

56. Jahres-Bericht
des
Museums Francisco-Carolinum.

Nebst der 50. Lieferung
der
Beiträge zur Landeskunde
von
Oesterreich ob der Enns.



Linz 1898.
Verlag des Vereines Museum Francisco-Carolinum.

Druck von J. Wimmer

Allgemeine Landeskunde.

(I. Beitrag.)

Unser Heimatland besitzt zur Zeit trotz zahlreicher schätzenswerter Vorarbeiten noch immer keine umfassendere allgemeine Landeskunde. Eine solche kann bei der riesigen Stoffmenge und der mit Recht auch für wissenschaftliche Zwecke geltenden Arbeitstheilung nicht mehr das Werk eines einzelnen sein. Unser Verein gibt heuer die 50. Lieferung seiner Beiträge zur Landeskunde aus, viele grundlegende oder für die wissenschaftliche Erkenntnis einzelner Gebiete hochbedeutsame Arbeiten sind darunter, und doch sind manche belangreiche Wissensgebiete noch kaum berührt, manche andere wenig gefördert worden. Es bestand die Absicht, diese Lücke fürs erste durch die Lieferungsangabe eines Volksbuches, welches nach dem Muster der „Bavaria“ und der vom Vereine für Landeskunde Niederösterreichs herausgegeben werden sollte, auszufüllen und als äusseren Anlass hinzu das Regierungsjubiläum des Kaisers zu benützen. Erwägungen mancherlei Art haben den Verwaltungsrath bestimmt, von dieser Form abzusehen, namentlich aber die Rücksicht, seine jährlichen Beiträge zur Landeskunde nicht durch eine längere Reihe von Jahren unterbrechen zu müssen. Andererseits liess sich nicht verkennen, dass die Sache einen gesunden Kern hat und gegenüber der bisherigen Methode, zu bringen, was sich fand, eine systematische Pflege der Landeskunde nach allen Richtungen einzutreten hat. Das von Verwaltungsrath Professor H. Commenda für das Volksbuch ausgearbeitete Programm, für dessen einzelne Artikel bereits die geeigneten Kräfte gefunden waren, kann und soll als Leitfaden für die systemmässige weitere Arbeit dienen. Es handelt sich also nach den Beschlüssen des Verwaltungsrathes darum, künftig jedes Jahr neben den bisherigen auch weiter erscheinenden Beiträgen ein oder mehrere Artikel zu bringen, welche gewisse Theile der Landeskunde zusammenfassend behandeln und nach Möglichkeit der Mittel fortschreitend innerhalb einer nicht zu grossen Anzahl von Jahren eine wissenschaftliche Landeskunde in zwanglosen Einzeldarstellungen bilden sollen.

Die Herren Mitarbeiter für das „Volksbuch“ wurden ersucht, ihre in Aussicht gestellten Beiträge nach diesem Gesichtspunkte zu arbeiten und dem Museum zuzuwenden, und es sind hierauf bereits seitens einer Anzahl derselben Zustimmungs-Erklärungen erfolgt, wonach die Hoffnung, dass dieser Zweig unserer Publicationen rüstig fortschreiten werde, als berechtigt angesehen werden kann.

Um seinerzeit die einzelnen Artikel entsprechend zusammenfassen zu können, werden sie für sich paginiert und auch in Separat-
abdrücken käuflich zu erhalten sein. Als ersten dieser Aufsätze veröffentlichen wir eine von der Sternwarte zu Kremsmünster uns hiefür freundlichst zugekommene Arbeit: „Klimatologie von Ober-
österreich.“

Möge das Museum bei der ernsten Verfolgung dieser für unser Land und dessen wissenschaftliche Erkenntnis hochwichtigen Sache die nachhaltige Unterstützung aller berufenen Kreise finden!



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 Beobachtungsergebnisse 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, corrigierten 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.

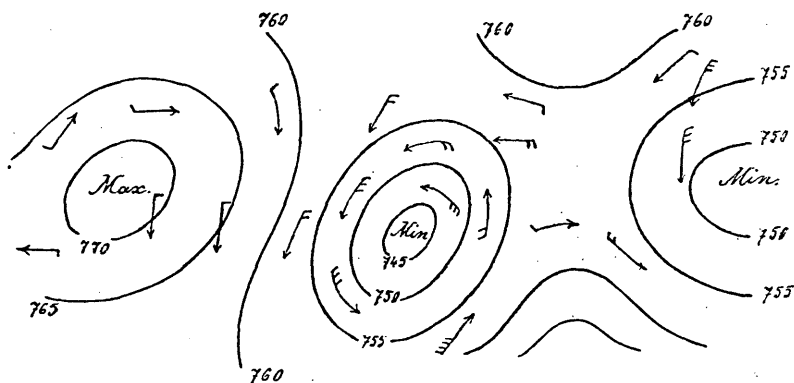


Fig. 1.

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.

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.

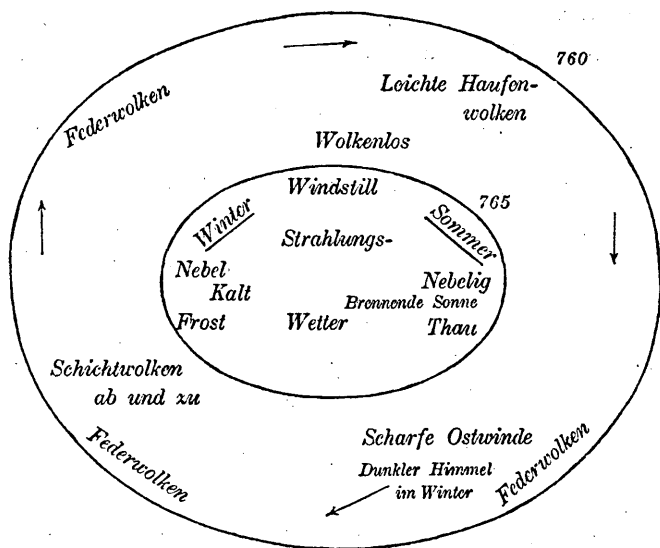


Fig. 3.

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 <i>m</i>	529·3	312·1	264·0	436·1	383·6	466·9
Luftdruck ¹⁾	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 $\square m$ 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 reducirt.

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 $\frac{m}{m}$ im December 1884 und 629·6 *mm* im Jänner 1890.

Während also zu Kremsmünster die absolute Luftdruck-schwankung (1870—1890) 49·4 $\frac{m}{m}$ beträgt, erreichte sie am Schaf-berge nur den Betrag 38·0 $\frac{m}{m}$.

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 $\frac{m}{m}$ 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 -273^0 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 1^0 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 13^0 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 Traibert 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 1.44 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 der 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, welch 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 Alpengebiete.

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	20¾	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	7.1	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. J. 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 Kenntniss 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 Winterschlafe, 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 Maisonnette 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 secundäres 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 Wassertröpfchen 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	$\begin{smallmatrix} \diagup \\ 4^{\circ} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \diagup \\ 8^{\circ} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \diagup \\ 12^{\circ} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \diagup \\ -4^{\circ} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \diagup \\ -8^{\circ} \end{smallmatrix}$
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 getödtet 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				
0°		5°		10°		15°		Maximum		Minimum		Differenz
								Betrag	Datum Juli	Betrag	Datum Jänner	
1. Mühlviertel.												
10. März	18. No- vember	10. April	25. Octob.	6. Mai	26. Sep- tember	15. Juni	28. August	15·1	20.	—3·7	12.	18·8
2. Alpenvorland.												
27. Fe- bruar	25. No- vember	1. April	1. No- vember	1. Mai	5. Octob.	8. Juni	2. Sep- tember	17·8	25.	—3·1	12.	20·9
3. Alpengebiet.												
7. März	20. No- vember	8. April	25. Octob.	10. Mai	26. Sep- tember	25. Juni	25. August	16·5	27.	—3·3	14.	19·8
Für das ganze Land.												
5. März	20. No- vember	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							
							Maximum		Minimum					
		0°	5°	10°	15°		Betrag	Datum Juli	Betrag	Datum Jänner				
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 (Freib.)	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
Ostermieding	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
Frauschersee	740	6. "	20. "	9. "	27. Oct.	12. "	2. "	12. "	27. Aug.	16.4	27.	-3.0	5.	19.4

3. Im Alpengebiete.

Kirchdorf	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
Scharfberg	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 Monats 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 Wärmecapacität¹⁾ im Frühjahre langsamer, kühlt aber auch im Herbst 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 Südabdachung²⁾ mehr als doppelt so gross als am Nordabhänge. 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 Wjestnik³⁾ 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 <i>m</i>	Zeit	Tem- peratur	Ort	Höhe <i>m</i>	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 modifizierte 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.

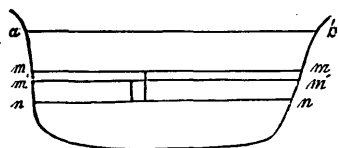
Temperatur der oberösterreichischen Salzkammergutseen.

(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 m = 4.75°	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 190.9 m = 6.6°	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—
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 Salzammergutes. 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. Oberbergergrath 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: $+2^{\circ}$ C., 1894: $+3^{\circ}$ 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 $+10^{\circ}$ 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 constatiert sind, zu suchen sein.

¹⁾ Als die äussersten Variationsgrenzen fand er am Grunde des Gmundener Sees die Temperaturen von $4.75-4.8$ bis $3.95-3.8^{\circ}$ C., für die tiefsten Schichten des Attersees 4.6 und 3.7° C.