht an sehr dünnen, schwebenden Theilchen erleidet, die er eine entstehende Wolke nennt.

nicht der Fall. Es gibt gewisse Richtungen, man nennt sie Zugstrassen, welche die Minima mit ziemlicher Regelmässigkeit einhalten, je nach der Zeit und der Druckvertheilung.

Die Hauptzugstrasse geht im NW von Mitteleuropa vorüber über Irland und Schottland, oder noch nördlicher über Island in das europäische Eismeer; eine andere geht südlich von Dänemark, Südschweden und die Ostsee, andere biegen hier nach SE, wandern über Polen zum Schwarzen Meere. Eine andere wichtige Zugstrasse geht über das mittlere und südliche Frankreich in das Ligurische Meer, von da über Mittel- und Oberitalien in die Adria und dann über die Balkanhalbinsel nach Ungarn, Polen und Russland. Durch die Gesetzmässigkeit im Einhalten dieser Zugstrassen ist auch die Gesetzmässigkeit im Gange des Luftdruckes bedingt, d. h. überhaupt die Möglichkeit, Monats- und Jahresmittel des Luftdruckes abzuleiten. Hann hat in einer epochemachenden Arbeit¹⁾ von vielen über ganz Europa verbreiteten Stationen exacte Monats- und Jahresmittel abgeleitet, mit denen er Karten der Monats- und Jahresisobaren für Europa von 5—5 Zehntelmillimeter construieren konnte. Dabei gelangte er zu dem Resultate, dass die übliche Zusammenfassung der Monate in vier Jahreszeiten für Mitteleuropa thatsächlich vier verschiedenen Wittertypen entspricht, so zwar, dass die Typen des Sommers, Herbstes und Winters in den entsprechenden mittleren Monaten am schärfsten ausgeprägt sind und nur im Frühling der Mai sich noch typischer zeigt als der April.

Der Wintertypus ist charakterisiert durch hohen Luftdruck über den Alpen und sehr tiefen im NW über dem Atlantischen Ocean; gleichzeitig liegt in S und über Spanien hoher Luftdruck und desgleichen im siebenbürgischen Gebirgsland; dieses Maximum über Mitteleuropa schliesst den vollen Einfluss der milden Seeluft aus und bedingt strenge Winterkälte. Der Frühlungstypus weist hohen Luftdruck im NW auf, niedrigen im SE; der niedrige Druck im SE und die über Mitteleuropa von N nach S verlaufenden Isobaren geben Veranlassung zu vorherrschenden nördlichen und nordöstlichen Winden in unseren Ländern. Der Sommertypus repräsentiert den grössten Einfluss des Atlantischen Oceans auf die Witterung in Mitteleuropa; der hohe Druck über dem Ocean im W und der niedrige Druck im Innern von Russland lassen die oceanischen West- und NW-Winde zur grösseren Herrschaft gelangen; sie bringen für ganz

¹⁾ Die Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa. Pencks geogr. Abhandlungen, Bd. II., Heft 2.

Mitteleuropa nördlich und östlich von den Alpen im allgemeinen unbeständiges, nasses Wetter, die Sommerregenzeit. Längs der von W nach E verlaufenden Zungen hohen Druckes ziehen häufig kleinere Luftwirbel, die von Gewittern und Regen begleitet sind, landeinwärts.

Der Typus der Herbstisobaren repräsentiert für Mitteleuropa das Maximum des continentalen Einflusses und steht daher im directen Gegensatz zu dem Typus der Sommerisobaren; der in E und NE hereindringende Luftdruck, während über dem Meere ein barometrisches Minimum sich bildet, bewirkt, dass die östlichen und südöstlichen Landwinde jetzt das Maximum ihrer Frequenz erreichen, die Witterung ist die trockenste und ruhigste des Jahres. Die Gebirge begünstigen, das soll noch hervorgehoben werden, in jeder Jahreszeit die Bildung barometrischer Maxima.

Fassen wir das Gesagte nochmals in Kürze zusammen:

Der Charakter jedes Wetters ist abhängig von der Isobarenform, ob diese cyclonal oder anticyclonal sei; dieser eigentliche Charakter ist überlagert von der zusammengesetzten Reihe von täglichen Schwankungen und localen Eigenthümlichkeiten, welche denselben wohl modificiren, aber nie in seinen wesentlichen Eigenschaften verändern können. Das Hervortreten der täglichen Schwankung ist ein Mass für die gleichmässige Natur des Klimas eines Ortes.

Nach diesen allgemeinen Vorbemerkungen, welche zum näheren Verständnis des besonderen Theiles nothwendig erschienen, wollen wir zur eigentlichen Klimatologie übergehen, d. h. die klimatischen Constanten der Reihe nach besprechen.

I. Der Luftdruck.

Die Isobarentypen der vier Jahreszeiten, die Hann für Mitteleuropa aufgestellt hat, gelten natürlich auch für Oberösterreich. Wichtig ist aber noch, zu bemerken, dass Oberösterreich überhaupt einer Area hohen Luftdruckes angehört; denn das ganze Alpengebiet sammt dem Alpenvorlande ist ein Gebiet, das das ganze Jahr hindurch einen relativ höheren Druck aufweist als die in der Runde liegenden Nachbargebiete. Die frei auf der Hochebene des Alpenvorlandes liegenden Stationen München und Kremsmünster haben z. B. im Jänner nahezu den gleichen Luftdruck wie Salzburg und Ischl, obgleich namentlich letzteres in einem abgesperrten Gebirgsthale liegt.¹⁾

¹⁾ Hann, Meteorol. Zeitschrift, Sept. 1891, S. 339 (Bd. XXVI).

Ort: München Passau Linz Salzburg Kremsmünster Ischl
 Höhe in *m* 529·3 312·1 264·0 436·1 383·6 466·9
 Luftdruck¹⁾ 766·0 765·7 765·8 766·1 765·8 766·4

Der höchste Luftdruck findet sich zwischen den nördlichen und südlichen Alpenketten, aber der Unterschied gegen das Vorland ist nicht grösser, als er auch dann sein möchte, wenn eine Hochfläche diesen Zwischenraum einnehmen würde und die Stationen gar nicht in Thälern liegen würden.

Der jährliche Gang des Luftdruckes in Oberösterreich ist aus folgenden Tabellen 1 und 2 ersichtlich. Die erste gibt von den vier Stationen St. Florian, Kremsmünster, Ischl und Schafberg den corrigierten wahren Luftdruck, die zweite denselben von den drei ersten Stationen auf Meeresniveau reducirt. Die Reduction der Luftdruckmittel am Schafberg auf Meeresniveau wurde nicht vorgenommen; da in der Höhe der Einfluss der Temperatur ein beträchtlicher ist; um die Luftdruckvertheilung in höheren Schichten zu bestimmen, muss man die mittlere Temperatur der Luftsäule bis zu dem Punkte hin kennen; ausser der Temperatur ist noch der Wasserdampfgehalt zu berücksichtigen. Die Reduction wurde nach

Hanns Formel²⁾ $\log B = \log b + \frac{h}{18429 (1 + 0.04 t)}$ (Schwerecorrection)
 vorgenommen. Zur Reduction der Temperatur auf das Meeresniveau, die zur Berechnung der Mitteltemperatur (des *t* in der Formel) nothwendig ist, wurden folgende Werte der Temperatur-Erniedrigung für 100 *m* Erhebung angenommen: Nov., Dec., Jän. 0·40, Febr., Oct. 0·45, März, Sept. 0·50, April. Aug. 0·55, Mai, Juni, Juli 0·6, für das Jahr 0·5.

Tabelle I.

Jährlicher Gang des (wahren corrigierten) Luftdruckes in *mm* Quecksilbersäule.

Station	Seehöhe (<i>m</i>)	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli
St. Florian .	299·1	738·24	36·94	34·57	33·47	34·55	35·61	36·17
Kremsmünster	383·6	729·48	29·07	26·39	25·94	26·77	25·02	28·87
Ischl	466·8	722·91	21·86	19·25	17·61	19·72	20·71	21·22
Schafberg . .	1776·0	612·42	11·61	10·17	12·74	14·36	16·86	17·93
Landesmittel (ohne Schafberg)		730·21	29·29	30·07	25·67	27·01	27·11	28·75

¹⁾ Im Mittel aus 40 Jahren (1850—1890).

²⁾ Hann, die Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa, S. 97.

Station	Seehöhe (m)	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
St. Florian .	299·1	36·02	37·09	36·20	36·02	36·99	35·98
Kremsmünster	383·6	28·53	29·46	28·10	28·03	29·60	23·11
Ischl	466·8	21·51	21·89	20·32	21·42	21·76	20·90
Schafberg . .	1776·0	17·88	17·48	15·18	11·87	11·94	14·20
Landesmittel (ohne Schafberg)		28·69	29·48	28·21	28·49	29·45	28·33

Tabelle 2.

Jährlicher Gang des wahren corrigierten Luftdruckes auf Meereshöhe reduziert.

Station	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai.	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
St. Florian .	766·4	65·1	62·2	60·7	61·1	61·8	62·0	62·2	63·6	63·2	63·7	65·6	63·1
Kremsmünster	65·7	65·0	61·7	60·4	60·5	61·5	62·2	61·9	63·3	62·8	63·3	65·7	62·8
Ischl	66·4	65·3	62·1	61·2	60·9	61·9	62·2	62·4	63·6	62·8	63·8	65·6	63·2
Landesmittel	766·2	65·1	62·0	60·8	60·8	61·7	62·1	62·2	63·5	62·9	63·6	65·6	63·0

Wie man aus der Tabelle 1 ersieht, hat die Gipfelstation Schafberg einen jährlichen Gang im Luftdruck, der dem Luftdruck der niedrigen Stationen geradezu entgegengesetzt ist. Die niedrigen Stationen weisen, wie auch das Landesmittel ohne Schafberg zeigt, den höchsten Luftdruck in der kälteren Jahreszeit auf, die Station Schafberg im Sommer. Ebenso ist auch der tägliche Gang des Luftdruckes bei der Station Schafberg der entgegengesetzte zum täglichen Gang der niedriger gelegener Stationen, wie aus folgender Uebersicht erhellt.¹⁾ Sie enthält die Differenzen der Luftdruckmittel der zwei Stationen Ischl und Schafberg zwischen 7 Uhr und 2 Uhr einerseits und 9 Uhr und 2 Uhr anderseits.

Tabelle 3.

Station	Barometer- stand	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Schafberg	7 Uhr weniger 2 Uhr	0·0	0·0	0·1	0·3	0·3	0·3	0·2	0·3	0·1	0·0	0·1	0·1	0·1
	7 Uhr — 2 Uhr	0·1	0·2	0·0	0·1	0·1	0·1	0·1	0·0	0·1	0·1	0·0	0·2	0·0
Ischl	9 Uhr — 2 Uhr	0·6	0·6	0·8	0·8	0·6	1·2	1·1	1·3	1·0	1·2	1·0	0·6	0·9
	9 Uhr — 2 Uhr	0·4	0·4	0·3	0·3	0·4	0·6	0·5	0·6	0·7	0·8	0·7	0·4	0·5

¹⁾ Hann zur Meteorologie der Alpengipfel. Bd. LXXXVIII. 2.

Bei der Station Schafberg sind in der wärmeren Jahreszeit die Differenzen 7 Uhr weniger 2 Uhr und 9 Uhr weniger 2 Uhr negativ, d. h. um 2 Uhr steht das Barometer auf der Gipfelstation in der wärmeren Jahreszeit durchschnittlich höher als um 7 Uhr morgens und 9 Uhr abends. Bei der Thalstation Ischl am Fusse des Schafberges sind dieselben Differenzen positiv, d. h. in der wärmeren Jahreszeit steht in den Thalstationen das Barometer um 2 Uhr mittags in der Regel höher als um 7 Uhr morgens und selbst um 9 Uhr abends. Der Grund, warum bei den Gipfelstationen der Barometerstand in der warmen Jahreszeit ein höherer ist als in der kalten, und warum auch in der warmen Jahreszeit der Barometerstand zur heisseren Tageszeit ein höherer ist als in den Stunden vorher und nachher, ist folgender: Die Luftsäule wird durch die intensivere Einstrahlung der Sonne gehoben, erlangt also eine grössere Höhe im Sommer als im Winter und in der wärmeren Jahreszeit eine grössere Höhe um 2 Uhr mittags als vormittags und abends; es wirken in diesen Fällen Luftmassen auf das Barometer der höheren Station, die sonst unterhalb derselben liegen; bei der Thalstation sinkt das Barometer, wenn es oben steigt, weil die gehobenen Luftmassen seitlich abliessen und weil zu dieser Zeit mehr Wasserdampf in der Atmosphäre sich findet. Auch ersieht man aus derselben Tabelle, dass die tägliche Oscillation des Luftdruckes der Gipfelstationen bedeutend kleiner ist als die der Thalstationen. Desgleichen sind die Monats- und Jahresschwankungen des Luftdruckes auf den hochgelegenen Stationen geringer als an den niedriger gelegenen Stationen, wie aus dem Vergleich der Differenzen der mittleren Monats- und Jahresextreme der Stationen Kremsmünster und Schafberg (Beobachtungsperiode 1870—1890) erhellt.

Differenzen der mittleren Extreme in *mm* Quecksilbersäule.

Station	Seehöhe in m	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Kremsmünster	383·6	27·2	24·3	28·3	21·3	18·9	15·7	14·9	15·0	18·3	23·3	25·8	27·7	36·7
Schafberg	1776	22·1	19·0	21·7	16·4	15·7	12·7	11·6	12·5	16·0	19·7	20·2	22·7	31·1

Der niedrigste Barometerstand war in Kremsmünster (in der bezeichneten Periode)¹⁾ am 23. Februar 1879 mit 700·08 *mm*, der

¹⁾ In der Periode 1764—1897 trat der tiefste Barometerstand ein mit 694·3 *mm* am 25. December 1856, der höchste mit 752·8 *mm* am 7. Februar 1821, so dass in dieser Periode die absolute Schwankung 58·5 *mm* beträgt.

höchste mit 750.2 mm am 16. Jänner 1882; die absoluten Luftdruck-extreme am Schafberg waren 591.6 mm im December 1884 und 629.6 mm im Jänner 1890.

Während also zu Kremsmünster die absolute Luftdruck-schwankung (1870—1890) 49.4 mm beträgt, erreichte sie am Schaf-berge nur den Betrag 38.0 mm .

Der täglichen Aenderung des Luftdruckes ist eine klimato-logische Bedeutung nicht zuzuerkennen. Im allgemeinen sei nur bemerkt, dass die tägliche Periode des Luftdruckes in der Regel 2 Maxima und 2 Minima zeigt. Von einem tiefsten Stand am Morgen um Sonnenaufgang (erstes Minimum) steigt der Druck, bis er gegen 10 Uhr a. m. das Maximum (erstes Maximum) erreicht; er sinkt dann wieder bis zum zweiten Minimum (gegen 4 Uhr p. m.), Nachmittagsminimum, erhebt sich zu dem zweiten Maximum (circa 10 Uhr p. m.) und sinkt von da zum ersten Minimum wieder her-ab. Die tägliche Barometerschwankung ist jedoch keine einfache¹⁾ Erscheinung, sondern es liegen hier zwei Erscheinungen zugrunde, welche die complicierte tägliche Schwankung hervorrufen, eine ein-fache tägliche Oscillation und eine doppelte tägliche Oscillation; letztere bildet in der Nähe des Aequators die Haupterscheinung und wird wahrscheinlich veranlasst von der schon in den oberen Schichten der Atmosphäre absorbierten Sonnenstrahlung, infolge welcher²⁾ bis zu einer Breite von etwa 60° in den oberen, bis zu einem Drucke von etwa 400 mm herabreichenden Luftschichten eine Temperaturwelle kreist, welche um 6^a ihr Minimum und um etwa 6^p ihr Maximum erreicht und eine Amplitude von etwa einem halben Grad Celsius besitzt. Die einfache tägliche Oscillation rührt von localen Einflüssen her, wie dies z. B. die Berg- und Thalwinde der Bergländer oder die Land- und Seewinde der Küstenländer sind. Die einmalige tägliche Oscillation hat ihr Maximum an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten, jedoch in der Mehrzahl der Fälle zwischen 4 und 8 Uhr vormittags. In höheren Breiten kann es vorkommen, dass die einfache Oscillation zur Haupterscheinung wird, so dass die doppelte tägliche Periode ganz verschwindet.

Schliesslich finde noch eine interessante Sache Erwähnung: Man darf nicht glauben, dass rasche Luftdruckzu- oder -abnahmen

¹⁾ Hann: Denkschriften der Wiener Akademie, Bd. LV, Himmel und Erde, Bd. VI, Heft 9.

²⁾ Trabert: Ueber die Grösse der Temperaturwelle etc., Meteorol. Z. 1894-
Novemberheft (Ebbe und Flut im Luftmeer der Erde).

auf den Erdboden keine Wirkung haben. Wir fühlen freilich von dem Luftdruck, der auf unserem Körper lastet, wegen der Gleichmässigkeit von allen Seiten nichts, obwohl er ein so bedeutender ist, auch spüren wir nichts von den Aenderungen aus demselben Grunde; aber die Erdoberfläche wird eben nur von dem verticalen Druck der auf ihr lastenden Luftsäule beeinflusst, so dass eine rasche Aenderung des Luftdruckes durch die wandernden Maxima und Minima gewaltige Erdpulsationen zur Folge haben kann. Ein Steigen des Barometers um 1 $\frac{m}{m}$ bedeutet ja eine Vermehrung des Druckes von 140,000.000 *kg.* pro Quadratkilometer. Nun sind aber Luftdruckdifferenzen von 20 $\frac{m}{m}$ nichts Seltenes, für den Erdboden bedeutet dies aber Druckdifferenzen von mehreren Milliarden Kilo *pro km²*, die schon bedeutende Deformationen hervorrufen können. Darwin constatiert für eine Erhöhung des Druckes um 30 $\frac{m}{m}$ eine Herabdrückung des Bodens um 60—90 $\frac{m}{m}$.

II. Die Temperatur-Verhältnisse.

Das Klima eines Himmelsstriches ist vorzugsweise bedingt durch die Wärmeverhältnisse; die Wärme ist ja nicht nur die bewegende Ursache der Atmosphäre, sondern von der Wärme, der Ursache der Temperatur, ist ja das gesammte organische Leben abhängig. Der Wärme bedürfen alle organischen Wesen, um zu entstehen, sich zu entwickeln und alle Phasen ihres Daseins zu erfüllen. Die Temperaturfrage tritt überall an den Menschen heran, sie hat nach allen Richtungen ein Interesse für uns, das mit der Geburt beginnt und erst mit dem Tode endet.

Soweit das Klima in Betracht kommt, stammt alle Wärme direct oder indirect von der Sonne; wenn die Sonne erlöschen würde, hätten wir überhaupt keine Wärme. Die Temperatur würde nur unbedeutend höher sein als der absolute Nullpunkt, also circa -273° betragen.

Wenn nun die Ursache aller klimatischen Wärme die Sonne ist,¹⁾ so könnte es für den ersten Augenblick scheinen, als ob alle Orte, die unter demselben Breitengrad liegen, auch gleiche Temperatur

¹⁾ Von den übrigen Sternen erhält die Erde nur einen kleinen, fast unmerklichen Betrag an Wärme; auch die eigene Wärme unseres Planeten, die sich daran zu erkennen gibt, dass bei Bohrungen für je 36m die Temperatur um 1° zunimmt, ist auf der Erdoberfläche nicht mehr fühlbar und hat daher mit dem Klima nichts zu thun; wohl aber ist die chemische Wirkung des Himmels gross, noch bei 13° Sonnenhöhe die chemische Wirkung des Sonnenlichtes sogar übertreffend.

besitzen sollten; aber jedermann weiss, dass die Isothermen, d. h. die Linien, welche Orte verbinden, welche die gleiche Jahresmittel-Temperatur besitzen, keineswegs den Breitekreisen parallel laufen. Der Grund der so stark hervortretenden Unterschiede liegt an der Lage des Ortes, an der Beschaffenheit des Bodens und an den in einem bestimmten Himmelsstriche herrschenden Winden, die wiederum einen nothwendigen Verbündeten an dem Wasserocean besitzen, von dem sie ihre Wärme empfangen; durch die Meeresströmungen wird die Wärme von den niedrigen in die höheren Breiten getragen, während sie umgekehrt den Tropen polare Kälte zuführen. Ein grosser Theil der von der Sonne kommenden Wärmestrahlen, besonders diejenigen, deren Wellenlänge klein ist, wird daselbst jedoch schon in der Atmosphäre, welche sie passieren, zurückgehalten; von denen, welche die Erdoberfläche erreichen, wird ein Theil zurückbehalten und hier in mannigfacher Weise verwendet, der andere Theil wird reflectiert. Durch die von der Erde reflectierten Sonnenstrahlen wird die Luft nach oben hin erwärmt; dies geschieht durch das Wechselspiel der am Boden erhitzten aufsteigenden Lufttheilchen und der dafür sich zu Boden senkenden kälteren Luft von den oberen Schichten. An heissen Sommertagen hat man oft Gelegenheit, diese stark wallende oder vibrierende Bewegung der unmittelbar über dem Erdboden lagernden Luft zu beobachten.

Man nennt das Klima, sofern es allein durch die Sonnenstrahlung bestimmt ist, „solares Klima“, Sonnenklima; wäre keine Atmosphäre vorhanden, so würde ein Quadratcentimeter der Erdoberfläche in einer Minute ungefähr 4 Calorien erhalten, d. h. ein Quantum von Wärme, welches nothwendig ist, die Temperatur von 4 kg Wasser um 1° zu erhöhen. An der südlichen und nördlichen Grenze von Oberösterreich unter dem $47\frac{1}{2}^{\circ}$ und $48\frac{3}{4}^{\circ}$ nördlicher Breite hätten wir unter der Annahme, dass keine Atmosphäre vorhanden und die Erde mit Russ bedeckt wäre, so dass alle Strahlen absorbiert würden, nach Traubert in den einzelnen Monaten folgende Mitteltemperaturen in C.°.

In der Breite von	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
$47\frac{1}{2}^{\circ}$ n.	—25	2	31	56	70	75	71	58	37	10	—20	—36	27·4 C°
$48\frac{3}{4}^{\circ}$ n.	—29	—1	30	55	69	75	71	57	36	8	—23	—40	25·7

Im Winter, wenn unsere nördliche Erdhälfte von der Sonne abgewendet ist, hätten wir eine ungeheuer niedrige Temperatur,

im Sommer aber eine so hohe, dass wir verschmachten müssten. Die mittlere Temperatur der Erde würde bei diesem solaren Klima $35\text{--}60^\circ\text{C}$. betragen, während sie in Wirklichkeit nur 15° beträgt. Wichtiger als dieser imaginäre Wert des Betrages an Wärme, welche die Erde unter den gemachten Annahmen erhalten würde, ist die Kenntnis des von der Sonne der Erde in Wirklichkeit — also beim Vorhandensein der Atmosphäre — zugeführten wirksamen Wärmestromes; diesen nach seiner Grösse und seiner Beschaffenheit genau zu messen — nach Wellenlängen und Intensität der einzelnen Strahlungsgattungen —, wird heutzutage die grösste Aufmerksamkeit zugewendet. Apparate, welche zur Ermittlung der Grösse der Sonnenstrahlung dienen, heissen Aktinometer. Nach den neueren absoluten Messungen¹⁾ zu Pawlowsk bei Petersburg findet das Maximum der Strahlung in Bezug auf den jährlichen Gang im April statt und beträgt dort $1\cdot44$ Calorien pro Minute und Quadratcentimeter; von Ende April an nimmt die Intensität trotz wachsender Sonnenhöhe wieder ab; besonders rasch wird diese Abnahme vom September an, das Minimum wird im November oder December erreicht. Es muss daher im Sommer die Atmosphäre weniger durchlässig sein, da das Maximum, das doch im Sommer eintreten sollte, bis auf April oder Mai vorgeschoben wird. Dem täglichen Gange nach fällt das Maximum im Durchschnitte auf $11\frac{1}{2}$ Uhr mittags. Relative Messungen²⁾ in Kremsmünster im Jahre 1897 von Mai an geben einen ähnlichen jährlichen Gang, wie folgende Angaben darthun.

¹⁾ Die absolute Messung gibt an, wie viel Calorien pro cm^2 in einer bestimmten Zeit entfallen; Chwolson hat einen für diese Messungen sehr tauglichen Apparat construiert; er besteht aus zwei geschwärzten Cu-Platten, deren Mittelpunkte durch einen Neusilberdraht verbunden sind; an der Seite jeder Platte setzt sich der Draht fort und führt zu einem empfindlichen Galvanometer, das einen Ausschlag gibt, sobald ein Strom den Drahtkreis durchfliesst; die eine Platte wird besonnt, die zweite dem Einfluss der Sonnenstrahlen entzogen; sobald sich eine Temperatur-Differenz einstellt zwischen den Platten, wird ein Thermostrom den Draht durchfliessen; aus der Grösse des Ausschlages der Galvanometer-Nadel kann man auf die Grösse der Temperatur-Differenz schliessen.

²⁾ Die relativen Messungen in Kremsmünster werden mit einem Schwarzkugel-Thermometer angestellt; die Kugel dieses Thermometers (Maximum-Thermometers) ist mit Lampenruss bedeckt, damit alle Strahlen aufgenommen werden. Das ganze Thermometer ist in einer möglichst luftleeren Glashülle eingeschlossen. Die Glashülle hat eine Temperatur, welche wenig von der Temperatur eines Luftthermometers verschieden ist. Das Maximum der Temperatur des Schwarzkugel-Thermometers weniger Maximum des Luftthermometers gibt ein ungefähres Mass der stärksten Strahlung, welche während des Tages erreicht worden ist.

Differenz zwischen Schwarzkugel- und Blankkugel-Thermometer im Mittel für ganz heitere Tage der Monate (um 12 Uhr mittags):

Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
27.4	26.5	25.6	25.9	24.1	25.2	25.3

Zur Charakterisierung der Temperatur-Verhältnisse in Oberösterreich mögen zuerst die folgenden den einzelnen Beobachtungs-orten zukommenden Monats- und Jahresmittel der Temperatur dienen; sie wurden dadurch erhalten, dass die Mittel jedes Jahres der Periode 1883—1893 mit dem entsprechenden Mittel einer Vergleichstation (Kremsmünster oder Ischl, von welchen Stationen die Mittel für 1850—1893 zuerst berechnet worden waren) verglichen wurden. Aus den vorliegenden Differenzen wurde dann die „mittlere Abweichung“ gesucht; nach dem Schlusse, das Mittel der Beobachtungsstation der Periode 1883—1893 weicht im Durchschnitte von dem der Vergleichstation um einen bestimmten, den gefundenen Betrag ab, also wird auch das wirkliche Mittel der Beobachtungsstation von dem der Vergleichstation um denselben Betrag abweichen, wurden dann die allgemeinen Mittel der einzelnen Stationen berechnet. Bei excessiven Werten wurde die Ausgleichsrechnung nach der Formel $M_2 = \frac{1}{4} (M_1 + 2M_2 + M_3)$ in Verwendung gebracht.

Bei den Stationen, von denen schon 30jährige Mittel vorlagen¹⁾, wurde die Periode 1883—1893 derart mit in Rechnung gezogen, dass der 30jährigen Periode das dreifache Gewicht beigelegt wurde. Einige Stationen boten freilich nur einige Vergleichsjahre. Die Zuverlässigkeit des allgemeinen Mittels wird bei diesen selbstverständlich geringer sein als bei den übrigen; da jedoch nach Hann²⁾ schon fünfjährige Mittel bei der geringen Entfernung der Stationen hinreichen dürften, um einen Fehler von über ± 0.3 zu vermeiden, wurden sie doch in die Tabelle aufgenommen. Die von den Stationen vorliegenden Mittel aus $\frac{1}{3} (7^h + 2^h + 9^h)$ wurden sämtlich auf $\frac{1}{4} (7^h + 2^h + 9^h + 9^h)$ reduciert, da diese, wie die stündlichen Auto-graphen-Aufzeichnungen zu Kremsmünster beweisen, mit dem 24stün-

¹⁾ Siehe Hann. Die Temperatur-Verhältnisse der österreichischen Alpenländer. Wiener Akademieschriften, Bd. 92, II. S. 137 f.

Bei denjenigen Stationen, die vor der Periode 1883—1893 Beobachtungen aufweisen, und in welchen schon reducierte Mittel in der erwähnten Arbeit Hanns vorlagen, wurden sie nur nach den bezüglichen Aenderungen des Mittels in Kremsmünster corrigiert.

²⁾ A. a. O. Bd. 90, S. 620.

digen Mittel fast vollends übereinstimmen. Es wurden dabei die Stationen des Mühlviertels zu einer Gruppe zusammengefasst, dann jene Stationen, die in der den Voralpen und Alpen vorgelagerten Ebene liegen, zu einer zweiten Gruppe, die Stationen der Voralpen und des Alpengebietes bilden die dritte Gruppe. Diese Eintheilung der Stationen in die drei natürlichen Gebiete wird im folgenden festgehalten. Jeder Station ist die Zahl der Beobachtungsjahre, deren Mittel zur Ableitung des allgemeinen Mittels verwendet wurde, beigefügt. (Siehe Tabellen Seite 23 und 24.)

Wie die Tabellen lehren, sind die Mittel sowohl in den einzelnen Monaten wie im Jahre an den höher gelegenen Stationen im allgemeinen niedriger als an den tiefer gelegenen. Uebrigens gehören die Temperatur und die Niederschläge zu jenen meteorologischen Elementen, bei denen der locale Charakter sehr ausgesprochen ist. Denn wenn, wie oben bereits ausgeführt wurde, die Lufttemperatur von der Einstrahlung durch die Sonne herrührt, d. h. die Luft ihre Wärme vom Erdboden erhält, so ist wohl ersichtlich, welcher wesentlichen Einfluss die Lage eines Ortes auf den mittleren Wärmezustand desselben haben muss. Es hängt ja zunächst von der Höhenlage eines Ortes seine Entfernung von den wärmenden unteren Bodenschichten ab; die nach oben geführte Wärme hinwiederum vom Leitungsvermögen des Bodens. Auch die physikalische Beschaffenheit des Bodens, die spezifische Wärme desselben, d. h. die Menge der Wärme, welche nothwendig ist, um 1 *kg* derselben um 1° C. zu erhöhen, hat einen grossen Einfluss auf die Wärmeausstrahlung vom Boden in den kalten Weltenraum. Durch das Ueberwiegen des einen Vorganges — Einstrahlung oder Insolation — über die Ausstrahlung oder umgekehrt ist aber die Temperatur-Erhöhung, respective Erniedrigung derselben bedingt. Die Temperaturmittel müssen daher geringer ausfallen für relativ höher gelegene Orte, sowie für jene, deren Unterlage, resp. Umgebung eine grosse spezifische Wärme besitzt, deren Boden also nicht so schnell erwärmt werden kann. Sandige Gegenden weisen aus diesem Grunde eine kleinere Temperaturschwankung auf als gut cultivierte, humusreiche Gegenden mit Wiesen und Feldern. Fassen wir die Mittel der Stationen der drei natürlichen Gebiete zu einem Gesamtmittel zusammen, so ergeben sich für dieselben folgende allgemeine Monats- und Jahresmittel: (Siehe Tabelle Seite 25.)

Monats- und Jahresmittel der Temperatur für die einzelnen Stationen.

a) Im Mühlviertel.

Station	Jahre der Beobachtung	Seehöhe in m	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Jahr
Linz (Stadt)	24	264	-1.6	-2.1	-0.4	3.2	9.9	13.5	17.4	19.0	18.4	14.7	9.1	2.6	8.6
Linz (Frb.)	36	377	-2.1	-2.8	-0.8	3.0	8.9	13.4	17.2	18.6	18.3	14.7	9.0	2.0	8.3
Neuhaus a. D.	10	445	-2.4	-3.4	-1.4	2.1	7.7	13.5	16.9	18.1	17.0	13.3	8.1	1.5	7.6
Eidenberg	9	692	-3.4	-3.7	-2.4	+0.5	6.0	10.0	13.1	15.7	15.4	12.3	6.7	0.6	6.0
Grein	2	253	-1.5	-2.4	-0.6	+2.8	8.0	12.9	16.9	18.3	17.5	13.9	8.6	2.6	8.3
St. Georgen a. Walde	2	762	-2.2	-2.8	-0.6	0.1	6.8	11.4	15.6	16.9	15.8	12.5	6.2	1.1	6.8
Waldhausen	3	465	-2.3	-3.2	-2.8	0.3	7.0	13.1	16.9	17.9	16.6	14.0	6.5	1.6	7.1
Kollerschlag	7	725	-2.9	-3.7	-2.6	0.2	5.7	10.8	13.9	15.8	15.4	12.0	6.5	0.3	5.9
Traberg	11	854	-2.5	-3.8	-3.0	-0.5	5.1	9.7	13.0	15.2	14.9	11.2	5.9	0.1	5.5
Rainbach	7	712	-4.0	-4.9	-3.7	-0.5	4.9	10.3	13.6	15.5	15.2	11.2	6.0	-0.6	5.3
Freistadt	10	574	-3.0	-3.6	-2.4	+0.9	6.8	12.0	15.4	16.4	16.3	12.5	7.4	0.7	6.6
Schöneben	4	900	-4.5	-5.4	-4.2	-1.6	4.0	9.4	13.2	15.2	14.8	11.7	5.7	-1.3	4.8
Liebenau	5	997	-3.6	-3.8	-3.5	-1.0	4.5	8.8	12.2	14.9	13.9	10.8	5.3	-1.0	4.8

b) In der den Voralpen und Alpen vorgelagerten Ebene.

St. Florian	31	294	-1.9	-2.4	-0.8	2.8	8.8	12.9	16.9	18.8	17.5	14.1	8.6	2.4	8.1
Steyr	5	318	-1.7	-2.3	-0.5	3.2	9.0	13.5	17.3	18.8	18.0	14.3	9.3	2.5	8.5
Kremsmünster	43	384	-2.0	-2.9	-1.1	2.4	8.1	12.7	16.5	18.2	17.6	13.9	8.5	1.8	7.8
Wolfsegg	2 1/6	598	-2.3	-2.7	-1.2	2.0	7.6	12.0	15.8	17.5	16.8	13.0	7.7	1.1	7.3
Holzleith.	8	610	-2.6	-3.1	-1.5	1.7	6.9	11.3	14.8	16.6	16.2	12.7	7.6	1.1	6.8
Rottenbach	1 1/6	400	-2.3	-2.8	-1.1	2.4	8.0	12.2	15.9	17.5	16.9	13.2	7.9	1.5	7.4
Ried	5	390	-2.1	-2.9	-1.2	2.3	8.1	12.6	16.6	18.4	17.8	13.9	8.2	1.6	7.8
Waizenkirchen	2	368	-2.2	-3.6	-1.3	1.6	8.1	12.9	16.9	17.5	16.9	13.3	8.3	1.6	7.5
Geinberg	3	380	-2.1	-2.8	-1.0	2.4	8.3	12.7	16.5	18.0	17.4	13.7	8.3	1.7	7.8
Reichersberg	15	335	-2.3	-3.1	-1.3	2.3	8.2	12.7	16.9	18.5	17.5	13.8	7.9	1.5	7.7

Station	Jahre der Beobachtung	Sechöhe in m	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Jahr
Schärding	2	313	-1.6	-3.1	-1.3	2.1	7.5	12.3	16.2	17.8	17.0	13.5	7.9	2.2	7.5
Ostermiething	11	440	-2.1	-3.6	-2.1	2.1	7.5	12.6	15.8	17.2	15.9	13.0	7.5	1.7	7.1
Ibm	3	460	-2.7	-3.5	-0.7	2.5	7.5	12.0	15.7	17.3	16.9	13.6	7.8	1.7	7.3
Munderfing	7½	468	-2.0	-2.5	-1.3	2.0	7.5	12.0	16.1	17.6	17.0	13.4	8.2	2.0	7.5
Frauschereck	18	740	-2.7	-2.8	-1.7	1.1	6.5	10.3	14.5	16.3	15.9	12.6	7.4	1.1	6.6

c) im Alpgebiete.

Kirchdorf	19½	450	-1.6	-2.4	-0.7	3.3	8.8	12.8	16.6	18.3	17.9	14.5	9.1	2.2	8.2
Gmunden	2	430	-0.5	-1.4	0.0	2.9	8.0	12.0	15.2	17.4	17.2	14.2	9.6	2.6	8.3
Ebensee	6	455	-1.4	-2.4	-1.2	1.8	7.2	12.4	16.1	17.9	17.2	13.5	8.5	2.1	7.7
Kammer	2½	474	-1.8	-2.6	-1.5	1.3	6.6	10.8	15.9	16.9	16.3	12.7	8.2	2.2	7.0
Walchen	4	445	-3.0	-4.1	-3.1	0.8	5.8	10.8	15.3	17.6	16.8	12.6	6.6	0.8	6.4
St. Georgen	19½	563	-2.4	-3.0	-1.4	1.8	7.2	11.6	15.6	17.3	16.5	12.9	7.8	1.4	7.1
St. Wolfgang	20	467	-1.6	-2.4	-1.2	1.9	7.3	11.5	15.4	16.8	16.6	13.4	8.7	2.4	7.4
Ischl	31	467	-2.2	-2.6	-1.0	2.0	7.7	12.1	15.9	17.7	16.8	13.6	8.4	2.0	7.5
Schafberg	24	1776	-5.1	-5.2	-5.2	-4.0	-0.3	3.7	7.3	9.3	9.1	6.9	2.2	-1.9	1.6
Alt-Aussee	30	947	-3.0	-3.4	-1.7	1.1	5.9	10.3	13.9	15.6	15.2	12.2	7.4	0.6	6.2
Markt Aussee	20¼	655	-4.1	-5.1	-2.9	0.6	6.1	10.7	14.3	16.0	15.4	12.0	7.7	0.9	6.1
Hallstatt	5	1012	-3.0	-3.4	-2.3	-0.1	4.1	8.3	12.4	13.9	13.8	10.8	5.6	-0.1	5.0
Weyer	8	400	-2.8	-3.9	-1.8	1.5	6.8	10.8	14.7	17.0	15.6	12.6	7.8	0.9	6.6
Windischgarsten	9	603	-2.9	-3.8	-2.0	1.5	7.4	11.9	15.7	17.2	16.4	13.0	8.0	1.2	7.0

Allgemeine Monats- und Jahresmittel der drei natürlichen Gebiete.

Gebiet	Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr	Wint.	Frühl.	Somm.	Herbst
Mühlviertel	-2.7	-3.5	-2.2	+0.7	6.6	11.5	15.0	16.7	16.1	12.7	7.7	10.8	6.5	-2.8	6.3	15.9	6.9
Den Alpen vor- gelagerte Ebene	-2.1	-3.1	-1.2	2.2	7.8	12.3	16.2	17.7	17.0	13.5	8.1	11.8	7.5	-2.1	7.4	16.9	7.8
Alpen- gebiet	-2.5	-3.3	-1.9	1.2	6.4	10.7	14.1	16.3	15.7	12.5	7.5	11.2	6.6	-2.6	6.1	15.4	7.1

Das Mühlviertel mit seiner beinahe allseits offenen Lage, von rauen Winden heimgesucht, hat im Mittel eine Wintertemperatur, die tiefer liegt als die der meisten Stationen im Alpengebiete; hinter der Mitteltemperatur des Alpenvorlandes bleibt es in jeder Jahreszeit zurück.

Bilden wir aus den Mitteln der drei Gebiete selbst wieder das Mittel, so erhalten wir das allgemeine (Landes:) Mittel, also den mittleren jährlichen Gang der Temperatur im Lande Oberösterreich. Dieser ist also:

Jährlicher Gang der Landestemperatur.

Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr	Wint.	Frühl.	Somm.	Herbst
-2.8	-3.3	-1.7	+1.4	6.8	11.5	15.1	16.9	16.2	13.2	7.6	1.3	6.9	-2.5	6.6	16.1	7.2

Die Abnahme im Jahresmittel in den drei natürlichen Gebieten ergibt sich aus der Gleichung $y=a+bh$, worin y die einem Orte zukommende Jahresmittel-Temperatur, a einen Grundwert, h die Seehöhe des Ortes in Hektometern und b den Wert angibt, um wieviel Grade im Jahresmittel die Temperaturabnahme für $100 m = 1$ Hektometer Höhenzunahme beträgt. Die Grundwerte und Werte für die Abnahme im Mittel wurden für die drei Gebiete gesondert nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet.

Demnach ergeben sich die Jahresmittel einer jeden Station im Mühlviertel aus der Gleichung: $y = 10 - 0.556 h$
für das Alpenvorland $y = 9.45 - 0.45 h$
" " Alpengebiet $y = 9.52 - 0.404 h$.

Im Jahresmittel zeigt also das Mühlviertel auch die rascheste Abnahme der Temperatur mit der Höhe.

So ergibt sich für Kremsmünster der berechnete Wert des Jahresmittels: $y = 9.45 - 1.78 = 7.7^{\circ}\text{C.}$, der beobachtete zu 7.8
 f. Freistadt: $y = 10 - 0.556 \times 5.7 = 6.8$, „ „ „ 6.6
 f. d. Schafberg: $y = 9.52 - 0.404 \times 17.8 = 1.4$, „ „ „ 1.6

Die Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung lassen erkennen, um wieviel die Temperatur an jeder Station von derjenigen abweicht, die ihr nach ihrer Seehöhe zukommen sollte; so ist also Kremsmünster im Jahresmittel factisch um 0.1°C. wärmer, Freistadt um 0.2°C. , der Schafberg um 0.2°C. wärmer, als die Temperatur derselben nach der Seehöhe sein sollte; allerdings müssten diese Werte, wenn sie ganz genau festgestellt werden sollten, noch von der Einwirkung der geographischen Länge und Breite befreit werden. Für einen Breitengrad von N nach S ergibt sich nach der Isothermenkarte in dem Berghaus'schen physikalischen Atlas eine Zunahme der Temperatur von 0.4°C. ¹⁾

Diese einem Orte zukommende Mitteltemperatur ist aber keineswegs die am häufigsten vorkommende; in der rauhen Jahreszeit sind negative Temperatur-Abweichungen von vornherein zu erwarten, in der wärmeren positive; auch die Werte der Abweichung sind natürlich nicht immer gleich gross; auch für sie lassen sich aber Mittelwerte berechnen. So beträgt für Kremsmünster die mittlere Abweichung der Monats- und Jahresmittel der Temperatur für die Periode 1850—1896:

Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
2.2	1.8	2.0	1.8	1.4	1.7	1.0	1.2	1.1	0.9	1.2	1.4

Die Mittelwerte des September haben also die grösste Stabilität; in den Wintermonaten kann das Monatsmittel oft beträchtlich vom allgemeinen Mittel abweichen.

¹⁾ Für die Nordseite der Alpen hat Hann für die Abnahme der Temperatur in den einzelnen Monaten folgende Werte gefunden:

D. J. F. M. A. M. J. Jl. A. S. O. N. J.
 0.39 0.39 0.46 0.58 0.65 0.66 0.67 0.64 0.62 0.56 0.52 0.46 0.55.

Die langsamste Temperatur-Abnahme mit der Höhe fällt auf December und Jänner, die rascheste auf Mai und Juni.

Für die grössten positiven Abweichungen in der Periode 1850—1896 erhält man für Kemsminster die Werte:

Dec.	Jänn.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
5.4	3.8	5.7	3.6	3.3	5.0	2.3	3.4	2.4	2.8	2.6	4.7

für die negativen:

8.2	5.7	6.1	4.0	3.0	3.8	3.7	3.4	2.5	3.1	2.8	4.7
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

die Differenzen ergeben als absolute Schwankungen der Mittelwerte:

13.6	9.5	11.8	7.6	6.3	8.8	6.0	6.8	4.9	5.9	5.4	9.4
------	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Aus der Grösse Amplituden ersieht man, eine wie lange Reihe von Jahren nothwendig sein müsste, um direct das Normalmittel zu finden; auf der Nordseite der Alpen würden 300—400 Beobachtungsjahre nöthig sein, um die Monatsmittel des Winters bis auf 0.1° C. sicher zu erhalten, im Sommer noch hundert Jahre. Aber auch bei der Reduction der Mittel nach einer Normalstation können sich bei kurzer Beobachtungs-Periode in den Wintermonaten noch beträchtliche Fehler ergeben, wenn die Entfernung der beiden Orte eine beträchtliche ist, oder namentlich dann, wenn die Orte nicht gleiche klimatische Lage besitzen¹⁾.

Die mittlere Abweichung hat ihr Maximum im December, ihr Minimum im September und Juni; ein secundäres Maximum fällt auf den Februar, ein secundäres Minimum auf August und October; ebenso hat die absolute Schwankung ihr Hauptmaximum im December, die Minima im August, October, September.

Die angeführten Abweichungen der Monatsmittel der Temperatur, die in ihren Extremen bedeutend werden können, sowie der jährliche Gang der Temperatur lässt uns bereits darauf schliessen, dass das Klima unserer Gegenden durchaus kein gleichmässiges, sondern ein (ab)wechselndes ist. Die blosse Kenntnis des Jahresmittels würde uns zu diesem Schlusse keineswegs berechtigen.

So ist das Klima der an die Magelhaenstrasse grenzenden Gebiete das unfreundlichste auf dem ganzen Erdball, obwohl die Luft mild und das ganze Jahr hindurch gleichmässig ist; das animalische und vegetabilische Leben ist nicht so sehr von der mittleren Temperatur, als von den Extremen abhängig. Oberösterreich, im Herzen Mitteleuropas gelegen, erfreut sich, wie seine unmittelbaren

¹⁾ Siehe Hann: Die Temperatur-Verhältnisse etc. Akademieschriften Band 90, II. S. 617. ff.

gleichgelegenen Nachbarländer, einer ausserordentlich günstigen Abwechslung; es findet sich das ganze Jahr hindurch weder eine gleichmässig hohe Temperatur, wie in der Tropenzone,¹⁾ was dieselbe für Europäer unerträglich macht, noch anderseits der beständige Mangel an Wärme, wie in den Polarregionen, welche die allseitige freie Entwicklung der menschlichen Fähigkeiten unmöglich macht; ein nicht allzu schroffer Wechsel, weder was den Grad, noch die Zeit, innerhalb welcher dieser Wechsel vor sich geht, anbelangt, wirkt anregend auf den Geist und Körper des Menschen. Bei allmählichen Uebergängen lassen sich selbst sehr tiefe Temperaturen noch ertragen. Wenn man bedenkt, dass z. B. in Werchojansk im Jänner des Jahres 1866 eine Temperatur von -66.8°C . verzeichnet wurde, so gibt uns das einen Prüfstein ab, was die menschliche Natur ertragen kann; die Ruhe und Trockenheit der Luft, die Klarheit des Himmels, welche die Sonnenwirkung nicht hemmt, machen auch eine solche Nordpolkälte für die Bewohner erträglich.

In unseren Gegenden wechseln die Jahreszeiten in friedlicher Aufeinanderfolge in ihrem Regimente mit einander ab, nur an den tiefer im Gebirge gelegenen Stationen masst sich der Winter für längere Zeit die Herrschaft an; aber es sind doch alle Orte auch in dieser Hinsicht besser daran als die hochgelegenen Orte Salzburgs, mit dem es die erhebenden Naturschönheiten theilt, wo eigentlich nur zwei Jahreszeiten miteinander abwechseln, nämlich der Winter und der Sommer, welchen Gegensätzen selbst auch Tag und Nacht, Sonnenschein und Schatten, ähnlich wie in den Polarländern, unterliegen. Diesen, dem Organismus nothwendigen Wechsel der Temperatur unserer Gegenden, ersehen wir schon, wenn wir den Gang der Temperatur durch die Differenzen von Monat zu Monat ausdrücken. Wir erhalten für die drei natürlichen Gebiete und für das ganze Land folgende Werte:

Aenderung der Temperatur von Monat zu Monat.

a) Im Mühlviertel.

November zu December	December zu Jänner	Jänner zu Februar	Februar zu März	März zu April	April zu Mai	Mai zu Juni	Juni zu Juli	Juli zu August	August zu September	September zu October	October zu November	Mittel von Monat zu Monat
-3.5	-0.7	+1.3	+2.9	+5.9	+4.9	+3.5	+1.7	-0.6	-3.6	-6.4	-5.8	3.4

¹⁾ Eine gleichmässig hohe Temperatur tritt zu Massaua (Meteorol. Zeitschrift, Dec. 1889) in extremem Grade auf; es hat folgende Monatsmittel:

Dec.	Jänn.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
27.4	25.4	25.5	26.9	28.9	30.9	33.3	34.4	34.7	33.2	31.9	29.3	30.2

b) Im Alpenvorlande.

November zu December	December zu Jänner	Jänner zu Februar	Februar zu März	März zu April	April zu Mai	Mai zu Juni	Juni zu Juli	Juli zu August	August zu Septemb.	Septemb. zu October	October zu November	Mittel von Monat zu Monat
-3·9	-0·8	+1·9	+3·4	+5·6	+4·5	+3·9	+1·5	-0·7	-3·5	-5·6	-6·3	3·5

c) Im Alpengebiete.

November zu December	December zu Jänner	Jänner zu Februar	Februar zu März	März zu April	April zu Mai	Mai zu Juni	Juni zu Juli	Juli zu August	August zu Septemb.	Septemb. zu October	October zu November	Mittel von Monat zu Monat
-3·7	-0·8	+1·4	+3·1	+5·2	+4·3	+3·4	+2·2	-0·6	-3·2	-5·0	-6·3	3·3

Im ganzen Lande.

November zu December	December zu Jänner	Jänner zu Februar	Februar zu März	März zu April	April zu Mai	Mai zu Juni	Juni zu Juli	Juli zu August	August zu Septemb.	Septemb. zu October	October zu November	Mittel von Monat zu Monat
-3·7	-0·8	+1·5	+3·1	+5·6	+4·6	+3·6	+1·8	-0·6	-3·4	-5·7	-6·1	3·4

Um den grössten Betrag nimmt in allen drei Gebieten die Temperatur zu von März zu April, beim Erwachen der Natur aus dem Winterschlaf, sie nimmt um den grössten Betrag ab vom October zu November, wenn die Natur sich anschickt, sich der Ruhe hinzugeben.

Diese normale Aenderung der Temperatur, den allmählichen Uebergang von Sommer und Winter, fühlt jedoch der Organismus nicht in empfindlicher Weise. Wichtiger ist in klimatischer Beziehung die mittlere Monatsschwankung, da sie als Mass der klimatischen Veränderlichkeit der Temperatur dienen kann. Man erhält aus einer längeren Beobachtungsreihe die mittleren Monatsextreme, indem man die in den einzelnen Monaten eingetretenen höchsten und tiefsten Thermometerstände auszieht und aus diesen Maximis und Minimis das Mittel bildet. Diese mittleren Extreme zeigen uns, auf welche Extreme man in Zukunft gefasst sein muss, welcher Temperatur-Aenderung alle Organismen in unseren Gegenden ausgesetzt sind.¹⁾

Die Stationen in Oberösterreich zeigen, wie schon Hann gefunden hat,²⁾ eine ganz auffallende Uebereinstimmung der Minima wie der Maxima, die Differenzen der Seehöhe haben kaum einen merklichen Einfluss. Dieser Umstand schien mir in hinreichender Weise die Ermächtigung zu geben, auch hier die Reduction der Mittel nach Normalstationen durchführen zu dürfen; es sollen aber der Raumersparnis halber nur von vier Stationen eines jeden

¹⁾ Siehe Hann: Ueber die monatlichen und jährlichen Temperatur-Schwankungen etc. Akademieschriften Bd. LXXXIV, 2.

²⁾ A. a. O. S. 994.

Gebietes die mittleren Maxima und Minima der einzelnen Monate, sowie die Differenz derselben, d. h. die mittlere Monatsschwankung, angeführt werden.

Beigefügt mögen noch werden die absoluten Maxima und Minima, die an jeder Station innerhalb der berücksichtigten Periode beobachtet werden. Die Differenz derselben würde uns die absolute Schwankung innerhalb der betreffenden Zeit liefern. Die Beobachtungs-Perioden sind dieselben wie die auf Seite 23 f. angegebenen.

Mittlere und absolute Minima.

	Linz (Freinberg)	Neuhaus a. D.	Freistadt	Kollerschlag	St. Florian	Kremsmünster	Reichersberg	Fraunschereck	Kirchdorf	Ebensee	Ischl	Schafberg
Seehöhe	204	445	574	725	294	384	335	740	450	455	467	1776
Dec.	-12·3	-12·5	-14·8	-11·8	-13·3	-12·6	-13·3	-12·3	-12·3	-11·2	-12·6	-16·7
Jänn.	-13·4	-16·0	-16·0	-12·8	-14·1	-13·7	-14·7	-11·4	-13·9	-11·4	-14·2	-17·0
Febr.	-11·2	-13·0	-15·3	-11·2	-11·9	-11·9	-13·1	-11·9	-10·6	-10·2	-11·4	-16·1
März	- 7·5	-10·0	-12·4	- 9·4	- 8·0	- 8·1	- 9·8	- 9·3	- 6·8	- 5·6	- 8·2	-15·8
April	- 0·5	- 1·9	- 2·9	- 3·1	- 1·3	- 1·6	- 1·9	- 3·1	- 0·7	- 1·6	- 1·2	- 9·8
Mai	4·4	4·0	2·1	0·6	3·5	3·2	2·3	0·6	3·6	3·1	2·6	- 5·6
Juni	9·4	8·5	8·0	7·6	9·3	8·7	8·6	6·1	9·1	7·8	7·7	- 1·4
Juli	11·4	10·8	10·2	8·2	10·8	10·3	10·5	7·9	11·2	9·9	9·6	1·2
Aug.	9·9	9·6	8·7	7·1	9·2	8·9	9·3	7·6	10·0	9·1	8·8	0·7
Sept.	5·4	4·9	2·0	1·4	2·7	2·8	2·0	1·6	5·6	5·0	4·8	- 1·8
Oct.	- 0·2	- 1·6	- 2·2	- 3·1	- 0·7	- 0·8	- 2·1	- 2·7	0·0	+ 0·6	- 0·2	- 8·2
Nov.	- 6·3	- 7·4	-10·2	- 9·5	- 6·8	- 7·0	- 7·2	- 8·6	- 5·9	- 6·8	- 6·8	-12·4
Jahr	-16·3	-17·0	-18·0	-16·5	-18·6	-16·2	-18·0	-15·6	-15·6	-14·0	-16·6	-20·6
Absolut	-23·4	-22·0	-26·0	-20·8	-23·5	-26·9	-27·0	-18·0	-23·9	-18·0	-28·0	-28·0
	Jänn. 69	Jänn. 93	Jänn. 93	Jänn. 13	Jänn. 69	Jänn. 50 * 28. Dec. 1793: -30 6°C.	27. Jänn. 93	Jänn. 93	Jänn. 59	Jänn. 93	Jänn. 91	März 74

Mittlere und absolute Maxima.

Monat	Linz	Neuhaus	Freistadt	Kollerschlag	St. Florian	Kremsmünster	Reichersberg	Frausohrereck	Kirchdorf	Ebensee	Ischl	Schafberg
December	6·9	6·6	7·2	6·4	7·7	7·8	7·4	7·6	9·1	8·0	7·2	6·4
Jänner	6·7	5·0	6·1	4·4	6·9	6·7	6·4	6·9	8·2	7·6	6·9	6·2
Februar	8·1	7·4	9·5	4·8	9·2	8·2	8·7	9·8	9·6	8·3	9·1	6·0
März	14·8	13·0	13·9	11·4	14·6	14·0	13·9	12·4	14·6	13·7	15·2	7·2
April	21·9	21·5	19·7	17·6	21·0	20·2	19·6	18·8	21·3	18·9	21·8	10·4
Mai	27·0	25·4	25·6	23·0	25·5	25·3	24·8	23·6	26·1	26·5	26·6	16·6
Juni	29·0	26·6	27·3	24·5	27·2	27·5	25·8	25·6	27·4	25·6	29·1	18·6
Juli	30·6	27·5	29·4	27·1	29·5	29·3	28·9	27·9	29·1	27·2	30·1	21·2
August	29·8	27·3	29·2	26·0	29·0	28·6	26·9	27·2	28·4	27·0	29·4	20·3
September	25·9	23·5	25·8	22·9	24·6	24·4	24·7	23·6	24·9	22·6	25·5	18·5
October	20·6	19·4	19·2	13·6	19·1	19·5	18·3	17·0	20·0	18·5	21·1	14·2
November	12·2	11·7	11·2	10·2	14·3	11·1	11·4	9·3	12·5	12·1	12·7	9·2
Jahr	31·7	29·3	30·2	27·3	31·0	30·3	30·3	29·0	30·3	29·2	31·2	22·4
absolut	35·1	34·0	33·4	31·6	33·6	38·4	33·0	33·0	32·5	33·5	35·6	25·1
	Juli 65	Aug. 92	Juli 81	Aug. 92	Juli 81	Aug. 68	Aug. 92	Aug. 92	Juli 65	Aug. 92	Aug. 92	Aug. 92

Differenzen der mittleren Maxima und Minima (mittlere Monats- und Jahresschwankungen).

December	19·2	19·1	22·0	18·2	20·7	19·9	20·7	19·9	21·3	19·2	19·8	23·1
Jänner	20·1	21·0	22·1	17·2	21·0	20·4	21·1	18·3	22·1	19·0	21·1	23·2
Februar	19·3	20·4	24·8	16·0	21·1	20·1	21·8	21·7	20·2	18·5	20·5	22·1
März	22·3	23·0	26·3	20·8	22·6	22·1	23·7	21·7	21·4	19·3	23·4	23·0
April	22·4	22·4	22·6	20·7	22·3	21·8	21·5	21·9	22·0	20·5	23·0	20·2
Mai	22·6	21·4	23·5	22·4	22·0	22·1	22·5	23·0	22·5	23·4	24·0	22·2
Juni	19·6	18·1	19·3	16·9	17·9	18·8	17·2	19·5	18·3	17·8	21·4	20·0
Juli	19·2	16·7	19·2	18·9	18·7	19·0	18·4	20·0	17·9	17·3	20·5	20·0
August	19·9	17·7	20·5	18·9	19·8	19·7	17·6	19·6	18·4	17·9	20·6	21·0
September	20·5	18·6	23·8	21·5	21·9	21·6	22·7	22·0	19·3	17·6	20·7	20·3
October	20·8	21·0	21·4	16·7	19·8	20·3	20·4	19·7	20·0	17·9	21·3	22·4
November	18·5	19·1	21·4	19·7	21·1	18·1	18·6	17·9	18·4	18·9	19·5	21·6
Jahr	48·0	46·3	48·2	44·3	49·6	45·3	49·3	44·6	45·3	43·2	47·8	42·6

Den mittleren Jahresschwankungen, die in der letzten Tabelle zum Schlusse beigefügt und in derselben Weise erhalten wurden wie die mittleren Monatsschwankungen, kommt nicht die gleiche Bedeutung zu wie den mittleren Monatsschwankungen, sie sind aber doch ein Mass für die absolute mittlere Wärmeschwankung an einem Orte. Diese liegt an beinahe allen Stationen bei 45° ; die Maxima der Schwankungen in den einzelnen Monaten übersteigen nirgends 24° ¹⁾; sie gehören theils dem Mai, theils dem März an, die Minima gehen nirgends unter 17° herab; sie gehören theils den Sommer-, theils den Herbstmonaten an.

Um den jährlichen Gang der Schwankungen in übersichtlicher Weise darzustellen, wurden auch hier die Mittelwerte der einzelnen Stationen in den drei natürlichen Gebieten (dabei wurden alle Stationen mit einbezogen, von denen Mittel vorlagen, nicht nur die oben angeführten) zu einem Mittelwerte vereinigt; dadurch erhält man als Gang der mittleren Monatsschwankung der Temperatur in den drei natürlichen Gebieten folgende Werte, denen auch die mittleren Jahresschwankungen angereiht sind.

Mittlere Monatsschwankung der Temperatur (und Jahresschwankung).

	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Mittel	Jahr
Mühlviertel (9 Stationen)	19·7	19·7	20·4	23·0	22·0	22·3	18·4	19·4	19·4	21·4	19·4	19·7	20·4	46·0
Alpenvorland (9 Stationen)	19·9	20·3	21·6	23·2	22·2	22·8	19·4	19·7	19·5	22·5	20·1	18·8	20·8	48·2
Alpengebiet (8 Stationen)	20·5	21·0	20·6	22·7	21·1	22·7	20·0	19·1	19·8	19·3	20·6	20·6	20·7	46·2

Der fruchtbarste Strich Land des Alpenvorlandes zeigt die grösste Temperatur-Veränderlichkeit, das Mühlviertel die geringste. Vergleicht man die Schwankungen der Temperatur der relativ höher gelegenen Stationen Kollerschlag, Fraunschereck, Schafberg mit denen der niedrigeren Stationen, so sieht man deutlich den Einfluss der Seehöhe auf die Temperatur-Veränderlichkeit. Man kommt zu

¹⁾ Im Jahre 1798 erreicht im December die absolute Schwankung den namhaften Betrag von $38·1^{\circ}$ C.

dem Schlusse, dass die Höhen die Temperatur-Extreme mildern; im Sommer bleiben sie verhältnismässiger kühler, im Winter wärmer. Vergleicht man die Mittel der höher gelegenen Stationen mit denen der niederen im Winter und im Sommer, so findet man in gleicher Weise regelmässig, dass die Temperaturabnahme mit der Höhe im Sommer eine viel raschere ist als im Winter. Als Beispiele mögen dienen:

	See-Höhe	Jänner	Winter	Juli	Sommer
Kremsmünster	384 m	—2·8	—2·0	18·2	17·4
Frauschereck	742 „	—2·8	—2·4	16·3	15·6
	Differenz	0·0	—0·4	—1·9	—1·8
Freistadt	514 m	—3·6	—3·0	16·4	16·0
Kollerschlag	725 „	—3·7	—3·0	15·8	15·0
	Differenz	—0·1	0·0	—0·6	—1·0
Ebensee	425 m	—2·4	—1·7	+17·9	17·1
Hallstatt	1012 „	—3·4	—2·9	13·9	12·8
	Differenz	—1·0	—1·2	—4·0	—4·3

Diese relativ geringe Wärmeabnahme im Winter ist besonders im Mittel der Stationen Freistadt und Kollerschlag auffällig.

Es scheint auch hier die Thatsache vorzuliegen, die von gewissen Alpenthalern genugsam bekannt ist, nämlich die Thatsache der Temperaturumkehr im Winter, d. h. dass im Winter oft die höher gelegenen Stationen wärmer sind als die Thalstationen.

Es gilt dies namentlich von Stationen, die gewissermassen in einem Becken liegen, in dem sich im Winter die kalten Luftmassen ansammeln können, wo sie, wie in einem See, stagnieren. Nur jene Thalstationen, bei denen für Luftdrainage gehörig gesorgt ist, in denen also eine solche Anhäufung kalter Luftmassen nicht möglich ist, sind vor dieser tiefgehenden Wintertemperatur geschützt. Dieser Möglichkeit der Luftdrainage erfreuen sich die meisten Thalstationen auf der Nordseite der Alpen. Die im Winter so häufig vom Meere herkommenden und an diesen Stationen vorbeiziehenden Barometer-Depressionen, sagt Hann¹⁾, regen die Luft in diesen Thälern zu häufigen und energischen Bewegungen an und lassen sie theilhaftig werden an dem milderen Winterklima des westlichen und mittleren Europa. Selbst in Seebecken, wie jenem des Wolfgangsees, wo diese Stagnation kalter Luft so sehr begünstigt wäre, findet man aus dem geschilderten Umstande keine extreme Winterkälte, ja Wolfgang ist

¹⁾ Hann: Die Temperatur-Verhältnisse der österreichischen Alpenländer; Akademieschriften, Band 92, II.

im Mittel sogar wärmer als Ischl, wo die Stagnation mehr begünstigt ist. Die Thäler der Kalkalpenkette sind aus diesem Grunde sogar wärmer als die Stationen des Alpenvorlandes in der unmittelbaren Nachbarschaft, wie wir dies aus folgenden Beispielen ersehen:

		Jänner	Winter
Kremsmünster	384 m	—2·8	—2·0
Kirchdorf	450 „	—2·4	—1·5
	Differenz	+0·4	+0·5

Besonders lehrreich ist in dieser Hinsicht der Vergleich zwischen Gmunden und Ebensee. Ebensee liegt auf der Schattenseite in einem Becken, während Gmunden gut ventiliert ist.

		December	Jänner	Februar
Ebensee	425 m	—1·4	—2·4	—1·2
Gmunden	423 „	—0·5	—1·4	0·0
	Differenz	+0·9	+1·0	+1·2 ¹⁾

Dass die Nähe grosser Wassermassen die Extreme vermindert, zeigt uns der Vergleich der Mittel zwischen Kremsmünster und Gmunden in den Sommermonaten und im Mittel derselben Station.

		Juni	Juli	Aug.	Sommer
Kremsmünster	384 m	16·5	18·2	17·6	17·4
Gmunden	430 „	15·2	17·4	17·2	16·6
	Differenz	—1·3	—0·8	—0·4	—0·8

Stationen auf Bergabhängen sind nach dem oben Gesagten, was extreme Winterkälte anbelangt, in einer glücklichen Lage.²⁾

¹⁾ Ueberall, wo der Zutritt des Windes verhindert ist, wo also eine Stagnation kalter Luftmassen eintreten kann, ist das Eintreten tiefer Temperaturen begünstigt. So ist es erklärlich, warum auf Waldblössen und in der Nähe des Waldrandes, sowie in mulden- und kesselförmigen Vertiefungen, in Gärten, die mit hohen Mauern umgeben sind, Thau und Reifbildungen häufiger vorkommen als auf freiem Felde oder an Standorten, die dem Winde exponiert sind. Man bezeichnet deshalb auch die erstgenannten Lagen als „Frostlöcher“.

²⁾ Stationen auf Waldblössen und in der Nähe des Waldrandes sind bekanntlich kühler als freiliegende und bieten einen angenehmen Sommeraufenthalt, und zwar deswegen, weil sie die Abend-, Nacht- und Morgenstunden beträchtlich kühler haben, als das Freiland, nicht aber, wie man früher glaubte, weil sie die Hitze der Mittagsstunden mildern. Die Mittagstemperatur ist sogar etwas höher, deshalb die mittlere Monatstemperatur im ganzen unbedeutend niedriger als im Freilande. Nur im geschlossenen Holzbestande ist es, wie durch Beobachtungen in Deutschland und Schweden constatiert worden ist, infolge der Beschattung tagsüber kälter, nachts infolge der gehinderten Wärmeausstrahlung durch die Baumkronen wärmer, daher sind hier auch die täglichen Wärmeschwankungen beträchtlich geringer als im Freiland oder auf einer benachbarten Waldblösse.

Ein viel schärferes Mass der Temperatur-Veränderlichkeit als die Schwankungen innerhalb so grosser Zeiträume, wie es die Monate sind, sind die mittleren Schwankungen innerhalb eines Tages. Für Kremsmünster habe ich dieselben für die Periode 1881—1896 in der Weise berechnet, dass die Maxima und Minima eines jeden Tages dieser Zeit herausgehoben und von diesen täglichen Extremen die mittlere Differenz berechnet wurde. Diese mittlere Differenz, mittlere tägliche Schwankung, heisst auch die aperiodische tägliche Schwankung der Temperatur.

Sie beträgt für Kremsmünster in den einzelnen Monaten:

Decemb.	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novemb.
5.4	6.3	6.5	7.9	8.6	9.3	8.6	8.6	7.9	7.4	6.3	4.6

Wie die monatlichen Schwankungen, so weisen auch die täglichen Schwankungen im Mai ihr Maximum auf; infolge der nächtlichen Strahlung geht die Temperatur morgens und abends in diesem Monate noch ziemlich tief herab, während nachmittags die bereits kräftige Maisonne oft hohe Temperaturen bewirkt; auch im Sommer ist aus dem letzteren Grunde die tägliche Schwankung ziemlich bedeutend; die kleinste tägliche Schwankung fällt dem November und December zu.

Die aperiodische Tagesschwankung gibt uns jedoch nur an, zwischen welchen Grenzen sich die Temperatur innerhalb eines Tages bewegt; ein weit wichtigeres, weil präziseres Mass der klimatischen Veränderlichkeit der Temperatur, welches daher vom hygienischen Standpunkte aus besonders wichtig ist, liefern die Differenzen der Tagesmittel, sie geben die interdiurne Veränderlichkeit der Temperatur an; sie sagen aus, um wie viel Grad ändert sich in den einzelnen Monaten die Temperatur im Mittel von Tag zu Tag. Der Wechsel der Temperatur innerhalb eines so kurzen Zeitintervalles, wie es uns der Tag vorstellt, muss, wenn er höhere Werte erreicht, sehr fühlbar werden. Ein oftmaliger bedeutender Wechsel, ein häufiger Umschlag der Temperatur wirkt stets schädlich auf den Organismus ein.¹⁾ Die mittlere Veränderlichkeit von einem Tag auf den andern,

¹⁾ Mazelle hat für Triest und Fiume einen vollkommen parallelen Gang der Temperatur-Veränderlichkeit und Sterblichkeit nachgewiesen, nur treten die Maxima der Sterblichkeit etwa einen Monat später ein. (Met. Zeitschrift 1896, XXXI, 150.) Wir stellen die beiden Reihen hier einander gegenüber.

die interdiurne Veränderlichkeit erhält man, wenn man die Differenzen der Tagesmittel der Temperatur von einem Tag zum andern bildet, ohne Rücksicht auf das Vorzeichen; aus den für jeden Monat einer bestimmten Reihe von Jahren erhaltenen Differenzen der Mittel der einzelnen Tage können wir dann die mittlere interdiurne Veränderlichkeit dieses bestimmten Monats berechnen.

Die Summe dieser Grössen für jeden Monat durch 12 dividirt, gibt uns die mittlere Veränderlichkeit von Tag zu Tag für das Jahr. Für Kremsmünster habe ich diese interdiurne Veränderlichkeit aus 26 Jahren (1870—1896) berechnet. Für einige andere Orte Oberösterreichs theilte Herr Hofrath Hann in den Denkschriften der Akademie Bd. LVIII, 1891, 20jährige Mittel mit, die ich auf die für Kremsmünster berechnete Periode reducirt habe. Die folgende Tabelle enthält diese interdiurne Veränderlichkeit der einzelnen Monate und im Mittel des Jahres für fünf Stationen.

Interdiurne Veränderlichkeit.

Station	Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
Kremsmünster	2.10	2.14	1.73	1.79	1.76	1.83	1.85	1.80	1.57	1.41	1.56	1.59	1.76
St. Florian	2.00	2.15	1.98	1.99	1.75	1.76	1.83	1.74	1.44	1.38	1.62	1.62	1.77
Ischl	1.64	1.94	1.46	1.79	1.77	1.85	2.00	1.81	1.67	1.49	1.58	1.57	1.71
Schafberg	2.47	2.88	2.43	2.76	2.34	2.57	2.70	2.70	2.44	2.48	2.80	2.76	2.61
Markt Aussee	2.15	2.65	1.92	1.88	1.79	2.17	2.40	2.19	1.85	1.50	1.50	1.68	1.97

Fassen wir die Mittel der Orte von geringerer Seehöhe (St. Florian, Ischl, Kremsmünster) zu einem Gesamtmittel zusammen, so erhalten wir folgende allgemeine Werte für Oberösterreich:

Sterblichkeit (Triest, Fiume).

D. J. F. M. A. M. J. Jl. A. S. O. N.
31.7 36.6 34.0 31.6 27.3 26.7 25.6 28.8 28.5 27.3 26.2 28.6 %

Temperatur-Veränderlichkeit.

N. D. J. F. M. A. M. J. Jl. A. S. O.
1.30 1.44 1.45 1.39 1.28 1.10 1.16 1.43 1.35 1.23 1.12 1.20 °

Uebrigens äussern die Temperatur-Schwankungen einen verschiedenen Einfluss auf den Organismus, je nachdem die Luft relativ feucht oder trocken ist. Bei trockener Luft sind selbst bedeutende Temperatursprünge von keinerlei unangenehmen Gefühl begleitet, während bei grosser relativer Feuchtigkeit eine geringe Abkühlung den Organismus sehr nachtheilig beeinflusst

Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
1·91	2·08	1·72	1·86	1·76	1·81	1·89	1·78	1·56	1·43	1·59	1·59	1·96

Das Maximum der Veränderlichkeit fällt durchwegs auf die Monate Jänner und December; nur bei Ischl ist es auf den Juni verlegt, welcher Monat aber auch bei den anderen Stationen eine relativ grosse Veränderlichkeit aufweist.

Während die monatliche Schwankung, wohl infolge der fast regelmässigen Kälterückfälle, zur Zeit der drei Eiseiligen, die deshalb mit Unrecht in einen üblen Ruf gekommen sind,¹⁾ im Mai bei allen Stationen bedeutend ist, weist keine in diesem Monate ein Maximum der interdiurnen Veränderlichkeit auf. Die kleinste Veränderlichkeit zeigt der Monat September; auf die Monate April, August, September, October, November fällt auch nirgends ein sekundäres Maximum.

Nimmt man die drei Orte von geringerer Seehöhe zusammen, so fällt das Maximum auf den Jänner, ihm zunächst kommt der December, dann der Juni, Mai, März, Juli; die kleinste Veränderlichkeit zeigt der September, dann kommt der August, October, November. Die zwei Monate Februar, April kommen dem Jahresmittel nahe. Diese Verhältnisse dürften überhaupt Regel sein für die Veränderlichkeit der minder hoch gelegenen Stationen in Oberösterreich.

Was zugleich den Wechsel der Temperatur in Bezug auf das Vorzeichen anbelangt, so überwiegen in Kremsmünster im Mittel die Tage, an welchen die Temperatur zunimmt (Erwärmungen), die Anzahl der Tage, an welchen die Temperatur abnimmt (Erkaltungen). Im Mittel kommen auf 7 Erwärmungen 6 Erkaltungen; die Anzahl der grossen Erkaltungen übertrifft aber hinwiederum die Anzahl der grossen Er-

¹⁾ Der Hauptgrund dieser Kälterückfälle, die gewöhnlich um diese Zeit herum eintreten, liegt zumeist in der Lage der Isobaren, da wir zu dieser Zeit meist niedrigen Druck in SE, hohen in W haben; das bedingt kalte von einer nördlichen Seite hereinbrechende Winde. Andererseits mag wohl der Umstand nicht zu unterschätzen sein, dass die Natur, die jetzt fieberhaft aus dem Winterschlaf erwacht, zur Zeit, da alles keimt und sprosst und blüht, mehr Wärme zu ihrer Entfaltung braucht, wie der Mensch zur Zeit seiner Entwicklung mehr Nahrung bedarf; auch ist die relative Feuchtigkeit im April und Mai sehr gering: je weniger Wassertropfchen aber in der Luft sind, desto ungehinderter erfolgt die Ausstrahlung, welche die Temperatur herabdrückt.

wärmungen im Verhältniss von 1:26 : 1.¹⁾ Das absolute Maximum entfällt auf den December 1879, d. i. auf den Einbruch des plötzlichen Thauwetters zu Ende dieses überaus strengen Wintermonates. Um 7 Uhr früh am 28. December zeigte das Thermometer noch -17.7°C. , am 30. December um 7 Uhr früh schon $+5.7^{\circ}$; also betrug die Aenderung innerhalb 48 Stunden 23.4° , die interdiurne vom 29. (7 Uhr früh -11.1) bis zum 30. December 16.8°C. Die mittleren Maxima betragen im Jänner und December $6-7^{\circ}$, im Frühling 5° , im Sommer und Spätherbst $4-5^{\circ}\text{C.}$

Hann hat auch für Ober- und Niederösterreich die Häufigkeit von Temperatur-Aenderungen gewisser Grössen in einem bürgerlichen Jahre (in Tagen ausgedrückt) berechnet²⁾, die wir hier wiedergeben.

Uebersicht der Häufigkeit von Temperatur-Aenderungen gewisser Grössen in einem mittleren Jahre (in Tagen) in Oberösterreich.

Stufen	0-0.9	1-1.9	2-2.9	3-3.9	4-4.9	5-5.9	6-6.9	7-7.9	8-8.9	9-9.9	10-10.9	11-11.9	12-12.9	über 13	4°	8°	12°	4°	8°
Anzahl in Tagen	123.5	99.2	64.9	36.6	19.1	10.8	5.6	2.6	1.6	0.7	0.3	0.3	0.1	0.0	41.1	3.0	0.1	22.2	1.81

Der jährliche Gang der Häufigkeit der Temperatur-Depressionen von 4°C. und darüber ergibt für Oberösterreich:

Decemb.	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novemb.	Jahr
1.8	2.0	1.1	1.7	1.7	1.9	2.2	1.9	1.6	1.6	1.2	0.8	19.5

Der Jänner und Juni weisen die grösste Zahl von Tagen auf, an denen die Temperatur um 4° im Mittel fällt, die geringste fällt dem November und Februar zu.

¹⁾ Die neueren Untersuchungen ergaben, dass sowohl die sehr heissen als die sehr kalten Sommertage in Jahren, in denen Sonnenflecken-Maxima auftreten, häufiger sind. In Bezug auf die grössere Anzahl der heissen Sommertage ist diese Uebereinstimmung erklärlich, da die Intensität der Sonnenstrahlung bedeutender ist; die sehr kalten Tage erklären sich vielleicht so, dass infolge der grossen Hitze grössere Verdampfung und Wolkenbildung und damit unter günstigen Umständen wieder kalte Tage häufiger werden.

²⁾ Die Veränderlichkeit der Temperatur in Oesterreich. Met. Zeitschrift, März 1892., S. 89 ff.

In unseren Gegenden kommen Aenderungen im Mittel über 12° nicht vor, in Galizien gibt es noch bis 15 solcher Tage im Jahre, in Bosnien 16—17.

Für Kremsmünster gibt die Wahrscheinlichkeit, dass im Jahre eine Temperatur eintritt von

Temperatur	0°	—5°	—10°	—15°	—20°	—25°	—30°
Wahrscheinlichkeit des Eintretens	1	1	0·93	0·70	0·23	0·03	0·00

Die tiefsten Winterminima und deren Häufigkeit sind in Bezug auf Vegetationsgrenzen und für die Möglichkeit gewisser Bodenculturen von grosser Wichtigkeit, da ja schon durch ein einmaliges Eintreten gewisser Kältegrade gewisse Pflanzen getötet werden; für andere wieder ist das Anhalten des Frostes von grösster Bedeutung.

Die Temperatur-Aenderungen im gleichen Sinne halten in der Regel eine Zeitlang an; die mittlere Dauer der Erkaltnngen beträgt in Oberösterreich 2·14 Tage, die der Erwärmungen 2·4 Tage. Die mittlere Dauer der Erkaltnngen mehr der mittleren Dauer der Erwärmungen gibt die mittlere Dauer einer Temperatur-Periode oder einer Temperaturwelle, nach deren Vorübergang (von der periodischen Wärmebewegung abgesehen) die Temperatur wieder auf ihren Ausgangspunkt zurückkehrt.

In Mitteleuropa zeigt die mittlere Dauer der Temperaturwellen folgenden jährlichen Gang:¹⁾

December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November
4·64	4·77	4·98	5·11	5·05	4·84	4·66	4·64	4·75	4·84	4·80	4·69

Bezeichnet man die Tage, an welchen das Minimum unter 0° sinkt, mit Frosttagen, an welchen das Maximum unter 0° sinkt, mit Eistagen, an welchen das Maximum über 25° zeigt, mit Hitztagen, so erhält man im Mittel für Kremsmünster für die bezeichneten Tage in den einzelnen Monaten folgende Werte (Periode 1870—1896):

¹⁾ Hann a. a. O.

Anzahl der	Decemb.	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novemb.	Summe
Frosttage . .	24·5	26·8	21·2	13·3	2·8	0·1	0	0	0	0	3·0	14·0	105·7
Eistage . . .	13·5	18·2	8·3	3·0	0	0	0	0	0	0	0	4·4	47·4
Hitztage . . .	0	0	0	0	0	1·9	4·8	10·4	6·4	1·2	0	0	25·7

Also in Summe 74 Eistage, 106 Frosttage und 26 Hitztage; auf den Winter (December, Jänner, Februar) allein entfallen 40 Eistage, 72 Frosttage, auf den Sommer allein 23 Hitztage.

Was die mittleren Eintrittszeiten der Frost-, Eis- und Hitz- oder Sommertage anbelangt, so ergibt sich im Mittel von 25 Jahren für Kremsmünster als mittleres Datum des ersten und letzten Frosttages der 5. October, respective 15. April, des ersten und letzten Eistages der 23. November, respective 3. März, und des ersten und letzten Sommer(Hitz)tages der 22. Mai, respective 1. September.

An Stelle von graphischen Darstellungen möge folgende Tabelle treten, die uns die Zeiten des Eintrittes und der Dauer einer Temperatur einer bestimmten Anzahl von Graden an den einzelnen Stationen angibt und so eine praktische Uebersicht über die Temperatur-Verhältnisse Oberösterreichs gewährt; auch die Zeiten, wann bei jeder Station die Extreme eintreten, sind verzeichnet. Diese Daten sind dadurch erhalten worden,¹⁾ dass die Monatsmittel der Temperatur auf ein in $\frac{m}{m}$ getheiltes Papier eingetragen und danach mit freier Hand die Jahrescurven der Temperatur gezeichnet wurden. Der Massstab war 1 $\frac{m}{m}$ = 1 Tag und = 0·1° C. Aus diesen Curven wurden dann diese Daten herausgelesen.²⁾

Andauer einer Temperatur unter 0°, dann von 5°, 10° etc. und darüber.
Zahl der Tagē. (Monat zu 30 Tagen.)

Station	unter 0°	5°	10°	15°	18° und darüb.	Station	unter 0°	5° und darüb.	10°	15°	18° und darüb.
1. Mühlviertel.						Kollerschlag	131	197	142	55	—
Linz Stadt	86	232	180	114	57	Traberg	124	222	127	60	—
Linz Freinb.	94	224	174	110	64	Rainbach	131	208	134	72	—
Neuhaus a.D.	95	215	164	104	15	Freistadt	111	220	145	86	—
Eidenberg	114	199	131	48	0	Schöneben	140	114	123	67	—
Grein	87	218	165	102	32	Liebenau	133	209	116	41	—

¹⁾ Nach Hanns Anleitung in der Arbeit: Temperatur-Verhältnisse der österreichischen Alpenländer, Akademieschriften Band 92, II, S. 55.

²⁾ Die Tabelle, welche die Daten des Eintrittes einer bestimmten Temperatur an den einzelnen Stationen enthält, befindet sich aus Raumrück-sichten auf Seite 42 und 43.

Station	unter 0°	5°	10°	15°	18° und darüb.	Station	unter 0°	5° und darüb.	10°	15°	18° und darüb.
2. Alpenvorland.						3. Alpengebiet.					
St. Florian	89	221	167	101	44	Kirchdorf	84	230	171	106	43
Steyr	88	225	175	107	55	Gmunden	70	218	163	120	—
Kremsmünst.	93	215	166	97	34	Ebensee	91	211	158	93	16
Wolfsegg	99	215	157	90	—	St.Georg.i.A.	99	208	154	93	--
Ried	92	242	160	99	42	St.Wolfgang	92	217	158	92	—
Waizenkirch.	97	218	165	96	—	Ischl	92	213	160	121	—
Reichersberg	103	189	117	100	37	Schafberg	178	106	45	—	—
Schärding	95	214	157	93	—	Alt-Aussee	107	192	133	45	—
Ostermieth.	101	210	156	83	—	Hallstatt	122	182	128	18	—
Munderfing	97	215	157	92	—	Weyer	102	231	148	66	—
Frauschereck	107	201	145	78	—	Windisch- garsten	101	211	155	86	—

Construiert man die Curven in gleicher Weise für den jährlichen Temperaturgang in den drei Gebieten nach den auf Seite 23 u. f. angegebenen Werten und für die Landestemperatur und berechnet diese Daten wie für die einzelnen Stationen, so erhält man:

Datum des Eintrittes einer Temperatur von				Eintritt und Beträge der Extreme								
				Maximum		Minimum		Differenz				
0°	5°	10°	15°	Betrag	Datum Juli	Betrag	Datum Jänner					
1. Mühlviertel.												
10. März	18. November	10. April	25. Octob.	6. Mai	26. September	15. Juni	28. August	15.1	20.	—3.7	12.	18.8
2. Alpenvorland.												
27. Februar	25. November	1. April	1. November	1. Mai	5. Octob.	8. Juni	2. September	17.8	25.	—3.1	12.	20.9
3. Alpengebiet.												
7. März	20. November	8. April	25. Octob.	10. Mai	26. September	25. Juni	25. August	16.5	27.	—3.3	14.	19.8
Für das ganze Land.												
5. März	20. November	2. April	27. Octob.	5. Mai	3. Octob.	15. Juni	28. August	17.2	25.	—3.3	7.	20.5

Zeiten des Eintrittes einer mittleren Temperatur von 0°, 5°, 10° etc.

Name der Station	Seehöhe in Met.	Datum des Eintrittes einer Temperatur von					Eintritt und Beträge der Extreme							
		0°					15°							
		5°					10°							
		10°					15°							
1. Im Mühlviertel.														
Linz (Stadt)	264	20. Febr.	27. Nov.	20. März	6. Nov.	16. April	12. Oct.	25. Mai	15. Sept.	19.2	26.	-2.2	7.	21.4
Linz (Freinb.)	377	23. "	22. "	25. "	3. "	21. "	10. "	27. "	13. "	18.9	27.	-2.8	10.	21.7
Neuhaus a. D.	445	25. "	23. "	29. "	29. Oct.	25. "	5. "	25. "	5. "	18.2	18.	-3.5	16.	21.7
Eidenberg	692	12. März	19. "	10. April	25. "	15. Mai	1. "	5. Juli	22. Aug.	15.8	27.	-3.6	10.	19.4
Grein	253	25. Febr.	1. Dec.	1. "	4. Nov.	27. April	8. "	1. Juni	10. Sept.	18.2	20.	-2.3	14.	20.5
Kollerschlag	725	15. März	15. Nov.	11. "	24. Oct.	10. Mai	29. Sept.	30. "	23. Aug.	16.0	28.	-3.6	8.	19.8
Traberg	854	18. "	15. "	15. "	22. "	20. "	24. "	22. "	20. "	15.4	27.	-4.0	13.	19.4
Rainbach	712	18. "	8. "	16. "	10. "	12. "	21. "	5. "	16. "	15.7	27.	-4.9	13.	20.6
Freistadt	574	10. "	20. "	6. "	2. "	2. "	24. "	10. "	3. Sept.	16.6	27.	-3.6	8.	20.2
Schöneben	900	28. "	9. "	20. "	20. "	18. "	18. "	8. "	13. Aug.	15.2	27.	-5.5	13.	20.7
Liebenau	997	22. "	10. "	20. "	15. "	25. "	18. "	1. Juli	10. "	14.8	17.	-3.8	14.	18.6
2. Im Alpenvorlande.														
St. Florian	294	25. Febr.	29. Nov.	26. März	2. Nov.	26. April	9. Oct.	30. Mai	7. Sept.	18.8	18.	-2.6	8.	21.4
Steyr	318	22. "	27. "	25. "	5. "	21. "	12. "	25. "	9. "	18.8	15.	-2.2	14.	21.0

Kremsmünster	384	25. Febr.	25. Nov.	1. April	1. Nov.	25. April	7. Oct.	4. Juni	8. Sept.	18.3	20.	-2.8	14.	21.1
Wolfsegg	598	1. März	23. "	1. "	1. "	1. Mai	4. "	6. "	3. "	17.4	16.	-2.6	12.	20.0
Ried	390	24. Febr.	25. "	5. März	2. "	29. April	5. "	3. "	9. "	18.3	16.	-2.7	14.	21.0
Waizenkirchen	368	3. März	27. "	30. "	2. "	25. "	6. "	30. Mai	3. "	17.5	16.	-3.6	16.	21.1
Reichersberg	335	26. Febr.	24. "	29. "	28. Oct.	27. "	3. "	1. Juni	8. "	18.5	18.	-3.2	14.	21.7
Schärding	313	1. März	27. "	2. April	1. Nov.	2. Mai	6. "	4. "	4. "	17.8	16.	-3.2	14.	21.0
Osternieithing	440	5. "	25. "	1. "	27. Oct.	1. "	3. "	7. "	28. Aug.	17.2	22.	-3.6	14.	20.8
Munderfing	468	1. "	25. "	1. "	1. Nov.	2. "	5. "	6. "	6. Sept.	17.5	16.	-2.7	14.	20.2
Frauscherock	740	6. "	20. "	9. "	27. Oct.	12. "	2. "	12. "	27. Aug.	16.4	27.	-3.0	5.	19.4

3. Im Alpengebiete.

Kirehdorf	450	21. Febr.	30. Nov.	20. März	5. Nov.	24. April	11. Oct.	27. Mai	10. Sept.	18.4	20.	-2.3	14.	20.7
Gmunden	430	12. "	4. Dec.	1. April	4. "	1. Mai	10. "	12. "	8. "	17.6	27.	-1.9	14.	19.5
Ebensee	455	1. März	1. "	5. "	2. "	1. "	6. "	3. Juni	4. "	18.0	26.	-2.4	12.	20.4
St. Georgen i. A.	563	2. "	24. Nov.	4. "	28. Oct.	3. "	4. "	7. "	7. "	17.1	16.	-2.8	14.	20.0
St. Wolfgang	467	1. "	30. "	3. "	5. Nov.	3. "	8. "	8. "	7. "	17.7	27.	-1.9	14.	19.6
Ischl	467	26. Febr.	28. "	2. "	1. "	1. "	7. "	6. "	4. "	17.6	16.	-2.6	6.	20.2
Schafberg	1776	17. April	1. "	25. Mai	8. Sept.	4. Juli	18. Aug.	—	—	9.5	30.	-5.6	5.	15.0
Alt-Aussee	947	6. März	20. "	16. April	23. Oct.	14. Mai	24. Sept.	3. Juli	17. Aug.	16.5	20.	-3.3	14.	19.8
Hallstatt	1012	17. "	16. "	21. "	19. "	17. "	22. "	20. "	7. "	14.2	27.	-3.5	14.	17.7
Weyer	400	1. "	20. "	3. März	20. "	8. "	3. Oct.	18. Juni	22. "	17.1	16.	-3.8	14.	20.9
Windischgarsten	603	5. "	20. "	2. April	30. "	2. "	4. "	9. "	3. Sept.	17.0	20.	-3.6	12.	20.6

Für das Mühlviertel ergibt sich nach dieser Zusammenfassung: 113 Tage ist die Temperatur unter 0°, 205 Tage über 5°, 146 Tage über 10°, 78 Tage über 15°; im Alpenvorlande:

97 Tage unter 0°, 215 Tage über 5°, 161 Tage über 10°, 94 Tage über 15°; im Alpengebiete:

104 Tage unter 0°, 201 Tage über 5°, 142 Tage über 10°, 77 Tage über 15°.

Die höher gelegenen Stationen zeigen, wie aus der Tabelle der einzelnen Stationen, als auch aus den allgemeinen Werten des Mühlviertels und des Alpengebietes dem Vorlande gegenüber hervorgeht, eine Verspätung aller wichtigen Punkte; am meisten verspätet sich der Eintritt des Temperatur-Maximums, der auf dem Schafberge erst auf den 30. Juli fällt; volle 178 Tage hält sich hier das Temperaturmittel unter 0°, 68 Tage hindurch ist es sogar unter 5°; über 0° hält es sich ungefähr 200 Tage, aber es erreicht nie eine beträchtliche Höhe, auf 10° kommt es überhaupt nicht, über 0° verweilt es nur 44 Tage im Durchschnitte; auch in Hallstatt ist das Tagesmittel noch 122 Tage, also $\frac{1}{3}$ des ganzen Jahres, unter 0°, aber es erreicht doch im Sommer die beträchtliche Höhe von 17°, die es 58 Tage hindurch behauptet. Weyer, Windischgarsten, Alt-Aussee kommen sich der Zeit nach, in der sich das Mittel unter 0° hält, ziemlich nahe. Die Stationen im Alpenvorlande zeigen im allgemeinen einen ziemlich gleichzeitigen Eintritt einer bestimmten Temperatur auf, ungefähr am 25. November, also etwa eine Woche später als in Weyer, Windischgarsten, 10 Tage später als in Hallstatt, eine Woche später als im Alpengebiete und im Mühlviertel, erreicht das Temperaturmittel 0°, im oberen Mühlviertel fällt der Eintritt einer Temperatur von 0° schon auf den 14. November, also fast zwei Wochen früher; auch die Zeit, wenn sich das Mittel über 0° gegen den Frühling hin constant erhebt, ist für das Mühlviertel und das Alpengebiet eine Woche später anzusetzen; während wir im Alpenvorlande im Durchschnitte nur 97 Tage das Mittel unter 0° haben, entfallen auf das Mühlviertel 113 Tage, auf das Alpengebiet 104 Tage. Dem Termine des Eintrittes einer Mitteltemperatur von unter 0° und über 0° entspricht auch in der Regel der Termin des Eintrittes des ersten, respective letzten Schneefalles im Mittel. Untere Schneegrenze jedoch und Isotherme von 0° fallen nicht zusammen; denn soll gefallener Schnee geschmolzen werden, so bedarf es dazu mehr Wärme, einer umso höheren Temperatur, je mehr Schnee wegzuschmelzen ist; es bedarf daher einer höheren Temperatur als 0°, wenn der ganze Schnee geschmolzen

werden soll. Soll gefallener Schnee umgekehrt dauernd liegen bleiben, so muss eine niedrigere Temperatur eintreten. An keiner Station Oberösterreichs erreicht das Maximum des Mittels 19° ; erst in Melk in Niederösterreich, wo der Weinbau beginnt, wird um den 23. Juli diese Mitteltemperatur verzeichnet; die Temperatur von 10° beginnt in Budapest bereits am 12. April,¹⁾ in St. Florian erst am 26. April, ebenso die von 15° in Budapest schon um den 11. Mai, in St. Florian erst am 30. Mai. Im eigentlichen Weinlande bleibt die Temperatur mindestens 14 Tage über 20° , in Südtirol sogar drei Monate, in Oberösterreich gibt es nur im Alpenvorlande Stationen, in denen das Mittel eines Monates über 18° steigt; Oberösterreich ist daher wohl noch Land der Trauben, aber kein Weinland mehr.

Zur genaueren Charakterisierung der Wärmeverhältnisse eines Landes gehört ferner die Angabe des täglichen Temperaturganges einzelner Stationen. In Oberösterreich beobachtet den täglichen Gang nur die Station Kremsmünster. Von 5 Uhr morgens bis 9 Uhr abends werden die Temperatur-Angaben direct abgelesen und notiert. Die Nachtstunden werden interpoliert mit Hilfe der Aufzeichnungen eines Thermographen von Hipp. Solche 24stündige Mittel liegen zunächst vor aus den Jahren 1879—1897 incl. Diese 19jährigen Mittel wurden mit einem Mittel, das 16jährige Beobachtungen, ebenfalls 24stündige, die in den Jahren von 1875 zurück gemacht worden waren, vereinigt. Diese Combination des 19jährigen mit dem 16jährigen Mittel, also ein 35jähriges Mittel ergibt für Kremsmünster folgenden täglichen Temperaturgang:

Täglicher Gang der Temperatur zu Kremsmünster. (35 Jahre.)

Monat	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h
Dec.	-2.60	-2.67	-2.74	-2.87	-2.90	-2.94	-3.00	-3.00	-2.76	-2.22	-1.81	-1.34
Jänn.	-4.03	-4.15	-4.18	-4.39	-4.47	-4.50	-4.56	-4.19	-4.30	-3.94	-3.11	-2.46
Febr.	-2.08	-2.21	-2.35	-2.51	-2.62	-2.76	-2.79	-2.61	-2.15	-1.31	-0.51	-0.24
März	+1.09	+0.82	+0.57	+0.33	+0.16	+0.08	+0.18	+0.78	+1.62	+2.64	+3.74	+4.36
April	6.13	5.49	5.12	4.77	4.53	4.77	5.36	6.37	7.50	8.77	9.69	10.61
Mai	10.16	9.74	9.39	9.10	9.18	9.70	10.72	11.79	12.89	14.07	14.85	15.73
Juni	13.56	13.16	12.82	12.61	12.81	13.58	14.42	15.52	12.03	17.40	18.15	19.00
Juli	15.50	15.10	14.76	14.51	14.63	15.23	16.22	17.31	18.35	19.61	20.25	20.98
Aug.	14.93	14.56	14.21	12.59	13.30	14.15	14.87	16.08	19.51	18.14	19.04	19.86
Sept.	12.45	11.86	11.54	11.22	10.94	10.96	11.30	12.28	13.40	14.64	15.52	16.08
Oct.	7.15	6.79	6.63	6.42	6.23	6.01	6.10	6.58	7.33	8.05	8.58	9.80
Nov.	1.45	1.34	1.23	1.06	1.00	0.89	0.90	0.99	1.33	1.94	2.50	3.07

¹⁾ Hann a. a. O..

Monat	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	M.
Dec.	-0.94	-0.82	-0.92	-1.21	-1.50	-1.78	-1.93	-2.08	-2.24	-2.36	-2.47	-2.54	-2.15
Jänn.	-2.04	-1.72	-1.02	-1.94	-2.41	-2.56	-2.94	-3.14	-3.67	-3.52	-3.70	-3.88	-3.34
Febr.	+0.76	+1.16	+1.41	+1.17	+0.70	+0.08	-0.34	-0.64	-1.00	-1.37	-1.47	-1.73	-1.06
März	+4.86	+5.55	+5.70	+5.58	+5.40	+4.36	+3.38	+3.03	+2.53	+2.10	+1.83	+1.40	+2.59
April	11.39	11.69	12.08	11.99	11.49	10.76	9.63	8.43	8.00	7.44	6.94	6.39	8.06
Mai	16.39	16.79	16.96	16.68	16.44	15.78	14.70	13.52	12.51	11.89	11.44	10.89	12.56
Juni	19.50	19.82	19.90	19.48	19.11	18.57	17.85	16.16	15.68	14.76	14.47	14.01	16.05
Juli	21.59	22.00	22.15	22.05	21.66	21.12	20.13	18.75	17.75	17.05	16.45	15.90	18.30
Aug.	20.51	21.03	21.21	21.08	20.63	19.83	18.41	17.56	16.80	16.22	15.72	15.29	17.36
Sept.	17.32	17.98	18.12	17.40	17.34	16.30	15.27	14.57	13.88	13.34	12.90	12.55	14.13
Oct.	10.52	11.08	11.13	10.84	10.24	9.00	8.97	8.50	8.09	7.77	7.42	7.33	8.19
Nov.	3.43	3.66	3.58	3.24	2.85	2.53	2.31	2.07	18.7	1.85	2.54	1.49	2.01
Mittel													7.73

Im Mittel ist, wie die Tabelle lehrt, die Stunde 6 Uhr a. m. die kälteste, die Stunde 3 Uhr h. m. die wärmste Stunde des Tages. Im besonderen hat das Minimum in den Wintermonaten die Neigung auf eine spätere Stunde zu fallen, im December beinahe erst gegen 8 Uhr, im Jänner und Februar gegen 7 Uhr. Vom Februar an fällt, parallel mit dem Sonnenaufgange, keineswegs aber übereinstimmend mit diesem, das Minimum zurück auf eine frühere Stunde, im März gegen 6 Uhr, April gegen 5 Uhr, Mai und Juni gegen 4 Uhr, im Juli tritt es gar schon vor 4 Uhr ein. Vom August an fällt es wieder später, bis es im November wieder beinahe die Stunde 7 Uhr erreicht. Die wärmste Tagesstunde fällt immer auf eine Zeit nach der Culmination oder nach dem wahren Mittag; am frühesten tritt das Maximum ein in den Monaten November, December, Jänner (circa 2 Uhr), am spätesten in den Sommermonaten, im Juli erst etwas nach 3 Uhr. Je höher die Sonne über den Horizont zeigt, desto grösser ist die Verspätung. Dass die Zeit des Minimums nicht eine Zeit vor Sonnenaufgang eintritt und das Maximum nicht beim höchsten Sonnenstande, lässt sich leicht erklären. Die Lufttemperatur ist ja, wie wir wissen, das Ergebniss des Zusammenwirkens der Insolation, d. h. der Einstrahlung durch die Sonne und der Wärmeausstrahlung von der Erde in die Atmosphäre. Unter dem ungehinderten Einflusse der Insolation und Wärmeausstrahlung verspätet sich das Minimum und Maximum des Tages. Vor Sonnenaufgang

kann die Wärmeausstrahlung noch ungehindert vor sich gehen, erst bei Sonnenaufgang beginnt die Insolation; erst jetzt wird der Verlust, den die Wärmeausstrahlung verursacht, ersetzt. Umgekehrt ist es zu Mittag: wenn die Sonne den Zenith schon überschritten hat, steigt die Temperatur noch, weil das dem Steigen der Temperatur hinderliche Moment, die Wärmeausstrahlung, gänzlich beseitigt ist. An Tagen, an denen die Wärme-Ein- und Ausstrahlung durch die Bewölkung nicht gehindert ist, fällt natürlich der Temperatur-Unterschied der aufeinanderfolgenden Stunden greller aus, er ist an heiteren Tagen beinahe dreimal so gross als an bewölkten Tagen.

Aus diesen 24stündigen Beobachtungen aus 35 Jahren ergibt sich für Kremsmünster ein Jahresmittel zu 7.73°C. ; das 47jährige (aus Beobachtungen, die nicht stündlich gemacht worden waren) gibt 7.8°C. ; bis auf einige Hundertel Grad stimmen sie also vollständig überein. Ein Vergleich der Monatsmittel nach beiden Angaben zeigt uns, dass die für Kremsmünster allgemein abgeleiteten Mittel nur wenig von der Wahrheit entfernt sein können.

Differenzen der Monatsmittel nach den 47 jährigen und 35 jährigen Beobachtungen.

	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November
47jähr.M.	-2.0	-2.9	-1.1	2.4	8.1	12.7	16.4	18.2	17.6	13.9	8.5	1.8
35jähr.M.	-2.2	-3.3	-1.1	2.6	8.1	12.6	16.1	18.3	17.4	14.1	8.2	2.0
D.	+0.2	+0.4	0.0	-0.2	0.0	+0.1	+0.3	-0.1	+0.2	-0.2	+0.3	-0.2

Die Differenzen betragen bei keinem Monate einen halben Grad, selbst bei den Wintermonaten nicht.

Durch Hinzunahme früherer Jahrgänge (vor 1850) fällt also die Temperatur der Wintermonate etwas wärmer aus. Ich habe absichtlich den täglichen Gang der Temperatur, wie ihn Marian Koller aus zehnjährigen Beobachtungen mittels der Bessel'schen Formel abgeleitet hat, nicht aufgenommen, damit ja nur gleichwertige Beobachtungen (nur vierundzwanzigstündige) zur Verwendung kommen. Einer späteren Arbeit soll es vorbehalten sein, alle früheren Temperatur-Beobachtungen zu Kremsmünster eingehend zu verarbeiten.

Von der Lufttemperatur, die im wesentlichen das Klima bestimmt, ist aber die gefühlte Temperatur wohl zu unterscheiden. Unser Wärmegefühl hängt nicht bloss von dem Grade der Lufttemperatur ab, auf dasselbe haben auch die Strahlung, die Luftfeuchtigkeit und der Wind einen bedeutenden Einfluss. Das Thermometer misst ja bloss die Temperatur, sagt uns aber nichts über die Quantität der Wärme, welche der Körper bei einem Wechsel der äusseren Temperatur gewinnt oder verliert. Wir können strenge Kälte leicht ertragen, wenn die Luft ruhig ist, während eine verhältnismässig geringe Kälte bei heftigerem Winde kaum auszuhalten ist. Ja, es kann die Temperatur mehrere Grade über Null sein, und doch dringt uns die Kälte bis auf die Knochen, sie ist empfindlicher als bei kaltem, trockenem Frost. J. Vincent¹⁾ hat durch eine längere Versuchsreihe einen Zusammenhang herzustellen gesucht zwischen der Temperatur der freien Hautoberfläche T , der Lufttemperatur t , dem Ueberschuss der Temperatur eines Aktinometers über die Luftwärme d in Graden und der Windgeschwindigkeit v (Meter pro Secunde).

Vincent fand ein Mittel für alle Temperaturen zwischen 6° und 26° bei Windstille:

$$\frac{37.6 - t}{T - t} = 1.42^{\circ}$$

Den Einfluss der Windgeschwindigkeit auf die Herabsetzung der Hauttemperatur schätzte Vincent nach seinen Beobachtungen auf $1.2^{\circ} \times v$, der Einfluss der Sonnenstrahlung auf $0.2^{\circ} d$, wobei d den Temperatur-Ueberschuss des Aktinometers über die Lufttemperatur bezeichnet. So kommt er zu dem Ausdrucke:

$$\text{Hauttemperatur} = 26.5^{\circ} + 0.3 t + 0.2 d - 1.2 v.$$

¹⁾ Siehe Hann, Klimatologie, I. Bd., S. 48.

Dabei ergibt sich für eine berechnete Hauttemperatur

unter	22°	das Gefühl sehr kalt
von	22°—26°	" " kalt
"	26°—29°	" " frisch
"	29°—31·5°	" " mild
"	31·5°—34·5°	" " warm
"	34·5°—37·5°	" " heiss
über	37·5°	" " sehr heiss.

Wie auf Seite 22 bemerkt wurde, hängt die Lufttemperatur wesentlich auch von den wärmenden unteren Luftschichten ab, welche die von der Sonne empfangenen Wärmestrahlen zum Theil reflectieren; ein grosser Theil wird aber vom Boden selbst zurückbehalten und hier in verschiedener Weise verwertet. Wichtig ist vor allem die zurückbehaltene Wärme für die Erhaltung des Lebens der Pflanzen. Die Bodentemperatur¹⁾ hat sonach als klimatischer und pflanzengeographischer Factor eine nicht geringere Bedeutung als die Luftwärme; alle chemischen und biologischen Vorgänge in der Pflanzenwelt hängen mit der Bodentemperatur innig zusammen. Im Frühjahr erwacht erst dann die Vegetation, wenn die mittlere Temperatur des Bodens auf 7—9° Celsius gestiegen ist. Wenn die Vegetation am reichsten und üppigsten ist, im Monat Juli und August, steigt die Temperatur ungefähr bis zu 22°. Die Bodentemperatur bei dem hohen Betrage von 20—25° ist für die Mehrzahl der in unseren Gegenden wachsenden Pflanzen die zuträglichste und günstigste.

Aus den Untersuchungen über das Verhalten der verschiedenen Bodenarten gegen die Wärme und über die Bedeutung der Bodenwärme für das Pflanzenleben, die Ebermayr zu München angestellt hat,²⁾ ergibt sich, dass die verschiedene Bodenbeschaffenheit (Sand, Kalk, Lehm, Humus) bei gleichen Witterungs-Verhältnissen nur einen geringen Einfluss auf das Jahresmittel der Bodentemperatur hat. Bis 90 cm Tiefe betrug in München³⁾ das Jahresmittel derselben im Durchschnitte 9·20°, das Jahresmittel der Luft 7·43°, so dass die Bodentemperatur um 1·77° höher war als die Lufttemperatur. Mit zunehmender Seehöhe nimmt, wie bei der Lufttemperatur, das Jahres-

¹⁾ Diese Bodentemperatur, die von der Einstrahlung durch die Sonne herrührt, ist von der Bodentemperatur, die von der Eigenwärme des Erdkörpers herrührt, wohl zu unterscheiden.

²⁾ E. Ebermayr: Ueber das Verhalten der verschiedenen Bodenarten etc. Wollnys Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik, Bd. IV, S. 195 bis 253.

³⁾ Innerhalb einer Beobachtungs-Periode von vier Jahren.

mittel des Bodens ab. Die grösste relative Steigerung erfolgt im Mai, der grösste Wärmeverlust im October und November. Ein feuchter Boden erwärmt sich wegen seiner hohen Wärmecapacität ¹⁾ im Frühjahre langsamer, kühlt aber auch im Herbste nicht so rasch aus; die Amplitude ist daher geringer als bei trockenem Boden. Die Steigerung der Wärme des Bodens im Mai bedeutet für die ganze Natur die Erlösung aus den Banden des Winterschlafes, und als wollte sie das während des Winterschlafes in ihrer Wirksamkeit Versäumte nachholen, entfaltet sie jetzt eine staunenswerte Schaffenskraft, überall herrscht reges Leben, fieberhafte Thätigkeit. Vom März bis August sind sämtliche Bodenarten bis 15 *cm* Tiefe wärmer, vom September bis Februar kälter als die unteren Schichten. In der Wurzelregion erhebt sich die Bodentemperatur über die Lufttemperatur um 2 bis 3°; dieser Umstand ist für die Pflanzen zur Aufnahme des Bodenwassers mit den verschiedenen Nährsalzen sehr förderlich. Die Temperatur im Boden, die, wie gesagt, im Juli und August bis gegen 25° steigt, ist nicht zu verwechseln mit der Temperatur der Oberfläche des Bodens, die im Sommer bei starker Einstrahlung auf 56° steigen kann. Die tieferen Bodenschichten weisen keine so grossen Amplituden auf als die oberen Schichten. Wie in der Luft die Temperatur-Extreme mit zunehmender Seehöhe sich mildern, so ist es auch beim Boden mit zunehmender Tiefe der Fall, nur noch im stärkeren Masse. Von Belang für die Grösse der Amplitude ist auch die Exposition. In der Tiefe von 1 *dm* ist die Amplitude an der Südabdachung ²⁾ mehr als doppelt so gross als am Nordabhange. In die Tiefe dringen selbst intensive Winterfröste nicht weit. Der Boden gefriert nur ausnahmsweise bis 50 bis 60 *cm* hinunter, die tägliche Veränderung wird bei 90 *cm* fast gar nicht mehr bemerkt. Am raschesten durchdringt, was die obersten Schichten der Erde anbelangt, der Frost den Quarz, dann folgt Sand, Thon, zuletzt Torf; umgekehrt erfolgt im Quarz auch das Aufthauen am schnellsten. In einen mit Pflanzen- oder mit einer Düngerdecke versehenen Boden dringt der Frost langsamer und weniger tief ein; den gleichen Effect bringt auch eine Schneedecke zustande. Wie grosse Differenzen bezugs der Temperatur auf der Oberfläche des Schnees und des Bodens sich ergeben können, zeigen die Beobachtungen Ljuboslawsky zu Wjestnik ³⁾ im Jahre 1893. Die

¹⁾ Siehe Seite 22.

²⁾ Met. Zeitschrift, B. VIII, S. 308 (neue Folge).

³⁾ A. a. O.

Beobachtungen wurden in einem grossen, hauptsächlich mit Kiefern bestandenen Parke gemacht.

S bedeutet die Bodentemperatur unter Schnee, F die des Bodens vom Schnee entblösst und mit Sand bestreut. Schneehöhe am 15. Jänner 48 *cm*.

1893	15. Jänner.	Februar
S	— 1·86	— 3·0
F	— 14·57	— 34·8
Dff.	14·71	31·8

Die Temperatur der Oberfläche des Schnees, verglichen mit der Temperatur der Oberfläche des Bodens unter Schnee, zeigte noch grössere Unterschiede.

In unseren Gegenden dürften die erwähnten Unterschiede relativ nur $\frac{1}{3}$ der angeführten betragen. Doch ist zu bemerken, dass erfahrungsgemäss den Pflanzen, also auch dem Getreide, nicht so sehr tiefe Temperaturen, die allmählich eintreten, schaden, sondern vielmehr der rasche Wechsel der Temperatur, also eine grosse Veränderlichkeit. Wenn im Winter keine schützende Schneedecke über dem Boden liegt, werden wohl öfter tiefe Temperaturen eintreten, daraus folgt aber noch nicht eine künftige Missernte, da die Pflanze wie der thierische Organismus sich nach und nach auch an grössere Kältegrade gewöhnen kann, nur darf der relativ grösseren Kälte eine höhere Temperatur nicht plötzlich nachfolgen. Selbst sehr verspätete Schneefälle begründen, wenn eine grössere rasche Aenderung der Temperatur ausgeschlossen ist, keineswegs noch eine Fehlernte. So sind im Jahre 1824 im Jänner nur 5, Februar 4, im März jedoch 9 und im April noch 7 Schneetage verzeichnet, und doch zählt dieses Jahr, wie 1822 und 1823, zu den gesegnetsten.

Wenn die Temperatur in einer Tiefe von 90 *cm* fast gar keine tägliche und nur eine geringe jährliche Amplitude besitzt, so folgt daraus, dass auch die Quellen, welche ja doch zumeist aus grösseren Tiefen entspringen, nur eine geringe Jahresschwankung aufweisen werden. Das zeigen auch die Beobachtungen der Temperatur der Quellen in der Umgebung von Kremsmünster.¹⁾

¹⁾ Solche Beobachtungen liegen schon vor aus den Jahren 1834—1835 von P. Marian Koller, und aus den Jahren 1853—1870 vom Abte Augustin Reslhuber. Herr Director Schwab hat seit 1892 diese Beobachtungen in ausgedehnterem Masse wieder aufgenommen.

Temperatur einiger Quellen um Kremsmünster.

1—5 bei Kremsmünster, 5jähr. Mittel, 6 bei Kirchdorf, 1jähr. Mittel.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Jahr
1	8-19	8-14	8-52	9-06	9-42	9-92	10-53	10-58	10-72	10-15	9-33	8-60	9-45
2	9-71	9-69	9-66	9-69	9-40	9-71	9-72	9-73	9-75	9-75	9-75	9-76	9-72
3	9-49	9-45	9-42	9-40	9-39	9-38	9-38	9-41	9-46	9-50	9-52	9-53	9-41
4	8-94	8-98	8-99	8-95	8-88	8-81	8-72	8-72	8-74	8-82	8-91	8-96	8-87
5	9-42	9-42	9-42	9-43	9-43	9-42	9-42	9-42	9-43	9-43	9-43	9-43	9-43
6	8-40	8-43	8-58	8-60	8-63	8-84	8-87	8-53	8-38	8-40	8-09	7-97	8-48

1. Oberflächlich, 2. auffallende Wärme, 3. und 4. Verspätung der Extreme, 5. grosse Constanz.

Vergleichen wir den jährlichen Gang der Lufttemperatur¹⁾ mit dem der angeführten Quellen, so sehen wir, dass sie im Sommer relativ viel kälter, im Winter relativ viel wärmer sind als die Luft; dies bewirkt eben die geringe Schwankung, die sie alle, besonders aber Quelle 5 aufweisen. Je höher die Quellen liegen, desto kälter sind sie, das beweisen auch einzelne Messungen im nahen Gebirge.²⁾

Ort	Höhe m	Zeit	Tem- peratur	Ort	Höhe m	Zeit	Tem- peratur
Schedlbauer- alm . .	1000	Aug. 1892	5-8°	Schlager- baueralm	800	mehrmals	6-8°
Edlgraben .	650	April 1893	6-4°	Piesling- ursprung	.	8. Juni 1897	4-8°
Steinbach .	500	" "	6-4°	Gleinkersee	.	.	18-1°
Preiseck . .	480	mehrmals	7-4°	Hochwartner- reit . . .	600	Aug. 1893	8-2°
Brunnwinkel	540	Juni 1895	7-3°	Effertsbach .	700	April 1894	4-8°
Stögerreit .	600	mehrmals	7-2°	Gr. Oedensee	690	Juni 1895	13-5°
Bernerau .	700	Juni 1895	6-9°				
Haslbaur .	700	Aug. 1893	8-0°				

¹⁾ Siehe Seite 23.

²⁾ Vorgenommen von Director Schwab.

Wie die Temperatur der Quellen, verhält sich natürlich auch die Temperatur der den Quellen entströmenden Gewässer; die Temperatur der Flüsse an Stationen gemessen, die schon weiter vom Ursprung des Flusses entfernt sind, ist nicht so sehr bedingt von der Lufttemperatur der Station, sondern ist vielmehr ein Product aller Factoren, die bis zu dieser Stelle die Temperatur beeinflussen. Wenn man die Stationen mit gleichem Gange der Temperatur der Flüsse, an denen sie gelegen sind, zusammenfasst, so ergibt sich im allgemeinen eine Eintheilung der Flüsse in¹⁾: 1. Gletscherflüsse; 2. durch Seen modificierte Gletscherabflüsse und Seeabflüsse; 3. in Gebirgsflüsse und 4. Flachlandsflüsse, denen im Verhalten bezugs ihrer Temperatur die Bäche gleich kommen.

Die Gletscherabflüsse und Gebirgsflüsse zeigen ein ziemlich gleiches Verhalten der Temperatur nach. Im Winter sind sie wärmer, im Sommer kälter als die umgebende Luft; je höher der Ursprung liegt, desto grösser werden diese Unterschiede. Als Beispiele mögen dienen die Temperatur der Salzach zu Salzburg und der Enns bei der Röthelbrücke (unter Liezen vor der Einmündung des Paltenthales). Die Angaben bei der Salzach entsprechen der Periode 1876—1880, die Temperatur der Enns bei der Röthelbrücke entspricht dem Beobachtungsjahre 1896, die Lufttemperatur ist die im benachbarten Windischgarsten beobachtete.

Fluss	Temperat.	Decemb.	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Jahr
Salzach	des Flusses	3·2	2·0	3·2	4·8	7·1	8·5	10·9	12·3	13·2	4·5	1·4	4·6	7·3
	der Luft	—1·7	—2·8	+0·7	3·8	9·3	11·7	17·3	17·8	18·3	7·8	5·5	2·6	8·4
	Differenz	+4·9	+4·8	+2·5	+1·0	—2·2	—3·2	—6·4	—5·5	—5·1	—3·3	—4·1	2·0	—1·1
Enns	des Flusses	0·1	0·8	0·2	2·0	3·4	5·0	8·3	10·1	8·8	7·6	4·8	1·8	4·4
	der Luft	—0·8	—3·3	—2·7	3·4	5·2	9·7	15·5	17·3	14·4	12·2	9·6	2·2	6·9
	Differenz	+0·9	+4·1	+2·9	—1·4	—1·8	—4·7	—7·2	—7·2	—5·6	—4·6	—4·8	—0·4	—2·5

¹⁾ Dr. A. Forster. Die Temperatur fließender Gewässer Mitteleuropas. Professor Pencks geographische Abhandlungen. Bd. V., Heft 4.

Aus den Differenzen ersieht man, dass der Salzach bei Salzburg wie der Enns bei der Röthelbrücke, und zwar letzterer in verstärktem Masse, der Charakter eines Gletscherabflusses vollkommen eigen ist; das Wasser der Salzach ist nur um 1.1° im Jahresmittel niedriger als die Lufttemperatur, das der Enns sogar um 2.5° ; das höchste Mittel der letzteren ist 10.1° , während die Salzach doch noch 12.3° als Mittel im Juli aufweist. Nur im December, Jänner und Februar war die Temperatur der Enns höher als die Lufttemperatur; bei der Salzach ist die Temperatur des Wassers im Mittel der vier Jahre in den Monaten November bis März viel höher als die der Luft. Aehnlich wie die Salzach bei Salzburg in Hinsicht ihrer Temperatur zu der der Luft verhält sich auch die Temperatur der Steyr bei Unterhimmel zur Lufttemperatur der Station Steyr im Jahre 1896. Die Gebirgsflüsse zeigen ja, wie schon bemerkt, im abgeschwächten Masse ein gleiches Verhalten wie die Gletscherabflüsse.

Fluss	Temperatur	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Jahr
Steyr	des Flusses	1.8	2.2	2.2	4.9	6.0	7.1	8.2	9.8	9.9	9.3	8.1	4.4	6.2
	der Luft	-0.9	-3.3	-1.2	5.5	6.2	11.1	16.7	17.9	15.2	13.6	9.4	2.2	7.7
	Diff.	2.7	5.5	3.4	-0.6	-0.2	-4.0	-8.5	-8.1	-5.3	-4.3	-1.3	2.2	-1.5

Die Temperatur der Flachlandsflüsse und Bäche ist im allgemeinen das ganze Jahr hindurch höher als die der umgebenden Luft, weshalb auch der Unterschied im Jahresmittel grösser als $+1^{\circ}$ ist; in Dillingen stellt sich z. B. der Unterschied der Temperatur der Donau gegen die Temperatur der Luft folgendermassen dar:

December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Jahr
5.4	4.4	5.2	4.0	2.8	2.1	2.7	1.3	1.8	2.8	1.4	2.3	3.0

In ihrem weiteren Laufe wird jedoch durch die einmündenden kalten Gewässer der Alpenflüsse (Lech, Isar, Inn mit der Salzach) die Temperatur derselben derart modificiert, dass zu Aschach und Linz ihre Temperatur im Sommer schon hinter der Temperatur der Luft zurückbleibt, wie die Beobachtungen der letzten zwei Stationen im Jahre 1896 zeigen; die Donau nähert sich somit in Oberösterreich ihren Temperatur-Verhältnissen nach den Gebirgsflüssen. Aehnliche Temperatur-Verhältnisse wie die Donau zeigen auch die Krems, der bei Kremsmünster in die Krems mündende Schönauerbach und die Teichl, ein Nebenflüsschen der Steyr am rechten Ufer. Sie alle vereinigen den Charakter der Flachlandsflüsse mit dem der Gebirgsflüsse, wie folgende Tabelle zeigt:

Fluss	Temperatur	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Jahr
Donau bei Aschach	des Flusses	1.6	.	.	.	.	.	.	16.4	14.6	13.1	9.8	4.7	.
	der Luft	-1.1	-3.0	-0.5	5.6	6.4	11.8	17.0	18.3	15.1	13.7	8.8	2.3	.
	Diff.	+2.7	.	.	.	.	.	.	-1.9	-0.5	-0.6	+1.0	+2.4	.
Donau bei Linz	des Flusses	1.5	.	.	.	.	.	.	16.3	14.7	13.3	9.8	4.7	.
	der Luft	-0.8	-3.3	-0.8	6.3	6.6	12.0	17.9	19.2	16.1	14.6	10.4	2.3	.
	Diff.	2.3	.	.	.	.	.	.	-2.9	-1.4	-1.3	+0.6	+2.4	.
Krems bei Kremsmünster	des Flusses	2.0	0.8	1.6	4.7	8.8	11.2	14.4	16.7	15.0	13.1	9.0	5.0	8.5
	der Luft	-2.0	-2.9	-1.1	2.4	8.1	12.7	16.5	18.2	17.6	13.9	8.5	1.8	7.8
	Diff.	4.0	3.7	2.7	2.3	0.7	-1.5	-2.1	-1.5	-2.6	-0.8	+0.5	+3.2	+0.7
Schauerbach bei Kremsmünster	des Baches	5.2	4.7	6.1	9.0	10.2	11.3	12.3	12.2	11.0	9.2	7.3	5.2	8.6
	der Luft	-2.0	-2.9	-1.1	2.4	8.1	12.7	16.5	18.2	17.6	13.9	8.5	1.8	7.8
	Diff.	7.2	7.6	7.2	6.6	2.1	-1.7	-4.2	-6.0	-6.6	-4.7	-1.2	+3.4	-0.8
Teichl bei Windisch- garsten	des Flusses	4.9	5.8	5.9	6.4	7.0	7.0	8.5	8.8	9.6	9.8	6.9	4.7	7.1
	der Luft	-0.8	-3.2	-0.1	4.7	6.2	7.8	14.1	15.3	15.4	12.3	5.3	0.8	6.8
	Diff.	5.7	9.0	6.0	1.7	0.8	-0.8	-5.6	-6.5	-5.8	-2.5	+1.6	+3.9	+1.6

Ueber die Temperatur der Flüsse, welche auf der linken Seite in die Donau münden, und der sie speisenden Bäche liegen leider keine Beobachtungen vor, sie dürften sich jedenfalls mehr dem Charakter der Flachlandsflüsse nähern als die rechtsseitig einmündenden, da letztere ihr Wasser grösstentheils Gebirgsquellen verdanken.

Ueber die Temperatur-Verhältnisse der Seen Oberösterreichs, der Salzkammergutseen, verdanken wir grundlegende Untersuchungen Herrn Hofrath Professor Simony.¹⁾ Wir theilen gleich in folgenden Tabelle die Resultate der Temperatur-Messungen in den verschiedenen Tiefen der Salzkammergutseen, welche Oberösterreich angehören, mit. Sie enthält Messungen, die fast alle in die Zeit des Frühherbstes fallen, zu welcher Zeit die Seen am meisten erwärmt sind.

Um die Vergleichung der Temperaturen in den verschiedenen Tiefenlagen zu erleichtern, sind die Wärmegrade 15, 10 und 5 mit grösseren Ziffern gedruckt; wo sie nicht direct den angegebenen Tiefenlagen entsprachen, wurden sie interlinear gesetzt. Die erste Colonne gibt die Tiefe in Schuhen an, weil die Messungen von 5 bis 5, respective 10 bis 10, von Simony ausgeführt worden sind; die entsprechenden Zahlenwerte in Metern sind beigesetzt. Die Messungen wurden jedesmal über der tiefsten Stelle des Sees ausgeführt. (Siehe Tabelle Seite 57.)

Das Maximum der Erwärmung an der Oberfläche zeigte der Mondsee mit 20°, als tiefste Temperatur des Seegrundes fand Simony 3·7 im Attersee; das gibt also als absolute Temperatur-Differenz zwischen Oberfläche und Grund der oberösterreichischen Salzkammergutseen 16·3° C. Die Temperaturen der grössten Tiefen der grösseren Seen schwanken im Frühherbste, also zur Zeit der grössten Erwärmung, zwischen 4·3 und 4·4, in den kleineren und höher gelegenen Becken zwischen 4·5 und 4·8. Aus der Tabelle ersieht man, dass zur Zeit der grössten Erwärmung die Temperatur der Seen von der Oberfläche gegen den Grund hin abnimmt. Diese Abnahme findet aber in verschiedenen Verhältnissen statt. Von der Oberfläche weg ist diese Abnahme stetig; in einer bestimmten Tiefe, die bei den einzelnen Seen verschieden ist, stösst man aber fast regelmässig auf eine Schichte, bei welcher die Temperatur-Abnahme sprunghaft erfolgt, die sogenannte Sprungschichte, die Richter beim Wörthersee genau ermittelt hat.

¹⁾ Fr. Simony: Die Seen des Salzkammergutes. Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften, IV. Bd., S. 542 bis 566, und: Ueber die Grenzen des Temperaturwechsels in den tiefsten Schichten des Gmundener und Attersees. Ebendasselbst, Bd. 4, XXI, 1. Abth.

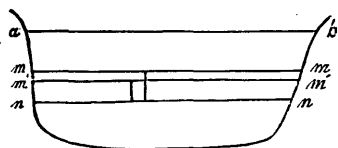
Temperatur der oberösterreichischen Salzkammergutseen.

(Die Daten der zweiten Zeile bezeichnen die Seehöhe, die der dritten die Beobachtungszeit.)

Tiefe		Traun- see	Vord. Lang- bathsee	Hint. Lang- bathsee	Atter- see	Schwar- zensee	Mond- see	Oberer Wolf- gangsee	Unterer Wolf- gangsee	Vord. Gosau- see	Hint. Gosau- see	Offen- see	Alm- see
in		423 m	675 m	727 m	566 m	715 m	486 m	532 m	532	900 m	1147 m	651 m	589 m
Fuss	Meter	30. VIII. 1848	30. IX. 1848	30. IX. 1849	2. IX. 1848	30. VIII. 1870	3. IX. 1848	4. IX. 1848	4. IX. 1848	20. VIII. 1848	20. VIII. 1848	11. X. 1873	14. X. 1873
0	0	18.0	15.5 15.0	13.2	18.5	—	20	19.0	19.4	16.1 15.0	15.5 15.0	12.7 m 1.6 m	8.5 1.6
10	3.2	16.6	14.7	12.2 10.0	18.4	—	18.9	17.8	18.4	13.4	12.5 10.0	— 0.10	—
20	6.3	15.0	14.0	9.4	18.0	11.3 10.0	18.5	17.5	17.9	12.2	8.2	9.1	6.25
30	9.5	14.7	10.6 10.0	7.7	17.6 15.0	—	17.7 15.0	15.0	15.0	11.5 10.0	6.5	—	größte Tiefe 8.5 m = 6.1°
40	12.6	12.9	7.5	6.9	13.5	6.15	14.4 10.0	11.2 10.0	11.2 10.0	9.6	5.7	6.7	
50	15.8	12.4	6.5	6.6	8.1	— 5.0	8.9	8.9	8.7	7.3	5.4	—	
60	19.8	12.0 10.0	6.0	6.6	7.0	4.15	6.6	7.7	7.6	6.5	5.3	6.3	
80	25.2	9.9	5.2	—	6.1	3.95	5.7	6.9	6.7	5.3	5.0	5.65	—
100	31.6	8.1	5.2	—	5.3 5.0	3.95	5.4 5.0	6.0 5.0	6.3	5.1	größte Tiefe 4.73°	5.65	—
200	63.2	5.0	—	—	4.4	größte Tiefe 5.4 m = 3.95°	4.4	4.6	5.0	4.7		5.55	—
300	94.8	4.6	—	—	4.3		größte Tiefe 68.3 m = 4.40°	4.4	größte Tiefe 70.3 m = 5.0°	größte Tiefe 68.3 m = 4.7°	—	größte Tiefe 3.6 m = 5.25°	—
400	126.4	4.5	—	—	4.3	größte Tiefe 190.7 m = 4.3°		—			—		—
500	158.0	4.4	—	—	4.3	—	—	größte Tiefe 113.8 m = 4.4°	—	—	—	—	—
600	189.6	4.4	—	—	größte Tiefe 190.7 m = 4.3°	—	—		—	—	—	—	—
—	—	größte Tiefe von 1— Grund ¹⁾	—	—	größte Tiefe 190.7 m = 4.3°	—	—	—	—	—	—	—	—
Mitteltemp. von 1— Grund ¹⁾			—	—		6.3	5.3	8.5	7.0	(8.6)	7.2	—	—

¹⁾ Die Mitteltemperaturen sind aus einer grösseren Zahl von Messungen gebildet als den angegebenen.

Der Grund des Auftretens einer solchen Sprungschichte dürfte folgendermassen klargelegt werden können. Denken wir uns ein Seebecken (siehe die Figur) auf dessen Oberfläche zur Zeit der grössten Erwärmung die Sonnenstrahlen auffallen; diese dringen direct ein, etwa bis zur Schichte: *mm*. Wäre nur die directe Erwärmung durch die



Sonnenstrahlen allein schuld an dem Auftreten der Sprungschichte, so müsste schon in der unmittelbaren Nachbarschichte eine bedeutende Temperatur-Differenz sich zeigen;

factisch aber wird die Schichte *mm* einen Theil der Wärme an die Nachbarschichte *m'm'* abgeben, so dass etwa erst *nn* gegen *mm* eine bedeutende Temperatur-Differenz zeigt. Die Sprungschichte ist also bereits vorhanden, sie wird aber durch die Wärmeleitung, die Wärmeabgabe von der Schichte *mm* an *m'm'* etwas schmaler. Dass die Wärme von *mm* nicht weiter nach abwärts momentan sich ausbreitet, ist begründet in der grossen Wärmecapacität des Wassers, welche auch verursacht, dass die Erwärmung der oberen Schichten durch die directe Sonnenstrahlung nicht also gleich erfolgt, sondern sich gegen den Stand der Sonne sehr verspätet; hier ist die grosse Wärmecapacität an dieser Verspätung in gleicher Weise schuld, wie es die Ausstrahlung der Wärme vom Boden ist bei der Erwärmung desselben durch die aufgehende Sonne. Wenn dann in den folgenden Tagen die Insolation ungehindert weiter vor sich geht, erlangen die Schichten bis *m'm'* eine höhere Temperatur, die Schichte *nn* hat jetzt vielleicht die Temperatur, die früher *m'm'* gehabt hat, das heisst bei fortgesetzter Insolation rückt die Sprungschichte tiefer hinab. Wenn jedoch die Insolation aufhört, werden die unteren Schichten ihre Wärme an die tiefer liegenden durch Leitung abgeben, so dass die Sprungschichte wieder verschwindet.

Eine Modification wird die Sprungschichte schon durch die Temperatur-Verhältnisse der Oberfläche in der Nacht erfahren.¹⁾ Es kühlt nämlich zu dieser Zeit die Oberfläche rasch aus; es sind dann obenauf kältere Wassermassen als in den tieferen Schichten; dieser Zustand ist nach physikalischen Gesetzen unhaltbar. Die kälteren müssen sich senken, damit die wärmeren wieder obenauf kommen, das heisst, es tritt eine Strömung ein, durch welche die tieferen Schichten ihre Wärme einbüssen; ist diese Auskühlung der

¹⁾ Beim Hallstätter See sind die täglichen Schwankungen, bis 2 m tief im Sommerhalbjahre nachgewiesen.

Oberfläche beträchtlich, so wird auch die Strömung tiefer eingreifen, so dass die Sprungschichte nicht nur modificiert werden, sondern ganz verschwinden kann. Gegen Eintritt des Winters erfolgt aber eine constante Auskühlung der Oberfläche, die Insolation verschwindet gänzlich gegen dieselbe, das Resultat muss also auch das Verschwinden der Sprungschichte zur kalten Jahreszeit sein. Wir sehen nach alledem an dem Wärmegang in den einzelnen Tiefenlagen nicht nur die directe Einwirkung der Sonnenstrahlen, sondern auch die Wärmeleitung und Strömung theilhaftig. Warum jedoch zur selben Zeit die Sprungschichte in den verschiedenen Seen verschiedene Ausdehnung hat und in verschiedenen Tiefen liegt, lässt sich weiterhin aus den verschiedenen Verhältnissen, unter welchen die Grösse des Sees und die Exposition desselben gegen die Sonnenstrahlen die Hauptrolle spielen dürften, erklären. Beim oberen und unteren Wolfgangsee wird die Sprungschichte schon erreicht bei 9·5 *m* und hat eine Dicke von 6·3 *m*, beim vorderen Langbathsee bei 6·3 *m* in gleicher Dicke¹⁾; beim Attersee zeigt sie sich in ausgesprochener Weise bei einer Tiefe von 12·6 *m*, von wo an sie bis 154 *m* eine Temperatur-Abnahme von 1·69° pro Meter aufweist; beim Gmundener See liegt sie am tiefsten. Für den August des Jahres 1848 betrug daselbst die grösste Temperatur-Abnahme 0·4° C. per 1 *m* in der Tiefe von 19—25·2 *m* Tiefe; weiter unten war diese Abnahme wieder geringer. Das Auftreten der Sprungschichte in einer so grossen Tiefe, sowie die langsamere und gleichmässigere Abnahme bis zu bedeutender Tiefe lässt sich bei jenen Seen, in welche eine grössere Wassermenge fliesst, z. B. beim Hallstätter und Gmundener See aus der Wirkung des einströmenden Wassers erklären, welches wegen seiner durch die mechanischen Beimengungen vermehrten specifischen Schwere bis zu bedeutenden Tiefen mit dem Wasser sich mengt und so im Bunde mit der Wärmeleitung die noch stärker erwärmte Schichte in grössere Tiefen hinabrückt. Ein Hauptfactor, der den Wärmegang in den Seen, also auch die Sprungschichte beeinflusst²⁾, ist auch der Wind. Heftige Winde können das warme Wasser der Oberfläche derart an ein Steilufer anpressen, dass es durch die dabei auftretende Verticalcomponente der Bewegung in bedeutende Tiefen gepresst werden kann, während an Stelle des weggenommenen warmen Wassers kaltes Wasser an die Oberfläche gelangt.

¹⁾ Siehe Dr. Josef Müllner: Die Temperatur-Verhältnisse der Seen des Salzkammergutes. Programm der k. k. Staatsoberrealschule in Graz 1895.

²⁾ Wie Müllner mit Recht behauptet, Seite 15 a. a. O.

Temperatur des Hallstätter Sees im Jahre 1849.

Tiefe in m	19. April	4. Mai	25. Mai	31. Aug.	5. Nov.
0	4·1	7·6	9·0	11·3	9·4
3·2	3·9	5·4	6·9	11·0	9·2
4·8	3·9	4·6	6·8	10·8	9·1
9·5	3·9	4·9	6·6	10·4	9·1
12·6	3·9	4·8	6·6	10·4	9·1
15·8	3·9	4·6	6·5	10·4	9·1
19·0	4·0	4·5	6·4	10·3	9·1
25·3	4·0	4·4	6·4	10·1	9·0
28·4	4·0	4·4	6·4	5·6	9·0
63·2	4·0	4·1	5·5	4·4	5·2
94·8	4·0	4·1	4·4	4·4	4·5
125·2	4·3	4·3	4·3	4·4	4·5

Temperatur des Hallstätter Sees in den Jahren 1896 und 1897 von H. Oberberggrath Hutter.¹⁾

1896.										1897.				
Tiefe	11. Juni	7. Juli	25. Juli	22. Aug.	1. Sep.	6. Oct.	27., 28. Nov.	12., 14. Dec.	22., 23., 24. Jänner	23. Febr.	15. März	13. April	19. Mai	
0° m	10·0	11·8	15·4	15·2	13·5	.	7·6	6·0	4·8	4·6	5·8	7·6	13·2	
20 cm	9·4	11·5	15·0	14·9	13·0	.	.	.	.	4·5	5·7	7·3	13·1	
1 m	8·7	10·8	12·0	12·2	12·0	.	7·8	6·3	5·0	4·5	5·3	7·0	9·5	
5 m	8·2	9·2	10·7	11·0	10·6	.	9·8	8·1	5·0	4·4	4·8	6·1	8·1	
10 m	8·0	8·9	10·2	10·7	10·5	..	9·5	8·0	5·0	4·4	4·7	5·6	7·0	
30 m	7·5	8·8	9·3	9·8	20 m 10·2	.	8·4	7·5	5·2	4·4	4·6	5·0	6·4	
60 m	6·0	7·1	7·1	7·2	6·9	.	6·3	6·2	5·2	4·5	4·5	4·8	5·0	
100 m	4·4	4·4	4·5	4·6	4·8	4·7	.	.	.	4·4	4·6	4·5	4·7	

¹⁾ Der Hallstätter See. Eine limnologische Studie von Dr. J. R. Liburnau. Mittheilungen der geogr. Gesellschaft in Wien 1898.

Traunsee.

Tiefe in <i>m</i>	10. April 1875	5. September 1874	Tiefe in <i>m</i>	30. August 1848	7. October 1878	9. Jänner 1895	20. Februar 1895	7. März 1895
0	3·5	10·5	0·0	18·0	—	+4·0	—	—
3·2	3·9	14·9	3·0	16·6	13·1	+4·0	1·2	—
4·8	—	—	6·1	15·0	13·1	4	1·2	3
9·5	3·8	13·8	9·1	14·7	12·2	4	1·2	—
12·6	4·0	13·2	10·0	—	—	4	1·2	0·8
15·8	4·0	12·4	12·2	12·9	11·9	4	1·2	—
19·0	4·1	11·9	15·2	12·4	11·7	4	1·2	—
25·3	4·1	11·1	18·3	11·9	11·6	4	1·2	—
28·4	—	—	24·4	9·8	11·2	4	—	—
63·2	3·85	5·5	25·0	—	—	4	2·0	—
94·8	3·9	4·15	30·0	—	—	4	2·8	1·0
	gr. T. n. Simony 190·9 Temp. 3·95	gr. T. 4·63	38·1	5·85	8·4	4	—	—
			40·0	—	—	4	3·7	1·2
			45·7	5·5	7·0	4	—	—
			60·0	—	—	4	4·2	3·8
			76·2	4·75	5·1	4	—	—
			91·4	4·65	4·75	4	4·2	—
			100·0	—	—	4	4·2	4·0
			152·4	4·55	4·62	4	4·2	4·2
			gr. T. 190·9 n. Zehden 228 <i>m</i>	4·55	4·62	4	4·2	4·2
						4	4·2	4·2

Den jährlichen Gang der Temperatur in den verschiedenen Tiefenlagen der Seen mögen vorstehende Tabellen veranschaulichen; sie enthalten die Temperaturmessungen des Hallstätter Sees vom April bis November von Simony, dann solche des Gmundener Sees für die Frühjahrs- und Herbstmonate und von Herrn Capitän Zehden

in Gmunden auch für die Wintermonate, die besonders verdienstlich und wertvoll sind.

Aus diesen Tabellen ergeben sich folgende Thatsachen: Zur Zeit der grössten Erwärmung, also im Frühherbste, nimmt die Wärme von der Oberfläche nach abwärts bis zu einer bestimmten Tiefe in verschiedenen Verhältnissen, wie wir oben gesehen haben, ab. Beim Hallstätter See speciell ist mit Ausnahme von Jänner und Februar nach der Tabelle von v. Liburnau in allen Monaten die relative Temperatur-Abnahme zwischen 1 *m* und 5 *m* weit bedeutender als zwischen allen anderen Tiefenstufen; von 5 bis 30 *m* findet eine geringe und ziemlich stetige Abnahme statt. Diese Abnahme reicht aber nicht bis zum Grunde, sondern es kommt in einer bestimmten Entfernung vom Grunde eine Schichte, von welcher an das Wasser keine Temperatur-Abnahme mehr zeigt. Man trifft oft je nach der Grösse und den Wasserverhältnissen eines Sees, oft erst in einer Tiefe von 120—125 *m*, öfter aber schon in einer Tiefe von 20—25 *m* eine vollkommen gleiche Temperatur, die nicht über 6° und nicht unter 4° liegt. Bei Eintritt des Winters ist aber die Sache anders: Zu Beginn der kalten Jahreszeit verlieren die obersten Wasserschichten eines Sees, besonders in dem Falle, wenn er noch, wie der Traunsee, von gewaltigen abgekühlten Massen eines Flusses durchflutet wird, ausserordentlich viel durch Ausstrahlung an die kühlere Luft.¹⁾ Sie werden dadurch specifisch schwerer und sinken so lange in die Tiefe, bis sie auf eine Wasserschichte von gleicher Dichte und Temperatur stossen, wo eine Mischung mit den wärmeren Schichten eintritt, während zugleich die wärmeren Wassertheilchen in die Höhe steigen. Dieser Process der Strömung und Mischung dauert so lange, bis die ganze Wassermasse des Sees in allen Tiefen die Temperatur der grössten Dichte oder circa 4° C. angenommen hat. Nach Capitän Zehdens Beobachtungen wurde dies am 9. Jänner 1895 im Gmündener- oder Traunsee erreicht. Von diesem Zeitpunkte an muss das Sinken der zu oberst sich befindlichen Wasserschichte aufhören. Das Wasser hat nämlich bei 4° C. seine grösste Dichte. Tritt also oben eine weitere Abkühlung auf 3°, 2° etc. ein, so ist damit ein Leichterwerden der oberen Wassermassen gegen die unteren verbunden, so dass sie gar nicht mehr sinken können. Das kälteste Wasser ist jetzt an der Oberfläche, wie es am 20. Februar

¹⁾ Siehe die Temperatur-Bewegung des Gmündener oder Traunsees von Dr. G. A. Koch, Bd. XXXVIII der Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Wien.

1895 auch der Fall war. Geht die Abkühlung bis 0° herab, so ist das Zufrieren des Sees ermöglicht. Nach dieser Eigenschaft der Seen, sich im Winter mit einer Eisdecke zu überziehen, lassen sich auch nach Müllner die Seen des Salzkammergutes in zwei Gruppen theilen, nämlich in jene, welche sich jeden Winter mit einer Eisdecke überziehen, und in solche, bei welchen dies nur vereinzelt, theils nach besonders nassen und kalten Sommern, theils infolge abnorm strenger Winter geschieht. Ersterer Gruppe gehören alle Seen des Hochgebirges und die meisten übrigen kleineren Seebecken an, von den grösseren jedoch nur die seichteren. Beim Attersee genügt schon eine ein- bis zweitägige Windstille bei der gehörigen Temperatur, um seinen oberen Theil mit einer Eisdecke zu überziehen, beim Gmundener See dagegen reicht die gesammte Kälte auch eines strengen Winters nur selten aus, die Herstellung einer vollständigen Eisdecke zu ermöglichen. Den Grund hievon sucht Simony darin, dass die Wasserschichte der grössten Dichtigkeit in der Herbstzeit erst in der bedeutenden Tiefe von 150 *m* angetroffen wird, und weil die Seiten seines Beckens flach gegen den Seespiegel verlaufen, so dass im Gmundener See eine sehr grosse Wassermasse erst auf die Temperatur der grössten Dichte abgekühlt werden muss, ehe die weitere Abkühlung der Oberfläche bis auf den Gefrierpunkt stattfinden kann. Nach Liburnau verursachen beim Hallstätter See die stetig und reichlich aufgehenden Quellen „Kohbrunn“ und die warmen Quellen das Ausbleiben, respective die Verzögerung des Eintretens einer Eisdecke. Müllner berichtet nach Steiner,¹⁾ dass nach alten handschriftlichen Aufzeichnungen der See in folgenden Jahren zugefroren sei, 1477, 1624, 1683, 1740. In neuerer Zeit fror der Gmundener See 1830 zu. Im meteorologischen Jahrbuche desselben Jahres von Kremsmünster findet sich darüber folgende Notiz: „In der Nacht vom 1. auf den 2. Jänner hat es endlich auch den Gmundner- oder Traun-See, welcher seit Mannsgedenken nicht zugefroren ist, gänzlich mit einer Eisdecke überzogen, und schon seit 28. Jänner hat dieses höchst seltene Elementar-Ereignis alle Communicationen mit dem k. k. Salzkammergute zur See unterbrochen.“ In jüngster Zeit traf dies Ereignis am 6. Februar 1880 ein, in letzterem Jahre schmolz aber das Eis schon nach einigen Tagen. Auch im Winter 1874 auf 1875 hatten sich in der Bucht von Stein, Altmünster und Ort ausgedehnte Eisflächen gebildet, und nur die nöthige Windstille fehlte, um den See in seiner ganzen Ausdehnung zum Gefrieren zu bringen. Gleiches

¹⁾ Der Reisegefährte durch die österreichische Schweiz. Linz 1832, pg. 391.

trat 1891 ein. Der Wolfgangsee friert nur jeden dritten Winter, wie Müllner zu berichten weiss, ganz zu, während sich der östliche Theil desselben fast alljährlich mit einer Eishülle überzieht. Beim Mondsee gefriert regelmässig das seichtere obere Becken, während ein vollständiges Zufrieren des Sees schon seltener stattfindet. Die Zeit des Eintretens einer Eisdecke ist nicht nur bei verschiedenen Seen verschieden, sondern auch bei einem und demselben See variabel und von den Temperatur-Verhältnissen des Sommers hauptsächlich bedingt.

Müllner gibt folgende Tabelle für die in der Regel eintreffenden Zeitpunkte des Zufrierens und Aufthauens der oberösterreichischen Salzkammergutseen.

Name des Sees	Zeitpunkt des Gefrierens	Zeitpunkt des Aufthauens	Dauer der Eisbedeckung in Monaten
Almsee	Mitte bis Ende November	anfangs April	4 $\frac{1}{2}$
Hinterer Langbathsee	Ende November	Mitte April	4 $\frac{1}{2}$
Schwarzensee	November	Ende Mai	6
Vorderer Gosausee	anfangs December	anfangs April	4
Hinterer Gosausee	anfangs December	anfangs Mai	5
Offensee	Mitte December	anfangs April	3 $\frac{1}{2}$
Attersee	alle 30 Jahre anfangs Jänner	Ende April	4
Hallstätter See	alle 3 Jahre ganz Ende Jänner	anfangs März	1
St. Wolfgangsee	sehr selten ganz, dann Ende Jänner	Ende April	3
Mondsee	anfangs Februar	Ende April	3
Gmundener See	von 50 bis 50 Jahren, dann anfangs Febr.	Mitte Mai	2 $\frac{1}{2}$

Die Seen des Hochgebirges gefrieren also am frühesten, die am Rande der Alpen gelegenen am spätesten. Die Dicke der Eisschichte ist, variierend bei verschiedenen Seen und bei einem und demselben See, von dem Orte abhängig, wo sie gemessen wird, ob über einer tiefen oder seichten Stelle des Sees, ob näher dem Ufer oder weiter davon entfernt. Beim unteren Theil des Attersees erreicht sie eine Dicke von 30 cm, im westlichen Theile des Wolfgang- und

Mondsees sogar 60 *cm.* Die Ursachen der Eisbedeckung mögen wohl am meisten auch ausschlaggebend sein für die Mächtigkeit der Eisschichte.

In der Regel hält die Eisdecke dann bis zum Frühjahr hin an. Im Antritt des Frühjahres ist, wie uns der Gang der Temperatur im Hallstätter See beweist, die Temperatur der ganzen Masse nahe der Temperatur der grössten Dichte; die Wiedererwärmung beginnt aber schon, noch lange bevor die Eisdecke verschwunden ist, die Sonnenstrahlen erwärmen das Wasser durch das Eis hindurch; der Zeitpunkt des Aufthauens ist, wie der Zeitpunkt des Zufrierens, verschieden, die Seen der Hochgebirgszone tragen ihre Eisbedeckung am längsten. Die Sackthalseen, die auch im Winter von den warmen Quellen des Kalkgebirges gespeist werden und von der fast nie gefrierenden Traun durchflossen werden, tragen ihre Eisdecke die kürzeste Zeit. Die Traun zeigt nämlich noch beim Ausfluss aus dem Traunsee ziemlich hohe Temperaturen auch im Winter; v. Liburnau bemerkt loco citato: „Die Traun folgt rasch den Schwankungen der Lufttemperatur, der Insolation und Bewölkung.“ Die Schwankung im März 1896 betrug (Hallstatt) 6·7° C.; es wurden Temperaturen beobachtet von 6·8° C. bis 13·5° C. Im Winter 1893 war die tiefste Temperatur der Traun beim Seeausfluss: + 2° C., 1894: + 3° C., 1895 5° C. Nächst dem Wasserwerke ist das Traunwasser infolge des Zuflusses der Tiefquellen bedeutend wärmer; es sind an einigen Uferstellen Temperaturen bis über 8° C. beobachtet worden. Das Wasser im Quellschachte zeigte + 10° C. Ueber andere Seeabflüsse liegen meines Wissens keine Beobachtungen vor.

Zum Schlusse möge noch die interessante Thatsache Erwähnung finden, dass der Grund der Seen fast immer eine um einige Zehntel Grad höhere Temperatur besitzt als die etwas höher gelegenen Schichten, eine Thatsache, die sich aus fast allen Lothungen Simonys ergibt.¹⁾ Der Grund dürfte einerseits in der Erdwärme und den am Boden stattfindenden Fäulnisprocessen, anderseits in dem Drucke der Wassersäule, der auf den untersten Schichten lastet, und in den unterseeischen warmen Quellen, wie sie wenigstens beim Hallstätter See constatirt sind, zu suchen sein.

¹⁾ Als die äussersten Variationsgrenzen fand er am Grunde des Gmundener Sees die Temperaturen von 4·75—4·8 bis 3·95—3·8° C., für die tiefsten Schichten des Attersees 4·6 und 3·7° C.

III. Feuchtigkeitsverhältnisse.

Die Feuchtigkeit der Atmosphäre ist nächst der Temperatur das wichtigste klimatische Element; der Wasserdampfgehalt spielt bei allen meteorologischen und klimatologischen Vorgängen eine wichtige Rolle. Der Wasserdampf gelangt in die Luft durch die Verdunstung des Wassers an der Oberfläche der Gewässer, der Pflanzen und der verschiedensten Thiere. Durch Diffusion und Bewegung mit den Luftschichten, die ihn zuerst aufgenommen haben, verbreitet er sich im Luftmeere, durch Abkühlung der Luft bis zum Thaupunkte scheidet er sich wieder aus und fällt als Wasser zur Erde: „Vom Himmel kommt es (das Wasser), zum Himmel steigt es im wechselnden Kreislauf.“ Da das Wasser im Gaszustande ein so unstetes und variables Element ist, ist eine fortlaufende Bestimmung des Wasserdampfgehaltes der Luft nöthig. Man pflegt den Gehalt des Wasserdampfes in der Luft auf verschiedene Weise auszudrücken, indem man entweder die Spannung desselben in *mm* Quecksilbersäule, oder das Gewicht desselben in *g*¹⁾, oder den Thaupunkt²⁾, oder endlich die relative Feuchtigkeit angibt. Die drei ersten Angaben liefern sofort ein Mass des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes und drücken somit zusammen die absolute Feuchtigkeit aus. Die relative Feuchtigkeit erfordert noch die Kenntniss der Temperatur, um die thatsächliche Menge des in der Luft enthaltenen Dampfes bestimmen zu können.³⁾ Die relative Feuchtigkeit ist das in Percenten ausgedrückte Verhältniss der thatsächlichen Spannung *s* zur Maximal-spannung *S* bei einer bestimmten Temperatur; *r* (die relative Feuchtigkeit) = $\frac{100\ s}{S}$. Die absolute Feuchtigkeit hat als klimatischer Factor wenig Wert, bei verschiedenen Temperaturen kann ja scheinbar trockene Luft mehr Wasserdampf enthalten als sehr feuchte Luft; aus den Angaben der absoluten Feuchtigkeit allein kann man also die Wirksamkeit der atmosphärischen Luft auf den Organismus nicht bemessen. Man hat ihr früher eine klimatische Bedeutung deswegen zugesprochen, weil durch sie die Trockenheit der Luft, die beim Einathmen jedesmal in den Lungen bis auf die Temperatur des

¹⁾ Im metrischen Masssystem stimmt bei Temperaturen, wie sie im Freien vorkommen, der Dampfdruck in *mm* und das Gewicht des Wasserdampfes in *g* pro *cm*³ der Zahl nach fast ganz überein.

²⁾ Das ist die Temperatur, bis zu welcher die Luft abgekühlt werden müsste, um eine Condensation der Feuchtigkeit einzuleiten.

³⁾ Bei einer Temperatur-Zunahme von 15° verdoppelt sich die Fähigkeit der Luft, unsichtbaren Wasserdampf aufzunehmen.

Körpers erhöht wird, bestimmt ist. Aber die Bedeutung derselben ist auch in dieser Hinsicht überschätzt worden; selbst wenn der Dampfdruck durch sehr geringe Zahlen dargestellt wird, also die Luft sehr trocken ist, empfindet der Organismus keinerlei schädliche Wirkung. Nur ein Uebermass an Feuchtigkeit scheint der Organismus empfindlich zu fühlen, weil in diesem Falle die Wasserabgabe aus den Lungen unterdrückt ist. Folgende zwei Tabellen geben uns den Gang der Feuchtigkeit an einigen Stationen Oberösterreichs. Die erste den der absoluten Feuchtigkeit, die zweite den der relativen Feuchtigkeit, und zwar wegen der ungemeinen Wichtigkeit die Monatsmittel für 7 Uhr, 2 Uhr und 9 Uhr, während bei der absoluten Feuchtigkeit die Mittel dieser 3 Beobachtungstermine zu einem Mittelwerte vereinigt wurden. Die zehnjährigen Mittel 1883—1893 weichen von dem sechzigjährigen zu Kremsmünster so wenig ab, dass ich die Reduction der Mittel der anderen Stationen auf das langjährige Mittel von Kremsmünster nicht für nöthig erachtete, da solch reducierte Mittelwerte sich vielleicht fehlerhafter gestaltet hätten als die unmittelbar vorliegenden. Von einigen Stationen, wie Schöneben und Traberg, lagen freilich nur kürzere Beobachtungsreihen vor.

Arithmetische Mittelwerte der absoluten Feuchtigkeit (1883—93).

Station	Seehöhe	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Jahr	Amplitude
Linz (Freinb.)	380	3·7	3·4	3·8	4·5	5·6	8·3	10·2	11·3	11·1	9·7	6·9	4·8	7·0	7·9
Linz (Stadt)	300	3·9	3·3	3·7	4·2	5·6	8·3	10·8	11·6	10·7	9·4	6·8	4·9	6·9	8·3
Freistadt	556	3·5	3·2	3·5	4·1	5·2	6·8	9·7	10·5	10·2	8·6	6·6	4·5	6·4	7·3
Traberg	854	3·6	3·4	3·4	3·8	4·8	6·6	8·2	9·6	9·3	8·1	6·2	4·6	5·9	6·2
Schöneben	900	2·7	3·2	3·4	3·3	4·3	6·3	8·2	9·2	9·1	8·2	5·9	4·1	5·7	6·0
St. Florian	294	3·8	3·4	3·9	4·5	5·3	8·2	10·3	11·6	11·2	9·6	7·0	5·1	6·9	8·2
Kremsmünster	384	3·8	3·3	3·8	4·6	6·0	8·1	10·9	12·9	11·7	10·2	7·3	5·0	7·3	9·6
Reichersberg	335	3·9	3·6	4·2	4·5	6·3	8·6	10·7	12·9	11·4	9·9	6·9	5·0	7·1	9·3
Ebensee	300	3·6	3·4	3·9	4·7	6·1	9·6	11·5	12·1	12·1	9·8	7·2	4·7	7·4	8·7
Ischl	470	3·6	3·3	3·8	4·2	5·3	7·9	10·0	11·2	11·0	9·6	6·8	4·8	6·6	7·9
Hallstatt	1012	3·3	3·1	3·2	3·6	4·5	6·7	8·5	9·3	9·3	8·3	5·9	4·2	5·8	6·2

Aus der Tabelle ersehen wir, dass die absolute Feuchtigkeit auf den höher gelegenen Stationen ebenso wie bei den relativ niedrig gelegenen Stationen das Maximum im Winter, das Minimum im Juli hat; der jährliche Gang verläuft also parallel mit dem der Temperatur, von welcher auch die Fähigkeit der Luft, Wasserdampf aufzunehmen, bedingt ist. Die Folge letzteren Umstandes ist auch der Parallelismus im täglichen Gange beider Elemente, sowie die Thatsache, die uns die Angaben lehren, dass die absolute Feuchtigkeit in den Monaten des Spätsommers und Herbstanfanges grösser ist als in den gleich weit vom Juli abstehenden, vor demselben hergehenden Monaten. Zugleich ersehen wir, dass die Mittel der absoluten Feuchtigkeit wie die Temperaturmittel mit der Seehöhe abnehmen, auch die Amplituden sind in der Höhe geringer. In Kremsmünster beträgt das Jahresmittel 7·3, in Schöneben nur 5·7. Freistadt, demselben Gebiete wie Schöneben angehörig, hat als Jahresmittel noch 6·4 $\frac{m}{m}$ Dampfdruck. Während die Amplitude in Kremsmünster 9·6, in Freistadt noch 7·3 beträgt, erreicht sie in Schöneben nur noch den Wert von 6·0 $\frac{m}{m}$. Für die Abnahme der absoluten Feuchtigkeit hat Hann¹⁾ folgende Formel gegeben:

$$Sz = s 10^{-\frac{z}{6517}} = s (1 - 0.000246z + 0.0000000157z^2).$$

Die Abnahme des Wasserdampfgehaltes mit der Höhe erfolgt in einem viel rascheren Verhältnis als die Abnahme des Luftdruckes; hohe Gebirge können deshalb in Bezug auf die Wasserdampfhülle eine grosse Bedeutung gewinnen, indem sie die Rolle von Wasserscheiden übernehmen und manchmal auf geringe Entfernungen wohlbefeuchtete von sehr trockenen Gebieten trennen. Die neuere Meteorologie hat dargethan, dass die Wasserdampfhülle der Erde überhaupt nur ungefähr eine Meile in die Höhe reicht.

Wichtiger als die absolute Feuchtigkeit ist als klimatisches Element die relative Feuchtigkeit. „Die relative Feuchtigkeit,“ sagt Hann²⁾, „ist der natürlichste Ausdruck für die Luftfeuchtigkeit als klimatischer Factor, sie reagiert unmittelbar auf die organischen Substanzen.“ Man hat in letzterer Zeit an Stelle der relativen Feuchtigkeit das Sättigungsdeficit setzen wollen, d. h. die Angabe jener Dampfmenge, welche an der Sättigung der Luft unter den

¹⁾ Zeitschrift für Meteorologie, IX. Bd., p. 198.

²⁾ z bedeutet die Erhebung über dem Meeresspiegel in m , s die Dunstspannung in $\frac{m}{m}$ Quecksilbersäule im Meeresniveau, Sz denselben in der Höhe z .

³⁾ Hann, Klimatologie, Bd. I.

gegebenen Umständen noch fehlt. Hann¹⁾ hat aber gezeigt, dass das Sättigungsdeficit wie die relative Feuchtigkeit der Angabe der Lufttemperatur bedarf, um eine genügende Vorstellung von der Luftfeuchtigkeit zu bieten, und dass daher dem Sättigungsdeficit ein wesentlicher Vorzug, die atmosphärische Feuchtigkeit zu charakterisieren, nicht zuzuerkennen ist.

Den täglichen und jährlichen Gang der relativen Feuchtigkeit an den Stationen Oberösterreichs gibt folgende Tabelle an:

Station und Seeshöhe	Zeit	Decemb.	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Jahr
Linz (Freinberg) 380 m	7 h	92	92	90	87	80	80	82	83	86	90	90	83	86
	2 h	88	84	79	66	53	54	57	56	58	64	72	83	68
	9 h	92	89	86	79	67	69	72	72	73	78	85	90	79
	Mitt.	90	88	85	78	67	68	71	71	72	77	82	85	78
Linz (Stadt) 300 m	7 h	91	89	87	87	73	78	82	82	87	90	91	90	91
	2 h	83	79	72	64	51	49	58	53	58	60	68	79	65
	9 h	88	85	85	82	72	75	79	80	82	84	87	88	82
	Mitt.	87	84	81	77	68	67	73	72	75	78	84	86	79
Freistadt 556 m	7 h	92	92	92	90	88	86	79	89	82	85	87	91	83
	2 h	87	87	84	71	51	55	56	57	55	73	67	80	69
	9 h	91	92	90	86	74	87	79	78	83	83	87	91	85
	Mitt.	90	90	87	82	71	78	71	74	73	87	80	87	81
Trauberg 854 m	7 h	95	96	91	93	82	77	83	75	80	83	91	93	87
	2 h	93	91	85	83	64	64	70	62	66	64	81	88	76
	9 h	93	94	90	88	75	77	85	77	79	80	92	92	85
	Mitt.	94	94	89	88	74	72	79	71	75	76	88	91	82
Schöneben 900 m	7 h	97	98	91	84	81	70	75	76	74	81	90	94	83
	2 h	96	97	81	84	61	56	67	63	61	72	75	89	75
	9 h	99	98	93	88	77	74	77	77	77	80	86	95	84
	Mitt.	98	98	88	86	73	67	73	72	71	78	83	93	81
St. Florian 294 m	7 h	92	92	92	88	83	76	79	83	87	90	92	92	87
	2 h	86	84	81	61	51	51	59	56	62	63	70	81	67
	9 h	92	90	88	82	70	73	80	79	82	83	87	90	83
	Mitt.	90	89	87	77	68	67	73	73	77	79	81	88	79
Kremsmünster 384 m	7 h	91	88	89	87	85	84	87	87	88	91	91	93	89
	2 h	88	86	83	77	65	66	68	67	70	76	80	89	76
	9 h	90	88	88	83	77	79	82	82	83	87	89	92	85
	Mitt.	90	88	87	82	76	76	79	79	80	85	87	91	83
Reichersberg 335 m	7 h	93	89	93	90	83	87	86	84	88	91	92	89	89
	2 h	90	86	83	74	65	69	65	66	68	72	81	87	75
	9 h	89	91	87	84	74	79	82	78	77	82	91	88	84
	Mitt.	90	89	88	83	75	78	78	76	78	82	88	89	82

¹⁾ Hann, Ueber die Luftfeuchtigkeit als klimatischer Factor. Wiener klinische Wochenschrift u. a. a. O.

Station und Seehöhe	Zeit	Decemb.	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Jahr
Ebensee 200 m	7 h	89	91	88	87	84	82	82	79	90	90	87	87	86
	2 h	87	87	87	81	73	74	77	75	87	81	77	85	81
	9 h	87	89	88	85	83	82	85	84	87	81	86	85	86
	Mitt.	88	89	88	84	79	79	81	77	88	85	84	85	84
Ischl 470 m	7 h	89	89	88	84	77	75	81	81	85	87	87	90	85
	2 h	83	83	75	64	49	54	59	56	61	68	67	78	65
	9 h	90	90	90	86	77	80	85	87	89	90	90	91	87
	Mitt.	88	87	85	78	68	69	75	75	78	81	81	86	79
Hallstatt 1012 m	7 h	91	93	90	86	82	81	86	88	87	88	84	90	87
	2 h	83	88	80	71	64	61	68	69	69	73	72	81	73
	9 h	89	92	83	81	79	78	82	84	82	86	81	87	84
	Mitt.	89	91	86	78	75	73	79	81	79	82	79	86	81

Im Gesamtmittel weisen die geringste relative Feuchtigkeit auf Ischl, Linz, St. Florian; dieses geringe Gesamtmittel ergibt sich namentlich aus der geringen relativen Feuchtigkeit zu Mittag an den genannten Stationen. Ischl wie Linz weisen als Jahresmittel zu Mittag nur 65%, Kremsmünster schon 76% auf. Die grösste relative Feuchtigkeit treffen wir in Hallstatt und Ebensee; daselbst übertrifft das Mittagsmittel sogar das des Morgens und Abends. Auch Reichersberg weist wie Kremsmünster eine ziemlich grosse relative Feuchtigkeit auf. Im jährlichen Gange stimmen alle relativ niedrig gelegenen Stationen überein, ebenso im täglichen, mit Ausnahme von Ebensee und Hallstatt. Im Sommer ist an allen Stationen die relative Feuchtigkeit geringer als in den übrigen Jahreszeiten, im Winter ist sie am grössten; je höher die Temperatur ist, desto mehr Feuchtigkeit vermag ja die Luft aufzunehmen.

Der Grund, warum im täglichen Gange sich zu Mittag — mit Ausnahme der Seestationen Ebensee und Hallstatt — das Minimum der Feuchtigkeit einstellt, ist derselbe wie der beim jährlichen Gange angegebene. Die relative Feuchtigkeit hat also gerade den entgegengesetzten Gang wie die absolute Feuchtigkeit, jedoch nur an den niedrig gelegenen Stationen. Je höher ein Ort liegt, desto mehr schmiegt sich der Gang der relativen Feuchtigkeit dem der absoluten Feuchtigkeit an, da im Sommer und zu Mittag durch die erwärmte aufsteigende Luft am meisten Wasserdampf emporgetrieben wird. Dies erhellt deutlich aus dem Vergleich der Angaben der

relativen Feuchtigkeit der Sommermonate des Jahres 1881 zu Ischl und auf dem Schafberge.¹⁾

M o n a t	I s c h l				S c h a f b e r g			
	7h	2h	9h	m	7h	2h	9h	m
Juli	83	56	87	75	81	78	89	83
August	83	62	90	78	79	81	87	82
September . . .	89	73	93	85	82	82	87	84

Für das Gefühl unserer Hauttemperatur ist, wie bereits oben S. 64 bemerkt wurde, die relative Feuchtigkeit von grösstem Belange. Welchen Einfluss die Feuchtigkeit auf das Gefühl unserer Hauttemperatur hat, merken wir auffallend, wenn wir uns vom Freien in den Wald begeben, der Feuchtigkeitsgehalt macht sich sofort fühlbar, ohne dass die Temperatur gesunken wäre. Daher das unangenehme Gefühl an kalten und zugleich nebeligen Tagen, das uns melancholisch stimmt und uns den Aufenthalt im Freien verleidet.

Die allzu grosse Feuchtigkeit der Wintermonate in unseren Gegenden disponiert zu Krankheiten²⁾; namentlich soll die sogenannte englische Krankheit (Rhachitis), die in Verdauungsstörungen besteht und eine Veränderung des Gesamtorganismus zur Folge hat, mit dem grossen Feuchtigkeitsgehalte der Luft in Zusammenhang stehen. Ungesunde, feuchte Wohnungen müssen daher dieser Krankheit Vorschub leisten. Grosse Luftfeuchtigkeit zeigt sich in verschiedener Weise an: das Feuer im Ofen, auf dem Herde, im Kamine will nicht brennen, wenn zu viel Wasserdampf in der Luft ist, weil dieser auf die Gase der Verbrennung so abkühlend wirkt, dass sie sich nicht mehr erheben können; die Mauern und Steine „schwitzen“, die Gebirge erscheinen stahlblau und näher als sonst. Da bei allzu grosser Feuchtigkeit Regenwetter zu erwarten ist, also ein Witterungs-umschlag bevorsteht, haben die aufgezählten Erscheinungen, welche einen solchen Witterungsumschlag verkünden, zu mancherlei populären Wetterregeln Veranlassung gegeben. Die Indianer in

¹⁾ In den übrigen Jahren ist die relative Feuchtigkeit auf dem Schafberge nicht verzeichnet.

²⁾ An heiteren, klaren Wintertagen ist jedoch der Aufenthalt in der frischen Luft dem Organismus zuträglich. Sorgsames Lüften der Wohnungen, der Aufenthalt in der klaren Winterluft würde manche Krankheit hintanhalt.

Mexiko sagen: „Wenn die Locken der Navajos im Scalphause feucht werden, wird es sicher regnen.“ Die Scalpe müssen also leicht hygroskopisch sein; allgemein ist bekannt, dass die hygroskopische Eigenschaft der Haare und Saiten die Verwendung derselben zu Feuchtigkeitsmessern veranlasst hat.

In engster Beziehung mit der Feuchtigkeit der Luft steht, wie schon auf Seite 66 angedeutet wurde, die Verdunstung, eine Hauptwirkung der Sonne. Wie bedeutend der Wärmegrad die Verdunstung beeinflusst, ersehen wir aus folgender Thatsache¹⁾: In Cumana 10° nördlicher Breite verdunstet jährlich eine Wasserschicht von 35 *m*, das macht für 1 *m*² pro Jahr 35.000 *kg* Wasser; in London beträgt diese Verdunstung nur mehr 6 *m*; auf Madeira verdunsten bei einem jährlichen Betrage von 10 *m* im Juli allein 2 *m*, im Jänner nicht viel über 1 *m*. Die Verdunstung hängt also mit der Wärme der Jahreszeiten einerseits und mit der Wärme der Zonnen anderseits innig zusammen. An der Trockenheit der Luft und der Geschwindigkeit hat die trocknende Macht der Wärme mächtige Bundesgenossen.

In Kremsmünster, wo unter den oberösterreichischen Stationen allein die Verdunstung beobachtet wird, verdunsten im Freien in einem Jahre im Mittel auf einer Fläche von 1 *dm*² 16 *dm*³ = 16 *kg*; also beträgt für das ganze Jahr die Höhe der verdunsteten Wasserschicht nur 1·6 *m*, das gibt für 1 *m*² 1600 *kg*. Wenn man bedenkt, dass trotz der in Bezug auf die Verdunstungsmenge zu Cumana relativen geringen Verdunstung in Kremsmünster dieselbe für 1 *km*² jährlich 16 Millionen Centner Wasser ergibt, mag man wohl ahnen, welch bedeutender Umsatz im Haushalte der Natur von dem flüssigen Zustande der Wassermoleüle in den ausdehnungsamflüssigen und umgekehrt vor sich gehen muss.

Nimmt man die jährliche Verdunstungsmenge als 100 an, so entfallen zu Kremsmünster für die einzelnen Monate im Mittel folgende Beträge der Verdunstung in Procenten:

Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2·4	3·0	6·5	10·5	13·9	13·7	15·6	14·4	9·7	5·5	2·7	2·1

Auch in unseren Gegenden ist, wie ja zu erwarten ist, die Verdunstung im wärmsten Monat des Jahres, im Juli, am grössten.

Im Gebirgsklima²⁾ ist neben der absoluten und relativen Feuchtigkeit die Grösse der Verdunstung sehr zu beachten. Infolge des

¹⁾ Dr. Paul Reis: Die periodische Wiederkehr von Wassernoth und Wassermangel etc., Leipzig 1883, S. 118.

²⁾ Hann, Klimatologie I., S. 283.

geringen Luftdruckes trocknet in grossen Höhen alles viel rascher; der Schweiss verdunstet rasch, die Haut ist trocken und spröde, das Durstgefühl gesteigert.

In grösseren Höhen mumificieren gefallene Thiere, ohne zu faulen; im unteren Engadin, 14 — 1600 m, ist luftgetrocknetes Fleisch schon landesübliche Speise. Die bedeutende Evaporationskraft wird hier also nicht nur von der geringen relativen Feuchtigkeit, sondern auch von dem geringen Luftdrucke bewirkt.

IV. Sonnenschein und Bewölkung.

Jedes organische Leben setzt als Bedingung seiner Entwicklung Wärme und Licht voraus. Der Sonnenschein — und infolge dessen auch sein Feind, die Bewölkung — ist daher als klimatisches Element sehr wichtig. In Oberösterreich wird die Dauer des Sonnenscheines seit 1884 mittels des Campbell'schen Sonnenschein-Autographen beobachtet. Der Apparat besteht aus einer geschliffenen Glaskugel, die nach allen Seiten hin als biconvexe Linse wirkt, die also nicht einen Brennpunkt, sondern eine kreisförmige Brennlinie besitzt, in welcher ein nach Stunden getheilter Papierstreifen liegt. Aus der auf dem Papierstreifen eingebrannten Linie lässt sich die Dauer des Sonnenscheines den Tag über bestimmen. Wir geben die mittlere Dauer des Sonnenscheines zu jeder Stunde des Tages, in der überhaupt Sonnenschein möglich ist, und zwar während eines ganzen Monates in der Periode 1884—1896. Wenn es also heisst, die mittlere Dauer des Sonnenscheines von 9—10 Uhr vormittags im Jänner beträgt 4·7, so bedeutet das so viel als: von den 31 Stunden von 9—10 Uhr im Jänner weisen nur 4·7 Stunden im Mittel Sonnenschein auf.

In der zweiten Zeile sind die Summen des mittleren Sonnenscheines während des ganzen Monates angegeben, also die wirkliche mittlere Sonnenscheindauer, in der zweiten Zeile die mögliche Dauer, in der letzten Zeile, wie viel Procente die wirkliche Sonnenscheindauer von der möglichen ausmacht. Vervollständigt wird die Tabelle noch durch die Angabe der mittleren Zahl der Tage ohne Sonnenschein in derselben Periode (1884—1896). (Siehe Tabelle Seite 74.)

Diese Tabelle stellt uns die tägliche und jährliche Periode der Sonnenscheindauer vollkommen dar; es sind in ihr alle Punkte von Interesse enthalten. Heben wir die wichtigsten Punkte heraus. In den meisten Monaten sind die Morgenstunden trüber als die

Stunde	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	
4—5	.	.	.	.	2·1	3·1	1·9	0·1	.	.	.	.	.
5—6	.	.	.	3·1	11·1	9·7	11·9	6·0	0·3	0·1	.	.	.
6—7	.	0·2	2·2	11·1	14·6	12·4	15·6	14·7	6·0	0·8	.	.	.
7—8	.	2·4	7·7	14·5	15·8	13·5	17·3	17·2	11·7	5·9	1·2	0·5	.
8—9	2·2	5·5	11·4	15·9	16·7	15·0	18·6	18·4	14·6	9·4	3·4	2·5	.
9—10	4·7	8·9	12·9	17·5	17·6	15·8	19·5	19·5	16·5	10·8	4·9	4·7	.
10—11	7·0	11·1	13·6	17·7	18·4	16·4	20·1	20·5	18·0	12·9	5·7	6·5	.
11—12	9·5	12·1	15·1	17·5	19·1	16·9	20·7	20·1	19·4	12·7	7·0	7·5	.
12—1	10·2	12·9	15·6	18·0	19·0	17·5	20·4	20·3	19·6	13·9	7·5	8·0	.
1—2	10·4	13·7	15·6	17·8	18·4	17·3	21·2	19·1	19·7	14·2	7·8	8·0	.
2—3	10·3	13·2	15·2	17·4	18·4	17·5	20·8	19·9	19·3	13·5	7·6	6·3	.
3—4	7·8	11·4	14·7	16·6	17·9	16·1	19·7	19·8	18·2	12·4	5·7	3·1	.
4—5	2·4	6·5	12·0	15·2	16·5	14·8	17·4	18·7	16·4	7·5	1·0	0·2	.
5—6	0·4	0·6	4·7	12·9	14·7	13·4	16·5	16·3	9·1	0·4	.	.	.
6—7	.	.	.	4·4	11·2	11·6	13·7	9·2	1·3	.	.	.	.
7—8	.	.	.	.	2·6	4·9	4·7	0·7	.	.	.	.	.
Summe	64·9	98·4	141·6	199·7	234·1	216·0	260·1	249·4	190·3	114·4	51·6	47·4	.
mög- lich	273	285	368	408	469	478	482	441	377	335	277	260	.
Procent	24	34	39	49	50	45	54	54	50	34	19	18	.
Tage ohne Sonnen- schein	16	9	7	5	4	4	2	3	4	7	17	18	Jahr 96

Abendstunden, der meiste Sonnenschein entfällt auf die Zeit von 12—3 Uhr. Im ganzen Laufe der zwölfjährigen Periode hat die Sonne in Kremsmünster durchschnittlich an 96 Tagen, d. i. circa 26%, aller Tage eines Jahres, überhaupt nicht geschienen, und nur an 269 Tagen oder 74% aller Tage ist sie für kürzere oder längere

Zeit zum Durchbruche gekommen. Diese 96 Tage ohne Sonnenschein vertheilen sich folgendermassen auf die Jahreszeiten:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Tage	42	15	8	31
	44%	16%	8%	32%

Gegen die Hälfte aller sonnenlosen Tage kommt also auf den Winter, ein Drittel auf den Herbst, und der Sommer ist an diesem unerfreulichen Besitze am ärmsten. Die Gesamtsumme des wirklichen Sonnenscheines beläuft sich im Jahre durchschnittlich auf 1859 Stunden. Wenn die Sonne das ganze Jahr ohne Unterbrechung von Auf- bis Untergang schiene, so würde das für unsere Gegend die respectable Summe von ungefähr 4453 Stunden im Jahre ergeben. Der Einfluss der Bewölkung bringt uns über die Hälfte dieser Summe; die 1859 Stunden entsprechen nämlich 42% der möglichen Sonnenscheindauer. Wien hat von der möglichen Sonnenscheindauer von 4474 Stunden nur ungefähr 40%, d. i. 1812 Stunden Sonnenschein; Hamburg hat von 4470 der möglichen Sonnenscheindauer nur 28%, in Wirklichkeit; d. i. 1236 Stunden. Dort ist es, wie in geringerem Masse auch in Wien, neben der Bewölkung auch noch der Staub und Rauch und der Kohlenstoff, welcher nicht nur die Sonnenstrahlen zurückhält, sondern die Staub- und Rauchpartikelchen bilden auch die Condensations-Centren des Wasserdampfes in der Luft, die sich an den Staubtheilchen ansetzen und im extremen Falle sichtbare Wolken bilden. Ob ein Monat als sonnig anzusehen ist und in welchem Grade, welchen Charakter er also in Bezug auf den Sonnenschein hat, das bestimmt offenbar der Unterschied der Zeit mit Sonnenschein und der Zeit ohne Sonnenschein in ihm; so hatte der Monat Mai 1886 beispielsweise von den 469 Stunden möglichen Sonnenscheines in Wirklichkeit 236 Stunden, der Juli von den 482 möglichen Stunden 322. Im ersten Falle gibt die Summe 50%, im zweiten Falle 65% des möglichen Sonnenscheines, also war der Juli sonniger als der Mai; der Jänner 1886 wies aber von den 273 möglichen Stunden des Sonnenscheines nur 35.5 Stunden, d. i. 13% des möglichen auf, ist also als ein trüber und unfreundlicher Monat zu bezeichnen.

Es wurde oben gesagt, dass das Licht eine Grundbedingung des organischen Lebens bilde. In neuerer Zeit ist namentlich die Wirkung des Lichtes auf die Gestaltung der Pflanzen eingehender untersucht worden. Man meinte früher, dass die ultravioletten Strahlen — welche die negative Elektrizität des Erdbodens aufsaugen

und dadurch auch an der Wetterbildung wahrscheinlich grossen Antheil nehmen — hauptsächlich den Assimilationsprocess der Pflanze befördern, d. h. die atmosphärische Kohlensäure in der Pflanzenzelle zu Stärke umwandeln. Aber Wolkoff hat gezeigt, dass die Gasausscheidung von grünen Wasserpflanzen in keinem nachweisbarem Verhältnisse zu den sogenannten chemischen Strahlen des Spectrums allein steht, sondern im allgemeinen der Intensität des Lichtes überhaupt proportional ist; man weiss jetzt, dass gerade die unser Gesichtorgan wesentlich beeinflussenden, schwächer brechbaren — gelben und rothen — Strahlen es sind, welche in der Pflanze die Umwandlung der organischen Stoffe hervorbringen.¹⁾ Den ultravioletten fällt dagegen eine andere wichtige Eigenschaft zu, die für das Wachsthum der Pflanze von grösster Bedeutung ist: der heliotropische Effect. Das Streben der Pflanze nach dem Lichte hin hat auf die Gestaltung des Pflanzenleibes den grössten Einfluss. Freilich wird der Gestaltungsprocess wohl auch von chemischen Versetzungen mit bedingt sein, der exacte Einfluss der verschiedenen Strahlengattungen auf beide Arten der Lebenserscheinungen ist ja noch nicht sicher festgestellt, aber man kann doch in erster Näherung diese Trennung durchführen. Hofrath Wiesner, der sich in jüngster Zeit mit der Frage der Abhängigkeit der Gestaltung der Pflanzen von der Stärke des angestrahlten Lichtes beschäftigte, benutzte zur Messung der Energie der stark brechbaren Strahlen die von Bunsen und Roscoë erfundene Messungsart. Man verwendet ein leicht empfindliches Papier und bestimmt die Zeit, innerhalb welcher dasselbe, dem Einfluss der chemischen Strahlung ausgesetzt, einen bestimmten Grad der Schwärzung erreicht; als Einheit der Intensität gilt diejenige, welche innerhalb einer Secunde diese Schwärzung herbeiführt. Braucht das Licht 2 Secunden, bis die nämliche Schwärzung des Streifens eingetreten ist, so ist jetzt die Intensität 0.5 u. s. w. Man nimmt also an, dass die fragliche Lichtstärke der gemessenen Zeit verkehrt proportional sei. Insofern das Klima von der Intensität der stark brechbaren Strahlen, die also auf den Gestaltungsprocess der Pflanzen einen so wesentlichen Einfluss haben, bedingt ist, nennt man es „photochemisches Klima“.

In Kremsmünster hat sich Herr Dir. Schwab der mühevollen Aufgabe unterzogen, das photochemische Klima, d. h. die Intensität der stark brechbaren Strahlen, auf die angegebene Weise zu bestimmen.

¹⁾ Siehe Himmel und Erde. Zeitschrift der Gesellschaft Urania in Berlin. VI. Jahrgang 1894, S. 337.

Im Mittel erhielt er für heitere Tage folgende Werte der chemischen Sonnenstrahlung.

Monat	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
Jän.	.	.	.	.	0-079	0-121	0-183	0-263	0-245	0-218	0-104	.	.	.	.
Febr.	.	.	.	0-052	0-141	0-220	0-280	0-373	0-282	0-247	0-178	0-099	.	.	.
März	.	.	0-069	0-141	0-194	0-324	0-465	0-569	0-530	0-356	0-275	0-165	0-087	.	.
April	.	0-064	0-161	0-265	0-464	0-629	0-833	1-009	0-949	0-661	0-504	0-293	0-181	0-081	.
Mai	0-042	0-122	0-269	0-395	0-623	0-741	1-111	1-195	1-801	0-765	0-514	0-386	0-220	0-130	0-060
Juni	0-068	0-165	0-389	0-579	0-884	1-141	1-355	1-555	1-296	1-090	0-885	0-590	0-428	0-256	0-100
Juli	0-052	0-177	0-360	0-598	0-935	1-195	1-401	1-567	1-418	1-222	1-069	0-729	0-412	0-240	0-112
Aug.	.	0-083	0-226	0-408	0-737	1-096	1-301	1-508	1-379	1-162	0-927	0-517	0-350	0-261	.
Sept.	.	.	0-145	0-292	0-539	0-848	1-070	1-183	1-078	0-874	0-537	0-279	0-156	.	.
Oct.	.	.	.	0-137	0-300	0-435	0-509	0-652	0-553	0-341	0-229	0-135	.	.	.
Nov.	.	.	.	.	0-140	0-230	0-292	0-372	0-291	0-190	0-131	.	.	.	.
Dec.	.	.	.	.	0-119	0-176	0-252	0-299	0-237	0-167	0-098	.	.	.	.

Man sieht aus der Tabelle, dass das Maximum der Intensität der chemischen Strahlung mit dem der Wärmestrahlung der Sonne, die obenstehend angegeben wurde, durchaus nicht parallel läuft, weder was den jährlichen, noch was den täglichen Gang anbelangt. Die chemische Intensität nähert sich dem Gange nach viel mehr dem Gang der Sonne als die Wärmestrahlung. Es soll dabei noch erwähnt werden, dass von den ultravioletten Strahlen der grösste Theil von den unteren Schichten der Atmosphäre absorbiert wird; nur 16% der Gesamtmenge erreichen die Niederung, ja bis zu einer Höhe von 3000 m gelangen nur mehr 40% der gesamten ultravioletten Sonnenstrahlen. Einige sehr interessante Resultate, die Wiesner bei seiner Untersuchung des Lichteinflusses auf die Gestaltung der Pflanzen gefunden, sollen hier nicht übergangen werden: Die Stengel wachsen desto schneller, je schwächer die chemische Intensität des Lichtes ist, die Blätter wachsen stärker bei zunehmender Lichtstärke. Da bei den immergrünen Bäumen (Nadelhölzern) die Lichtstärke von aussen nach innen sehr schnell abnimmt, also in den Tiefen der Kronen die zur Entfaltung der Knospen gehörige Lichtmenge fehlt, so bilden sich bei ihnen nur an der Aussenseite Knospen, während bei den sommergrünen Gewächsen, den Laubbäumen, da sie zur Zeit der Knospenbildung keine Blätter haben, also das Eindringen der Strahlen in

Mit dem Sonnenschein hängt die Bewölkung aufs engste zusammen. Folgende Tabelle veranschaulicht uns den jährlichen Gang der Bewölkung an mehreren Stationen Oberösterreichs in der Periode 1883 bis 1893. Die Mittel dieser Periode wichen zu Kremsmünster von dem langjährigen (127jährigen) Mittel nur in den Monaten August, April und November beträchtlich ab. Für diese Monate wurde das Mittel auch der übrigen Stationen nach dem allgemeinen Mittel zu Kremsmünster corrigiert.

[illegible]

Die mittlere Landesbewölkung gibt 6·3.

Die meisten Stationen weisen das Maximum der Bewölkung im November und December auf, während das Minimum auf den Frühling oder Sommer fällt, nur beim Schafberg sind die Verhältnisse umgekehrt; gerade die Wintermonate zeigen eine verhältnismässig geringe Bewölkung, während die Frühlings- und Sommermonate Maximalbeträge haben. Bei der Bewölkung spielt, wie oben S. 75 bereits angedeutet wurde, der in der Atmosphäre vorhandene Staub die grösste Rolle; Staub, Nebel und Wolken stehen im engsten Zusammenhange; die Stäubchen in der Luft bilden die Kerne, um welche sich der Wasserdampf condensiert; unser Athem, der in der Luft sichtbar wird, sowie jeder Dampfstrahl, der in die Luft strömt, zeigt die unreine und staubreiche Beschaffenheit der Atmosphäre. Die Quelle dieses Staubes bilden alle Ursachen der Zerbröcklung, der Meeresschaum, der getrocknet vom Sturm fortgetragen wird, und besonders die Erhitzung und Verbrennung fester Körper.¹⁾ Die häufigsten Formen der Wolken in unseren Gegenden ist die Regenwolke und der Cirrostratus, die Federschichtwolke, die den Himmel oft tagelang mit einer grauen, schmutzigen Decke überzieht. Es ist kein Zweifel, dass die jeweilige Entstehungsursache für die Form der Wolke massgebend ist. Der Nebel, der nichts anderes ist als tiefgehende Wolken, und die Schichtwolken entstehen in der Regel durch die Erkaltung der Luft infolge der Ausstrahlung — Radiationswolken —; die wellenförmigen Lämmerwolken, die Altocumuli (hochgehende Haufwolken) und Stralo-Cumuli (Haufenschichtwolken) sind Interfretwolken, die infolge Durchmischung von Luftschichten entstehen, die verschiedene Temperatur und Feuchtigkeit haben. Durch vertical aufsteigende Luftströme bilden sich die eigentlichen Haufwolken — Cumuli — und die Regenwolke, Nimbus, man nennt sie auch Inversionswolken. Endlich sind noch die Federwolken zu erwähnen, welche in unseren Gegenden meist aus Compassstrichen zwischen SW und NW kommen und in der Regel eine herannahende Cyklone ankündigen. Sie bilden sich dadurch, dass in grosser Höhe Wasserdampf zu Eisnadeln verdichtet wird; diese fallen dann in der kalten dünnen Luft herab; treffen sie auf eine höher temperierte Luftschichte,

¹⁾ In London beträgt die Anzahl der Staubtheilchen 100.000 pro Cubikcentimeter! Auf dem Ben-Nevis fand Rankin noch 696 pro cm^3 . (Nature XLV, 582.) Die Durchsichtigkeit der Luft ist im allgemeinen der Zahl der Stäubchen verkehrtproportional.

so verwandeln sie sich dort in Wasserdampf. Dasselbe Resultat wird erzielt, wenn die Partikeln, statt herunter zu fallen, aufwärts geführt werden. Nebel bildet sich auch häufig beim Herabsinken erwärmter Luft, die Wasserdampf enthält und mit der kalten, am Boden lagernden Luft in Berührung kommt. Der dichte Bodennebel im Gebiete einer Anticyklone, besonders im Winter, kommt auf diese Weise zustande. Von diesem nassen Nebel der Niederungen ist der trockene Nebel der Höhen, der sogenannte Höhenrauch, wesentlich verschieden. Man schrieb ihn früher¹⁾ als Folge dem sogenannten Moorbrennen zu; Renou²⁾ wies aber mit Recht darauf hin, dass das Verbrennen von Torf oder Vegetabilien beim Urbarmachen der Ländereien diese Erscheinung wegen ihrer grossen Ausdehnung nicht genügend erkläre; der Grund dürfte in den meisten Fällen in der Durchmischung verschieden temperierter und verschieden feuchter Luftmassen zu suchen sein, wie ja auch eine gesättigte und klare Menge von Zuckerwasser das reine Wasser trübt, wenn die Mischung eine unvollkommene ist. Dieser Höhennebel gilt als Zeichen anhaltend trockener Witterung.

Die kräftigsten Wolkenbildner sind die Berge; die Luvseite (Windseite) des Gebirges hat aus leicht begreiflichen Gründen eine grössere Bewölkung als die Seeseite; in der Nähe des Gebirges kann man oft die Wahrnehmung machen, dass die Wolken scheinbar unbeweglich am Gebirge hangen, während sie in Wahrheit vom heftigen Sturme durchbraust sind; die unausgesetzte Bildung neuer Wolken an Stelle der sich auflösenden führt den Schein herbei, als ob ein und dieselbe Wolke immer über den Bergespitzen lagern würde. Dass isolierte Berge als Wolkenbildner zu Wetterpropheten werden, ist bekannt. Die Zahl der Tage mit Nebel ist aus den Angaben der Jahrbücher der k. k. Centralanstalt nicht ersichtlich, sie hängt wesentlich mit der Lage des Ortes zusammen. Orte, die an Gewässern liegen, haben natürlich mehr Tage mit Nebel als andere.

In Kremsmünster gibt ein langjähriges Mittel (80jähriges) im Durchschnitt 40 Tage mit Nebel, wobei von den feuchten Nebeln der Auen, welche die umliegenden Anhöhen nicht erreichen, abgesehen wird. Zum Vergleiche der Tage mit Nebel mögen die Angaben aus dem Jahre 1896 dienen.

¹⁾ Siehe Meteorol. Zeitschrift, Bd. IV, S. 442. Bericht des Dr. Schiedermayr in Kirchdorf.

²⁾ Siehe Meteorol. Zeitschrift, Bd. V.

Station	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Jahr
Hallstatt	15	14	8	6	9	8	12	15	16	5	13	6	127
Spital a. Pyhrn	6	1	0	0	0	0	2	1	6	5	4	8	33
Kremsmünster	6	5	0	1	2	2	11	12	17	22	7	15	100
Reichersberg	19	11	11	5	2	5	5	9	13	16	11	11	118
Neuhaus a. D.	2	0	8	5	10	10	12	25	25	21	18	17	153
St. Florian	4	2	5	0	0	1	1	5	6	9	1	8	42
Traberg	14	4	4	8	1	4	3	10	8	6	7	7	76
Freistadt	10	7	1	4	3	3	3	7	11	9	2	12	72

5. Niederschlagsverhältnisse.

Die Niederschlagsverhältnisse eines Ortes oder eines Himmelsstriches, denen wie den Temperatur-Verhältnissen mehr als anderen meteorologischen, respective klimatologischen Elementen der locale Charakter anhaftet, sind wie jene auch von der grössten Wichtigkeit: Das Ausmass der Wärme und der atmosphärische Niederschlag sind ja entscheidend für die Bewohnbarkeit eines Landes und für den Reichthum des Lebens, das daselbst eine Stätte der Entwicklung zu finden vermag; alle gewerblichen Anstalten an den Flussläufen verdanken ihre Betriebsfähigkeit der Kraft des als Regen oder Schnee gefallenen Wassers. Der Landwirt sehnt den Regen herbei als grösste Himmelsgabe, von der er abhängig ist. Wie viele und wie grosse Flächen auf der Erde würden sich dem Menschen als willkommene Wohnstätte darbieten, wenn sie genügend Wasser hätten!

Bei der Besprechung der Niederschlagsverhältnisse kommt zunächst die Frage in Betracht: Auf welche Menge des Niederschlages kann man in einem einzelnen Monate und innerhalb eines ganzen Jahres im Mittel rechnen? Dabei verstehen wir unter der Niederschlagsmenge die Höhe der Wasserschichte, mit welcher der gesammte während eines bestimmten Zeitabschnittes, z. B. in einem Monate gefallene Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel und Graupel, letztere drei Arten des Niederschlages im geschmolzenen Zustande), den Erdboden bedecken würde, wenn kein Einsickern und Verdunsten stattfände

Die allgemeinen Mittel der Stationen, nach den drei natürlichen Gebieten geordnet, repräsentieren für die Monat- und Jahressummen folgende Werte in m/m Höhe.

a) Mühlviertel.

Station	Seöhe in m	Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
Linz (Stadt)	264	45	40	39	47	44	84	106	112	93	60	44	32	746
Linz (Freinberg)	377	51	44	47	52	53	64	97	105	99	70	46	54	782
Neuhaus a. D.	445	41	40	39	56	51	76	101	112	87	73	51	40	767
Eidenberg	692	76	58	49	65	55	69	115	121	116	60	46	38	868
Kollerschlag	725	59	54	65	56	53	78	92	94	99	71	58	46	825
Traberg	854	79	52	50	76	45	90	121	128	111	80	61	51	864
Rainbach	712	39	43	37	50	64	74	102	103	105	72	54	39	782
Freistadt	574	37	32	22	34	50	72	101	94	85	68	47	35	677

b) Alpenvorland.

St. Florian	294	58	39	43	59	61	85	89	107	118	75	51	61	846
Kremsmünster	384	61	53	52	62	76	96	120	137	132	84	65	63	1001
Reichersberg	335	49	40	30	42	50	86	101	113	106	94	53	35	799
Frauscheck	740	79	65	65	78	73	102	142	127	121	100	70	51	1073
Schärding	313	59	59	68	48	54	78	120	119	114	77	62	83	938
Ostermiething	440	52	33	22	39	73	90	123	127	125	66	50	36	838

c) Alpengebiet.

Kirchdorf	450	86	57	67	82	102	125	137	149	137	92	68	81	1183
Ebensee	455	86	90	110	101	99	129	176	184	182	124	92	88	1461
St. Wolfgang	467	119	116	101	120	129	203	229	234	232	144	146	96	1869
Ischl	467	118	96	99	108	108	145	184	215	214	132	90	98	1597
Schafberg	1776	251	192	169	171	159	193	296	247	243	136	173	153	2083
Alt-Aussee	947	142	126	144	161	154	170	210	230	236	148	110	140	1971
Hallstatt	1012	138	100	153	157	143	186	202	248	230	137	130	118	1951

Diese allgemeinen Mittel der Stationen wurden durch Vergleich der Mittel der Beobachtungs-Periode 1883–1893 mit dem Normalmittel der Vergleichstationen Kremsmünster und Ischl nach der Formel $s_a = \frac{A}{N} s_n$ ¹⁾ gewonnen, wobei s_a das gesuchte Normalmittel der Station, A das Mittel derselben Station aus der Beobachtungs-Periode 1883 bis 1893, N das entsprechende der Vergleichstation, s_n das Normalmittel der letzteren bedeutet. Bei sehr abweichenden Werten einzelner Jahrgänge wurde der ausgeglichene Wert nach der Formel $M_2 = \frac{1}{4} (M_1 + 2 M_2 + M_3)$ berechnet.

Nimmt man zur bequemeren Untersuchung des jährlichen Ganges die Jahressumme zu 100 ^{mm} an und drückt die Mengen, welche auf die einzelnen Monate entfallen, in Procenten der Jahressumme aus, so stellt sich der jährliche Gang folgendermassen dar: (Siehe Tabelle Seite 84.)

Die grosse Gleichförmigkeit, mit der sich an allen Orten der Niederschlag auf die einzelnen Monate vertheilt, ist in die Augen springend, trotzdem nicht nur die Orte verschiedener Gebiete, sondern auch die eines und desselben Gebietes in der Monats- und Jahressumme nicht unerheblich von einander abweichen. Für die Regenmenge, die eine Station erhält, ist ja ihre Lage entscheidend. Auf die Vertheilung des Niederschlages hat vor allem das Gebirge einen entscheidenden Einfluss. Je näher eine Station dem Gebirge liegt, je höher über den Meeresspiegel, desto reicher ist der Niederschlag, denn wenn die an Wasserdampf reichen Luftmassen vom Meere her in unsere Gegenden getragen werden, so nähert sich, je höher das Festland ansteigt, die an demselben aufsteigende Luft mehr und mehr dem Sättigungszustande. Es beginnt die Bildung von Wolken, die immer dichter werden, je höher das Terrain ansteigt, was dann oft zu ergiebigen Regenfällen führt, die sich um das Gebirge herum verbreiten, während das Flachland davon nicht berührt wird. Dabei hängt die Menge des Niederschlages, welcher durch die Condensation beim Aufsteigen an den Gebirgswänden aus der Atmosphäre ausgeschieden wird, zunächst von der Geschwindigkeit des Aufstieges ab, der seinerseits wieder bedingt ist durch die Richtung der Depressionsbahn, durch die verschiedene Tiefe der Cyklone und den daraus entspringenden horizontalen und verticalen Gradienten²⁾; ferner hängt die Menge des ausgeschiedenen

¹⁾ Vergl. Hann: Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn. Wiener Akademieschriften, Bd. 81, II., S. 57 u. ff.

²⁾ Unter „Gradient“ versteht man jene Zahl, welche angibt, um wieviel Millimeter der Luftdruck auf einer Isobare grösser ist als auf einer anderen um 1 Meridiangrad (111 km) entfernten Isobare.

Station	Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Linz (Stadt) .	6	5	6	7	6	11	14	15	12	8	6	4
Linz (Freinberg)	6	6	6	7	7	8	12	13	13	9	6	7
Neuhaus a. D. .	6	5	5	7	7	10	13	14	11	10	7	5
Eidenberg . . .	9	7	6	8	6	8	13	14	13	7	5	4
Kollerschlag . .	7	7	8	7	6	10	11	11	12	8	7	6
Traberg	9	6	5	9	5	10	14	15	13	10	8	6
Rainbach	5	6	5	6	8	10	13	13	13	9	7	5
Freistadt	6	5	3	5	7	11	15	14	12	10	7	5
St. Florian . . .	7	5	5	7	7	10	11	13	14	9	6	7
Kremsmünster .	6	5	5	6	8	10	12	14	13	8	7	6
Reichersberg . .	6	5	4	5	6	11	13	14	13	12	7	4
Frauschereck . .	7	6	6	7	7	10	13	12	11	9	7	5
Schärding	6	6	7	5	6	8	13	13	12	8	7	9
Ostermiething . .	6	4	3	5	9	11	15	16	15	8	6	4
Kirchdorf	7	5	5	7	9	10	11	13	12	8	6	7
Ebensee	6	6	9	7	7	9	12	12	12	8	6	5
St. Wolfgang . .	6	6	5	7	7	11	12	13	12	8	8	5
Ischl	7	6	6	7	7	9	12	14	13	8	5	6
Schafberg	11	8	7	7	6	8	12	11	11	6	7	6
Alt-Ausse	7	6	7	8	8	9	11	12	12	8	5	7
Hallstatt	7	5	8	8	7	10	11	13	12	7	7	5

Wassers von dem Feuchtigkeitsgehalte ab, den die Luft aus den unteren Regionen mitbringt, und von dem jeweiligen Betrage der Temperatur-Abnahme mit der Höhe. Einen wie grossen Einfluss die Nähe des Gebirges auf die Menge des Niederschlages hat, beweisen die Monats- und Jahresmittel der Stationen im Mühlviertel, alle bleiben, was die Summe des Niederschlages anbelangt,

trotzdem einige derselben relativ viel höher liegen als die Stationen in der Nähe des Gebirges oder im Gebirge selbst, wie Kollerschlag, Traberg im Verhältnisse zu Kremsmünster, Kirchdorf, Ischl, weit hinter denselben zurück. Weil die drei Gebiete in Bezug auf die Niederschlags-Verhältnisse einen so verschiedenartigen Charakter zeigen, lässt sich auch die Zunahme des Niederschlages für alle Stationen nicht gut durch dieselbe Formel ausdrücken; sie wurde daher für das Mühlviertel speciell, für das Alpenvorland und das Alpengebiet wurde die Formel gemeinsam abgeleitet. Für das Mühlviertel erhält man:

$$y = 58.01 + 3.6h$$

für das Alpenvorland und das Alpengebiet:

$$y = 54.6 + 13.5h$$

Dabei bedeutet y die für die einzelnen Stationen zu berechnende Niederschlagssumme des Jahres; der erste Summand der rechten Seite der Gleichung stellt uns wieder (wie bei der Formel für die Temperatur), den Grundwert vor, das h des zweiten Summanden die Seehöhe in Hektometern, und die Zahl, mit welcher h multipliziert ist, drückt aus, um wie viel cm für $1hm$ die Niederschlagssumme des Jahres zunimmt.

So ergibt sich nach dieser Formel für Traberg der berechnete Wert des Jahresmittels:

$$y = 58.01 + 3.6 \times 8.5 = 88.6 \text{ cm},$$

während der beobachtete Wert: 86.8 cm beträgt; für Kollerschlag ergibt sich in gleicher Weise beobachteter Wert: 82.5 , der berechnete zu 84.3 ; für Kremsmünster ergibt der beobachtete Wert 100.1 , der berechnete 105.8 cm ; für den Schafberg ergibt der beobachtete Wert 247.3 , der berechnete 294.9 cm ; für Ischl ergibt der beobachtete Wert 159.7 , der berechnete 117.0 cm .

Die Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung zeigen uns wieder an, um wie viel die mittlere Niederschlagsmenge des Jahres an den einzelnen Stationen von derjenigen abweicht, die ihr nach ihrer Seehöhe zukommen sollte. Traberg hat eine um 5.4 cm , Kollerschlag um 1.8 cm zu niedrige Niederschlagsmenge, als ihnen nach ihrer Seehöhe im Verhältnisse zu den anderen Stationen des Mühlviertels zukommen sollte; ebenso hat Kremsmünster eine um 5.8 cm zu geringe Niederschlagsmenge; beim Schafberg beträgt dieser Rückstand sogar 47.6 cm , während Ischl nach seiner Seehöhe eine um 42.7 cm zu hohe Niederschlagsmenge besitzt.

Die Alpen streichen parallel mit den meisten vom Meere kommenden Luftmassen, daher haben beide Aussenflanken ergiebige

Niederschläge, während sonst, wenn sich der Gebirgszug der Luftmasse als Wall entgegenstellt, jene Seite des Gebirgszuges, welche den herannahenden Luftmassen zugewendet ist (Luvseite), mehr Niederschlag hat als die abgewendete (Leeseite), wo sich die Luft, da sie im Herabsinken begriffen ist, erwärmt und daher trockener wird. Ein zweiter Umstand, welcher die Regenmenge im Gebirge erhöht, ist die reichere Vegetationsdecke und grössere Feuchtigkeit des Bodens und der Umstand, dass die Condensation infolge der geringen Wärmeausstrahlung wenig Einbusse erleidet.

Im Sommer wird die Menge des Niederschlages überall, hauptsächlich aber im Gebirge, durch häufige Gewitter vermehrt; veranlasst werden diese ja eben meistens durch die aufsteigenden Luftströme, die durch das Gebirge bedingt werden; oft treten sie daselbst sogar bei hohem Luftdruck auf, während über dem Flachland das heisse Wetter fortbesteht. Im Frühjahr und Hochsommer ist man vor diesen localen Gewitterbildungen im Gebirge nie ganz sicher.

Bildet man aus den Mitteln aller Stationen der einzelnen Gebiete den jährlichen Gang des Niederschlages im Gesamtgebiete, so erhält man folgende Zahlen (ausgedrückt in Procenten des allgemeinen Jahresmittels):

G e b i e t	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November
Mühlviertel	6·7	5·9	5·5	7·0	6·4	9·7	13·1	13·6	12·4	8·9	6·6	5·2
Alpenvorland	6·3	5·1	5·0	5·8	7·1	10·0	12·7	13·7	13·0	9·0	6·1	5·7
Alpengebiet	7·4	6·0	6·9	6·9	7·2	9·5	11·6	12·7	12·2	7·3	6·5	5·8

Bildet man aus den Jahressummen der einzelnen Gebiete ein allgemeines Mittel, so erhält man für das Mühlviertel 789 $\frac{m}{m}$, für das Alpengebiet selbst ohne Schafberg mehr als den doppelten Betrag: 1612 $\frac{m}{m}$, mit dem Schafberg sogar 1740 $\frac{m}{m}$. Das Mittel des Alpenvorlandes erreicht auch nicht den Betrag von 1000 $\frac{m}{m}$. Fasst man die Mittel aller Stationen Oberösterreichs zu einem Gesamtmittel zusammen, so erhalten wir als durchschnittliche Landes-summe für die einzelnen Monate und das Jahr folgende Werte:

Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
82	68	71	79	81	108	145	159	142	94	74	73	1106

Ganz Oberösterreich würde demnach in einem Jahre im Mittel von einer Wasserschichte von $1106 \frac{m}{m} = 1.3 m$ bedeckt; das bedeutet pro m^2 1300 Liter, und da Oberösterreich einen Flächeninhalt von ungefähr $19.842 km^2$ hat, so empfängt das Land durchschnittlich im Jahre die ungeheure Summe von über 220.000 Millionen Hektoliter. Das gibt im Monate 16.000 Millionen, an einem Tage 500 Millionen Hektoliter. Die grösste innerhalb 24 Stunden in Oberösterreich gefallene Niederschlagsmenge würde nach einem Tag und Nacht andauernden Regen am 9. März 1897, zu Ebensee gemessen, $204 \frac{m}{m}$, also über 2 Hektoliter auf einem Quadratmeter betragen. Das Gebiet Ischl mit dem Wolfgangsee, Mondsee, Attersee, Traunsee, ein Gesamtflächenraum von $922 km^2$, wurde am 18. August 1886 mit einer Regenmenge überschüttet, welche den Betrag von 575 Millionen Hektoliter erreicht. Man kann aus diesen Zahlen nicht nur entnehmen, wie gross der Bedarf im Haushalte der Natur an diesem unentbehrlichen Elemente ist, sondern welch ungeheure Massen den beständigen Kreislauf durchmachen; von dem Wasser gilt, was Goethe dem Geiste im Faust in den Mund legt:

„In Lebensfluten, im Thatensturm, wall' ich auf und ab, webe hin und her! Geburt und Grab ein ewig Meer, ein wechselnd Weben, ein glühend Leben.“

Die Regenmenge eines und desselben Monates unterliegt in verschiedenen Jahren grossen Schwankungen, daher denn auch selbst hundertjährige Mittel noch einen wahrscheinlichen Fehler von $3 \frac{m}{m}$ ergeben. Die mittlere Grösse dieser Schwankung ist ein interessanter klimatischer Factor, der auch in praktischer Beziehung wertvoll ist; denn es ist wichtig, zu wissen, mit welcher Sicherheit man auf eine bestimmte Regenmenge rechnen darf. Die Veränderlichkeit nimmt natürlich zu mit der Grösse der Monatssummen selbst, so dass den Monaten mit dem grössten Regenfälle im allgemeinen auch die grösste mittlere Veränderlichkeit zukommt. Da ferner die Vertheilung, wie oben S. 83 gesagt wurde, in ganz Oberösterreich ziemlich gleichförmig ist, es mögen in den Summen die einzelnen Stationen auch beträchtlich von einander abweichen, so kann uns die mittlere Abweichung der Regensumme vom allgemeinen Mittel durch die Angaben der einen Station Kremsmünster hinreichend charakterisiert

werden. Ich erhielt im 47jährigen Mittel von Kremsmünster folgende Werte der mittleren Abweichung:

Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
30	25	28	25	26	38	38	37	43	34	29	28

Als Mittel für den Winter erhält man 49% des Gesamtmittels der betreffenden Jahreszeit, für den Frühling 38%, für den Sommer 31% und für den Herbst 44%.

Die grössten und kleinsten Abweichungen, die in den einzelnen Monaten und einem Monate vorkommen, sind durch folgende Zahlen dargestellt.

Maximalbeträge	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Jahr
über dem Mittel	89	102	108	97	94	198	125	126	121	96	88	121	419
unter dem Mittel	61	43	46	55	66	82	96	109	93	67	62	54	422
Amplitude	150	145	154	152	160	280	221	235	214	163	150	175	841

Lässt man einen Fehler von $\pm 5\%$ des Mittels zu, so genügen für das Jahresmittel 5—9 Beobachtungsjahre, für die Monatsmittel 60—70jährige Beobachtungen, für Kremsmünster und Ischl wurden 40jährige Beobachtungen verwendet und nach diesen die Mittel der anderen Stationen gebildet; darnach ist der Grad der Zuverlässigkeit der angeführten Mittel zu beurtheilen.

Ausser der Niederschlagssumme ist zweitens wichtig zu wissen, auf wie viel Tage sich der Niederschlag, respective die Regensumme im betreffenden Monate und im Jahre vertheilt, oder die Regenhäufigkeit, da diese Angaben für die Vegetation von grösstem Belang sind. Trotz verhältnismässig grosser Regenmengen kann Dürre herrschen, wenn der Regen an nur wenigen Tagen gefallen ist, während die anderen Tage bei hoher Temperatur trocken blieben.

Folgende Tabelle gibt die mittlere Anzahl der Tage im Monate und im Jahre, an denen ein Niederschlag von wenigstens $0.1 \frac{m}{m}$ erfolgt ist. Es konnte bei der Berechnung dieser Mittelwerte nur die Periode 1888—1893, also 6 Jahre, benützt werden, da in den

früheren Jahrgängen die Angaben der Stationen nicht vergleichbar sind. Der eine Beobachter notierte jenen Tag schon als einen Regentag, an dem vielleicht $0.1 \frac{m}{m}$ Regen fiel, während ein anderer erst bei einem ergiebigeren Regen den entsprechenden Tag als Regentag eintrug. Erst vom Jahre 1888 an wurden einheitlich die Tage, die wenigstens $0.1 \frac{m}{m}$ Regen aufweisen, als Regentage bezeichnet.

Station	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Jahr
Linz (Freinberg)	10	14	12	14	11	12	15	16	14	13	13	11	155
Neuhaus a. D.	8	11	11	10	9	9	12	16	12	10	11	9	128
Kollerschlag	10	15	12	12	11	14	15	16	14	13	12	9	153
Traberg	14	12	12	15	9	12	14	19	16	13	11	12	157
Rainbach	11	13	12	13	10	15	14	16	14	12	13	10	153
Freistadt	10	15	14	14	13	14	18	18	15	13	15	11	180
St. Florian	10	14	13	12	13	15	15	18	14	13	12	11	160
Kremsmünst.	11	16	14	17	15	14	15	19	15	14	14	13	177
Reichersberg	13	18	14	18	15	16	19	21	16	15	16	15	196
Frauschereck	10	12	10	13	11	10	14	16	13	12	11	8	140
Schärding	7	12	10	10	11	11	16	16	14	13	14	9	143
Ostermiething	10	10	7	10	12	10	15	18	15	10	8	8	133
Ebensee	7	14	10	9	12	15	17	18	14	11	10	8	155
Ischl	10	16	12	16	16	15	22	21	13	15	14	14	194
Schafberg	9	14	12	14	11	10	15	14	11	11	9	10	140
Alt-Ausee	13	12	11	14	13	17	20	19	16	14	14	12	177
Hallstatt	10	16	13	17	16	15	21	21	17	15	14	13	188

Die grösste Zahl der Regentage weisen Reichersberg und Ischl auf, die kleinste Neuhaus a. d. Donau; die Vertheilung der Regentage auf die Monate ist ziemlich gleichförmig; die grösste Zahl fällt

überall den Sommermonaten zu, die geringste den Herbstmonaten. Auffallend ist die grosse Anzahl der Regentage bei Ischl für die Monate Juni und Juli, wo sie im Mittel sogar bis 22, respective 21 ansteigt.

Dividirt man die mittlere Zahl der Niederschlagstage eines Monates (oder eines kürzeren Zeitraumes) durch die Gesamtzahl der Tage desselben, so erhält man einen Ausdruck für die Regenwahrscheinlichkeit.

Auf diese Weise erhält man als Regenwahrscheinlichkeit für:

Station	Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Linz (Freinberg)	0.32	0.45	0.43	0.45	0.39	0.39	0.50	0.52	0.45	0.43	0.42	0.39
Krems- münster	0.36	0.52	0.50	0.55	0.50	0.45	0.63	0.68	0.52	0.50	0.52	0.50
Ischl	0.32	0.52	0.43	0.52	0.52	0.50	0.73	0.68	0.42	0.50	0.45	0.45

Nimmt man Rücksicht auf die Vertheilung der Niederschläge nach Flussläufen, so ist zu constatieren, dass sich das Gebiet der oberen Traun vor allen anderen durch grosse Häufigkeit ergiebiger Niederschläge auszeichnet; bezeichnen wir die Zahl, welche angibt, wie oft unter 100 Tagen ein Regen von bestimmter Höhenstufe vorkommt als absolute Wahrscheinlichkeit, die Zahl aber, welche angibt, wie oft unter 100 Regentagen ein Niederschlag von bestimmter Höhenstufe vorkommt als relative Wahrscheinlichkeit, so erhält man als absolute Wahrscheinlichkeit der Niederschläge¹⁾ (Periode 1880—1889): (Siehe Tabelle Seite 91.)

Je mehr wir uns also von dem Oberlaufe der Traun gegen die Donau hin entfernen, desto geringer ist die absolute Wahrscheinlichkeit eines Niederschlages grösserer Höhenstufen; Alt-Aussee weist als absolute Wahrscheinlichkeit eines Niederschlages von über 60 $\frac{m}{m}$ noch 0.60 auf, d. h. auf 100 Tage überhaupt kommen 0.6 Tage mit einem Niederschlage von über 60 $\frac{m}{m}$, d. h. es kommt erst auf 166 Tage ein Niederschlagstag von über 60 $\frac{m}{m}$ oder auf 166 Tage entfällt im Mittel ein Tag, an welchem die Niederschlagsmenge über 60 $\frac{m}{m}$ beträgt. In Freistadt kommt im Mittel erst auf 500 Tage ein Niederschlagstag von über 60 $\frac{m}{m}$.

¹⁾ Siehe „Donaustudien“. Vertheilung der Niederschlagshöhen im Donaugebiete von Dr. W. Trabert, Beilage zu Heft 7, Bd. XXXVI der „Mittheilungen der geographischen Gesellschaft“ und unter demselben Titel: Met. Zeitschrift Bd. XXIX, Bemerkungen von Hellmann.

Station	$\frac{m}{m}$ 30-40	$\frac{m}{m}$ 40-50	$\frac{m}{m}$ 50-60	über 60	Max. in $\frac{m}{m}$
Alt-Aussee	1·67	0·70	0·39	0·60	130·0
Hallstatt	1·27	0·53	0·13	0·10	73·0
Schafberg	1·89	1·60	1·14	1·44	161·7
Ischl	1·19	0·33*	0·35	0·43	127·3
Ort bei Gmunden . . .	0·64	0·38	.	0·15	85·3
Kremsmünster	0·56	0·26	0·16	0·10	84·4
Linz	0·64	0·20	0·83	0·13	90·5
Freistadt	0·23	0·11	0·02	0·02	77·0

Vergleichen wir die Gebiete des unteren Inn, des Salzkammergutes, der unteren Traun und der Enns in Bezug auf die absolute und relative Wahrscheinlichkeit gewisser Höhenstufen, so erhalten wir folgende Tabelle.

Unterer Inn:

Absolute Wahrscheinlichkeit der Höhenstufen von

über $\frac{m}{m}$	Dec.	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
60	0·00	0·00	0·00	0·00	0·07	0·39	0·00	0·07	0·27	0·24	0·00	0·00
50	0·16	0·00	0·00	0·07	0·07	0·43	0·06	0·23	0·66	0·37	0·00	0·00
40	0·36	0·16	0·00	0·07	0·14	0·52	0·36	0·52	1·05	0·83	0·30	0·11
30	0·65	0·30	0·17	0·13	0·18	1·19	1·39	2·05	3·35	1·56	0·49	0·68
20	1·94	0·96	1·21	1·10	0·81	3·26	4·53	6·55	6·69	4·10	1·03	1·84

Relative Wahrscheinlichkeit der Niederschläge von über 20 $\frac{m}{m}$.

20	3·5	12·1	12·6	9·9	2·9	6·1	5·2	7·5	11·2	5·4	2·4	3·6
----	-----	------	------	-----	------------	-----	-----	-----	-------------	-----	-----	-----

Salzkammergut und untere Traun:
Absolute Wahrscheinlichkeit der Höhenstufen von

60	0.72	0.30	0.25	0.22	0.19	0.35	0.75	0.52	1.32	0.36	0.19	0.40
50	1.31	0.55	0.55	0.41	0.27	0.64	1.35	1.27	2.41	0.61	0.30	0.72
40	2.72	1.19	1.13	1.17	0.65	1.16	1.99	2.42	3.66	0.97	0.49	1.14
30	3.96	2.09	1.84	2.06	1.20	2.57	3.89	5.06	6.05	1.75	1.10	2.06
20	6.88	4.41	3.85	4.27	2.65	5.21	9.90	10.75	12.35	4.67	3.59	3.74

Relative Wahrscheinlichkeit der Niederschläge über 20 $\frac{m}{m}$

Salz- kammergut	14.3	18.9	11.5	11.0	9.4	11.3	16.2	20.4	24.7	10.8	8.7	11.3
untere Traun	15.3	2.7	1.8	3.3	4.3	8.5	10.6	11.5	14.6	3.4	2.5	4.2

Gebiet der Enns:
Absolute Wahrscheinlichkeit der Niederschläge von

60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.45	0.27	0.00	0.00
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.37	1.38	0.27	0.00	0.00
40	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.10	1.01	1.20	1.56	0.27	0.27	0.00
30	0.08	0.73	0.97	0.80	0.90	0.72	3.19	2.28	2.33	0.64	0.27	0.40
20	1.31	2.35	2.80	1.53	2.23	2.84	6.99	5.08	6.88	3.34	1.54	1.12

Relative Wahrscheinlichkeit der Niederschläge von über 20 $\frac{m}{m}$

20	6.3	7.1	5.10	4.1	6.7	8.5	13.2	9.6	16.0	8.5	4.7	5.0
----	-----	-----	------	------------	-----	-----	------	-----	-------------	-----	-----	-----

Auch diese Tabelle zeigt uns, dass das Gebiet der oberen Traun, also das Gebiet der Salzkammergutseen, was die Zahl ergiebiger Niederschlagsmengen anbelangt, alle anderen, sowohl was absolute als auch relative Wahrscheinlichkeit anbelangt, weit übertrifft.

Das Maximum, sowohl der absoluten als der relativen Wahrscheinlichkeit, fällt beinahe überall auf den August, das Minimum auf den April, der durch seine Unstetigkeit im Wetter sprichwörtlich geworden ist; einen ganzen Tag Regen oder einen ganzen Tag Sonnenschein will er nicht dulden.

Im Winter, und auf hohen Bergen auch im Sommer, fällt der condensierte Wasserdampf in Schneekristallen aus der Luft; herrscht stürmisch-wetter bei einer Temperatur, die nahe dem Gefrierpunkte liegt, so ballen sich die Schneeflocken zu Graupeln

und Rieseln. Wird der kleine Schneeballen fester und durchsichtiger, so nähert er sich dem Hagelkorn, welches in seiner Mitte meist noch als trüben Kern die erzeugende Schneeflocke verräth. Die Entstehung des Hagels ist nicht, wie man früher meinte, Folge der Elektrizität, sondern es ist das Umgekehrte der Fall. Wenn nämlich ein kleines Gebiet der Erdoberfläche vermöge seiner geographischen Bedingungen unter Einwirkung der Sonnenstrahlen stark erwärmt wird, so kann es sein, dass ein warmer Luftstrom sich so rasch emporhebt, dass der Wasserdampf, in die kalten Höhenregionen eindringend, keine Zeit mehr hat, zu Prismen — wie bei der Eisbildung — oder zu Sternen — bei den Schneeflocken — zu gefrieren, sondern er gestaltet sich momentan zu Körnern aus, welche den Kern des Hagelkornes bilden; bei dieser plötzlichen Condensation bilden sich elektrische Spannungen, welche einerseits das lange Verweilen der Körner in der Luft, anderseits das beim Hagelfall selbst auftretende Rauschen erklären; alle Theile der Wasserwolke, alle Schichten der Luft zwischen Wolken und Boden sind dabei aufgeregt durch elektrische Anziehung und Abstossung.

Was zunächst die Schneeverhältnisse anbelangt, ist zu bemerken, dass dieses Element zur Charakteristik des Klimas nicht weniger dient als der Niederschlag überhaupt, insbesondere infolge seiner Bedeutung für die Landwirtschaft und seines Einflusses auf die hydrographischen Verhältnisse; daher ist eine ziffermässige und wissenschaftliche Behandlung derselben erwünscht. Es sollen daher für Oberösterreich zunächst die Anzahl der Tage mit Schnee angeführt werden.

Zahl der Tage mit Schnee.

1. Alpenvorland.

Station	Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
St. Florian . .	7	7	7	6	1·2	0·4	0	0	0	1	3	7	32
Kremsmünster .	9	10	9	10	2	0·6	0	0	0	0·2	2	5	48
Reichersberg . .	10	11	9	10	2	0·5	0	0	0	0	1·5	5·5	50
Schärding . . .	6	13	11	8	1·5	0·7	0·1	0	0	0	1	5	47
Frauschereck .	9	9	8	10	5	1	0	0	0	0·3	3	5	50
Ostermiething .	5	5	4	5	1	0·5	0	0	0	0·4	1	4	26
Mittel	7·7	9·2	8	8·2	2·1	0·6	0	0	0	0·3	2	5·3	42

2. Alpengebiet.

Station	Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
Ebensee	4	8	7	5	1	0·3	0	0	0	0	1	3	29
St. Wolfgang . .	8	8	8	9	3	0·6	0	0	0	0·4	1	4	42
Ischl	9	10	8	9	3	1	0	0	0	0	2	5	47
Schafberg	12	11	10	13	10	7	4	1	1	3	8	9	79
Hallstatt	10	16	12	16·7	12	1·7	0·3	0·3	0	2	6	9	65
Weyer	12	7	5	8	3	1	0	0	0	0	0·5	6	43
Windischgarsten	12	7	6	11	3	1	0·3	0	0	0	1·5	6	38
Mittel	9·1	9·5	8	10·3	5	1·8	0·7	0·2	0·1	0·8	2·5	6	49

3. Mühlviertel.

Linz (Freinberg)	7	9	7	8	2	0·4	0	0	0	0·2	1	4·5	39
Eidenberg	9	7	7	8	4	1	0	0	0	0·4	1	4	41
Grein	7	13	10	7	1	1	0	0	0	0	1	1	41
Kollerschlag . .	8	14	12	10	4	1	0	0	0	0·1	2	4	55
Traberg	12	10	9	11	4	0·4	0·3	0·2	0	0·6	3	5	55
Rainbach	12	16	13	13	4	1	0	0	0	1	4	7	70
Freistadt	11	11	10	11	4	1	0·1	0	0	0·3	2	6	56
Schöneben	9	17	13	10	4	2	0·3	0	0	0	4	7	66
Mittel	9·4	12·1	10·1	9·8	3·4	1	0·1	0	0	0·2	2	4·8	53

Das Mühlviertel hat also im Einklange mit dem, was über sein Temperaturmittel auf Seite 25 gesagt wurde, auch die meisten Tage mit Schnee; während aber der Juli und August im Mühlviertel doch gänzlich schneefrei sind, kann es im Alpengebiete vorkommen, dass es selbst in diesen wärmsten Monaten des Jahres an irgend einer Station schneit. Was die Zeit des Eintretens des ersten und letzten Schneefalles anbelangt, wurde bereits oben Seite 44 bemerkt, dass sie mit dem Zeitpunkte, an dem die Temperatur unter 0° sinkt, respective über 0° steigt, so ziemlich zusammenfallen dürfte. Eine

constante Schneebedeckung tritt aus dem daselbst angeführten Grunde in der Regel viel später ein, hält aber im Frühling meist dann noch an, wenn das Mittel sich schon einige Zeit über 0° erhoben hat. So entspricht den von Denzler und Kerner¹⁾ ermittelten Seehöhen der temporären Schneegrenze in den Nordalpen folgende Mitteltemperatur an derselben unter 47° nördl. Breite.

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
Höhe der Schneegrenze in Hkm.	7.1	10.2	14.4	19.3	24.8	28.6	25.6	18.0	10.0	7.0
Mittlere Temperatur	2.3	5.7	6.7	7.3	6.2	4.0	3.3	2.9	0.4	-2.3

Im Mai und Juni herrscht demnach an der temporären Schneegrenze eine mittlere Temperatur von 7°. Je reichlicher der Schneefall ist, desto höher wird die Temperatur an der temporären Schneegrenze im Frühlinge sein müssen.

Nach Schlagintweit wird eine zusammenhängende Schneedecke im Alpengebiet zwischen 46—48° nördl. Breite in den beigeetzten Höhenstufen durch folgende Termine begrenzt.

Höhenstufe in m	500	600	1000	1200	1500	1600	2000
Datum des Eintrittes einer zusammenhängenden Schneedecke	10. Dec.	30. Nov.	20. Nov.	10. Nov.	25. Oct.	15. Oct.	1. Oct.
Zeit der Sshneeschemelze	17. März	30. März	10. April	21. April	12. Mai	2. Juni	28. Juni

Die klimatische Schneegrenze oder Schneelinie, d. i. jene Höhengrenze, bis zu welcher sich im Sommer die zusammenhängende Schneedecke zurückzieht, fällt natürlich auch nicht mit der isothermen Fläche von 0° zusammen. Im Salzkammergut erreichen die Alpen, was Oberösterreich anbelangt, nur im Dachstein (2996 m) die jene Höhe (2700 m), bei welcher die Region ewigen Schnees und Eises beginnt. Der hohe Priel erreicht noch die ansehnliche Höhe von

¹⁾ Klimatologie von Hann, I. 307.

2514 *m.* Auf ihm findet sich ein Schneefeld, das sich beständig erhält. Da dieses aber orographischen Begünstigungen seinen Bestand verdankt, so kann beim hohen Priel nur von der orographischen Schneelinie, nicht von der klimatischen die Rede sein; letztere reicht also, den Dachstein ausgenommen, bis zu den Höhen, die in Oberösterreich vorkommen, nicht herab.

Ueber Schneemessungen liegen von den oberösterreichischen Stationen erst zweijährige Berichte vor; allgemeine Mittel über die Höhe des gefallenen Neuschnees und die Gesammthöhe des Schnees können daher noch nicht mitgetheilt werden. Für den Winter 1896/1897 ergaben die Messungen an den einzelnen Stationen in Oberösterreich für die Höhe des Neuschnees (Summe der einzelnen Höhen der Schneefälle) und für die grösste Schneehöhe in *cm* (nach Flussläufen):

Station	Im	Ach	Braunau	Frauscherseeck	Schärding	Sanct Florian	Maria Laach	Steyr
Höhe des Neuschnees	138	84	43	115	35	62	66	52
Grösste Schneehöhe	34	28	22	30	82	30	19	24

Station	Kollerschlag	Schwarzenberg	Schlögl	Neuhaus	Aschach	Traberg	Hellmonsödt	Linz (Freinberg)	Freistadt	Rainbach
Höhe des Neuschnees	182	290	175	76	72	350	308	74	115	117
Grösste Schneehöhe	36	90	78	55	50	143	106	27	42	29

Station	Hallstatt	Alt-Aussee	Ebensee	Mondsee	St. Georgen	Schweighaus am Almsee	Kirchdorf	Kremsmünst.	Steyr	Spital a. P.
Höhe des Neuschnees	.	615	.	.	83	240	83	74	73	77
Grösste Schneehöhe	81	125	33	22	23	35	20	37	16	43

Die Stationen des Mühlviertels übertrafen die des Alpenvorlandes, sowohl was die Höhe des Neuschnees als die grösste beobachtete Schneehöhe anbelangt, weitaus. Die grösste Höhe des Neuschnees weist in diesem Winter Alt-Aussee auf mit 615 cm; die grösste Schneehöhe daselbst betrug $1\frac{1}{4} m$.

Eine verbreitete Schneedecke und die durch sie mächtig geförderte Wärme-Ausstrahlung und Erkaltung der untersten Luftschichten begünstigt die Verstärkung des Barometer-Maximums selbst durch den herabsinkenden Luftstrom; beide Erscheinungen wirken im gleichen Sinne zur Erhaltung des vorhandenen Witterungszustandes. Eine solche Schneedecke ist auch höchst wichtig für die Vegetation; denn ist der Schnee früh oder spät gefallen, immer schmilzt er, wenn die im Erwachen befindliche Natur das meiste Wasser braucht, und anderseits bietet sie während des Winters in zweifacher Hinsicht Schutz: einmal indem sie die Kälte vom Boden abhält und zwar in um so grösserem Masse, je lockerer der Schnee gelagert und je dichter die Decke ist, dann, indem sie die grellen Tagestemperatur-Schwankungen theils während des Bedecktseins, theils während des Aufwachens bedeutend herabdrückt; der letzte Umstand ist für die Pflanzen vom grössten Belange, denn bekanntlich sterben die gefrorenen Pflanzen zumeist dann ab, wenn sie plötzlich aufthauen, beim langsamen Aufthauen bleiben sie erhalten.

Ausser der Zahl der Tage mit Schnee ist noch die Zahl der Tage mit Hagel, die jedoch nur von wenigen Stationen notiert sind, auszuführen.

Station	Dec.	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
Linz (Frb.)	0	0	0	0.4	0.2	0	0	0	0.2	0	0	0	0.8
Freistadt	0	0	0	0	0.2	0.6	1	0.2	0.2	0	0	0	2.2
Traberg	0	0	0	0	0	0.4	0.2	0.2	0.2	0	0	0	1.0
St. Florian	0	0	0	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	0.2	0	0.2	0	2.6
Kremsmünster	0	0	0	0	0.1	0	0.2	0	0	0	0.2	0	0.5
Reichersberg	0	0	0	0	0	1	1	0.3	0.8	0.3	0.8	0	4.2
Ischl	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0	0	0	0.6
St. Wolfgang	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0.6
Schafberg	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0	0	0	0	0.4

Die Hagelfälle haben demnach einen Spielraum von März bis October; in den äussersten Monaten März, October kommen sie jedoch selten vor; in der Regel treten sie als Begleiter heftiger Gewitter auf. *Ceteris paribus* werden die Thäler häufiger vom Hagel getroffen als die Bergabhänge und die benachbarten Hochebenen; es scheint eine gewisse Tiefe des Bodens unterhalb der Wolken nöthig zu sein, damit die Hagelbildung ohne Hindernis vor sich gehen kann; anderseits haben die Richtungen der Thäler einen merklichen Einfluss auf die Richtung der Wolken, welche darüber hinwegziehen; erst nachdem sie eine Weile nach der Richtung der Thäler sich gehalten, fügen sie sich neuerdings in die allgemeine Richtung des Wirbels ein, der sie trägt.

Von Interesse dürfte sein die Beziehung zwischen den Fallgeschwindigkeiten von Regentropfen und Hagelkörnern, ihrem Durchmesser und ihrem Gewichte.¹⁾

Tropfen:

Durchmesser in $\frac{m}{m}$	0.5	1.0	2.0	4.0	8.0
Gewicht in g	0.0000065	0.000505	0.00419	0.0335	0.265
Fallgeschwindigkeit in m pro Secunde	3.98	5.72	8.10	11.45	16.2

Hagelkörner:

Durchmesser in $\frac{m}{m}$	10	20	30	50	100
Gewicht in g	0.524	4.19	14.14	65.5	523
Fallgeschwindigkeit in m pro Secunde	18.1	25.6	31.3	40.4	57.3

Der Luftwiderstand ist also ein so bedeutender, dass die Fallgeschwindigkeiten sich mit der Tropfengrösse gar nicht besonders stark ändern, und selbst kleine Tropfen brauchen nur wenige Minuten, um aus der Wolkenregion bis zur Erdoberfläche zu fallen.

Bei Besprechung der Hydrometeore darf auch des Thaues, des Reifes und Raufrostes nicht vergessen werden.

Die Thaubildung beruht auf einem ähnlichen Processe wie die Bildung des Nebels. Die Gegenstände unter freiem Himmel werden

¹⁾ Bericht des Jahrbuches der Naturwissenschaften von Wiedemann aus der Zeitschrift „La Nature“ 1897.

in heiteren Nächten durch Ausstrahlung so abgekühlt, dass der in der Luft enthaltene Wasserdampf sich an ihnen niederschlägt; anderseits stammt der Thau auch von dem Wasserdampf aus der Erde her, die wärmer ist als die unterste Luftschicht, die Thautropfen sind gar oft Vegetationsproducte. Erfolgt dieser Niederschlag bei einer Temperatur unter 0° , so tritt Reifbildung ein. Der Thau ist in den Niederungen häufiger als auf grösseren Höhen. In Kremsmünster zählt man im Mittel 90 Thautage, wovon die Mehrzahl auf die Monate Juni, Juli, August entfällt; Reifitage kommen natürlich nur in jenen Monaten vor, in denen die Temperatur unter 0° sinkt; in Kremsmünster zählt man im Mittel 20 Tage mit Reif; die grösste Anzahl der Tage mit Reif weisen die Frühlings- und Herbstmonate auf. Von den übrigen Stationen in Oberösterreich finden sich über die Zahl der Tage mit Thau und Reif keine Aufzeichnungen vor.

Sinkt an trüben Herbsttagen die Temperatur unter 0° , so tritt oft der Fall ein, dass der Nebel Eisansätze an Bäumen erzeugt (Duft, Rauhrost), welche zuweilen so stark werden, dass die Aeste der Bäume unter ihrer Last brechen. Im heurigen Winter trat zweimal schon die Bildung von Anreim oder Rauhrost (Ende December 1897 und vom 15.—21. Jänner 1898) in sehr starkem Masse auf. Dieser mächtige Anreim verlieh der ganzen Gegend ein eigenthümliches Aussehen; er brachte die Tage des Frühlings in Erinnerung, wenn alle Bäume mit Blüten förmlich überschüttet sind.

Im Anschlusse an die Niederschlags-Verhältnisse des Landes mögen noch einige Bemerkungen über Pegelstände der Flüsse und die Eisverhältnisse derselben platzfinden. Sämmtliche Gewässer Oberösterreichs gehören dem Flusssystem der Donau an; ihre rechtsseitigen Nebenflüsse in Oberösterreich sind: der Inn mit der Salzach, Mattig, Ach, Antiesen und Pram, die Aschach, der Innbach, die Traun mit dem Abfluss des Attersees, der Ager, mit der Vöckla und Duregger, mit der Alm und der Krems; die Enns mit der Steyr, die selbst wieder am rechten Ufer die Teichl und die krumme Steyerling, am linken Ufer die Steyerling aufnimmt. Am linken Ufer hat die Donau als Nebenflüsse in Oberösterreich: die kleine und grosse Mühl, die Rottel, Gusen, Aist und Naarn.

Die Wasserstände dieser Flüsse, die seit 1895 an verschiedenen Stationen beobachtet wurden, hängen natürlich von der Grösse und Vertheilung der atmosphärischen Niederschläge ab; im Winter sind einerseits die Niederschläge an und für sich geringer, anderseits werden sie den Flüssen, wenn der Schnee liegen bleibt, nicht sofort zugeführt. Daher sind auch die Wasserstände im Winter niedrig.

Die hohen Wasserstände beginnen erst zur Zeit der Schneeschmelze. Staungen werden oft durch das Treibeis veranlasst. Die Bäche und kleineren Flüsse, die das Schneewasser direct aus dem Flachlande oder den Vorbergen der Alpen aufnehmen, haben bereits im März und April ihren höchsten Stand, die grösseren Flüsse, die ihren Wasserreichthum weiterher und aus höher gelegenen Gebieten beziehen, erst im Mai und Juni. Von Juni an wird die Wassermenge bis zum Ende des Jahres wieder geringer, wie nachstehende Tabelle beweist.

Mittlere Pegelstände einiger Flüsse und Seen in Oberösterreich im Jahre 1896.

Fluss	Pegel-Station	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Decemb.
Donau	Linz	—31	—116	92	59	178	224	130	211	105	10	—71	—124
Inn	Braunau	66	26	139	129	226	252	218	248	161	87	18	— 7
Salzach	Ach	50	16	168	108	197	230	170	214	150	85	35	10
Mattig	Mauerkirchen	40	28	52	23	66	52	43	65	68	44	35	31
Ach	Mannling	50	40	38	37	41	27	26	37	37	26	25	25
Antiesen	Antiesenhof.	35	22	.	.	33	27	26	37	37	26	25	25
Pram	Gopperding	51	40	56	51	56	42	42	56	59	41	37	33
Aschach	Pfaffing	52	37	71	58	70	29	23	50	55	22	20	20
Innbach	Fraham	58	46	75	65	75	53	37	47	60	37	27	28
Traun	Gmunden	56	42	108	80	139	142	113	119	98	50	36	43
Ager	Kammer	40	25	59	61	63	46	36	54	51	33	17	13
Vöckla	Vöcklabruck	26	7	55	41	38	19	11	37	30	10	5	— 2
Alm	Vorchdorf	24	23	39	31	41	36	30	34	28	16	16	4
Krems	Kremsmünst.	41	29	58	48	53	30	27	50	38	28	25	26
Enns	Enns	— 3	— 26	64	47	109	95	42	49	42	—1	—47	.
Steyer	Unterhimmel	30	19	55	48	64	62	52	54	50	30	17	14
Grosse Mühl	Neufelden	.	.	.	78	102	65	56	57	61	32	23	21
Gusen	St. Georgen	50	40	63	56	65	48	44	58	54	40	37	34
Aist	Schwertberg	15	15	41	36	59	30	26	35	34	13	7	5
Naarn	Perg	4	2	40	34	55	21	20	37	27	7	1	.

Aehnlich wie die Flüsse verhalten sich auch die Seen; je nach den Zuflüssen, von denen sie gespeist werden, haben sie ihren höch-

sten Stand im Spätfrühling oder im Frühsommer; den niedersten Stand weisen sie gleichfalls im Winter auf.

Mittlere Pegelstände von Seen.

See	Pegel- station	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
Grundlsee .	Grundlsee	6 — 3	36	21	78	98	65	50	40	15	— 4	— 8	
Aussee . .	Alt-Aussee	4 — 4	9	0	45	81	39	23	17	— 1	— 11	— 18	
Hallstätter See	Steeg	— 27	— 16	— 3	— 2	8	27	5	8	— 1	— 3	— 4	— 3
Mondsee . .	Mondsee	9 — 7	35	26	23	3	0	23	14	3	— 14	.	
Attersee . .	Kammer	.	.	.	.	50	29	19	38	.	18	.	.
Traunsee . .	Gmunden	5	3	15	4	21	26	15	20	14	11	— 4	— 11

Ueber die Zeit und die Umstände des Zufrierens und Aufthauens der Salzkammergutseen wurde bereits bei den Temperatur-Verhältnissen Erwähnung gethan. Wie die Seen, so bedecken sich auch die Flüsse im Winter, und zwar je nach ihrer Beschaffenheit zu verschiedenen Zeiten mit Eis. Das Flusseis¹⁾ entsteht auf mannigfache Weise; einerseits als Oberflächeneis, anderseits als Grundeis. Diese Eismassen werden vom Flusse vielfach losgerissen und fortgetrieben und bilden dann das Treibeis. Stellt sich demselben ein natürliches oder künstliches Hindernis in den Weg, wie verwilderte Stromstrecken, Felsriffe und Brückenpfeiler, so staut es sich, und infolge der fortwährend nachdrängenden Treibeismassen bildet sich der Eisstoss. Treibeis zeigt sich im 40jährigen Mittel auf der Donau fast gleichzeitig zwischen dem 20. und 25. December, und zwar gab es auf der Strecke Neustadt—Linz kein einziges Jahr ohne Eisbildungen. In der obersten Flusspartie fanden sich fünf, auf der österreichischen Stromstrecke ein Winter (1872—1873) ohne Treibeis; unregelmässiger ist der Termin des Eintretens von Treibeis auf den Nebenflüssen der Donau. Von den Alpenflüssen zeigt der Inn die vollständigste Beobachtungsreihe; oberhalb der Mündung der Salzach tritt das erste Treibeis um den 15. December, unterhalb der Salzachmündung am 21. December und an der Salzach erst am

¹⁾ Svarowsky: Die Eisverhältnisse der Donau. Bd. V, Heft 4 von Pencks geographischen Abhandlungen.

23. December auf. Man merkt hier auffallend den Einfluss des warmen Salzachwassers. Fast alle aus den Alpen kommenden Flüsse bedecken sich sehr spät mit Treibeis infolge ihres starken Gefälles; es müssen schon mehrere Frosttage mit einer Mitteltemperatur von -9° vorausgehen, bevor die Eisbildung auftritt. Der Endtermin des Eistreibens ist kein constanter; er fällt im Donaugebiete zwischen den 6. bis 16. Februar. Die Flussweitungen, die Ausbuchtungen, die Ufer zeichnen sich durch früheres Erscheinen des Treibeises aus und bergen es auch am längsten; sie sind die Centren der Eisbildung. Der Eisstoss tritt nur in strengen Wintern ein, und zwar im Mittel für die ganze Donau am 8. Jänner; es verstreichen 13 Tage mit einer Mitteltemperatur von -6.6° , bevor sich zwischen Wien und Hainburg der Eisstoss stellt. Eine zusammenhängende Eisdecke für sehr weite Strécken, etwa zwischen Ulm und Wien, kommt überhaupt nie vor; einige Strecken bleiben immer frei von Standeis; zu letzteren gehören: Neu-Ulm, Aschach und Linz. Den Anlass zur Stossbildung geben mechanische Ursachen; die Länge der Eisstösse beträgt oft 50, ja selbst 100 *km*; am 8. Februar geht durchschnittlich der Straubing-Passauer los, der kleine Greiner aber schon am 30. Jänner. Die mittlere Dauer der Stösse beträgt 22—30 Tage auf der Donau, wie am Inn.

Wie bereits erwähnt, hat die Eisbildung auf den Wasserstand der Flüsse den grössten Einfluss. Vor dem Auftreten sinkt der Wasserstand, ebenso noch während der Eisbildung; geht der Eistrieb dagegen in Eisstand über, so steigt auch die Wasserstandscurve sofort an.

VI. Gewitter.

Die Gewitter sind die Begleiter eines lebhaft gesteigerten Niederschlages; nur der Grad der Steigerung der bei allen Niederschlägen auftretenden elektrischen Spannungen und Ausgleichsprocessen ist es, der sie zu Gewittern stempelt; sie sind also als die Folge der Wolken-, resp. Regen-, Schnee-, und Hagelbildung anzusehen. Der Mehrzahl nach sind sie sehr locale Erscheinungen, öfters treten sie aber bei Stürmen und Niederschlägen auf, welche über ganze Länder hinwegziehen. Die Gewitter erster Art heissen Wärmegewitter, die letzten Wirbelgewitter. Die Wärmegewitter können wieder rein locale sein, die sich nur auf einen kleinen Bezirk beschränken, oder sie erstrecken sich auf grössere Räume; immer ist es aber die schnelle Abkühlung der Luftmassen bei ihrer Erhebung in die oberen Regionen, bei welcher plötzliche Condensation und die dabei auftretenden elektrischen Vorgänge mit im Spiele sind.

Von den eigentlichen localen Wärmegewittern ist es allbekannt, dass sie im Gebirge oft mehrere Tage hintereinander ganz örtlich beschränkt entstehen; ein Beobachter kann deren mehrere auf der einen Seite des Horizontes aus sich vereinigenden Cumulis entstehen und auf der anderen Seite nicht so selten schon wieder sich auflösen sehen.¹⁾ Der Grund dieser localen Gewitter liegt aber dann nicht immer gerade in der Abkühlung aufsteigender Luftmassen, sondern sie können auch entstehen infolge der Uebersättigung der Luft mit Wasserdampf oder der Ueberkaltung der Wassertropfchen. Die ausgedehnteren Gewitter unterscheiden sich von den localen nur durch den Umfang, respective ihre Ausdehnung über grössere Gebiete. Sie entstehen, wenn bei ruhender Luft bedeutende Temperatur-Differenzen und damit locale Depressionen auftreten, die sich an den nur von 5—5 $\frac{m}{m}$ gezogenen Isobaren meist nur als Verkrümmung, d. h. als unregelmässige Aus- und Einbiegung bemerkbar machen, die jedoch bei genaueren Isobaren-Karten auch deutliche Centren erkennen lassen. Diese kleinen Depressionen erscheinen meist nur als Theile oder Ausläufer grösserer Depressionsgebiete, die aber so flach sind, dass sie keinen merkbaren Wind hervorrufen. Die Fortpflanzung der Gewitter erfolgt nicht nach dem Unterwinde, sondern nach dem Oberwinde; sie marschieren gewöhnlich mit breiter Front und geringer Tiefe über das Land hin. Hie und da schlägt das untere und obere Gewitter eine entgegengesetzte Richtung ein; dann gestaltet sich die Erscheinung um so imposanter, je länger das entgegengesetzte sich behauptet. Ganz besonders intensiv treten die Gewitter in dem Sattel hohen Druckes auf, der zwei grössere Depressionsgebiete oder zwei Theildepressionen von einander trennt.

Es gibt auch ganz bestimmte Gegenden, welche das Entstehen von Gewittern ganz besonders begünstigen. Solche Gewitterherde sind die sumpfigen Niederungen zwischen den grösseren Seen und den Alpen im Salzkammergute; hier haben viele Gewitter des südlicheren Theiles von Oberösterreich ihren Ursprung; für das Mühlviertel dürfte wohl als eigentlicher Gewitterherd der Abhang des Böhmerwaldes zu betrachten sein. Als Brutstätte für locale Gewitter eignen sich hauptsächlich Orte, die eine locale Erwärmung begünstigen und Wasserdampf liefern können. Die „Wirbelgewitter“ sind die Begleiter der grossen atmosphärischen Wirbel, d. h. der Cyklone im

¹⁾ So berichtet das Tagebuch von Kremsmünster am 6. August 1890: Von Mittag an beginnen wieder Gewitter, die fast ununterbrochen bis nach Mitternacht anhalten, bald in dieser, bald in jener Weltgegend.

weitesten Sinne des Wortes. Sie treten wesentlich im centralen Theile der Cyklonen auf und demnach bei unruhiger, stürmischer Witterung. Sie bevorzugen nicht, wie die Wärmegewitter, die Tagesstunden, sondern sind bei Nacht mindestens eben so häufig wie bei Tage; die Ursachen ihrer Entstehung sind dieselben wie die der Cyklonen überhaupt.

Auf grösseren Höhen kann man oft leuchtende Blitze beobachten, ohne dass Wolken sichtbar wären; erst später tauchen Wolken auf, erst abends zieht vielleicht dieses Gewitter über den Beobachtungsort; der Himmel kühlt aus, sagen die Leute von dieser Erscheinung. — Die meteorologischen Stationen Oberösterreichs notierten im allgemeinen bis jetzt nur die Anzahl der Tage mit Gewittern, die im folgenden mitgetheilt werden soll. Der Verein für Naturkunde veranlasst seit zwei Jahren die Beobachter der verschiedenen Stationen, auch die Zeit der Entstehung, die Dauer und Fortpflanzungsrichtung der Gewitter zu berücksichtigen, so dass auch über diese Punkte in Zukunft näherer Aufschluss zu erwarten ist.

Durchschnittliche Zahl der Gewittertage in Oberösterreich.

Station	Beobachtungs- jahre	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Jahr
Linz (Freinh.)	19	0	0.1	0.1	1.0	2.8	5.1	6.1	4.4	1.2	0.1	0.1	0	20.9
Linz (Stadt)	15	0	0.1	0.3	0.9	3.0	4.1	5.6	4.1	1.3	0.2	0.1	0	19.9
Neuhaus a. D.	10	0	0	0.1	0.9	2.8	5.4	5	3.8	1	0.1	0	0	19.1
Eidenberg	7	0.0	0.0	0.3	0.5	1	4	6	2.0	0.3	0	0	0	14.1
St. Georgen a. W.	11	0	0	0	1	3	5	7.1	7	1	0.1	0	0	24.2
Kollerschlag	7	0.2	0.0	0.3	0.4	3.6	5.7	5.7	3.4	1.4	0.0	0.1	0.0	20.8
Traberg	10	0	0	0.1	1	3	4	5.1	4	1	0.3	0	0	18.5
Rainbach	8	0	0	0.2	1.0	4.0	6.4	7.9	3.7	1.6	0.1	0	0	24.9
Freistadt	17	0	0	0	1.0	4.0	7.1	7.0	4.0	1.1	0.2	0	0	34.4
Schöneben	3	0	0	0	0	3.7	6.0	5.3	2.7	0	0.3	0	0	18.0
Liebenau	4	0	0	0	1	4	6.3	6.5	5	1.9	0.5	0	0	25.2
St. Florian	17	0	0.1	0.6	1.1	3.2	5.4	6.4	5.1	1.7	0.3	0.1	0.1	23.8
Kremsmünst.	11	0.0	0.0	0.2	2.5	4.0	8.4	9.0	5.0	1.1	0.3	0.0	0.0	30.5
Reichersberg	11	0	0	0.3	1.2	3.5	7.0	7.8	5.5	1.3	0.1	0.1	0	26.8
Holzleithen	4	0	0	0.2	1.0	3.5	4.5	6.5	4.5	1.7	0.2	0	0	22.2

Station	Beobachtungs- jahre	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Jahr
Frauscherneck	10	0	0	0·6	2	4	7	7	5	2	0·4	0	0	27·4
Schärding	6	0·2	0	0·2	0·3	2·3	4·9	5·5	3·1	1·3	0	0	0	17·8
Ostermiething	8	0	0	0·1	0·8	2·4	4	3·4	1·4	2	0·5	0	0	14·6
Ebensee	6	0·4	0	0·4	0·2	1·3	4	2	3	0·5	0	0	0	11·8
Ischl	20	0·1	0	0·4	0·5	2·6	5·6	6·8	1·7	1·3	0·2	0·1	0	25·5
St. Wolfgang	17	0	0	0·4	0·7	2·2	3·4	4·7	3·8	1·3	0·2	0·1	0	16·8
Schafberg	10	0	0·1	0·0	0·8	2	3	5·1	3·1	1·0	0	0	0	15·2
St. Georgen i. A.	9	0	0	0·4	0·9	2·3	4·2	4·9	3·4	1·3	0·2	0·2	0·1	18·0
Windischgarst.	6	0	0	0·8	0·6	1·6	3·7	5·6	4·0	1·2	0·3	0·1	0	17·9

Die Angaben sind freilich, weil aus verschiedenen Perioden, nicht recht vergleichbar. Kremsmünster kommt nach dieser Tabelle die grösste Zahl der Gewittertage im Jahre zu (30·5), Ebensee die kleinste (12).

Was die durchschnittliche Anzahl der einzelnen Gebiete anbelangt, so entfallen auf das Mühlviertel im Jahre 21, auf das Alpenvorland 24, auf das Alpengebiet 17 Gewittertage. Auf das ganze Land kommen im Jahre durchschnittlich, wie auf das Mühlviertel speciell 21 Tage mit Gewittern; die meisten Gewitter kommen natürlich auf den wärmsten Monat Juli, die wenigsten Gewitter haben die Wintermonate. Die meisten der Stationen sind von November bis Februar gewitterfrei. Die Zugrichtung der Gewitter wird nur zu Kremsmünster (seit dem Jahre 1840) beobachtet und angegeben, wobei nicht nur die Tage mit Gewitter gezählt sind, sondern lediglich auf die Zahl der Gewitter Rücksicht genommen wird. Wurden an einem Tage, was ja im Sommer keine Seltenheit ist, mehr Gewitter beobachtet, so wurden sie alle mitgerechnet.¹⁾

Im ganzen wurden seit 1840 zu Kremsmünster (bis 1895 incl.) 2201 Gewitter notiert, darunter waren 337 als nahe bezeichnet. Sie vertheilen sich, was Zugrichtung anbelangt, so:

¹⁾ Siehe auch C. Wagner: Niederschläge und Gewitter zu Kremsmünster. Programm des Gymnasiums zu Kremsmünster 1888.

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Summe
99	71	84	258	250	542	585	312	2201

Dem täglichen Gange nach entfallen auf die einzelnen Tagesstunden: 1h bedeutet die Zeit von 12–1 Uhr, 2h die von 1–2 Uhr etc.

1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	Summe
23	40	12	17	14	9	8	11	7	9	19	33	99	155	210	231	259	242	179	203	182	126	67	48	2201

Auf die einzelnen Monate vertheilen sich die 2201 Gewitter in der Weise:

Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
4	2	19	129	330	559	585	415	115	31	5	1

also entfallen im Durchschnitt auf die einzelnen Monate so viele Gewitter:

Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
0·08	0·05	0·35	2·35	6·11	10·16	10·64	7·53	2·10	0·56	0·1	0·02

Das gibt im Mittel 40·4 Gewitter im Jahre, während die Anzahl der Tage mit Gewittern etwas über 30 beträgt.

Zu Kremsmünster kamen also die meisten Gewitter aus W und SW; für Kremsmünster ist ja der Abhang des Gebirges in SW der Herd für die localen Wärmegewitter, anderseits kommen auch die Wirbelgewitter aus der Richtung W und SW am häufigsten. Die Gewitter aus allen Richtungen erreichen in den Nachmittagsstunden von 2–5 Uhr ihr Maximum; Gewitter aus der nördlichen und östlichen Richtung sind in den Nachtstunden sehr selten. Sie sind ja eben zumeist Wirbelgewitter, die, wie gerade erwähnt wurde, am häufigsten aus W, SW oder NW hereinbrechen. Die in den Wintermonaten eintretenden Gewitter sind fast durchgängig Wirbelgewitter. Im December wurden seit 1802 nur zwei Gewitter notiert. Das erste

im Jahre 1814, und zwar am 11. des genannten Monates. Dabei steht die Bemerkung: „Um $\frac{1}{2}$ 3 Uhr geregnet, dann bis $\frac{1}{2}$ 8 Uhr wieder trüb, dann wieder geregnet, um 9 Uhr ein Donnerwetter gekommen, mit starken Blitzen und stark geregnet, auch mit solchem Westwind, bis nach 10 Uhr damit fortgefahren.“ Das zweite im Jahre 1895 (am 7. von 7—8 Uhr früh). Als charakteristische Witterung habe ich im Tagebuche notiert: „Gegen $\frac{1}{2}$ 12 Uhr heftiges Schneegestöber, das fast den ganzen Nachmittag anhält; das Gewitter von W nach SW wurde allenthalben gemeldet.“ Beide Gewitter waren also entschieden Wirbelgewitter. Im Jänner traten seit 1802 7, im Februar 3, im März 25, im October 34, im November 6 Gewitter auf. Wie Wagner¹⁾ in der erwähnten Programmarbeit darthut, entfallen bezüglich des anomalistischen Mondumlaufes auf die Tage der Erdferne und Erdnähe die Minima der Gewitterfrequenz.

Die grösste Zahl der in Kremsmünster bei Gewittern innerhalb 5 Minuten gezählten elektrischen Entladungen betrug im März 2, Mai 71, Juni 104, 111, 120, Juli 36, 37, 100, August 154, 158, 170, 219.

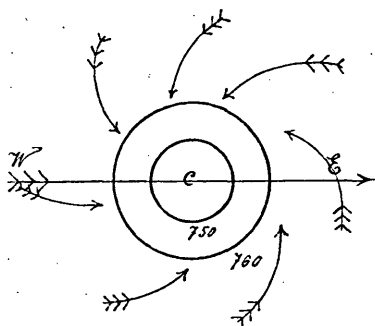
Am anhaltendsten war das Blitzen am 7 August 1894 um 9 Uhr abends; es wurden in 30 Minuten 671 Entladungen gezählt.

Die längste beobachtete Dauer des Rollens eines Donners betrug 45 Secunden.

VII. Winde.

Wind ist nach dem auf Seite 8 Gesagten bewegte Luft; ein Nebeneinanderlagern verschieden temperierter Luftmassen ohne Luftbewegung ist undenkbar, sie seien denn durch eine feste Wand von einander abgeschlossen. Nach dem Buys-Ballot'schen Gesetze ist die Richtung des Windes durch die Lage der Isobaren, respective den Weg, den die Cyklone einschlägt, bestimmt. Da aber die Cyklonen vom atlantischen Ocean herüber beinahe immer nördlich von Mitteleuropa ihren Weg nehmen, so dass alle Orte desselben, also auch Oberösterreichs, im Süden des Weges der Cyklonen liegen, so können wir einsehen, warum die SW- und W-Winde in unseren Gegenden vorherrschen. Die Westwinde sind die wetterbeherrschende Kraft der gemässigten Zone, mit ihnen ziehen im grossen und ganzen die Sturmwirbel und Sturmfelder in der Richtung von West nach E vorüber und bedingen so die Perioden schöner und regnerischer Witterung

¹⁾ S. 34 a. a. O.



Geht eine Cyclone über eine Beobachtungsstation hinweg, so dass sie etwa in den südlichen Theil der Cyclone hineinfällt, so ist, wie nebenstehende Figur lehrt, die Richtung des Windes nacheinander: SE, S, SW, NW. Auf der Südseite wendet sich also oder führt, wie man sagt, der Wind mit der Sonne; auf der Nordseite dagegen

folgen auf einander die Windrichtungen: NE, N, NW, also führt der Wind im Norden einer Cyclone gegen die Sonne.

Diesse durch die allgemeine Circulation der Atmosphäre bedingte Windrichtung wird aber durch die Lage des Ortes sehr verändert, sowohl was die Richtung, als was die Intensität des Windes anbelangt; für die Lage eines Ortes sind namentlich die Gebirge von grösster Bedeutung; sie sind einerseits Windländerer, anderseits Windbrecher. Ausser dieser sozusagen allgemeinen Luftbewegung infolge der durch die verschiedene Erwärmung entstandenen Depressionsgebiete gibt es auch Winde localer Natur; wenn auch infolge der Lage der Isobaren keine nennenswerte Luftbewegung stattfindet, so haben wir doch im Flachlande bei Sonnenaufgang den aufsteigenden Wind im E, der mit der Sonne führt, bei einbrechender Nacht den Westwind oder SW-Wind, der gegen die Sonne führt. So ist es auch in Kremsmünster der Fall. Die Winde aus der nördlichen und östlichen Richtung einerseits und der südlichen und westlichen Richtung anderseits haben eine ausgeprägte Periode, und zwar sind die aus N und E Tagwinde, die aus S und W, sofern sie nicht durch die allgemeine Circulation der Atmosphäre bedingt sind, Nachtwinde. Stimmt die Windrichtung, sofern sie durch die wandernden Cyclonen bedingt ist, mit der Richtung, welche der Gang der Sonne bedingt, überein, so hat diese Uebereinstimmung natürlich eine Verstärkung des Windes zur Folge.

In Gebirgstälern haben wir auch Tag- und Nachtwinde, die aber dem Einflusse des Gebirges ihre Richtung verdanken. Die Luft im Thale wird durch die Einwirkung der Sonne erwärmt und ausgedehnt; sie fliesst in horizontaler Richtung gegen das Gebirge und längs demselben hinauf, umsomehr, weil die Abhänge der Gebirge sich bei Tag stärker erwärmen als die in gleicher Höhe befindlichen Luftschichten draussen; in der Nacht kehren sich die Verhältnisse um. Der Uebergang von der absteigenden zur aufsteigenden Bewegung ist rascher

in engen, schluchtenartigen Thälern, langsamer in weiteren Thalbecken, wo die aufsteigende Bewegung meist erst gegen 10 Uhr a. m. frei im Gange ist und der absteigende Nachtwind erst gegen 9 Uhr p. m. regelmässig zu werden anfängt; auch von der Jahreszeit hängt der Eintritt sowohl als die Intensität dieses Windes ab. Die Uebergangszeiten schwanken mit der Jahreszeit; auch die Configuration des oberen Theiles der Thäler übt einen grossen Einfluss auf diese Winde aus nach Stunden- und Jahreszeit.

So werden sie bald ausgeprägter bei Tag als bei Nacht, bald ist es wieder umgekehrt. Zuweilen ist der Winter mit seinen Schneefällen einem Nachtwinde am günstigsten, während der Sommer im allgemeinen die Tagwinde verstärkt. Auf den Seen ist dieser Wind bekannt unter den Namen Unterwind (Tagwind) und Oberwind (Nachtwind). Die Segelboote fahren mit dem Unterwinde gegen das obere See-Ende und kehren mit dem Nachtwinde zurück. St. Wolfgang, das auf der Ostseite des Wolfgangsees liegt und auf seiner eigenen Ostfront hohe Gebirge erblickt, ist durch die ausserordentlich grosse Zahl seiner Ostwinde, die für die genannte Station die Tagwinde sind, bemerkenswert. Die Zahl der Westwinde ist im Mittel des Jahres 350, die der Ostwinde 221, während eine andere Windrichtung gar nicht die Zahl 100 erreicht. Es theilt sich also hier sozusagen der Ostwind in die Herrschaft mit den aus der westlichen Richtung wehenden Winden; die Zahl der Westwinde muss natürlich grösser ausfallen, weil eben viele Westwinde nicht localer Natur sind, sondern rein durch die allgemeine Circulation der Atmosphäre bedingt werden. Weil diese Tag- und Nachtwinde so regelmässig eintreten, gilt auch in den Alpenthälern als populäre Wetterregel, dass das Ausbleiben des Windwechsels einen Witterungsumschlag, d. h. schlechtes Wetter bedeutet, wie wir nun wissen, mit Recht, weil es ein Anzeichen ist, dass eine kräftige allgemeine Luftbewegung die locale unterdrückt und jene meist Regen und Wolken bringt.

Von den eigenartigen stürmischen warmen und trockenen Südwinden, den Föhnstürmen, ist in Oberösterreich besonders Stoder, oder besser, fast allein das Thal von Spital am Pyrrhn heimgesucht.¹⁾

Der Föhn, als dessen Heimat einstmals die weitentlegene heisse Wüste Sahara fälschlich bezeichnet wurde, ist zwar ein geborener Südländer, aber er ist nicht so weit her, als man früher glaubte.

¹⁾ Meteorologische Zeitschrift 1897, Heft 1.

Der Föhn ist ein Fallwind. Wenn nämlich ein Barometerminimum im Norden oder Nordwesten der Alpen sich befindet zwischen der Bai von Biscaya und Irland, so strömt die Luft über dem Alpenvorlande als SE oder Südwind gegen den Ort des kleinsten Luftdruckes. Auch aus den Alpenthälern wird die Luft gegen diese Stelle hingezogen, gleichsam aus den Thälern herausgesaugt. Da die Alpenmauer hier das directe Zufließen aus Süden hemmt, so muss die Luft von der Höhe, von den Alpenkämmen herab, zum Ersatze herabfließen.

Die absteigende Luft erwärmt sich aber bedeutend und wird daher trockener, so dass im Thale mit dem Winde oft eine rapide Temperatursteigerung eintritt; öfters schnellte die Temperatur vom Morgen bis 2 Uhr mittags um 20° empor. In Spital kommt der Föhn vom Pyrrhnpass herab, einer niedrigen Einsattlung circa 1000 *m* gerade nördlich von Liezen zwischen Warscheneck und Bosruck. Er macht sich erst unterhalb des Passes (nördlich von der Passhöhe) besonders fühlbar und weht zuweilen mit Sturmeskraft in dem engen Thale von Spital am Pyrrhn zwischen den Wänden des Schwarzberges im Westen und dem Pyrgas im Osten; der Bosruck im Süden des Thales hat rund 2000 *m*, das Warscheneck im Westen 2380 *m*, der Pyrgas im Osten 2230 *m*, die Einsattlung zwischen Bosruck und Pyrgas 1230 *m*. Die Hauptmasse des warmen Luftstromes kommt aber wohl aus einer grösseren Höhe herab als von jener des genannten Passüberganges. Nach Westen hin macht sich der heisse, stürmische Wind bis ins Thal von Windischgarsten fühlbar. Der Süd Sturm weht in einzelnen Stössen, deren Intervalle 3—5 Minuten dauern; seine Vehemenz ist so gross, dass er zuweilen ein beängstigendes Gefühl hervorruft; er setzt gewöhnlich um 4 Uhr a. m. mit grosser Heftigkeit ein und nimmt bis 10 Uhr oder 11 Uhr noch an Stärke zu; nachmittags wird er wieder schwächer.

Wie bereits erwähnt, erklärt sich das Vorherrschen eines bestimmten Windes, wie die Windverhältnisse überhaupt, aus den topographischen Verhältnissen des betreffenden Beobachtungsortes. Es soll daher auch nur von je zwei Stationen der drei natürlichen Gebiete die Windvertheilung nach den einzelnen Monaten (Periode 1883—1893) angeführt werden.

Von den übrigen Stationen mögen die Jahressummen der einzelnen Richtungen Erwähnung finden.

Häufigkeit der verschiedenen Winde, Monatsmittel und Jahressumme.

Beobachtungsstunden 7 Uhr, 2 Uhr, 9 Uhr.

Monat	Freistadt										Traberg									
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	Windtage 6-10	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	Windtage 6-10
Jänner . .	8	4	4	1	1	1	11	4	37	3	9	9	21	1	0	0	24	6	6	0
Februar . .	8	2	5	1	1	5	19	3	31	2	7	11	19	1	1	0	22	8	8	1
März . . .	5	3	3	1	1	2	12	7	33	3	6	15	15	1	0	1	27	7	7	3
April . . .	8	2	5	2	2	2	9	7	28	1	6	17	30	1	0	0	15	8	8	0
Mai . . .	4	1	3	2	4	4	15	8	27	2	6	9	29	1	1	1	25	8	8	1
Juni . . .	5	1	2	1	2	4	15	10	27	2	8	15	21	2	0	0	20	6	6	1
Juli . . .	5	1	1	1	3	5	15	7	31	2	7	7	14	1	2	2	35	8	8	0
August . .	3	1	1	1	3	4	14	6	36	2	5	9	14	1	1	1	35	11	11	0
September	3	0	2	1	2	4	13	5	35	1	3	7	25	1	0	1	33	8	8	1
October . .	4	2	3	1	2	4	15	4	31	2	2	9	24	1	0	0	36	5	5	2
November .	5	4	2	1	1	2	7	4	41	1	6	10	23	1	0	0	32	3	3	2
December .	8	2	2	0	0	2	8	6	41	1	5	7	14	1	1	0	42	3	3	2
Monatsmittel	6	2	3	1	2	4	12	6	34	2	5	12	20	1	1	1	32	7	7	2
Jahressumme	70	27	38	13	22	41	17	68	405	22	55	149	240	13	6	6	386	83	83	13

Monat	St. Florian										Kremsmünster									
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	Windtage 6-10	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C	Windtage 6-10
Jänner . .	4	7	13	6	2	6	21	6	27	2	1	12	6	1	0	11	20	6	35	0
Februar . .	4	7	14	9	2	5	16	4	24	2	1	16	9	1	0	9	14	9	25	1
März . . .	6	6	13	7	2	6	24	7	22	4	1	14	8	2	1	14	19	11	23	1
April . . .	7	11	12	9	2	6	17	6	26	2	3	18	8	3	1	11	13	10	23	0
Mai . . .	7	8	10	8	2	7	24	8	22	3	1	16	7	3	1	14	17	11	22	1
Juni . . .	4	5	6	5	2	5	32	6	25	3	1	10	4	2	1	14	22	11	25	0
Juli . . .	5	3	4	4	1	6	27	10	33	3	1	9	3	1	0	20	22	11	26	1
August . .	3	4	5	4	1	6	28	9	33	3	1	10	4	2	1	18	21	10	26	1
September .	3	5	10	6	1	4	22	5	32	3	1	10	5	2	0	18	17	7	28	0
October . .	4	5	12	6	2	7	27	10	25	3	1	9	9	2	1	13	21	9	30	0
November .	3	11	13	7	1	4	23	3	27	2	1	10	12	2	0	11	15	5	35	1
December .	3	8	14	6	1	7	24	5	26	2	1	9	8	1	0	12	17	7	39	0
Monatsmittel	4	6	11	7	2	6	24	7	26	3	1	12	7	2	1	14	18	9	28	1
Jahressumme	53	76	127	77	19	69	285	79	316	32	15	143	83	22	6	165	218	107	337	6

Monat	I s c h l										S c h a f b e r g									
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Ö	Windtage 6-10	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Ö	Windtage 6-10
Jänner . .	7	17	7	14	12	6	10	10	9	2	3	2	3	8	18	9	39	11	0	9
Februar . .	7	16	6	8	14	6	9	9	8	2	3	2	3	8	16	9	33	12	0	9
März . . .	10	16	7	9	12	8	12	11	9	2	4	2	5	7	14	10	36	13	0	9
April . . .	8	16	9	11	13	7	10	9	7	1	4	4	6	9	18	9	27	13	0	5
Mai . . .	7	14	9	14	13	6	15	8	8	2	4	3	6	6	18	12	30	14	0	5
Juni . . .	6	13	10	13	9	5	13	10	11	1	4	3	4	4	9	13	34	18	1	4
Juli . . .	3	12	9	15	16	5	15	9	10	2	4	1	2	1	11	21	34	19	1	3
August . .	5	15	9	13	15	6	12	8	11	1	2	2	3	2	15	16	33	16	2	3
September .	6	16	10	15	13	4	10	6	11	1	2	1	1	3	20	18	31	13	2	5
October . .	9	14	9	14	15	6	9	7	9	2	2	0	2	2	23	18	37	8	1	8
November .	7	19	8	12	16	4	6	6	11	1	2	1	3	8	18	16	36	7	0	7
December .	5	14	8	13	15	5	8	10	12	2	3	1	3	6	16	12	43	9	0	10
Monatsmittel	7	15	8	13	14	6	11	8	10	2	3	2	3	5	16	14	34	13	1	6
Jahressumme	80	177	101	151	163	68	129	103	116	19	37	22	41	64	196	163	415	153	6	77

Bei allen Stationen, mit Ausnahme von Ischl, herrschen die Westwinde weitaus vor. Die topographische Lage von Traberg begünstigt die grosse Zahl der N- und E-Winde, bei Ischl verursacht sie, dass keine Windrichtung auffallend hervortritt. Die Zahl der stürmischen Tage ist am Schafberge natürlich am grössten.

Station	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Ö	Windtage von der Stärke 6-10
Linz, Stadt	65	85	125	161	19	60	410	119	53	13
Linz, Freinberg	71	130	119	43	17	87	290	59	280	16
Eidenberg	33	7	91	15	2	5	86	31	750	.
St. Georgen a. W.	67	148	158	64	58	94	299	52	79	.
Waldhausen	58	36	62	105	48	82	261	154	294	.
Kollerschlag	12	160	56	69	14	4	158	86	156	127
Rainbach	184	103	46	5	94	118	200	134	147	.
Schöneben	67	93	156	41	27	57	475	126	56	27
Liebenau	38	74	117	88	33	74	318	208	136	.

Station	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	0	Windtage von der Stärke 6—10
Franschereck	13	36	297	93	20	73	424	112	96	.
Ostermiething	30	59	100	29	17	45	214	107	492	.
Ebensee	268	18	9	7	139	59	200	33	359	6
St. Wolfgang	5	1	8	221	6	54	350	96	343	23
Weyer	72	117	44	58	10	126	142	52	462	.
Windischgarst.	24	55	25	100	19	50	54	388	.	.

Mag auch die topographische Lage für andere Windrichtungen als W sich noch so günstig gestalten, so tritt doch aus dem schon wiederholt angeführten Grunde die Zahl der Westwinde in den Vordergrund. Bezugs der Zahl der Tage mit Wind von der Stärke 6—10 wird man sich wohl vor Augen halten müssen, dass die Zahlen nur schätzungsweise angegeben werden.

Was die Geschwindigkeit, also auch die Stärke des Windes anbelangt, so kann nur von Kremsmünster die mittlere Geschwindigkeit mitgeteilt werden, da die übrigen Stationen in Oberösterreich keine Anemometer-Aufzeichnungen besitzen; dabei werden alle 16 Windrichtungen berücksichtigt.

Zeit	Mittlere Windgeschwindigkeit in km pro Stunde															
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	SSW	W	WNW	NW	NNW
Winter	7.9	9.3	9.6	11.5	16.2	6.7	5.3	8.4	10.1	11.5	10.3	15.3	19.1	13.3	10.7	9.4
Frühling	7.9	10.1	14.0	13.8	16.6	9.1	11.3	11.6	10.5	10.7	12.4	17.3	18.6	13.6	9.1	9.5
Sommer	8.5	8.4	9.6	10.2	12.5	3.7	6.7	8.5	10.2	9.8	11.7	14.8	16.2	13.5	11.1	9.8
Herbst	6.8	7.4	10.4	11.0	14.9	11.8	9.0	16.1	8.2	8.8	11.2	13.5	15.7	12.4	9.2	7.3
Jahr	7.8	8.8	10.9	11.6	14.0	7.8	8.1	11.1	9.8	10.2	11.5	15.2	17.4	13.3	10.0	9.5

In Kremsmünster kommt also, wie die Tabelle zeigt, dem Westwinde nicht nur die grösste Häufigkeit, sondern auch die grösste Geschwindigkeit zu.

Ohne dass wir die Zahlen über den täglichen Gang der Windgeschwindigkeit anführen¹⁾, sei hervorgehoben, dass im Jahresmittel zwei Maxima und zwei Minima auftreten. Das Hauptmaximum, 378 cm pro Secunde, fällt auf 1½ Uhr p. m., das Hauptminimum, 316 cm, auf 6½ Uhr a. m., das secundäre Maximum, 348 cm, tritt um 10½ Uhr p. m., das secundäre Minimum, 348 cm, um 6½ Uhr p. m. ein. Ebenso erscheinen im Sommer und im Herbst deutlich zwei Maxima und zwei Minima, im Frühling ist das secundäre Maximum kaum bemerkbar. Im Winter gibt es nur ein Maximum und ein Minimum, die beide bedeutend später eintreten als in den übrigen Monaten.

Aus den schätzungsweisen Angaben über die Windstärke auf dem Schafberge ergibt sich für die Periode 1881/90²⁾

Mittlere Windstärke:

Zeit	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novemb.	Decemb.	Jahr
7 Uhr	3·4	3·3	3·4	2·9	2·8	2·6	2·7	2·6	2·9	3·1	3·2	3·4	3·0
2 Uhr	3·5	3·2	3·3	2·8	2·7	2·6	2·5	2·5	2·5	2·9	3·2	3·3	2·9
9 Uhr	3·5	3·3	3·5	3·0	3·0	2·8	3·0	2·9	3·0	3·3	3·4	3·4	3·2
Mittel	3·47	3·27	3·40	2·90	2·83	2·67	2·73	2·67	2·80	3·10	3·27	3·37	3·04

Die mittlere Windstärke hat also dort eine ausgesprochene jährliche Periode mit einem Maximum zwischen December und März und einem Minimum in den drei Sommermonaten; im November erscheint ein secundäres Maximum. Merkwürdig ist, dass, während an allen anderen Stationen in der täglichen Periode vom Februar bis October die Windstärke zu Mittag am grössten ist, sie auf dem Schafberge in den genannten Monaten um 2 Uhr p. m. kleiner ist als morgens und abends. Zu allen Jahreszeiten ist aber auf dem Schafberge die Windstärke abends im Mittel grösser als morgens und mittags. Auf dem Schafberggipfel ist also der Gang der Windstärke wie der des Luftdruckes und der relativen Feuchtigkeit der entgegengesetzte von dem überall in der Niederung beobachtete.

¹⁾ Siehe darüber: C. Wagner. Die tägliche Periode der Geschwindigkeit und Richtung des Windes in Kremsmünster. Programm des Gymnasiums zu Kremsmünster.

²⁾ Klima auf dem Schafberggipfel von Hann. Met. Zeitschrift Bd. IX., neue Folge. S. 387.

VIII. Ozonbeobachtungen.

Das Ozon (von $\delta\zeta\omega$ = ich rieche) verdankt seinen Namen einem eigenthümlichen Geruche, welcher noch wahrgenommen wird, wenn ein Volumen Ozon in $2\frac{1}{2}$ Millionen Volumen Luft enthalten ist; es ist ein weit kräftigeres Oxydationsmittel als gewöhnlicher Sauerstoff, daher heisst er auch activer Sauerstoff; es ist leicht erklärlich, dass das Ozon stärker wirkt als der Sauerstoff, da 3 Moleküle gewöhnlicher Sauerstoff nur 2 Moleküle Ozon geben.

Nachgewiesen wird das Ozon aus seiner Eigenschaft, einen mit Stärkekleister und Jodkalium imprägnierten Papierstreifen blau zu färben. Dieser Papierstreifen wird an einem Orte den äusseren Wettereinflüssen ausgesetzt, wohin weder das directe Sonnenlicht noch der Regen fallen kann; je nach der Menge des in der Luft enthaltenen Ozons wird der Streifen mehr oder weniger blau gefärbt. Die Farbe wird nach einer Scala, die nach Lender 14 Nuancen von Blau auf weissem Grunde enthält, abgeschätzt. Die Ablesungen werden um 7 Uhr a. m. und 9 Uhr p. m. gemacht, also in Intervallen von 12 zu 12 Stunden.

Wozu diese Beobachtungen? Ozon ist, wie schon gesagt, activer Sauerstoff, dem eine erhöhte Wirksamkeit zukommt. Wenn man bedenkt, welche Rolle der Sauerstoff im thierischen Haushalt spielt, so wird wohl dem Ozon eine klimatische Bedeutung nicht abzusprechen sein.

Zunächst ist das Ozon ein Desinfections- und Reinigungsmittel der Luft; während nämlich Sauerstoff nur bei hohen Temperaturen chemische Verbindungen mit Körpern eingeht, oxydiert das Ozon schon bei gewöhnlicher Temperatur. Das Ozon zerstört die Fäulnisproducte, indem es sich mit denselben chemisch verbindet und sie in andere Körper umwandelt. Durch Vernichtung der Ansteckungstoffe, die z. B. bei der Diphtheritis, dem Scharlach und anderen Krankheiten in pilzartigen Organismen zu suchen sind, vollzieht das Ozon einen höchst wichtigen Luftreinigungsprocess; darin liegt auch seine grosse sanitäre Bedeutung. Es steuert auch die Thätigkeit aller absondernden Organe, also auch das Ausscheiden der Galle aus der Leber, der Kohlensäure aus der Lunge, des Sauerstoffes in den Nieren, befördert dadurch den Stoffwechsel, ernährt und stärkt die Muskel und Nieren. Das Fehlen des Ozons in einer gegebenen Atmosphäre berechtigt noch keineswegs zu dem Schlusse, dass die Luft in derselben schlecht sei, es kann ja gerade alles Ozon zur Oxydation der sämmtlichen vorhandenen organischen Substanzen ver-

braucht worden sein. Das Vorhandensein des Ozons in der Atmosphäre beweist jedoch direct, dass in einer solchen Atmosphäre keine schädlichen organischen Stoffe vorhanden sind. Die Luft der Hochgebirgsgegenden ist ozonreicher als die der Ebene, weil in jener fast gar keine organischen Stoffe angetroffen werden. Das aus Nadelhölzern ausschwitzende Terpentin besitzt, wie alle ätherischen Oele, in hohem Grade die Eigenschaft, den Sauerstoff der Luft in Ozon umzuwandeln. Daher sind die Nadelhölzer der Respiration so zuträglich, und wird der Aufenthalt in solchen den Lungenkranken empfohlen.

Das Ozon entsteht in der Natur beim Durchschlagen des Blitzes durch die Luft, bei der Verdunstung des Wassers unter Einwirkung des Sonnenlichtes, bei der Verdichtung des Wasserdunstes in der Luft zu Nebel, Thau, Regen oder Schnee. So erklärt es sich, warum ceteris paribus der Ozongehalt bei Niederschlägen grösser ist als bei heiterem Wetter; er ist auch gross bei warmer, feuchter Luft, während die Wärme allein ihn nicht erhöht. Auch die Winde vermehren den Ozongehalt, sofern sie feuchte Luft bringen, ebenso Wolken, weil bei der Bewölkung die Luft feuchter ist. Der Gehalt nimmt auch mit der Seehöhe zu. Gleichzeitige Beobachtungen zu Kirchdorf, das etwas höher liegt als Kremsmünster, und dieser Station geben ein Ueberwiegen an Ozongehalt zu Kirchdorf gegen Kremsmünster.

Die Differenzen der einzelnen Monate ergaben:

Differenzen des Ozongehaltes zu Kirchdorf und Kremsmünster (1855—1866).

Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
+ 0·8	+ 1·3	+ 1·3	+ 1·8	+ 1·2	+ 1·4	+ 1·1	+ 0·6	+ 0·2	- 0·6	- 0·5	0·0	+ 0·7

Die Monatsmittel des Ozongehaltes zu Kremsmünster aus der Periode 1886—1895 ergaben folgende Werte:

Zeit	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novemb.	Decemb.	Jahr
Tag	10·1	10·5	9·9	9·1	8·2	8·2	8·1	8·1	8·7	8·8	9·3	9·9	9·1
Nacht	10·5	10·9	10·6	9·9	9·5	9·4	9·2	9·0	9·4	9·8	9·8	10·1	9·8
Mittel	10·3	10·7	10·3	9·5	8·9	8·8	8·6	8·6	9·1	9·3	9·6	10·0	9·5
K-T	0·4	0·4	0·7	0·8	1·3	1·2	1·1	0·9	0·7	1·0	0·5	0·2	0·7

Die Differenzen Nacht weniger Tag sind alle positiv; bei Nacht ist ja die relative Feuchtigkeit grösser als bei Tag.

Am 23. Jänner 1896 war 7 Uhr morgens der Ozongehalt noch mit 10 eingetragen; untertags wehte ein trockener Ostwind, so dass er abends nur mehr 6 betrug.

Am 19. April desselben Jahres war die Tageswitterung: Früh trüb, Regen, Wind W—NSW; um $\frac{3}{4}$ 2 Graupeln und Regen. Gegen $\frac{1}{2}$ 4 Uhr p. m. einigemal Donner, in NE Regen.

Ozongehalt 7 Uhr 12, 9 Uhr 11.

Der niedrigste Wert, der in den letzten Jahren als Ozongehalt zu Kremsmünster gefunden wurde, geht unter 2 nicht herab. Der Wert 2 ist z. B. notiert am 16. Mai 1888, welcher Tag als sehr trocken und warm bezeichnet ist.

Die Meistbeträge 13 und 14 (14 sehr selten) sind nur bei trüber, warmfeuchter Witterung notiert. Charakteristisch durch seinen Ozongehalt ist der Februar des Jahres 1889. In diesem beträgt das Tag- und Nachtmittel den hohen Betrag 13; er weist auch 21 Tage mit Niederschlag auf.

IX. Phänologischer Kalender.

Es wurde schon früher erwähnt, dass in Oberösterreich wie in den meisten Theilen Mitteleuropas die vier Jahreszeiten in fast regelmässiger Aufeinanderfolge abwechseln. Freilich verschiebt sich der Beginn der einzelnen Jahreszeiten je nach dem Witterungscharakter der einzelnen Jahre, aber im Mittel lässt sich doch der Beginn und das Ende der einzelnen Jahreszeiten fixieren. Bestimmte Erscheinungen auf dem Gebiete der Flora und Fauna sind so innig mit dem Antritte und dem Ende des Begimentes einer jeden Jahreszeit verknüpft, so dass geradezu das mittlere Datum des Auftretens dieser Erscheinungen als der Beginn, das mittlere Datum ihres Verschwindens als Ende der betreffenden Jahreszeit zu bezeichnen ist.

Für Oberösterreich lässt sich auf diese Weise folgender phänologische Kalender aufstellen.

1. Frühling.

Ankunft der Vögel, Erwachen der Insecten und einiger höherer Thiere, Belaubung und Blüte vieler Pflanzen.

I. Vorboten des Frühlings.

Um Mitte Februar,¹⁾ wenn die Winde milder zu wehen beginnen, erscheinen als Erstlingsboten des Frühlings, meist wohl noch ver-

¹⁾ Die Daten verdanke ich dem hochw. Herrn Prof. P. Anselm Pfeiffer in Kremsmünster.

einzelt, die Feldlerche und der geschwätzige Star, selten und auch einzeln gegen Ende dieses Monates die weisse Bachstelze und die Ringeltaube.

Aus der Gruppe der Tagsschmetterlinge erscheinen im Februar auf besonnten Hügeln und Abhängen nur überwinterte Arten, wie der Citronenfalter und der kleine Fuchs.

Auf dem Gebiete der Pflanzenwelt sind als erste Frühlingsboten (Ende Februar, anfangs März) zu bezeichnen: das Buschwindröschen, das Lungenkraut, der Huflattich, die Frühlingsknotenblume, das Schneeglöckchen und die Blüte des Haselnusstrauches; am Waldesrande findet man das Leberblümchen, an sonnigen Rainen hie und da auch ein Veilchen. Die Hauptflora dieser Pflanzen ist aber erst Mitte März, also im Frühfrühling.

II. Frühfrühling.

Um die Mitte des Monates März vertheilen sich die Stare, die bisher noch gemeinsam gelebt haben, in die ihnen meist von Menschenhand hergerichteten Wohnungen, in die in unserer Gegend so zahlreichen „Starhäuschen“; erst Ende März bis Mitte April kommen die Schwalben: die Dorfschwalbe, noch etwas später die Stadtschwalbe und die Uferschwalbe. Gegen Ende April sieht man auch schon die Nachtigall, den Sprosser und den Kuckuck, der aber nicht selten schon in der ersten Hälfte April seinen glückverheissenden Ruf hören lässt; aus Sümpfen und aus Teichen vernimmt man allenthalben die monotonen Concerte der Wasserfrösche. Der braune Grasfrosch paart sich Mitte März bis Ende April. Der Igel verlässt sein wohlgepolstertes Winterlager, hie und da sonnt sich auf Rainen eine rasche Eidechse oder eine in den welken Blättern raschelnde Ringelnatter. Zu den schon munteren Faltern gesellt sich der Kohlweissling, der schädliche Gast der Küchengärten; gegen Ende April gaukelt bereits auch der Trauermantel, das Tagpfauenauge, der Schwalbenschwanz, der Aurora- und Argusfalter in der Luft; neugierig streckt die Schnecke ihre langgestielten Augen aus dem gewundenen Hause, mürrisch summt die Hummel schlaftrunken umher, da sie nur selten eine offene Blüte findet. Auf Feldwegen trifft man schon öfter den Lederkaufkäfer, der fast erstarrt noch langsam wandeln muss.

Im Frühfrühlinge¹⁾ (Mitte März bis Ende April, anfangs Mai) belauben sich die meisten Bäume und Sträucher, von der Stachelbeere an bis zur Birke, der Eberesche, der Zitterpappel und der

¹⁾ Die Botaniker bezeichnen erst mit dem Aufbrechen der Stachelbeerknospen den Neuf Frühling.

Linde. Alle Arten der Frühlingspflanzen entfalten ihre Blüten. Auf sonnigen Rainen und in Gebüschern duftet das liebliche Veilchen, am plätschernden Bache macht sich die Dotterblume breit, auf den Wiesen wuchern der Hahnenfuss, die Schlüsselblume und der Löwenzahn. Auf sonnigen Plätzen, namentlich in Holzschlägen, erfreut uns die Erdbeere mit ihrer zarten Blüte.

Ende April fällt die Aussaat des Sommerkornes, während die Aussaat des Hafers schon Mitte März beginnt.

In der ersten Hälfte des Mai stehen wir schon mitten im Frühling; kurze Zeit nur, und er neigt sich wieder seinem Ende zu.

III. Hoch- und Spätfrühling¹⁾ bis anfangs Juni.

Für mannigfache Arten von Pflanzen ist jetzt die Blütezeit gekommen; es beginnt auch die Blüte der Obstbäume, der Vogelkirsche, der Traubenkirsche; etwas später beginnt auch der Birn-, Apfel- und Zwetschenbaum zu blühen. Ihnen folgt die Eberesche nach, der Flieder breitet seine Blüten aus, die Rosskastanie steckt tausende von Lichtern auf, und in Wäldern prangt in voller Fülle das Mai- glöckchen. Zum Schlusse des Frühlings breitet der Schneefall seine kugelförmigen Blüten aus. Das Winterkorn schießt schon in Aehren, die Eiche und die letzten Bäume belauben sich.

Während Mitte Mai die Lerchen, Stare und Drosseln schon flügge Junge haben, die jungen Schwalben und Wiedehopfe aus den Eiern schlüpfen, erfolgt erst in der zweiten Hälfte des Mai, also gegen Ende des Frühlings, die Ankunft der letzten Zugvögel, des Wachtelkönigs, der Nachtschwalbe, des Pirols, der oft aber auch schon in der ersten Hälfte Mai gehört wird, und der Mandelkrähe. Viele Insecten, vornehmlich der Maikäfer, erscheinen im Imagozustande. Die Grille zirpt, die Gelsen beginnen lästig zu werden.

2. Sommer.

Blüte und Reife des Kornes. Allgemeiner Uebergang vom Blühen zum Fruchttragen.

IV. Erste Hälfte des Sommers bis ungefähr 10. Juli.

Das Winterkorn blüht, das Sommerkorn schießt in Aehren; es blüht der Hollunder, der aber in der zweiten Hälfte Juni erst seinen Blütenreichtum entfaltet (24. Juni „Hollerstrauben“); die Robinieblüten locken die emsigen Bienen an. Diese Zeit ist die

¹⁾ Die Botaniker sagen, der Frühling beginne mit der Entfaltung der Kaiserkrone.

rechte Rosenzeit.¹⁾ Aus den Hecken guckt die zarte wilde Rose hervor, in den Gärten lacht uns die Fülle und Pracht der gehegten Rosen entgegen, in den Wäldern macht uns das undurchdringliche Himbeergestrüpp auf seine Blüten aufmerksam. Gegen die zweite Hälfte Juni beginnt die Heumahd; es blühen das Sommerkorn und die Linde, es reifen die Heidelbeere, die Preiselbeere, die Süß- und Sauerkirsche, die Stachelbeere, die Johannisbeere (Ribisl), die Himbeere.

V. Zweite Hälfte des Sommers.

Reife und Ernte des Winterkornes um den 10. und 11. Juli, das Sommerkorn wird etwa 14 Tage später geschnitten.²⁾ Es reifen die Früchte der Birke und Eberesche, der Stachelbeere, der Johannisbeere, der Erdbeere, Himbeere und Heidelbeere.

Das Reifen der Aehre bedeutet das erste Welken in der Natur; wenn einmal auf den Feldern das Korn gemäht und geschichtet ist, der Wiesenteppich einförmig geworden ist, dann steht der Herbst vor der Thür.

Allmählich beginnen die Lüfte kühler zu wehen, die Vögel ergreift die Sehnsucht nach dem Wandern.

3. Herbst.

Abzug der Vögel nach Süden, Reife des Obstes und der Weintrauben, Färbung und Fall des Laubes.

VI. Erste Hälfte des Herbstes.

Schon in der ersten Hälfte August ziehen die Thurmschwalben fort (in Kremsmünster fast regelmässig 1. August), dann die Pirole. Oft verlassen mehrere Arten von Vögeln trotz des schönsten Wetters, trotz des grössten Futterreichthumes unsere Gegend, bald darauf tritt Kälte ein, es erfolgt ein Witterungsumschlag, der sich schon im voraus dem äusserst empfindsamen Organismus der Zugvögel fühlbar gemacht hat. Im ersten Drittel des September verlassen uns in der Regel die Nachtigall, der Sprosser, die Nachtschwalbe u. a.; um die Mitte September der Kuckuck, der Wendehals, der Wachtelkönig; gegen Ende September die Grasmücke, der Wiedehopf, der Thurmfalke. Wohl ist die Lerche noch da, aber ihr freudiges Trillern ist verstummt; nur die Stare sind noch frohgestimmt, sie

¹⁾ Die Botaniker sagen, der Sommer beginne mit der Blüte der weissen Lilie. (2. Hälfte Juni.)

²⁾ Der Hafer wird in den mittleren Lagen anfangs August geerntet; in den höchsten Lagen selbst der Roggen erst Ende August.

schwärmen und lärmen über Wiesen und Teiche. Die Schwalben sammeln sich zu grossen Scharen und berathen die Abreise. Aber lange weilen auch diese nicht mehr bei uns; Ende September oder anfangs October sind auch sie fortgezogen.

Auch in der Pflanzenwelt ist es schon schlecht bestellt; wenige Pflanzen blühen noch und diejenigen, welche blühen, tragen nur unscheinbare Blüten: die Wegwarte, die Schafgarbe, hie und da ein Rittersporn, eine Scabiose, ein Epilobium (Weidenröschen), eine Malve und ein kurzgestielter Blütenkopf des nachwüchsigen Klees; auf den kurzgeschorenen Wiesen macht sich fast ausschliesslich die amethystfarbige Herbstzeitlose bemerkbar. Es ist eben nicht mehr die Zeit der Blüte, sondern der Früchte; die goldene Birne, der rothwangige Apfel, Zwetschken, Pfirsiche, Pflaumen sind willkommene Gaben des Herbstes; in sonnigen Jahren sind auch die Weintrauben bei uns nicht zu verachten.

VII. Spätherbst.

Inzwischen hat sich das Laub vollends verfärbt und fällt ab; auch die letzten heiteren Sommergäste, der Hausröthling, das Rothkehlchen, die weisse Bachstelze haben uns Ende October verlassen; dafür aber rücken bei Eintritt der Kälte aus nördlichen Gegenden die Wachholderdrosseln und (meist nur nach grösserem Schneefall) die Bergfinken bei uns an.

Auch die letzten blühenden Pflanzen sind verwelkt, nur die Goldruthen, der Epheu blühen noch, und in Gärten harret die Georgine bis zum ersten eintretenden Froste aus. Die Birken, Ebereschen, Linden, selbst die Lärchenbäume haben bis gegen Ende October das Laub eingebüsst; die Natur ist wie ausgestorben und bereitet sich auf den kommenden Winter vor. In unseren Herzen aber pflanzt sie die Hoffnung fest auf einen neuen kommenden Frühling.

Anhang.

Nach den von J. Liznar im Jahre 1890 vorgenommenen Bestimmungen der erdmagnetischen Elemente ergab sich:

Station	Declination	Inclination	Horizontal-Intensität	
Altheim . . .	10°37'5	63°39'	2'0383	Momentan beträgt die Declination zu Kremsmünster:
Ischl	10°29'6	63°20'	2'0589	
Kremsmünster .	10°11'3	63°26'	2'0462	
Linz	10°12'7	63°38'	2'0383	
Schärding . . .	10°37'4	63°49'	2'0393	
Vöcklabruck .	10°25'7	63°24'	2'0466	

Schwerbestimmungen wurden an verschiedenen Stationen Oberösterreichs vom k. u. k. militärgeographischen Institute mit dem Sterneek'schen Pendelapparate ausgeführt. Diese Bestimmungen ergaben: (φ =geogr. Breite, λ geogr. Länge von Greenwich, H =Seehöhe, g beobachtete Beschleunigung der Schwere, d Differenz der beobachteten und der theoretisch nach der Formel von Helmert, $G\varphi = 9.7800 [1 + 0.005310 \sin^2 \varphi]$ berechneten in Hunderttheilen eines Millimeters.)

Station	φ			λ			H	g		d	Station	φ			λ			H	g		d
	o	'		o	'		in m	in m	o			'		o	'		in m	in m			
Linz, Urfahr	48	19		14	17		262	9·80	700	+ 8	Obernberg	48	19		13	20	352	9·80	792	—32	
Aschach	48	20		14	2	266	9·80	846	+ 4		Nieder- neukirchen	48	10		14	20	347	9·80	813	+ 3	
Leonfelden	48	31		14	18	749	9·80	800	+33		Wels	48	10		14	1	317	9·80	812	— 4	
Rohrbach	48	34		13	59	601	9·80	813	+11		Kirchdorf	47	54		14	7	450	9·80	762	— 2	
Schwarzen- berg	48	44		13	50	750	9·80	825	+39		Ischl	47	43		13	37	468	9·80	702	—37	
Engelharts- zell	48	31		13	44	292	9·80	862	+10		Gmunden	47	55		13	48	463	9·80	762	0	
Peuerbach	48	21		13	46	392	9·80	835	+18		Losenstein	47	56		14	26	390	9·80	787	+11	
Aistersheim	48	11		13	44	434	9·80	781	—13		St. Georgen	47	56		13	29	537	9·80	711	—41	
Schärding	48	27		13	26	307	9·80	850	+ 6		St. Gilgen	47	46		13	22	541	9·80	688	—42	

Die Stationen des Mühlviertels und des Alpenvorlandes haben bis auf Aistersheim, Obernberg und Wels positive Differenzen, also ist der beobachtete Wert grösser als der berechnete; die Stationen des Alpengebietes geben, mit Ausnahme von Losenstein, negative Differenzen, die gegen das Gebirge hin wachsen; es ist also bei diesen Stationen der berechnete Wert gegen den beobachteten zu gross.

Anmerkungen über aussergewöhnliche meteorologische Erscheinungen vom Jahre 1762—1898. Ausgezogen aus den meteorologischen Tagebüchern zu Kremsmünster.

1764. 28. Jänner. Temperatur -14° R. = -17.5° C., Barometerstand $26'' 5'''$ (Pariser Zoll) = $715.1 \frac{m}{m}$. Also stunde (heist es) der Mercurius (Quecksilber seil. Barometer zur Mittagszeit, gegen

8 Uhr nachts aber hatte derselbe nicht mehr denn 26" 1 = 706·1 $\frac{m}{m}$). Daraus dann ein ungewöhnlicher Sturmwind sammt Blitz und Donner (welches letztere aber nur gegen das Gebirge geschehen) sich äusserte. Der Wind dauerte bis gegen 10 Uhr nachts und gegen 3 Uhr fruhe fienge er von neuem sehr heftig an.

24. October. Temperatur: -16° R. = 20° C., Schnee, schönes Wetter, Barometerstand 26" 8" = 721·8 $\frac{m}{m}$.

1767. 22. Jänner. Das Thermometer fällt auf -15° R. = -18° C. bei heiterem Himmel; 27. November war der Sturmwind so heftig, dass er gemauerte Pfeiler in des Herrn Hofrichters neuen Hausgarten und zu Adlwang den Kirchenthurm und die Dachung sehr geschädigt hat.

1768. 21. November. Barometerstand mittags 26" 5" = 715·1 $\frac{m}{m}$; am 21. November, 5 Uhr abends, Barometerstand 25" 8" = 694·7 $\frac{m}{m}$. In dieser auffallenden Stellung blieb der Mercurius bis gegen Mitternacht, da ein gewaltiger Sturm sich erhob, aus welchen ein häufiger Regen mit Schnee vermischt erfolgte, aber nur bis 7 Uhr fruhe gedauert. Kaum war der Himmel in einen Regen ausgebrochen, als auch der Mercurius zu gleicher Zeit fast wiederum zu steigen anfieng. (Ueber das am 27. Februar heftige Erdbeben, das in Niederösterreich, namentlich zu Neustadt, grosse Verheerungen anrichtete, habe ich bislang keine Notiz gefunden, es wäre aber zu verwundern, wenn es bis Kremsmünster sich nicht erstreckt hätte, da es in Steyr so heftig war, dass man ein öffentliches Gebet veranstaltete.)

Das Erdbeben vom 29. Juni 1590, welches Hofrath Suess (Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, XXXIII. Bd., S. 77) anführt und das nach jener Angabe alles Land von Iglau bis Wien und Neustadt erschütterte, wurde auch zu Kremsmünster verspürt. In die Petri et Pauli (lautet der Bericht) factus est terrae motus, ita, ut totum matram monasterium fuerit motum.

Dass auch hierorts das verheerendste Erdbeben (16. und 17. September 1590), das überhaupt Oesterreich getroffen hat, aufgetreten ist, kann nicht zweifelhaft sein. Auf diese Erdbeben bezieht sich offenbar der Bericht: Unter Alexander a lacu drey Jahre an der Abtei gebaut (1602—1604). Die frühere wurde nicht abgetragen, noch vom Grunde aufgeführt. Der Tract gegen die Kirche wurde abgetragen, da er ver-

brannt und aus Lehm gebaut war, da die Erdbeben vielen Schaden angerichtet hatten, und Gefahr war, dass das grosse Gewölb einstürzen möchte. Auch gegen den Markt hin wurde gebaut, weil die Erdbeben so viel zerrissen haben. In Wels soll schon früher eine solche Erschütterung eingetreten sein, dass die Thürmer die Thürme verlassen mussten. Der niederösterreichische Landtag berichtet über die Verheerungen durch diese Erdbeben an Kaiser Rudolf II.: „dass viele ansehnliche Schlösser und Häuser theils ganz zu Boden gegangen und bis in den Grund übereinandergefallen, theils aber dermassen conquassirt, zerschüttelt und zu Baufälligkeit gebracht worden, dass sie ohne grosse und merkliche Unkosten nicht wiederum zu erheben seien.“

1774. März neunmal, November zweimal Sturmwind.
1775. 5. Februar. Barometerstand $26'' 0''' = 703.8 \frac{m}{m}$. Ein sehr ungewöhnlicher Sturm von 8—9 Uhr früh.
1776. April. 2 Sturmwinde, 2 Donnerwetter.
1778. 16. Januar. Hac die i. e. 16. Januar ab hora $6^h 20'$ usque ad horam 7^h circiter conficiendum se prae-buit lumen zodiacale, quod circa horam $6^h 40'$ se extendit ab oriente usque ad meridianum tria prope signa complexum; mox autem pars illa meridiano propinqua evanuit solumque cernebatur circa occidentem altitudinis prope 20° . Circa occidentem lumen erat validius palladi coloris latiusque se extendens, versus meridianum vero griseum arctiusque se contrahens. Motum intestinum nullum alias animadverti, a est prope occidentem nubes quaedam impedit, quominus lumen validius conspici potuerit. 6. December. Nordlicht.
1779. 29. October. Nordsturm, Donnerwetter.
1780. April. Die Abendwinde öfters sturmartig, besonders am 26. 27. Juli. Starke Nordlichten. 29. Juli. Nordlichten. 25. November. Eine grosse Nordlichten.
1781. 15. Februar. Grosser Sturm. 21. Februar. Sturmwind. 30. April. Starker Sturmwind. 9. August. Donnerwetter. 17. November. Nordlichten.
1783. 9. April. Eine Nordlichten mit färbigen Streifen.
1784. 12. December. In der Frühe geblitzt.
1787. 7. und 22. Januar. Nordlichten. April. 3 Donnerwetter. 13. und 16. Mai. Nordlichten. 5. October Nordlichten mit viel Streifen. 6. October. Nordlichten mit ausserordentlichen Streifen. 13. und 14. October. Nordlichten. 8. November. Nordlichten.

- 1788¹⁾ 11. Februar. Nordlichter. 19., 20., 21., 22. August. Nordlichter. 23. October. Nordlichter.
1789. 30. Juni. Nordlichter. 27. September. Nordlichter mit Streifen.
1791. 14. October. Nordlichter mit färbigen Streifen.
1794. 6. Februar. Wurde hierorts auch das an mehreren Orten Oesterreichs (namentlich Wien) constatierte Erdbeben verspürt.
1798. 26. December. Minimum der Temperatur $-24\frac{1}{2}^{\circ}$ R. = $-30\cdot6^{\circ}$ C.; das Maximum betrug am 6. desselben Monates $+6^{\circ}$ R. = $+7\cdot5^{\circ}$ C.; also betrug die Amplitude dieses Monates $38\cdot1^{\circ}$ C. Die enorme Kälte hielt fast eine ganze Woche an. Auch im Jänner 1799 trat eine grosse Kälte ein. Am 14. und 15. dieses Monates hatte man -20° R. = -25° C. Ueberhaupt war der ganze Monat excessiv kalt, das Monatsmittel betrug $-7\cdot29^{\circ}$ R. = $-9\cdot11^{\circ}$ C.
1803. 6. September. Im Gebirge hat es sehr heftig geschneit, so dass der Schnee ganz herunter bis um Magdalenaberg gelegen war.
1810. 14. Jänner. Die Erdstösse, welche zu Wien und St. Pölten wahrgenommen wurden, machten sich auch hier bemerkbar.
1811. Sehr gutes Weinjahr.
1814. 27. Jänner. Heute abends $\frac{3}{4}$ 8 Uhr ist eine feurige Kugel, welche mit einem Knall zersprungen ist (Meteor) gesehen worden. 25. April. Gegen 5 Uhr trat ein starker Westwind auf; das Thermometer fiel um $5\frac{3}{4}^{\circ}$ R. = $6\cdot5^{\circ}$ C. 10. December. Um 9 Uhr p. m. „ein starkes Donnerwetter gekommen mit sehr starken Blitzen und sehr stark geregnet auch mit solchem Westwind, bis nach 10 Uhr damit fortgefahren“.
1816. Vom 14. bis 15. März fiel das Thermometer um 9° R. = $11\cdot2^{\circ}$ C. 14. October. Heute abends wurden die Sonnenmakel mit dem Dollond beobachtet und über 60 solche Makel gezählt, wo 3 grosse mit Schattierungen umgeben sind. 7. November fiel das Barometer in 8 Stunden um 4·6 Linien = $10\cdot4 \frac{m}{m}$ vom 19. December auf den 20. ist das Barometer um 7 Linien = $17 \frac{m}{m}$ gestiegen. 4. und 11. Juli. $+22^{\circ}$ R. = $27\cdot5^{\circ}$ C., am 27. December $-10\cdot5^{\circ}$ R. = $-18\cdot1^{\circ}$ C.
1817. 1. Mai. Das Thermometer innerhalb 9 Stunden um $8\frac{1}{2}^{\circ}$ R. = $10\cdot7^{\circ}$ C. gestiegen. 27. August. Das Thermometer innerhalb 8 Stunden um $9\cdot2^{\circ}$ R. = $11\cdot5^{\circ}$ C. gestiegen und am selben Tage wieder in 5 Stunden um $7\cdot8^{\circ}$ R. = $9\cdot8^{\circ}$ C.

¹⁾ Das so häufige Auftreten des Nordlichtes in diesem Jahrzehnt ist sehr merkwürdig.

gefallen. In diesem Jahre trat eine bedeutende Theuerung ein. Es sollen hier einige Preise aus diesem Jahre angeführt werden (im Einlösscheine, der Cours zu 2 fl. 50 kr.):

1 Metzen Weizen	50 fl.
1 „ Korn	40 „
1 „ Gerste	28—30 „
1 „ Hafer	10 „
1 Pfund Rindfleisch	28—30 kr.
1 Ort Schmalz	9—10 fl.

1 Eimer Most 22—28 fl. (die Mass um 48 kr.)

1 „ Bier 15—16 „ „ „ „ 28 „ ausgeschenkt.

1 „ Brantwein 210 fl.

1 Klafter weiches Holz 12 fl.

1 „ hartes „ 15—16 fl.

1819. 7. August. $\frac{1}{4}$ 4 Uhr ein Donnerwetter mit Regen; gegen $\frac{1}{2}$ 5 Uhr von West zwei Donnerwetter mit Platzregen und Hagel. Um $7\frac{1}{2}$ Uhr war wieder ein Donnerwetter nach der Traun. Die Krems und der Marktbach schwollen sehr an und machten grossen Schaden. Die ausgetretene Krems hatte eine solche Kraft, dass sie einen Ambosstein von über 10 Centner 145 Schritte wegtragen konnte.

1821. 7. Februar. Hoher Barometerstand 27 Zoll 9·7 Linien = 752·8 $\frac{m}{m}$, wogegen am 25. December ein äusserst tiefer Barometerstand eintrat, 25 Zoll 10·8 Linien = 701·1 $\frac{m}{m}$ ¹⁾ Am 25. December wurde zur Zeit des tiefen Barometerstandes zu Kremsmünster nur ein drückend warmer Südwind verspürt, im benachbarten Molln aber und an anderem Orte hauste ein furchtbarer Sturm. Der Juni und Juli dieses Jahres waren sehr regnerisch und kalt, im Juni war das Vorgebirge öfter mit Schnee bedeckt.

1822. War ein ausgesprochenes Mostjahr. Der Apfelmost war so viel, heisst es, dass die Gefässe zu wenig wurden, im October konnte man, wenn man selbst das Gefäss dazugab, den Eimer um 1 fl. (Schein) erhalten. „Ueberhaupt,“ heisst es in der Charakteristik des Jahres, „war dieses eines der gesegnetsten Jahre, wo die Witterung auch so günstig war, dass alles beinahe um 4 Wochen früher reif wurde, nur der Hafer war verhältnismässig wenig.“ Der Eimer Most kostete, wie schon

¹⁾ Es betrug also in diesem Jahre die Amplitude: 51·7 $\frac{m}{m}$.

erwähnt, 1 fl. Scheingeld; desgleichen 1 Metzen Aepfel 1 fl., der Metzen Rüben 24 kr., der Metzen Erdäpfel 1 fl. Der höchste Preis des Kornes war für den Metzen 5 fl., Gerste 3 fl. 50 kr., der Hafer 2 fl., das Rindfleisch $12\frac{1}{2}$ kr. (in Scheingeld, der Cours war damals 2 fl. 50 kr. oder der Zwanziger zu 50 kr. Einlöschein.

1823. 2. Februar. Niedrigster Barometerstand: 698·1 $\frac{m}{m}$ i. e. 25" 9·5". 25. Juni. Sehr schöner Sonnenring. Juli. Im Hochgebirge schneit es öfter. 3. September. In Kirchberg bei Kremsmünster blüht ein Apfelbaum zum zweitenmale. Charakteristik des Frühjahres: „Dieser Frühjahr war sehr angenehm und zum Wachsthum sehr gedeihlich.“ Die Hoffnung auf eine vorzügliche Ernte wurde, was Obst anbelangt, durch das darauf folgende regnerische Sommerwetter theilweise getäuscht. Der Eimer Most kostet 3 fl., ein Metzen Aepfel 5 fl., das Getreide wurde aber trotz des regnerischen Wetters „gut und ergiebig“ eingebracht. Der Metzen Korn kostet 4 fl. 15 kr., Weizen 5—7 fl., Gerste 2 fl. 30 kr., Hafer 1 fl. 10 kr., Erdäpfel der Metzen 42 kr. bis 1 fl.; das Pfund Schweinefleisch 18 kr., Kalbfleisch 14—15 kr., Rindfleisch 20—22 kr., das Pfund Salz $12\frac{1}{2}$ kr.; Schmalz Ort 3 fl., Butter 27 kr., mit Ende des Jahres ein Ei 2 kr.

1824. 6. Februar. Grosser Mondhof (2. Februar die grösste Kälte in diesem Jahre: -8° R. = -10° C.). 17. März. Sehr viel Schnee. 14. Juni. Sehr kühl. Thermometer: 5° R. = 6° C.; in den Vorbergen Schnee. Auch 1824 war ein gesegnetes Jahr; das Getreide ergiebig bis auf den Hafer. Obst im Uebermass. (In der Pfarre Pfarrkirchen allein sollen 20—30 Tausend Eimer Most bereitet worden sein.) Die Preise giengen gegen das Vorjahr durchschnittlich um $\frac{1}{3}$ zurück.

1826. 22. April. Höchster bisher beobachteter Hygrometerstand; Tagesmittel: 41, die Luft äusserst trocken.

1827. 2. Jänner. Temperatur: -14° R. = -18° C. 28. Mai. 8 Uhr a. m. grosser Sonnenring. 2. October. Von $10\frac{1}{2}$ Uhr p. m. Nordlicht bis 1 Uhr sichtbar.

1828. 13. Jänner. Donnerwetter. 16. Mai. Mittags, grosser Sonnenring. 20. Juli. Heftiger Sturm, der den grossen, über 100 Jahre alten Rosskastanienbaum vor dem Eicherthohre zersplitterte. Ernte mittelmässig. Die Preise waren gegen 1824 um das Doppelte so hoch. (1 Eimer Most 7—8 fl., Korn 7 fl. 30 kr.,

Weizen 10 fl., Gerste 3 fl., Hafer 3 fl. 30 kr.) Merkwürdig zeitigte dieses Jahr vielen und guten Wein.

1829. 15. Jänner. Früh gegen 8 Uhr drehte sich ein verticaler Streifen mit prismatischen Farben von E nach SE; nach 8½ Uhr wurde er schwächer. Erhebung über die Erde 10°. 2. Februar. Tiefste Temperatur seit 1798: —22·7° R. = —28·4° C. 4. Juni. Hoher Stand der Krems, wie er seit 1819 nicht mehr beobachtet worden war. Der Gmundener See bedeckte sich (Siehe S. 63) an diesem Tage mit einer Eisschichte.
1830. 7. Jänner. Abends ein Nordlicht 8. Jänner. Bei Sonnenaufgang eine schöne Sonnensäule.
1833. December. Sehr warm, das Thermometer fast immer über dem Gefrierpunkte, am 30. und 31. December +7·5° R. = 9·4° C.
1834. Der Jänner zeichnete sich durch seine Wärme aus. Die Witterung war zwar zumeist trüb und oft von Regen begleitet, am 2., 3. und 6. fiel Schnee, der aber jedesmal sogleich wieder wegschmolz. Am 4. abends kam ein Sturm mit Blitz und Donner, der bis zum 9. kalte Luft brachte, wo das Thermometer 2—3° unter 0° sank; aber von diesem Tage an nahm die Wärme wieder zu und erreichte am 25. +11·6° R. = +14·5° C.! „Seit Mannsgedenken weiss man sich keiner so gelinden Witterung in diesem Monate zu erinnern, denn er brachte Frühlingsblumen in die Flur, wie Seidelbast, die Palmweide. Der Februar war in der Witterung ebenso merkwürdig wie der Jänner, obgleich er an Wärme etwas zurück war; er hatte nur 7 trübe Tage. Dagegen fiel im März (15.) Schnee; die kalte Witterung dauerte bis 18. April (am 13. April zeigte das Thermometer noch —1°). Darauf fast constant schönes Wetter bis September und hohe Temperatur (am 9. Mai schon 20·25° R. = 25·31° C.). Das beste Weinjahr, das auch 1811 an Güte übertraf. Der Wein war süß und geistig. In Ungarn war die Fülle so gross, dass man ihn wegen Mangel an Gefässen in ausgemauerte und mit Mörtel verkleidete Gräben leiten musste (?). Der übermässige Genuss von Most hat viele Menschen getödtet.“
1835. 13.—15. September. Ueberschwemmung der Krems.
1836. 10. Mai. Die Vorberge mit Schnee bedeckt. 30. und 31. Mai. Starker Reif, im Kremsthale an vielen Orten Eis. 21. Juli. Ein NW-Sturm kühlt die Atmosphäre so ab, so dass das Hochgebirge sich mit Schnee bedeckt. 11. September. Auf

den Vorbergen Schnee. 28. October. Stellt sich plötzlich der Winter ein; der gefallene Schnee liegt bis 3. November.

1837. 14. März. 4 Uhr 25 Min. p. m. verspürte man hier eine leichte Erschütterung, welche 3—4 Secunden dauerte; leichte Zimmermöbel, Gläser, Fenster u. dgl. wurden bewegt. Besonders war es für jene fühlbar, welche am Schreibtische sassen. 16. Juli. 3 Uhr p. m. wüthete in Vöcklabruck und in der Umgebung ein heftiger Sturm mit Gewitter.
1838. 9. Jänner. Morgens wurde hier ein Lichtmeteor beobachtet, welches unter die seltenen Erscheinungen in unserer Gegend gehört. Schon am frühesten Morgen zeigte sich an dem nahe seinem Untergange stehenden Mond eine verticale Licht- oder Feuersäule und liess erwarten, dass man an der aufgehenden Sonne ebenfalls etwas Aehnliches beobachten dürfte. Wirklich erscheint kurz vor dem Aufgange der Sonne eine mit prismatischen Farben in schönem Lichte erglänzende Säule; man konnte an ihr das Roth, Orange, Gelb und Violett deutlich unterscheiden. Das Roth stand an der inneren der Sonne zugekehrten Seite, das Violett war die äusserste Farbe. Am schönsten war das Phänomen von 8—8 $\frac{3}{4}$ Uhr, dann nahm es an Intensität ab und war um 9 $\frac{1}{2}$ Uhr gänzlich verschwunden.¹⁾ Am 23. Jänner bei Sonnenaufgang hatte man dasselbe Meteor wie am 9., nur mit geringerer Lichtstärke. 14. Februar. 4 Uhr ? Minuten verspürte man eine leichte Erdererschütterung. 10. Mai, 9. Juni, 24. Juli. Tiefe Temperatur. 24. Juli +4° R.=5° C.; an diesen Tagen war auf den Vorbergen Schnee; im Mai viel Höhenrauch lange Zeit. 16. September 7 $\frac{1}{2}$ Uhr abends wurde am nördlichen Himmel eine auffallende Röthe sichtbar, die sich am Horizont auf etwa 20—30° Höhe abhob. Aus ihr schiessen von Zeit zu Zeit Lichtstrahlen empor, wahrscheinlich Nordlicht.
1839. 28. Jänner. Temperatur —16·3°R. = —20·4° C. 31. Jänner, Zodiakallicht.
1840. 22. Februar. Zodiakallicht. 25. April. Merkwürdig ist es, dass sich heute nachmittags plötzlich ein Höhenrauch mit einem brandigen Geruche einstellte, da doch die vorausgegangene Witterung beständig heiter war. Dieser Höhenrauch

¹⁾ Bemerkung: Die verticale, durch die Sonne gehende Lichtsäule verdankt ihre Entstehung höchst wahrscheinlich der Beugung des Lichtes an den in der Luft zerstreuten Eisnadeln.

war so dicht, dass man entferntere Orte nicht ausnehmen konnte. 22. December. Schwaches Zodiakallicht.

1841. 22. Jänner. Zodiakallicht. — 26. Jänner wurde hier 9 Uhr 15 Minuten nachmittags ein Feuermeteor beobachtet; es zieht sich gegen Osten in einer Höhe von mehreren Graden über dem Horizont. Die feurige Masse beschrieb in Gestalt eines Blitzes einen mannigfach gekrümmten, fast in seinen Anfang zurückkehrenden Weg und entschwand also in derselben Höhe, in welcher es sichtbar geworden war. Das Phänomen dauerte 2—3 Secunden und verbreitete eine allgemeine Helligkeit, dass man die kleinsten Gegenstände deutlich unterscheiden konnte; von einem Knalle wurde nichts vernommen. Auch um Mitternacht hatte man in der Richtung SW eine Feuerkugel gesehen. 2. Februar. Morgens, als die Sonne um $8\frac{1}{4}$ Uhr aus dem Höhennebel hervortrat, der bis zu 10^0 über dem Horizont hinaufreichte, zeigte sich vor der Sonne eine weisse senkrechte Lichtsäule, welche scheinbar die Erde berührte; an ihrem Ende war sie am hellsten und mit schwachen prismatischen Farben eingefasst. Die Säule bewegte sich mit der Sonne gegen den Meridian. Die Menge Eisnadeln, welche in der Luft schwebten, zogen von W nach E; die Erscheinung wurde erst $8\frac{1}{2}$ Uhr so lichtschwach, dass sie verschwand.
1842. Zodiakallichter am 8. Jänner 7 Uhr p. m. und 29. Jänner (der Kegel in elliptischer Form), dann 4. Februar (Kegel spitz) und 27. Februar.
1843. 17. Jänner. Zodiakallicht; der Kegel reicht bis zum Zenith, dto. 20. Jänner mit spitzem Kegel. 24. Juli das Mollngebirge ganz beschneit, am 1. August abermals.
1844. 19. Jänner. In der Nacht ein ungewöhnlicher Sturm, hob das Dach vom Aequatorial und stürzte es in den Garten. In den Gegenden Wels Blitz und Donner. 17. April. Um $10\frac{1}{2}$ Uhr ein schöner Sonnenring, der bis 2 Uhr p. m. andauerte. 28. December. Schwaches Zodiakallicht. 8. August. Der Hagelschlag sehr weit verbreitet, er war an einigen Orten furchtbar und von einem ungewöhnlichen Sturme begleitet. In der Gegend von Loinbach (Leonbach nordwestlich von Kremsmünster), Egendorf und in einem Theile von Neuhofen die Schlossen von der Grösse eines Taubeneies. Der Sturm beraubte die Bäume ihrer Früchte und entwurzelte viele.

1845. (21. December Erdbeben in Laibach.) 22. December hier um 9 Uhr 40 Minuten ein heftiges wellenartiges Erdbeben in der Richtung von Nord nach Süd. Vor der Erschütterung hatte sich der Himmel nach fünftägigem Regen auf ein paar Stunden ausgeheitert, dann wieder umwölkt. Zuletzt kam Nebel. Der Barometerstand (10 Uhr 40 Minuten) war seit 1813 nicht mehr so tief: $25'' 9'44''' = 697.9^m$. 8. August. Zodiakallicht. (Bemerkung: Den 8. November in Rom ein Gewitter, das 18 Stunden (?) dauerte.)
1846. 23. März. Zodiakallicht mit spitzem Kegel. 7. December. Das hier am Abende vor und nach 8 Uhr beobachtete unausgesetzte Blitzen während eines heftigen Schneefalles trifft zusammen mit einem Donnerwetter zu Klagenfurt, welches sich in der Nähe der Stadt entlud und einmal einschlug; am anderen Tage verspürte man daselbst eine Erderschütterung. In diesem Jahre wurde hier schon am 26. Juni der Roggen geschnitten, am 9. August gab es schon reife Weintrauben.
1847. 29. Jänner und 29. März. 1 Zodiakallicht. 19. October und 31. October wurden Nordlichter gesehen, die Magnete waren unruhig. 24. October wurden an mehreren Orten Deutschlands schöne Nordlichter gesehen; hier waren die Magnete in heftigster Bewegung. 17. November. Nordlicht. Auch in Freistadt war diese Erscheinung besonders merkwürdig. Es fiel schon vor Beginn des Nordlichtes Schnee; als das Nordlicht erschien, gab es eine so helle Röthe, dass man im Freien lesen konnte. Die schneebedeckten Gebäude waren roth; auch die Schneeflocken fielen in dieser Färbung.
1848. 14. Juli. In der Nacht in der Entfernung ein Wolkenbruch, die Krems und der Marktbach richteten, hoch angeschwollen, sehr grossen Schaden an. 16. August. In der Nacht ein bedeutender Hagelschlag in der Gegend von Nussbach, Waldneukirchen, Adlwang, Steinbach etc.
1849. 20. März. Zodiakallicht. 20. Juli. 9 Uhr grosser Sonnenhof. Das um $6\frac{1}{2}$ Uhr stattgehabte Donnerwetter am nordwestlichen Himmel war mit einem furchtbaren Hagelschlag begleitet, welcher sich von Riedau, Neumarkt, Grieskirchen, Buchkirchen, Freyling bis Hörsching ausdehnte und ungeheuren Schaden an Gebäuden, Bäumen und Feldfrüchten verursachte; auch sollen Menschen beschädigt worden sein, es sollen Schlössen von der Grösse einer Nuss bis zur Grösse eines Hühnerreies gefallen sein, mit einem heftigen Wind. $7\frac{3}{4}$ Uhr fiel ein Hagel

- in der Gegend von Weigersdorf, Pragerstorf, Krühub bis Wartberg, der aber nicht lange dauerte.
1850. 28. Februar. Lebhaftes Zodiakallicht in Gestalt eines langgestreckten Kegels. 12. Juli. Das Hochgebirge und ein Theil der Vorberge angeschnit; auch hier fielen einige Schneeflocken. 17. September. Zodiakallicht. 10. October. Lebhaftes Zodiakallicht.
1851. August. Bei dem am 1. August stattgehabten Donnerwetter ergoss sich in Nussbach, Adelwang ein Wolkenbruch. 24. October. Zodiakallicht. (Von Linz wurde berichtet: 27. Juli. Gestern nachmittags wüthete ein Sturm, der namentlich an Gebäuden grossen Schaden anrichtete. 3. August von Schärding: Die baierische Stadt Neubaus und Simbach vollständig überflutet).
1852. Wien, 11. December. Die beispiellose milde Witterung bringt höchst merkwürdige Erscheinungen hervor; man sieht Bäume mit frischen Knospen, Rosen, Nelken und Veilchen in schönster Blüte. (Gestern wurden sogar Erdbeeren zum Verkaufe aus-geboten. Auch aus anderen Kronländern wird gleiches berichtet; auch bei uns stehen Haselstauden, Palmbäume und Gartenblumen in schönster Blüte.) (Im Vorjahre wurde Aehnliches am 7. Jänner von Bingen herein berichtet.)
1853. April. Grosse Niederschlagsmengen. 28. Mai. In Kematen bedeutender Hagelschlag. Der Hagel in der Grösse von Hühnereiern lag so hoch, dass er bis zur Achse eines Wagens hinanreichte. 31. August. Orkan in Haslach, der mehrere Dachungen zerstörte, Wald- und Obstbäume entwurzelte. Gleichzeitig in Schlägl und Aigen heftige Gewitter.
1854. 11. Februar. Zodiakallicht. 30. Juni. Gegen 1 Uhr mittags etwa 20 Minuten Westorkan. Um 12 Uhr zeigte das Thermometer noch 18.41° R. = 23.01° C., um 1 Uhr 13.21° C. (Differenz = 9.80°), das Barometer um 12 Uhr: $26'' 51'''$, um 1 Uhr $26'' 706'''$ oder $715.3 \frac{m}{m}$, um 12 Uhr $719.8 \frac{m}{m}$. Dieser Orkan erhob sich ausserhalb Lambach und reichte bis Wien; alles schien seiner Gewalt zu unterliegen, er richtete grossen Schaden, namentlich an Bäumen, an. Im Centrum hagelte es. Beim Ausbruche befanden sich auf dem Traunsee 7 Schiffe, die, durch den ungeheuren Wellenschlag mit Wasser gefüllt, umkippten. Die Personen konnten nur mit grösster Gefahr an das Ufer gebracht werden. 9 fanden den Tod. Der Kirchthurm in Perg, der eben ein neues Ziegeldach erhalten hatte, wurde abgedeckt.

1855. 17. Jänner. Hübsches Zodiakallicht in West. 18. Februar. Höhe des Gesamtschnees etwa $18'' = 487.3 \text{ } \frac{m}{m}$, also ungefähr einen halben Meter. 19. April. Goldene Lichtsäule über der untergehenden Sonne.
1856. November. Die vom 25. November bis 1. December nachts gefallene Schneemenge erreichte eine Höhe von $42'' = 1136.9 \text{ } \frac{m}{m}$, also ungefähr 1.14 m . Die Erde unter dem Schnee war nicht gefroren. 25. December. Sehr tiefer Barometerstand (seit 1823 nicht mehr so tief) $25'' 7.76''' = 694.3 \text{ } \frac{m}{m}$.
1857. 25. April. Nach milder Witterung trat wieder Schneefall ein. (Schneehöhe $6'' = 162.4 \text{ } \frac{m}{m}$) und eine Kälte von $-1.9^{\circ} \text{ R.} = -2.4^{\circ} \text{ C}$. An den blühenden Kirschbäumen und an den knospenansetzenden Fruchtbäumen hiengen lange Eiszapfen. Dass hoher Schnee im verflossenen Winter beinahe 4 Monate lang auf der nicht gefrorenen Erdoberfläche lag, hatte auf die Saaten, speciell auf den Weizen, einen sehr nachtheiligen Einfluss. Viele Aecker mussten umgeackert werden.
1858. 17. Jänner. Hübsches Zodiakallicht. Februar. Ueberall, wo nicht reiche Quellen sind, grosse Wassernoth. August. Die Hochgebirge behalten in diesem Jahre eine grössere Menge Schnee als in anderen Jahren.
1859. 9. Jänner. 10 Uhr hoher Barometerstand (seit 7. Februar 1821 kein so hoher Stand), $27'' 6.69 = 746.0 \text{ } \frac{m}{m}$.
1860. 29. April. Schwaches Nordlicht.
1861. 15. Februar. Zodiakallicht. 4. Juni. Bedeutender Hagelschlag in Gmunden, St. Konrad, Viechtwang, Kirchdorf und gegen Leonstein. 7. Juni. Abendroth mit Alpenbeleuchtung. Aus Ried, 26. Juni. Die Berichte über das am Sonntag den 23. Juni nachmittags stattgefundene Gewitter lauten aus dem oberen und mittleren Theile des Innkreises sehr betrübend. Nicht nur, dass theilweise die gänzliche heurige Fechsung an Feld- und Gartenfrüchten vernichtet ist, Oekonomie-, Wohn- und sogar Kirchengebäude eine Beute des furchtbaren Orkans geworden sind, wurden auch Menschenleben bedroht und arg beschädigt. Am ärgsten hatte dieser Sturm in Altheim gewüthet, wo man in Angst und Beben bereits den jüngsten Tag vor sich zu haben glaubte. 27. Juni. Der Blitz schlägt in den Kirchthurm zu Steinerkirchen, zerreisst die Blechbedeckung, hebt die Quadersteine herab, hebt den 2. Thorflügel aus (?) und verliert sich beim Hochaltare. November. Die Herbstblumen florieren zum zweitenmale. 26. December.

Bei der Morgenbeobachtung fand man die Magnete in Unordnung; die gleiche Beobachtung machte Lamont in München. Gleichzeitig heftiges Erdbeben in Griechenland, das also hier nur diese zarten Instrumente anzeigten.

1863. 17. Jänner. Zodiacallicht.

1865. 9. December. Zodiacallicht.

1866. November. In diesem Monate fanden so viel und sonderbare Aenderungen des Luftdruckes und der Temperatur statt, wie es selten der Fall sein dürfte.

1867. 7. Jänner. Zodiacallicht wie im Monate November 1866, sehr hell.

1868. 20. Jänner. Tiefer Barometerstand, von 6 Uhr ab $26^{\circ} 0' 51'' = 704.9 \text{ mm}$. 23. Juli. Um 5 Uhr Temperatur $25.11^{\circ} \text{ R.} = 31.4^{\circ} \text{ C.}$ und am 17. August um 3 Uhr $26.93^{\circ} \text{ R.} = 38.41^{\circ} \text{ C.}$ 6. September. 8 Uhr 15 Minuten p. m. fuhr eine feurige Kugel vom Zenith gegen Norden in etwas schiefer Richtung mit langem Schweif und etwas Geräusch und theilte sich zuletzt in zwei kleinere Kugeln. Die Bewegung dauerte 5 bis 6 Secunden. 14. November. Viele Sternschnuppen mit blitzähnlichen Erscheinungen.

1869. 15. Jänner. 9 Uhr 30 Minuten starkes Nordlicht, dann wieder um 11 Uhr. 2. April. Zodiacallicht. 13. Mai. 9 Uhr bei halbheiterem Himmel starkes Nordlicht.

1870. 24. September. Zwischen 7 und 8 Uhr p. m. ein schwaches Nordlicht, um 3 Uhr a. m. intensives Nordlicht. 23. October. 9 Uhr 45 Minuten p. m. In NW ein Meteor von Mondesgrösse in verticaler Bewegung. Dauer der Bewegung 3 bis 4 Secunden; es war blass mit langem Schweif; während der Erscheinung vernahm man ein Geräusch. 24. October. 6 bis 10 Uhr nachts intensives Nordlicht, ebenso am 25.

1871. 12. Februar. 9 Uhr intensives Nordlicht; 10. November 8 Uhr abends intensives Nordlicht.

1872. 4. Februar. 5 Uhr 45 Minuten bis Mitternacht ein prachtvolles Nordlicht mit vielen intensiven rothen, mitunter blassen pyramidalförmigen Streifen in verschiedenen Richtungen; die Erscheinung war sehr wechselnd. 2. December sehr warm, $+13$ bis $14^{\circ} \text{ R.} = 16.2$ bis 17.5° C. Am 3. 1 Uhr 30 Min. morgens ein orkanartiger Südwind; er hielt mit Unterbrechungen an bis 4 Uhr. Viele Fenster wurden eingedrückt, Dächer beschädigt und im Gebirge ganze Wald- und Obstbäume niedergedrückt. In Gmunden wurden ganze Dächer abgetragen.

Der See war wüthend; Schiffe wurden zertrümmert, Fische ausgeworfen. Während dieses Sturmes war es ganz heiter.

1873. 3. Jänner. Das in Wien constatierte Erdbeben bemerkte auch der Herr Pfarrer von Sipbachzell bei Kremsmünster um 7 Uhr 45 Minuten. 30. bis 31. März. Ziemlich helle Zodiakallichter. 18. April. Temperatur: 16.45° R. = 20.56° C. 4. November. Ein Sommertag. Nachmittags Temperatur: 16 bis 17° R. = 20 bis 21° C.
1874. 11. bis 15. Februar. Zodiakallichter ziemlich hell. 10. März. Westorkan; Dauer: 2 bis 3 Minuten. 13., 14., 25. Juni und 9. August. In Hoch- und theilweise auch auf den Vorbergen Schnee.
1875. 15. Februar. Temperatur: -15° C.; am 23. -17.6° C. Zodiakallicht. 2. bis 5. März. Helles Zodiakallicht. 19. Temperatur: -12° R.; am 20. Schnee fünf Zoll hoch ($135.5 \frac{m}{m}$). 15. April. Temperatur: -5° R. 27. Mai. Dem Gebirge zu Regen und Eisesriesel. Barometerschwankung vom 7. bis 14. October $36.16 \frac{m}{m}$.
1876. 28. Jänner. Anreim traubenförmig. 17. Juni. Um ungefähr 1 Uhr mittags schwacher Erdstoss und unterirdisches Rollen. 12. November. Temperatur: -14.5° R. 3. December. Maximum der Temperatur: $+10^{\circ}$ R.
1877. 12. März. Temperatur-Minimum: -15° R. Schnee vier Zoll hoch ($108.3 \frac{m}{m}$). 20. März. Temperatur-Maximum: 18.7° . 5. bis 7. April. Zodiakallichter.
1878. 12. Jänner. Minimum der Temperatur: -23.2° R.
1881. 1. Mai. Hoher Schnee. Schneedecke an manchen Orten bei $\frac{1}{2} m$. 8. November. Graupeln in der Höhe von nahe 3 cm.
1883. 31. December. Seit 28. December zeigt sich an den meisten Tagen ein auffallendes Morgen- und Abendroth selbst bei ganz bewölktem Himmel, das oft bis an den Zenith hinanreicht und ziemlich lange (2 Stunden) vor Sonnenaufgang beginnt und ebensolche Zeit nach Sonnenuntergang anhält. Bei bewölktem Himmel haben die Nebelwolken einen rothen Schimmer, der über die ganze Gegend sich ausbreitet. Auch von entfernt gelegenen Orten (Cap der guten Hoffnung, Java, Sumatra) wird von auffallenden Erscheinungen berichtet, die sich bei Sonnenauf- und -Untergang den Bewohnern darbieten.
1884. 5. Mai. Maximum der Temperatur: 1 Uhr mittags 20.6° R., 2 Uhr 12.2 , also in einer Stunde eine Temperatur-Abnahme von 8.4° R. 9. December. Windgeschwindigkeit 5 bis 6 Uhr p. m. 110 km.

1885. 13. Februar. Zodiakallicht. 6. April. Sehr schönes Zodiakallicht. 28. April, 2 Uhr morgens wurden mehrere Erdstösse verspürt. 1. Mai. 12 Uhr 17 Minuten nachts heftiger Erdstoss; Dauer 3 Secunden; nach 2 Secunden abermals heftiger Stoss, Richtung wahrscheinlich E—W. 27. November. Unzählige Sternschnuppen. Radiationspunkt in der Nähe des Sternes φ Androneda. 6. December. Von 6 Uhr bis 7 $\frac{1}{2}$ p. m. eine intensive Röthe von NW nach N, NE. Störungen am Unifilare bewahrheiten ein Nordlicht.
1886. 5. März. Zodiakallicht. Am 6. März 6 Uhr 38 Minuten p. m. ein grosses Meteor im Gürtel des Orion beobachtet gegen SW mit langen feurigen Streifen; dasselbe leuchtete mehreremale hell auf, einmal roth, dann blau und zerplatzte zuletzt mit blauen Funken. 2. September. 8 $\frac{1}{2}$ Uhr fiel ein schönes Meteor vom Zenith nach Osten, welches einen etwa 2 Minuten langen sichtbaren Streifen hinterliess. Dann bildete es eine bläuliche Lichtkugel und zerplatzte. Eine Detonation wurde nicht gehört.
1887. 23. Februar. Die Magnete im Observatorium in grösster Unordnung. Aus Italien und Südfrankreich werden Erdbeben gemeldet. 15. September. 4 Uhr a. m. Sternschnuppen sehr hell nachleuchtend.
1888. 29. März. Maximum der Temperatur: 19.5°.
1890. 4. September. Grosse Ueberschwemmungen in Oberösterreich, Böhmen, Niederösterreich, Schweiz.
1891. 4. Mai. Gewitter von 8 Uhr abends ununterbrochen bis 12 Uhr nachts. Es wurden 8 Schadenfeuer nach verschiedenen Richtungen gezählt.
1892. 8. Juni. Die Krems tritt aus den Ufern, die Ueberschwemmung war bedeutend, vielleicht die bedeutendste seit 1848; bei Traun wurde ein 300 m langer Damm durchbrochen.
1893. 16. April. 5 Uhr p. m. eine Sonnenfinsternis 38 Minuten sichtbar.
1895. 7. März. Schneehöhe 60 cm. 7. December. Gewitter zwischen 7—8 Uhr früh. Dieses Gewitter wird allenthalben gemeldet.
1896. 18. Jänner. Infolge anhaltenden Regens 8 Uhr a. m. Abgang des Eisstosses. Die Krems stieg von 40 cm Früh bis zu Mittag auf 190 cm an. 20. Juni nachmittags 4 Uhr Gewitter aus W und S gegen NE und E. Der Blitz schlug in die Sternwarte ein und zertrümmerte das Schalenkreuz und die Leitung des Anemometers. Die Apparate im magnetischen Observatorium kamen gänzlich ausser Fassung, so dass

die Beobachtungen auf einige Zeit sistiert werden mussten. 26. August. 2 Uhr p. m. Gewitterwolken in NW, entfernter Donner; vorher waren Cirri aus SW beobachtet worden. Um 3 Uhr kam mit einer ungeheuren Schnelligkeit ein fürchterliches Gewitter (ohne Blitz). Der plötzlich losbrechende Sturm verursachte in zwei Minuten grossen Schaden an Bäumen (im Hofgarten wurden 27 theils beschädigt, theils entwurzelt in einem Streifen von 100 Schritt Breite, doch war der Sturm auch ausserhalb dieses Streifens heftig) und Häusern (Dächern und Fenstern). Das Barometer schnellte von 716·8 $\frac{m}{m}$ um 3 Uhr auf 724·4 $\frac{m}{m}$ bis 4 Uhr empor. Auch in Gmunden stieg innerhalb derselben Zeit das Barometer um 7 $\frac{m}{m}$, das Thermometer sank daselbst plötzlich von 25·5° C. auf 13·5° C. In Kremsmünster waren die Temperaturstände: 2 Uhr 25·0°, 3 Uhr 18·7°, 4 Uhr 12·1° C.

1897. 4. Mai. Von 7 Uhr bis 9 Uhr p. m. sinkt das Thermometer von 16° auf 9° C. 30. Juli. Beständige Regenschauer. Die Krems steigt von 210 *cm* 6 Uhr a. m. bis 345 *cm* 11 Uhr m. Allenthalben im Lande verderbliche Ueberschwemmungen. 28. November. In der Nacht vom 27. auf 28. plötzlicher Barometersturz. Die Differenz innerhalb 24 Stunden (7 Uhr a. bis 7 Uhr a.) betrug 19·1 $\frac{m}{m}$. 25. December bis 1. Jänner. Starker Anreim, die Gegend ist ganz weiss, wie mit Schnee bedeckt. Im Innviertel ist hie und da der Anreim so mächtig, dass Baumäste unter seiner Last brechen.
1898. 15. bis 20. Jänner. Wieder starker Anreim; er kleidet die ganze Gegend weiss und verleiht ihr ein prächtiges Aussehen, ähnlich dem, wenn im Frühling alles mit Blüten überschüttet ist.



Berichtigungen.

- Seite 8, Zeile 2 von oben lies „den Gebieten“ statt dem Gebiete.
- „ 12, „ 9 „ „ „ „über“ statt über.
- „ 16, „ 18 „ unten „ „abfliessen“ statt abliessen.
- „ 27, „ 9 „ oben „ „der Amplituden“ statt Amplituden.
- „ 33, „ 2 „ „ „verhältnismässig“ statt verhältnismässiger.
- „ 48, „ 9 „ unten „ „im Mittel“ statt ein Mittel.
- „ 68, „ 20 „ oben „ „ $Sz = S^{10 - \frac{z}{6517}}$ “ statt $S^{10 - \frac{z}{6517}}$.
- „ 76, „ 22 „ „ „eingestrahlen“ statt angestrahlen.
- „ 80, „ 21 „ „ „Leeseite“ statt Seeseite.
- „ 92, „ 2 „ unten „ „stürmisches“ statt stürmischisches.
- „ 95, „ 12 „ oben „ „temporären“ statt tomporären.
- „ 97, „ 11 „ unten „ „anzuführen“ statt auszuführen.
- „ 119, „ 19 „ oben „ „Schneeball“ statt Schneefall.
- „ 121, Tabelle „Anhang“ ist zu ergänzen: Momentan beträgt die Declination zu
Kremsmünster: „8° 38' 14“.
- „ 122, Zeile 2 von unten lies „heisst“ statt heist; nach Barometer ist die Klammer
zu schliessen.
- „ 123, „ 1 „ oben „ „26' 1““ statt 26' 1.
- „ 123, „ 8 „ unten „ „nostrum“ statt matram.
- „ 124, „ 17 „ „ „ „st“ statt a est.
- „ 127, „ 21 „ oben „ „Ort Schmalz“ statt Schmalz Ort.
-