

Ueber das  
**Klima von München.**

---

**Festrede,**

vorgetragen

in der öffentlichen Sitzung der k. b. Akademie der Wissenschaften  
zu München,

zur

**Feier ihres fünf und neunzigsten Stiftungstages**

am 28. März 1854,

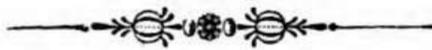
von

**Carl Ruhn,**

königlichem Professor der höhern Mathematik und Physik am königl. bayer. Cadetten-Corps und  
außerordentlichem Mitgliede der mathematisch-physikalischen Classe der königl. bayer. Akademie  
der Wissenschaften.

---

Mit einem Anhange: „den Gang der Witterungs-Elemente in der Umgebung von  
München“ enthaltend.



**München, 1854.**

Verlag der königlichen Akademie.

BIBLIOTHECA  
REGIA  
TORNACENSIS

Motto: „Diejenigen, welche den Werth der Meteorologie nicht in die Kenntniß der Phänomene selbst, sondern in eine problematische Vorherbestimmung der Witterung setzen, sind von der festen Ueberzeugung durchdrungen, daß der Theil der Naturwissenschaft, um den so viele Reisen in ferne Berggegenden unternommen worden sind, die Meteorologie, sich seit Jahrhunderten keiner Fortschritte zu rühmen habe. Das Vertrauen, das sie den Physikern entziehen, schenken sie dem Mondwechsel und gewissen lange berufenen Kalendertagen.“

Humboldt.

Wenn wir die unendliche Anzahl von Einwirkungen, welche die Körper der Außenwelt auf uns ausüben, auch nur im Allgemeinen betrachten, so werden wir zu der Annahme gezwungen, daß die bei weitem größte Menge von Erscheinungen, welche die Natur uns darbietet, nicht bloß ihre eigene, von den Verfügungen unserer Willkühr unabhängige Entstehungsweise haben, sondern auch, daß dieselben nur diejenigen Gesetze befolgen, an welche sie durch Einwirkung der Naturkräfte gebunden sind.

Zu diesen Erscheinungen gehört die große Menge von Veränderungen, welche die Atmosphäre unseres Planeten an den verschiedenen Tagen eines

Zeitabschnittes in der mannigfaltigsten Weise uns vor Augen führt, und welche die klimatischen Verhältnisse unserer Orte bestimmen.

So vielfach diese Erscheinungen auch sind, die anscheinend in ganz gefetzloser Reihenfolge und Anordnung auftreten, so läßt sich doch bald erkennen, daß hauptsächlich die Wärme es ist, von welchen die meisten derselben abhängig sind.

Unter allen Elementen, welche die Beschaffenheit eines Klima's bedingen, ist der Gang der Wärme zu verschiedenen Stunden eines und desselben Tages und an verschiedenen Tagen eines gewissen Zeitabschnittes von dem mächtigsten Einflusse. Ihre Einwirkungen erstrecken sich nicht bloß auf alle Erscheinungen im Reiche der sogenannten unorganischen Natur; sie ist es, welche das Gedeihen des Pflanzen- und Thierlebens bedingt, und von deren veränderlicher Wirkung die Verbreitung und Vertheilung der organischen Welt auf unserem Erdball abhängig ist, und nicht minder äußern sich die Wirkungen der Wärme beim Menschen, indem nach der klimatischen Temperatur die Lebensweise, die Sitten und Gewohnheiten sich richten, so daß alle Zweige der menschlichen Thätigkeit mehr oder weniger mit den Einflüssen der Temperatur in Zusammenhang stehen.

Wenn auch die von den ausgezeichnetesten Forschern angestellten Untersuchungen über die Beziehung zwischen der Temperatur eines Klima's und ihren Wirkungen bisher erfolglos geblieben sind, so mag dieß theilweise nur daher rühren, daß die bis jetzt vorhandenen Beobachtungsergebnisse noch nicht genügend und ausreichend sind, um die hierauf bezüglichen Gesetze festzustellen.

Betrachten wir den Gang der Temperatur, so finden wir, daß derselbe an jedem Orte zweien Perioden unterworfen ist, der täglichen und jährlichen. Vom Aufgange der Sonne an beginnt die Zunahme der Tem-

peratur, und diese dauert bis einige Stunden nach dem Mittage fort, während von hier an die Wärme bis zum nächsten Morgen wieder abnimmt. In ähnlicher Weise kann die Abhängigkeit der Wärmeveränderungen von den Tageslängen beobachtet werden. Einige Zeit nach dem kürzesten Tage tritt die niederste Jahrestemperatur ein, und von hier an nimmt die Wärme bis zu einem nach dem Eintritte des längsten Tages folgenden Zeitabschnitte wieder zu, von wo an die Temperatur-Abnahme wieder erfolgt.

Diese zwei Perioden sind durch die Lage der Sonne gegen die Erde bedingt. Vom Morgen an sendet die Sonne bei ihrem Aufgange ihre erwärmenden Strahlen unter immer größeren Einfallswinkeln gegen die Erdoberfläche, bis endlich dieser Winkel gegen Mittag ihre größten Werthe erreichen, und sodann bis zum Untergange der Sonne abnehmen. Ähnlich, wie hier an jedem Tage vom Morgen bis zum Abend die Einfallswinkel der Sonnenstrahlen sich ändern, erfolgt diese Aenderung vom Winter-Anfang bis zum längsten Tage, und von hier wieder bis zu jener Zeit, in welcher die Sonne ihre größte südliche Declination hat. Würde man daher andere Einflüsse unbeachtet lassen, so könnte man aus der Polhöhe eines Ortes, der Declination der Sonne und dem Stundenwinkel das Gesetz, nach welchem die Aenderungen der Wärme zur Tageszeit an diesem Orte zu verschiedenen Zeiten des Jahres statt finden, bestimmen, wenn hiezu die vorhandenen Temperatur-Beobachtungen benützt werden.

Eine geringe Anzahl von Beobachtungsergebnissen würde dann ausreichen, um den Gang der Wärme unter allen Polhöhen zu bestimmen, und so das Gesetz der Abnahme der Temperatur vom Aequator bis zum Pole festzulegen.

Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß derartige Resultate selbst dann noch keine genügende Uebereinstimmung mit den Beobachtungen zeigen,

wenn auch die mittleren Temperaturen einer größeren Reihe von Jahren in Rechnung gebracht werden. Die Ursachen dieser Störungen liegen größtentheils darin, daß bei der oben erwähnten Voraussetzung die Erde als eine aus einer homogenen Materie bestehenden Kugel angenommen wurde, deren Oberfläche in Beziehung auf Emission und Absorption der Wärmestrahlen überall gleiche Fähigkeit besitzt, und die im leeren Raume, oder doch wenigstens in einem Medium sich bewegt, das auf den Gang der Wärme überall gleichen Einfluß ausübt.

Da aber der größte Theil, nämlich fast  $\frac{3}{4}$  der Erdoberfläche mit Wasser bedeckt ist, (die Inseln etwa  $\frac{1}{3}$  der Continental-Massen ausmachen) [1], da ferner unser Planet außer dieser flüssigen Umhüllung noch von einer allgemeinen [2], luftartigen, der Atmosphäre, umgeben ist, und da endlich die verschiedenen Stellen des Landes in den verschiedenartigsten Richtungen und Höhen über dem Meere hervortragen, und an ihrer Oberfläche die heterogenste Beschaffenheit zeigen, so erleidet die klimatische Temperatur der meisten Orte der Erde eine Menge Aenderungen, welche bei Beurtheilung des Klima's einer Gegend berücksichtigt werden müssen.

Die Beschaffenheit eines Klima's ist daher — nach dem Urtheile des größten Forschers unserer Zeit — „abhängig von dem fortwährenden Zusammenwirken einer all- und tief bewegten, durch Strömungen von ganz entgegengesetzter Temperatur durchfurchten Wasser- und Luftmasse mit der wärmestrahrenden trockenen Erde, die mannigfach gegliedert, erhöht, gefärbt, nackt oder mit Wald und Kräutern bedeckt ist“ [3]. Jeder dieser Umstände wirkt so mannigfach auf den Gang der Wärme ein, daß kein Ort das Klima besitzt, welches ihm vermöge seiner geographischen Lage zukommt, so daß sogar im Allgemeinen an jedem Orte ein zweifaches Klima wahrgenommen werden kann, nämlich das, welches

von seiner Umgebung, und jenes, das von entfernten Einwirkungen abhängig ist.

Die Einwirkung dieser einzelnen Umstände erfolgt nach bekannten physikalischen Thatsachen. So ist der Gang der Temperatur in der Nähe des Meeres von dem auf dem Festlande verschieden. Die Temperatur des Landes wird wegen der größeren Absorptionsfähigkeit des Gesteines und des stärkeren Ausstrahlungsvermögens desselben unter sonst gleichen Umständen zu verschiedenen Tageszeiten von der in der Nähe des Meeres bedeutend sich unterscheiden. So zeigen z. B. Edinburg und Moskau, welche ihrer geographischen Lage wegen gleiche klimatische Temperatur haben sollten, in Beziehung auf ihre Temperatur-Mittel bedeutende Unterschiede. In Moskau ist die mittlere Sommertemperatur  $+ 13,05$ , in Edinburg  $+ 11,05$ . Die Oberfläche des Festlandes wird nämlich im Sommer weit stärker erwärmt, als die in der Nähe des Meeres, was auch an dem Maximum der Sommertemperatur wahrnehmbar ist, das in Moskau  $14,01$ , in Edinburg  $12,00$  (im Mittel) beträgt. Hingegen ist die durch Ausstrahlung entstehende Abkühlung auf dem Festlande bedeutend größer als an Orten in der Nähe des Meeres, und daher der Herbst und Winter — unter sonst gleichen Einflüssen — hier milder, als dort. In Edinburg beträgt die mittlere Wintertemperatur  $+ 2,09$ , die mittlere Herbsttemperatur  $+ 7,01$ , während in Moskau die mittlere Winter-Temperatur  $- 8,02$ , das Temperatur-Mittel im Herbst nur  $+ 1,02$  beträgt. — Dieß ist auch einer von den Gründen, aus welchen die im Innern des Continentes liegenden Orte wärmere Sommer, als die in der Nähe des Meeres gelegenen, diese aber mildere Winter haben, als jene.

Ein nicht minder wichtiger Umstand ist die Lage eines Ortes über dem Meere. In der Mitte der Continente findet man auf Hochebenen eine viel niederere Temperatur, als jenen Orten vermöge ihrer geographischen Breite zukommen sollte. Hierzu gehören namentlich die innern Provinzen

des mittleren Rußlands, in Asien die tatarischen Steppen, die Wüste Gobi, das Plateau von Quito in Amerika u. u. So ist auf der Hochebene von Quito, die unter einer südlichen Breite von  $0,^{\circ}14$  liegt, die mittlere Temperatur  $+ 12,^{\circ}5$ , während in den niedrigeren Ebenen unter derselben Breite die mittlere Temperatur  $+ 22,^{\circ}2$ , beträgt [4].

Wenn nun jenen Orten, die von großen Wasserflächen umgeben sind, und jenen, die bedeutende Höhe über der Meeresfläche haben, diejenige klimatische Temperatur nicht zukömmt, welche ihrer geographischen Lage entspricht, so muß die Gegenwart des die Erde umhüllenden Luftmeeres den Gang der Temperatur an allen Orten modificiren. Diese Modificationen sind auch wirklich so bedeutend, und so verschiedener Art, daß schon eine einzelne hinreichen könnte, um dem Klima eines Ortes eine ganz andere Beschaffenheit zu geben, als dasselbe besitzen würde, wenn die Luft die Eigenschaft der Ausdehnbarkeit nicht hätte. —

Schon beim Durchgange der Strahlen durch die Luft wirkt diese auf die Wärme in ähnlicher Weise ein, wie ein anderes Medium, in welchem die Wärmestrahlen sich zu verbreiten haben. Diese erleiden nämlich in jeder Schichte der Atmosphäre eine Schwächung [5], die sich unter sonst gleichen Umständen mit der Dichte der Luft ändert, so daß also schon wegen der hiedurch stattfindenden Absorption die tiefer liegenden Orte der Erdoberfläche mit geringerer Intensität während des Tages erwärmt werden, als höher liegende, während die Abkühlung bei Nacht hier stärker sein muß, als dort. — So wird der ungleiche Stand zweier Thermometer, von welchen das eine an einem schattigen Orte, das andere der direkten Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt und vor zufälligen Einflüssen dadurch geschützt ist, daß es in derselben Höhe über dem Boden wie jenes, den Einwirkungen der Strahlung des Bodens und der seitlichen Strahlung entzogen ist, theilweise daher rühren, daß die Luft, bevor die Wärmestrahlen den Boden erreichen, von denselben Wärme absorbirt [6].

Es mag dieß auch einer der Gründe sein, die uns das Fortkommen und Gedeihen mancher Pflanzengattungen auf den höchsten Theilen der Alpen, die fast die Schneegränze erreichen, erklären. Wenn z. B. auf dem Faulhorn, dessen Höhe über der Meeresfläche 2674 Meter beträgt, in einer Ausdehnung von  $4\frac{1}{2}$  Morgen 130 verschiedene Gattungen von Phanerogamen gefunden werden, während dort die mittlere Jahrestemperatur nur  $-1,086$  ist, so ist dieß größtentheils nur dadurch erklärlich, daß im Sommer, wo sogar die Lufttemperatur, nach den von Bravais und Martins im Jahre 1841 angestellten Beobachtungen [7], mehr als  $+9,06$  erreichen kann, die Absorption der Wärmestrahlen durch die Luft gering genug war, um die ausdauernden Pflanzen, welche vor der Winterkälte durch die Schneedecke geschützt sind, gedeihen zu lassen, während die jährlichen und Sommergewächse der unzureichenden Sommertemperatur halber dort nicht zur Reife kommen und gedeihen können.

Uebrigens ist die geringe durch die Sonnenstrahlen bewirkte Erwärmung der Luft nicht die alleinige Ursache der niederen Lufttemperatur in bedeutenden Höhen, sondern es ist noch ein anderer Umstand von wichtigerem Belange, der hervorzuheben ist. Es nimmt nämlich die spezifische Wärme der Luft zu, wenn ihre Spannkraft abnimmt, und aus diesem Grunde schon müßte, wenn auch die am Boden erwärmte Luft jede beliebige Höhe erreichen könnte, und während ihres Aufsteigens keinen Wärmeverlust erfahren würde, dieselbe mit der Zunahme der Höhe über der Erdoberfläche beständig geringere Temperatur zeigen, während umgekehrt, eine aus den höhern Schichten in die Tiefe sich senkende Luftmenge unter sonst gleichen Einflüssen stets höhere Temperatur zeigen müßte, wenn die Höhe abnimmt. So würde z. B. eine Luftmenge, welche an einem Orte in der Nähe des Meeres eine Temperatur von  $+24^{\circ}$  hätte, wenn sie in die Höhe von München gelangen könnte, nur noch  $-$  wenn andere Einwirkungen nicht in Rücksicht kommen könnten — eine freie Wärme von beiläufig  $+22^{\circ}$  haben, während die Temperatur einer aus einer Höhe von beiläufig 22000 par. Fuß

bis zum Boden sich senkende Luftschichte eine Temperatur-Erhöhung von  $-7^{\circ}$  auf  $+58^{\circ}$  erleiden müßte [8].

Die Erwärmung der Erdrinde aber hängt von andern Umständen ab, und müßte auch in ungleichen Höhen bei derselben Beschaffenheit des Bodens dieselbe sein, wenn die in größern Höhen, aus verschiedenen Ursachen, stattfindende Ausstrahlung dieselbe nicht schwächen könnte.

Außer der eben erwähnten Einwirkung der Atmosphäre auf die klimatische Temperatur gibt es aber andere, deren Wirkung von weit größerem Effekte ist. Insbesondere der Gehalt der Luft an Wasser, in Dampf- oder in Nebelform, die Vermischung von Luftschichten ungleicher Temperatur und verschiedenen Dampfgehaltes, welche von den veränderlichen Windrichtungen bedingt ist, die meteorischen Niederschläge, sind es, die hieher gehören.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß bei bewölktem Himmel die Temperatur im Laufe eines Tages sich um sehr wenig ändert, und die Temperatur-Differenz der Tag- und Nacht-Mittel dabei sehr gering ist [9]. Die durch die verschiedenen Schichten der Atmosphäre gehenden Wärmestrahlen erleiden nicht bloß in den einzelnen von den Wolken gebildeten Nebelschichten eine bedeutende Absorption, sondern es wird auch ein nicht geringer Antheil von Wärme durch die fortdauernd stattfindende Verdunstung gebunden, so daß unter diesen Umständen und sonst gleichen Einflüssen die unteren Luftschichten weniger stark erwärmt werden, als bei heiterem Himmel. Während der Nacht hingegen wird ein Theil des in der Nähe des Bodens gebildeten Wasserdampfes wieder verdichtet, und so durch die hierbei frei werdende Wärme die durch Ausstrahlung eintretende Abkühlung wieder gemindert.

Diesen bedeutenden Einfluß der Beschaffenheit der Luftschichten auf den Gang der Temperatur kann man schon an wenigen Beobachtungsergebnissen erkennen [6 u. 10]. So betragen bei heiterem Himmel die mittleren

Tages- und Nacht-Temperaturen am 7. und 8. Juli 1845, beziehungsweise  $+ 24,07$  und  $16,08$ ;  $24,08$  und  $17,07$ , während diese mittleren Temperaturen für den 9. Juli nur  $16,01$  und  $15,00$ , für den 12. Juli 1845 bloß  $11,05$  und  $10,07$  waren, an welcher letzteren Tagen die Bewölkung stark war. — Wie so im Sommer die Temperatur-Differenz der Tag- und Nacht-Mittel bedeutend variiren kann (hier zwischen  $0,08$  und  $7,09$ ), so finden ähnliche Beziehungen auch für den Winter statt. Die Differenz der Tag- und Nacht-Temperatur betrug bei heiterem Himmel am 13. und 28. Februar 1845, beziehungsweise  $2,08$  und  $2,09$ , während bei bewölkter Luft am 1. Februar die Tages- und Nacht-Mittel gleich waren.

Würde man aus vieljährigen Beobachtungen die Monats-Mittel zusammenstellen, so könnte man sich überzeugen, daß bei heiterem Himmel die mittlere Wintertemperatur um mehr als  $2^{\circ}$  tiefer, die mittlere Sommertemperatur um mehr als  $3^{\circ}$  höher ist, als bei bewölktem [11], daß hingegen diese Unterschiede ohne Berücksichtigung jener Umstände nicht so beträchtlich werden.

Ähnliche, aber weit größere Störungen können meteorische Niederschläge auf den regelmäßigen Temperatur-Gang ausüben. Während des Regens wird nicht bloß wegen der Wolkendecke, aus welcher die Niederschläge kommen, die Absorption der Wärmestrahlen in den oberen Luftschichten bedeutend größer sein, als bei heiterem Himmel, sondern es wird auch durch die in der Nähe des Bodens fortwährend stattfindende Verdunstung des herabfallenden Wassers, jenem eine bedeutende Wärmemenge entzogen, welche durch die bei der Bildung des Niederschlages frei werdende Wärme nicht ersetzt wird, weil die Verdunstung in der Nähe des Bodens, die Bildung des Regens aber in allen zwischen der Wolke und dem Boden befindlichen Luftschichten vor sich geht. Der Grad dieser Temperatur-Erniedrigung ist aber von dem herrschenden Regenwinde abhängig. So ist in unseren Gegenden bei westlichen Winden die Temperatur-Erniedrigung im Frühling, Sommer und

Herbste während des Regens größer, und die Temperatur-Erhöhung im Winter geringer, als bei Nord- und Ostwinden [12.].

Wenn sich selbst durch solche oberflächliche Andeutungen schon zeigt, welchen bedeutenden Aenderungen die klimatische Temperatur durch die bereits erwähnten Einflüsse unterworfen ist, so darf eine der wichtigsten Ursachen, von welcher nicht bloß jene Umstände theilweise abhängen, sondern die insbesondere den Zusammenhang der Klimate verschiedener Orte herstellt, und die Abhängigkeit der klimatischen Temperatur von entfernten Ursachen erkennen läßt, nicht unbeachtet bleiben. Die veränderliche Beschaffenheit der Atmosphäre zu verschiedenen Zeiten eines und desselben Jahres, sowie in gleichen Zeitabschnitten verschiedener Jahre muß wohl zum größten Theile von der Vermischung der Luftschichten ungleicher Temperatur und Beschaffenheit herrühren, welche von den sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung stattfindenden Luftströmungen abhängig ist. — Wie wäre es möglich, die in verschiedenen Jahren eintretenden Abwechselungen von strengeren und milderer Wintern, die verschiedenartigsten Temperatur-Störungen während eines und desselben Winters, ähnliche Erscheinungen, wie sie in allen Jahreszeiten auftreten, bloß von lokalen Einflüssen abzuleiten?

Während eines und desselben Zeitabschnittes wechseln oft niedere und hohe Temperatur unter sonst gleichen Einflüssen, und es tritt nicht selten erst gegen Ende des Winters die niederste, und schon kurze Zeit später eine der höchsten Jahrestemperatur fast gleiche Erwärmung ein, wie dieß z. B. im Jahre 1851 der Fall war, wo Anfangs März die niederste Wintertemperatur ( $-15,00$ ), und schon am 22. April eine Temperatur-Erhöhung bis zu  $+19,05$  stattfand, so daß die Temperatur-Differenz dieser beiden Monate schon der jährlichen Schwankung anderer Jahrgänge gleich war. Im Februar 1830 war die höchste Temperatur am 28.:  $+10,08$ , die niedrigste am 2. gleich  $-24,01$ , also die Schwankung während 26 Tagen zu  $34,09$ , der jährlichen Schwankung anderer Jahre gleich. Im

Jahre 1785 nahm die Temperatur vom 3. Februar an, an welchem sie (in Regensburg)  $+ 3,00$  war, ab, und erreichte am 1. März eine Gränze von  $- 20,02$ . So beobachtete man ferner im April 1844 am 13. die Temperatur von  $- 1,02$ , am 29. die Temperatur  $+ 20,03$  [13]. Solche Störungen im regelmäßigen Gange der Temperatur lassen sich erst dann erklären, wenn man die stattgehabten Luftströmungen näher untersucht.

Es ist schon längst constatirt [14], daß an den meisten Orten in Europa im Allgemeinen bei Ost-, Süd- und Süd-Ost-Winden die Temperatur erhöht, bei Süd-West die erhöhte Temperatur in eine niederere übergeht, bei West-, Nord-West- und Nord-Winden die Temperatur fällt, hingegen bei Nord-Ost die Abkühlung wieder gemildert und die Temperatur aus einer tieferen in eine höhere übergeht; während das Barometer, welches jede Veränderung in der Dichte der Atmosphäre am sichersten anzeigt, bei Ost-, Süd-Ost- und Süd-Winden fällt, bei Süd-West vom Fallen in das Steigen, bei Nord-Ost vom Steigen in das Fallen, bei West-, Nord-West- und Nord-Winden steigt; endlich der Druck des Wasserdampfes unter sonst gleichen Umständen einen ähnlichen Gang zeigt, wie das Thermometer.

In der Umgebung von München wird durch die Einwirkung unserer südlichen Wetterseiden der Zusammenhang von Temperatur und Windrichtung von dem in anderen Gegenden etwas verschieden. (Anhang.) Der kälteste Wind ist im Allgemeinen für unsere Gegenden der Nord- und Nordwest-Wind, beim allmählichen Uebergang von Nord in Nord-Ost, Ost und Süd-Ost findet im Allgemeinen Temperatur-Erhöhung statt, während der bei uns am seltensten vorkommende Süd eine Temperatur-Depression erzeugt, hingegen bei Süd-West das Thermometer vom Fallen in's Steigen übergeht, von Südwest auf West aber die Temperatur wieder niederer wird. Die größte Temperatur-Erniedrigung bringen aber im Allgemeinen die nördlichen, nordöstlichen und südlichen am Morgen, die nordwestlichen und nördlichen am Abend hervor, während bei Ost und West die Temperatur am

Morgen, bei Süd-Ost und Süd-West die am Mittag, und bei Süd-Ost am Abend am höchsten ist. Uebrigens herrschen in Beziehung auf die verschiedenen Jahreszeiten einige Unterschiede, indem im Durchschnitte jene Winde, welche die Sommerhize erhöhen, die Wintertemperatur erniedrigen. Die östlichen und nordöstlichen Winde werden nämlich auf den Länderstrecken, welche sie durchströmen, entwässert, sie werden daher die Winterkälte und Sommerhize erhöhen, den Feuchtigkeitszustand vermindern, und aus diesem Grunde schon, aber außerdem auch deshalb, weil sie die schwersten Winde sind, den Luftdruck erhöhen. Die westlichen und die wärmeren Süd-West-Winde nehmen Feuchtigkeit auf, erniedrigen so die Sommerhize und Winterkälte, und verdrängen die schwereren Luftmassen, vermindern daher den Druck der Luft. — Diese Erscheinungen haben aber in den entferntesten Theilen der Erde ihren Ursprung, und werden nur in unseren Gegenden mehr oder weniger durch die Lokaleinflüsse abgeändert. Bewegen sich z. B. in Folge des im Continente Asiens durch die starke und fast regelmäßig zunehmende Erwärmung der Atmosphäre die kälteren Luftmassen vom atlantischen Meere gegen die Tropen, so wird der wärmere Süd-Ost- und Ostwind gegen die Westküste des atlantischen Meeres sich bewegen, und in unsern Gegenden den Himmel erheitern, und die Sommerhize befördern; bewegen sich aber die kälteren und feuchten Luftschichten gegen Osten, so wird hiedurch die Temperatur erniedrigt und der Feuchtigkeitszustand erhöht.

Da aber an jeder Stelle der Atmosphäre, an welcher eine Veränderung in der Dichte der Luft stattfindet, eine Senkung der kalten und eine Erhebung der wärmeren Luftmassen aus der Umgebung eintreten muß, so werden durch Veränderungen der genannten Art zweierlei Luftströmungen entstehen, die über, zuweilen auch neben einander existiren, und es hängt dann von der Intensität des einen oder des andern Windes, oder vom Zusammenwirken beider die Beschaffenheit der klimatischen Temperatur ab. Ist der beiden Luftströmen äquivalenter ein östlicher oder nordöstlicher, so wird derselbe kalte, trockene Luftmassen in unsere Gegenden führen, die Verdunstung

erhöhen und die Lufttemperatur im Winter erniedrigen, während beim Vorwalten des südwestlichen und westlichen Stromes die Luft feuchter und die Winterfalte gemildert wird. Halten sich aber beide Ströme nahezu das Gleichgewicht, so hängt theilweise von den Lokaleinflüssen der Temperatur-Gang ab, die Witterung ist dann nothwendig eine unbeständige, im Winter wird Regen mit Schnee abwechseln, im Sommer bei trübem Himmel ohne erhöhte Temperatur die bekannte Schwüle eintreten. — Gegen Ende des Sommers sind die östlichen Ströme im Allgemeinen vorwaltend, daher gewöhnlich eine Erhöhung der Tagestemperatur und eine Erniedrigung des Feuchtigkeitszustandes im Herbst eintritt, während der nördliche und nordöstliche Strom, dem bei Abnahme der Deklination der Sonne weniger warme Luftströme entgegenwirken, die Temperatur im Winter nothwendig eine Erniedrigung erfahren muß.

Verdrängt der südliche und südöstliche Strom den nördlichen, so wird dieses nur allmählig von den höhern Luftschichten aus gegen die Erdoberfläche hin erfolgen, die Wintertemperatur wird erhöht, es wird nach und nach der westliche Strom der resultirende, und so findet nothwendig ein Uebergang von trockener Luft zu bewölktem Himmel statt. Verfolgt man die Drehung der Windesrichtungen, so zeigt sich also, daß im Winter, die bei Westwinden eintretenden Regen in Schneefall übergehen, und durch allmähliche Senkung der nördlichen und nordöstlichen Ströme eine weitere Temperatur-Erniedrigung eintritt, während bei anhaltenden Ostwinden die sich bildenden Niederschläge in Regen verwandeln, und eine Temperatur-Erhöhung stattfindet, wenn jene durch die südlichen Ströme verdrängt werden.

Die Abwechslung von geringer und höherer Temperatur ist also von dem Kampfe der gleichzeitig stattfindenden Luftströmungen abhängig, die Beschaffenheit der Luft in Beziehung auf Wasserdampf und Niederschläge ist hiedurch bedingt, und so stehen also diese verschiedenartigen Erscheinungen, die außerdem noch durch vielerlei Einflüsse Aenderungen erleiden können, mit einander im innigsten Zusammenhange.

Alle diese Aenderungen werden aber durch direkte oder indirekte Einwirkung der Wärme, oft in den entlegensten Theilen der Erde hervorgerufen, und es stehen daher auch die Expansivkraft der Luft, der Feuchtigkeitsgrad, der Wassergehalt der Atmosphäre und die sich in derselben bildenden Niederschläge mit dem Temperaturgange in Verbindung.

Wenn aber die Schwankungen des Barometers, durch welche die Störungen der Dichte und Expansivkraft der Luft in der sichersten Weise und mit größerer Zuverlässigkeit angezeigt werden, als diese an der Windfahne je beobachtet werden können, ferner die Angaben des Hygrometers, welche den Dampfgehalt der Luft entweder direkt oder indirekt anzeigen sollen, den gleichzeitigen Angaben des Thermometers nicht entsprechen, so liegt der Grund wohl darin, daß dieses bloß die Temperatur der umgebenden Luftschichten, die größtentheils — besonders bei heiterem Himmel — fortwährend schwankt, jene aber, insbesondere das Fallen und Steigen der Quecksilbersäule im Barometer von Temperatur-Veränderungen (direkt oder indirekt einwirkenden, die Verdunstung des Wassers und Condensation der Dämpfe hängen auch nur von Temperaturveränderungen ab) und den hiedurch erzeugten Luftströmungen herrühren, die in den, oft an den entferntesten Orten stattgehabten, Aenderungen der Atmosphäre ihren Ursprung haben, und deren Einwirkungen sich erst nach und nach unter verschiedenen Abänderungen bis in unsere Gegenden verbreiten.

In derselben Weise, wie durch Temperatur-Veränderungen die Luft von einem Orte nach einem weit entfernten sich bewegen kann, müssen täglich beim Aufgange der Sonne örtliche Luftströmungen überall erzeugt werden, deren Intensität selbst durch die in der Luft enthaltenen mehr oder minder dichten Nebelschichten verstärkt oder vermindert werden kann. Wird der Boden an irgend einer Stelle erwärmt, so werden die erwärmten in seiner Nähe befindlichen Luftmassen aufsteigen, die oberen kalten hingegen abfließen, und an die Stelle gelangen, welche von den erwärmten verlassen

wurde. Dieser aufsteigende Luftstrom bringt daher in der Temperatur und der Beschaffenheit der Luft jeden Tag Aenderungen hervor, die in Gegenden, wo dieselben durch andere Strömungen wenig abgeändert werden, periodische Erscheinungen in dem Dunstgehalte und der Dichte der Luft erzeugen können. Dieser aufsteigende Luftstrom befördert nicht bloß die Verdampfung der in der Nähe des Bodens liegenden Nebelatmosphären, sondern es werden diese sogar mit dem Strome gehoben, und so die Luft reiner, während sich in der Höhe diese Nebelbläschen ansammeln, und gegen Mittag eine Dichte erreichen können, vermöge welcher sie den heitern Himmel leicht bewölken. Daß diese von unten nach oben sich erhebenden und von oben nach unten sich senkenden Luftmassen im Laufe des Tages periodisches Steigen und Fallen des Barometers und beziehungsweise Fallen und Steigen der Temperatur erzeugen, möchte eine unbestrittene Thatsache sein; daß aber dieses Phänomen mehr auf die Befreiung und Anhäufung von Nebelmassen in den an der Erdoberfläche befindlichen Luftschichten, als durch Beförderung der Verdunstung und Bildung der Niederschläge wirkt, möchten vielleicht die täglichen Angaben unserer Psychrometer zeigen. Die Stärke dieses aufsteigenden Stromes ist aber von der Umgebung und der Bedeckung des Bodens abhängig. In der Nähe hoher Berge ergießen sich, insbesondere wenn auf ihnen angehäuften Schneemassen sich befinden, und in den umliegenden Ebenen Temperatur-Erhöhungen eintreten, die kalten Luftmassen in Form von Wasserfällen, nach allen Seiten herunter. Die auf solche Weise entstehende Kälte können wir (Anhang S. 65) im Frühling und Sommer bei eintretenden Südwinden, insbesondere Morgens und Abends wahrnehmen. Solche Phänomene können die Extreme nicht bloß weiter hinausrücken, sondern speciell für einzelne Gegenden, gegen welche hin solche Luftströmungen stattfinden, bedeutende Abkühlung und außerordentliche Extreme erzeugen. Die aus den Thälern aufsteigenden Morgennebel, welche eine eigenthümliche Bewölkung im Laufe des Tages hervorbringen, und welche durch herabsinkende Luftströme bei Sonnen-Untergang wieder aufgehoben wird, verdanken dem aufsteigenden Luftstrome ebenso ihre Entstehung,

wie diejenigen Meteore, welche nur auf kleine Striche sich verbreiten, und einen lokalen Ursprung haben, wie dieß bei Hagelwettern im Sommer, Graupeln im Frühling, und manchen Schneefällen im Winter der Fall ist. Durch Einwirkung dieser Luftströme können bedeutende Gebirgskämme die sogenannten Wetterscheiden nahe liegender Gegenden werden. —

Es kann nicht meine Absicht sein, hier eine strenge Untersuchung über den Zusammenhang zwischen der Temperatur und den sie bedingenden Elementen vorzunehmen, indem dieser Gegenstand schon von hochgefeierten und gründlichen Forschern bearbeitet, und wenn auch nicht abgeschlossen, doch bis zu einem solchen Grade der Vollkommenheit gediehen ist, daß die Haupt-Gesetze desselben nicht mehr unbekannt sind [15]. — Wenn ich bis jetzt die Elemente zu erwähnen versucht habe, welche die klimatische Beschaffenheit eines Ortes bedingen, so beziehen sich die hieraus gezogenen Folgerungen auf die meisten Orte in Mitteleuropa. Betrachtet man aber den Gang der Witterung an verschiedenen Orten, so findet man, daß doch jeder derselben mehr oder weniger Eigenthümlichkeiten in der Beschaffenheit seines Klima's zeigt, die hauptsächlich von der Umgebung, der Nähe von großen Gewässern, dem geringeren oder größeren schützenden Einflusse von nahen Gebirgen, sogar von der Beschaffenheit des Bodens abhängig sind.

Große Seen und Flüsse halten die Luft feucht, erzeugen starke Nebel, und mildern zu jeder Jahreszeit die Temperatur. Benachbarte Berge leisten vor dem Eindringen kalter und warmer Luftströmungen, die jenseits derselben ihren Ursprung haben, Schutz, verdichten die Wasserdämpfe der Luft, und üben so in Beziehung auf Richtung und Stärke der Winde und die hieraus resultirenden Erscheinungen bedeutenden Einfluß, während die Klimate der Gebirgsgegenden den condensirenden Einfluß des Terrain's theilen.

Durch den Einfluß der Waldungen wird die Temperatur gemildert, der in der Luft enthaltene Wasserdampf verdichtet, die Wolkenbildung er-

höht, und es kann überhaupt eine kräftige Vegetation lokalen Regen indirekt erzeugen, der wieder umgekehrt den Pflanzen die nöthige Nahrung gibt, und die Fruchtbarkeit des Bodens, sowie den Wasser-Reichthum desselben erhöht.

Alle diese störenden und lokalen Ursachen aber, welche den allgemeinen Charakter eines Klima's zu verdecken scheinen, reichen nicht aus, irgend eine Veränderung in dem gesetzmäßigen Ganzen der Naturerscheinungen erzeugen zu können. Mag auch die äußere Bedeckung unseres Bodens irgend einer Art sein, so können die kleinlichen Veränderungen, welche durch Ausrotten von Wäldern, Trockenlegen von Sümpfen, Ablassen großer stehender Gewässer eintreten, diejenigen Einflüsse nicht vernichten, welche durch das Verhältniß der unregelmäßigen Austheilung von Land und Wasser auf der Oberfläche der Erde bedingt sind. Gerade hievon hängt der Wasserreichthum der Atmosphäre in unseren Gegenden am meisten ab. — Die periodischen Aenderungen der meteorischen Erscheinungen werden durch die vom Meere zu uns kommenden Wasserdämpfe hervorgebracht, beim Erheben der Sonne über den Aequator wird die Atmosphäre durch die großen im Süden befindlichen Wasserreservoirs fortwährend gespeißt, und wird so jener Kreislauf erzeugt, der für das Pflanzen- und Thierleben gleich wesentlich erscheinen muß, der aber nicht von lokalen Veränderungen unterbrochen, sondern lediglich in der ungleichen Vertheilung des Festen und Flüssigen auf beiden Erdhälften seinen Entstehungsgrund hat. So lange diese mannigfaltigen Veränderungen in der Atmosphäre vor sich gehen, wird, wenn auch die Oberfläche der Erde einförmiger würde, eine Veränderung der allgemeinen klimatischen Beschaffenheit nie eintreten können. — Ehe ich die Eigenthümlichkeiten unseres lokalen Klima's zu betrachten versuche, muß ich noch eines Umstandes gedenken, der zuweilen als wesentlicher Factor zur Beurtheilung eines Klima's angesehen, und dem oft weit mehr Einfluß zugebracht wird, als den bekannten Elementen.

Die Luft besitzt nämlich zu allen Zeiten des Tages einen geringeren oder größeren Grad von elektrischer Spannung. Diese erreicht täglich zwei größte und zwei kleinste Werthe, und ist im Winter, besonders im Januar am stärksten, im Sommer aber geringer. Eine Einwirkung dieses Agens auf das Klima eines Ortes, konnte, wenn auch schon dieser Einfluß vermuthet wurde, bis jetzt nicht nachgewiesen werden. Es mag überhaupt zweifelhaft sein, ob solche Einflüsse je gefunden werden können. Die Electricität als Begleiterin gewisser Vorgänge kann wohl auf diese nicht einwirken, und dieselben in keiner Weise modificiren. Nur im Zustande der Bewegung können Veränderungen durch dieselbe bewirkt werden. Da aber die in der Luft stattfindenden elektrischen Ströme unter gewöhnlichen Umständen immer von sehr geringer Stärke gefunden werden, und nur während der Gewitter bedeutende Intensität annehmen, so möchte auch die Einwirkung dieser Ströme auf die klimatische Temperatur, sowie auf die mit ihr zusammenhängenden oder von derselben abhängigen Erscheinungen schwer nachzuweisen sein. Eine Einwirkung des elektrischen Stromes auf den Wachsthum der Pflanzen, konnte trotz der umfassenden Versuche im Gebiete der sogenannten Electrocultur, die in England angestellt wurden, und deren anfänglicher Zweck dahin ging, die Electricität als Düngmittel zu benützen, bis jetzt nicht nachgewiesen werden [16]. Wenn nun von dem äußerst selten in der Luft wahrzunehmenden elektrischen Strome eine Einwirkung auf die klimatische Beschaffenheit eines Ortes in Zweifel gestellt werden muß, so kann von der Einwirkung der elektrischen Spannung der Luft (der Luft-Electricität nämlich) wohl gar nicht die Rede sein. Selbst die Gewitter, bei welchen die größten Grade elektrischer Spannung und die stärksten Entladungen sich zeigen, stehen mit der Luft-Electricität in keinem Zusammenhange; diese erreicht sogar im Sommer ihren kleinsten Werth, während die Gewitter bei uns in den Sommermonaten am häufigsten vorkommen, im Winter hingegen äußerst selten sind. — Zur Wahrnehmung der Luft-Electricität gehören nicht bloß die empfindlichsten Elektroskope, sondern man kann dieselbe auch nur im Freien in größerer Höhe über dem Boden, auf

den höchsten Theilen von Gebäuden, wenn diese frei stehen, wahrnehmen. In der Nähe des Bodens selbst kann, nach den bekannten Thatsachen über die Verbreitung und Mittheilung der Electricität, eine Anhäufung unter keinerlei Umständen stattfinden. Es ist wohl die irrige Ansicht nicht selten verbreitet, daß die Electricität sogar in unseren Wohnungen ihren Sitz zuweilen nehme, und hier ihre Einwirkungen zeige. Eine genauere Beachtung der in solchen Fällen obwaltenden Umstände wird aber stets die beste Belehrung geben. Wenn die alltäglichen und näher liegenden Erscheinungen zu untersuchen für werth gehalten würden, so könnte man kaum der Electricität derartige Rollen zumuthen, in welchen dieses Agens so oft bei Gläubigen als wirkend angesehen werden muß.

Die Einflüsse der lokalen Verhältnisse eines Ortes auf die Beschaffenheit des Klima's äußern sich insbesondere in dem Gange der Temperatur. Es erfolgt nicht etwa dieser Gang an verschiedenen Orten in entgegengesetztem Sinne, sondern die Größe der Aenderungen, sowie die Dauer eines und desselben Erwärmungsgrades sind es, welche verschiedene, oft auch naheliegende Orte in ihrer klimatischen Temperatur unterscheiden. Gewöhnlich gibt man die klimatische Temperatur eines Ortes durch die aus einer geringeren oder größeren Anzahl von Thermometerbeobachtungen erlangten Mittel an, und betrachtet dann den Gang der Temperatur als eine periodische Funktion der Zeitintervalle, denen diese Beobachtungen angehören. Da aber bei Herstellung solcher Mittel die hohen und niederen Wärmegrade, die Tag- und Nacht-, nicht selten sogar die Sommer- und Winter-Temperaturen vereinigt werden, so geben dieselben, wenn nicht eine bedeutende Anzahl von Beobachtungsergebnissen hiezu benutzt worden ist, auch nicht einmal über den allgemeinen Typus eines Klima's einigen Aufschluß. — Außerdem ist es wesentlich, daß Beobachtungen, welche zur Herstellung solcher Mittel benützt werden, die größte Genauigkeit besitzen, wenn man an diesen noch einen Unterschied der klimatischen Temperatur verschiedener Orte erkennen soll, indem hier die Theile eines Grades noch denselben

Ausschlag geben, wie unter anderen Umständen die Unterschiede von mehreren Graden. So haben z. B. die Orte Tegernsee, Peißenberg, Ellwangen, Gotha und Danzig fast gleiche jährliche Temperaturmittel, indem die einzelnen Angaben zwischen  $5,03$  und  $6,05$  liegen; selbst die mittleren Winter- und Sommer-Temperaturen dieser Orte unterscheiden sich nur sehr wenig (17); aber es wird Niemand zugestehen können, daß diese Orte gleiche klimatische Beschaffenheit besitzen. Die mittlere Jahres-Temperatur in der Umgebung von München beträgt (nach genauen Untersuchungen des Herrn Conservators Dr. Lamont)  $5,085$  (18), und unterscheidet sich von der auf Hohenpeissenberg um  $-0,055$ , von Dillingen um  $0,04$ , von Würzburg um kaum  $2^{\circ}$ , und dennoch sind diese vier Orte in Beziehung auf Wachsthum und Gedeihen der Pflanzen weit von einander verschieden. Dieser Umstand wurde schon von vielen Seiten angeregt (19), und es erscheint daher die Kenntniß der lokalen Einwirkungen, wie sie sich aus den Beobachtungen auf kleineren Strecken ergeben, für unerläßlich.

Wenn nun die mittleren Temperaturen zur Vergleichung der klimatischen Verhältnisse verschiedener Orte nicht den erwarteten Nutzen gewähren, so geben für einen und denselben Ort diese Mittel noch weniger Anhaltspunkte, wenn nicht größere und genaue Beobachtungsreihen zu ihrer Bestimmung benützt werden. Die mittleren Temperaturen gleicher Monate, verschiedener Jahre sowohl, wie auch die Temperaturmittel einzelner Jahre können um Bedeutendes von einander abweichen. So zeigen zum Beispiele die Temperatur-Beobachtungen für Regensburg, die umfassendsten für Bayern, für gleiche Monate verschiedener Jahre die Unterschiede von  $7^{\circ}$  bis  $9^{\circ}$  (Dezember 1825 und Dezember 1829; dann Juli 1821 und 1834); die Mittel verschiedener Jahre unterscheiden sich zuweilen um mehr als  $3^{\circ}$  ( $3,07$  für 1815 und 1834), während die Unterschiede der fünfjährigen, zehnjährigen und zwanzigjährigen Temperatur-Mittel beziehungsweise nur  $0,088$ ,  $0,068$  und  $0,03$  sind (13 und 20). Wollte man solche Mittel als Grundlage zur Beurtheilung der Klima-

tischen Temperatur eines Ortes betrachten, so könnte man zu der Ansicht geleitet werden, daß das Klima eines Ortes mit der Zeit sich ändere, oder geändert habe, während doch jene Unterschiede nur von zufälligen Störungen herrühren, von denen das Klima im Allgemeinen unabhängig bleiben muß. [Ähnliche Unterschiede in den Jahresmitteln, wie die genannten, lassen auch die Münchener Beobachtungen ((18) und Seite 60) erkennen.]

Soll aber von dem wahren Gange der Temperatur eines Ortes die geeignete Vorstellung erlangt werden, so ist es nicht bloß nöthig, solche zufällige Störungen gehörig zu eliminiren, sondern es ist auch, um die lokalen Einwirkungen zu erkennen, die Beachtung mancher anderer Umstände von großer Wichtigkeit. Diese letzteren beziehen sich insbesondere auf die Art und Weise der Erwärmung des Bodens und der Luft durch die Sonnenstrahlen. Außer einer großen Anzahl von Temperatur-Beobachtungen während des Tages und der Nacht erscheint die Trennung der Tages- von der Nacht-Temperatur als einer der wichtigsten Umstände. Die Erwärmung der Luft während des Tages geschieht größtentheils durch die von dem erwärmten Boden aufsteigenden Luftschichten, dann durch Absorption und durch die von der Erdoberfläche ausgehende Strahlung. In der Nacht hingegen findet eine Abnahme der Temperatur statt. Da aber die Erwärmung nach anderen Gesetzen vor sich geht, wie die Abkühlung, so muß der Gang der Temperatur während des Tages von dem während der Nacht verschieden sein.

Außerdem ist es nicht gleichgültig, welche Zeitabschnitte zu solchen Bestimmungen gewählt werden. Hebt man nur solche Perioden heraus, innerhalb welchen der Gang der Temperatur derselbe ist, und die Dauer eines und desselben Temperatur-Grades nahezu sich gleich bleibt, so könnte man das Gesetz, nach welchem die Zu- und Abnahme der Temperatur an jedem Tage des Jahres erfolgt, durch naturgemäße Voraussetzungen ableiten. Da nun solche Perioden für verschiedene, selbst nicht weit von

einander entfernt liegende Orte nicht von gleicher Dauer sein werden, so würde sich hiedurch der allgemeine Charakter der klimatischen Temperatur eines Ortes zu erkennen geben.

Zur Festsetzung solcher Zeitpunkte, innerhalb welchen der Gang der Temperatur sich gleich bleibt, möchte vielleicht die Vergleichung der Tages- und Nacht-Temperatur für verschiedene Zeiten während des Jahres sichere Anhaltspunkte liefern, indem für alle jenen Tage, welche gleiche Temperatur-Änderungen haben, die Abkühlung während der Nacht unter sonst gleicher Beschaffenheit der Luftschichten für jene Zeitpunkte in gleicher Weise erfolgen muß. — Die nach diesen Ansichten angestellten Untersuchungen über den Temperaturgang in der Umgebung von München gaben für siebenjährige stündliche und genaue Beobachtungs-Resultate die Differenz von Tag- und Nacht-Temperatur zu verschiedenen Zeiten des Jahres verschieden. Von den Wintermonaten aus zeigt sich gegen die Frühlings- und Sommermonate hin eine Zunahme dieser Differenz. Jedoch fällt dieser Unterschied wenn man denselben aus vieljährigen Beobachtungen bestimmt, nicht viel unter  $1^{\circ}$  und übersteigt nicht  $4^{\circ}$ , vorausgesetzt, daß hierbei auf die Bedeckung des Himmels nicht Rücksicht genommen wird. Außerdem ergab sich hierbei die wichtige Thatsache, „daß, wenn man die Verhältniszahlen aus den Differenzen von Tages- und Nacht-Temperatur zu den zugehörigen Tageslängen herstellt, diese für bestimmte Zeit-Abschnitte sich gleich bleiben.“ Würde man daher solche Zeit-Abschnitte zur Ermittlung der klimatischen Temperatur wählen dürfen, so zeigten sich für München fünf Perioden von verschiedener Dauer, innerhalb welchen der Temperaturgang jedesmal nahezu derselbe ist.

Die erste Periode erstreckt sich auf die Zeit vom 7. Dezember bis zum 9. Februar, die zweite vom 10. Februar bis zum 11. März, die dritte vom 12. März bis zum 10. Mai, die vierte vom 11. Mai bis zum 17. September, die fünfte vom 18. September bis zum 6. Dezember.

Die ersten zwei Perioden könnten zusammen die Winterzeit bilden, sie haben beziehungsweise die Tages-Temperatur-Mittel  $-2,05$  ( $-2,0490$ ) und  $0,0$  ( $0,0075$ ), die dritte Periode mit dem Temperaturmittel für die Tageszeit zu  $6,05$  ( $6,0713$ ) könnte als Frühling, die vierte Periode, welcher die mittlere Tages-Temperatur  $+14,05$  ( $14,0589$ ) zukömmt, als Sommer, die fünfte Periode endlich, für die eine mittlere Temperatur von  $6^{\circ}$  ( $6,029$ ) sich ergab, als Herbst betrachtet werden. (Anh. S. 49 u. 64.) Diese Angaben schließen sich, obgleich ihrer Bestimmung nur siebenjährige (aber vollständige) Beobachtungen zu Grunde liegen, auch der Erfahrung genauer an, als die in anderer Weise erlangten Temperaturmittel. Würden wir vom 12. März bis 10. Mai beständig die Tages-Temperatur  $6,07$ , dann vom 11. Mai bis zum 17. September eine unveränderliche Tages-Temperatur von  $14,06$  haben, so könnten wir mit großer Wahrscheinlichkeit in Beziehung auf Wachstum der ausdauernden und jährlichen Pflanzen, Blüthe-, Blatt-Bildung und Reife, denselben Erfolg erwarten, wie sich dieser unter den fortwährend wechselnden Umständen darstellt. (Zu solchen Vergleichen würden sich die sehr umfassenden im k. botanischen Garten dahier angestellten Beobachtungen am besten eignen [20]).

Aber auch noch andere wichtige Anhaltspunkte in Beziehung auf Beurtheilung der Beschaffenheit unseres Klima's könnten jene Resultate liefern. Mit Benützung einer größeren Reihe von Temperatur-Extremen der einzelnen Monate findet man, daß im Allgemeinen die größte Temperatur-Schwankung (Differenz der höchsten und niedersten Temperatur) der ersten, zweiten und dritten Periode nicht über  $19^{\circ}$ , die der vierten Periode  $21,02$ , die der fünften aber  $21,04$  betragen kann. In der ersten, zweiten und dritten Periode können also die Schwankungen ober- und unterhalb des Mittels kaum  $10^{\circ}$  ( $9,5$ ), in der vierten und fünften kaum  $11^{\circ}$  ( $10,6$  und  $10,7$ ) betragen.

Die Temperatur-Extreme würden sohin sein,

für die erste Periode:	— 12,°0	und	+ 7,°0,
„ „ zweite „	— 9,°5	„	+ 9,°5,
„ „ dritte „	— 2,°8	„	+ 16,°5,
„ „ vierte „	+ 4,°0	„	+ 25,°0,
„ „ fünfte „	— 4,°4	„	+ 17,°0.

Diese Zahlen bezeichnen wieder die Beschaffenheit unserer klimatischen Temperatur. Selten sinkt die Temperatur im Winter tiefer als 12° unter 0°, während die höchste Temperatur in dieser Jahreszeit +7,°0 kaum erreicht wird, die Temperaturen von — 9,°5 und + 9,°5 in der zweiten Periode sind die dieser Jahreszeit und den herrschenden Winden dieses Abschnittes entsprechenden. In der dritten Periode kann die Temperatur noch öfters unterhalb des Frostpunktes fallen, in der vierten Periode aber, während einer Zeit von 129 Tagen, kann unter sonst gleichen Umständen die Temperatur nie so weit sinken, daß sie dem Pflanzenwachsthum schadet, während die fünfte Periode, eine Zeit von 79 Tagen umfassend, äußerst günstige Temperatur-Verhältnisse zeigt. — „Eine Gegend, die der Vegetation eine Temperatur-Dauer von mindestens 129 Tagen gewährt, und die einen 79 Tage langen in Beziehung auf die Reife der Früchte mancher Pflanzengattungen nicht ungünstigen Herbst hat, verdient den schlechten Ruf nicht, den sonst das Münchener Klima genießt.“

Seiner mittleren Jahres-Temperatur nach ist München von vielen Orten in Bayern, die in Beziehung auf örtliche Lage wesentliche Unterschiede zeigen, nicht sehr verschieden. So ist z. B. die Abweichung der mittleren (aus größtentheils gleicher Anzahl von Beobachtungsjahren ermittelten) Jahres-Temperatur der nachbenannten Orte von der in München (für dieselbe Reihe von Jahren) beiläufig folgende: Ansbach + 0,°43, Berchtesgaden 0,°33, Dillingen 0,°44, Freising 0,°7, Herzogenaurach 1°, Hof 0,°2,

Hohenpeißenberg — 0,°45, Landsberg 0,°08, Landshut 0,°37, Neustadt a. d. Aisch 0,°64, Nürnberg 1,°2, Regensburg 0,°9, Schönberg — 0,°16, Würzburg 1,°8. — Weit sicherere Anhaltspunkte würden aber die (S. 21 u. 34) genannten Anhaltspunkte zur Vergleichung der klimatischen Beschaffenheit dieser Orte geben, wenn jene Elemente genau genug bestimmt wären. Ein Beispiel hierüber anzuführen, möge hier gestattet sein. In der Gegend von Würzburg sinkt — mit großer Wahrscheinlichkeit — vom 21. April bis 21. Oktober, in Regensburg aber vom 2. Mai bis 10. Oktober (22) die Temperatur nicht unterhalb des Frostpunktes. Unter sonst gleichen Einflüssen ist daher in Regensburg die Vegetation um 9 Tage, in Würzburg um 20 Tage gegen München vor; in Würzburg sind ferner die Früchte um 11 Tage länger vor Frost geschützt, als in Regensburg, und an letzterem Orte können dieselben noch zur Reife kommen, während in der Umgebung von München schon Frost eingetreten sein kann. Ueber das Fortkommen einer Pflanzenart an einem Orte kann also die mittlere Temperatur einer einzigen Decade entscheiden; ist diese Wärme nicht vorhanden, so kann vom Gedeihen dieser Art im Freien nicht die Rede sein. (Selbst die höchsten Temperaturen können im Allgemeinen zur Vergleichung der Klimate zweier Orte nicht benützt werden, indem die Temperatur-Schwankungen verschiedener Orte für gleiche Monate um wenig sich unterscheiden.)

Nicht bloß die Temperatur-Dauer, sondern auch die Größe der täglichen und monatlichen Aenderungen lassen die Eigenthümlichkeiten des Klima's einer Gegend erkennen (Anhang S. 48). Diese Aenderungen sind in München während des Frühlings, namentlich in den Monaten April und Mai am kleinsten, sind hingegen im Sommer, besonders im Juni und August größer, nehmen mit Abnahme der Tageslänge immer mehr zu, und erreichen im Januar ihre größten Werthe, während sie von hier an eine fast gleichmäßige Abnahme erfahren.

Bei der Betrachtung der Temperatur-Variationen während eines Tages finden sich für die verschiedenen Monate und Jahreszeiten nicht geringe

Unterschiede. Die Stellung der Sonne gegen die Erde bedingt für den Gang der Temperatur im Laufe eines jeden Tages zwei Extreme. Die niederste Temperatur fällt im Laufe des ganzen Jahres für jeden Tag fast mit dem Sonnenaufgange zusammen.

[Für die erste Periode zwischen 7 und 8 Uhr,  
für die zweite Periode zwischen 6 und 7 Uhr,  
für die dritte Periode gegen 6 Uhr,  
für die vierte Periode zwischen 5 und 6 Uhr,  
für die fünfte Periode zwischen 4 und 5 Uhr,  
für die sechste Periode bald nach 6 Uhr.]

Die höchste Temperatur hingegen trifft nie zu der Zeit ein, in welcher die Sonnenstrahlen unter den größten Winkeln gegen die Erdoberfläche fallen, indem Ursache und Wirkung nie gleichzeitig auftreten, sondern die Wirkung immer erst eine geringere oder größere Zeit später erfolgt. Es ist aber auch die Stunde der höchsten Temperatur in den verschiedenen Jahreszeiten ungleich, und liegt im Winter näher am Mittag, als im Sommer.

[Weiläufig trifft die Zeit des Maximums  
für die erste Periode auf 1 Uhr,  
für die zweite Periode auf 2 Uhr,  
für die dritte Periode auf 3 Uhr,  
für die vierte Periode zwischen 3 und 4 Uhr, doch näher an  
3 Uhr, als an 4 Uhr,  
für die fünfte Periode gegen 2 Uhr.]

Die Wirkung der Erwärmung dauert also unter sonst gleichen Umständen im Winter am kürzesten an, während die Wirkungsdauer im Sommer am größten ist, also mit der Deklination der Sonne zu- und abnimmt. Endlich besteht eine andere Einwirkung der Jahreszeiten noch darin, daß die Zu- und Abnahme der Temperatur nicht an allen Tagen in gleicher Weise erfolgt. Dieser Umstand hängt insbesondere mit der Windstärke, Windrichtung und dem Feuchtigkeitsgrade der Luft zusammen. Enthält nämlich die Luft die größte Feuchtigkeitsmenge, welche sie bei der herrschenden Temperatur aufnehmen kann, so wird am Morgen nicht bloß die in der Luft vor sich gehende Absorption der Wärmestrahlen stärker sein, als im Laufe des Tages, sondern es wird auch ein Theil der Wärme für die eintretende Verdunstung der in der Luft enthaltenen Nebelbläschen verwendet, während noch außerdem der Antheil Wärme, welcher in das Innere der Erde dringt, nicht zu allen Tages- und Jahreszeiten gleich sein kann, und vom Januar an abzunehmen scheint, während im Winter die vom Boden absorbirte Wärme am größten ist (23).

Für die an verschiedenen Tagen im Laufe des Jahres stattfindenden Aenderungen der Temperatur ist auch die Beschaffenheit des Bodens von nicht geringer Bedeutung. Diese Einwirkungen treten aber erst dann deutlich hervor, wenn die im Laufe des Tages herrschenden Winde nicht aus großer Entfernung wehen. Die Luftmassen, welche dieselben herbeiführen, mögen sie von irgend einer Seite kommen, haben dann fast immer gleiche Temperatur. Unter diesen Umständen beginnt sodann der Einfluß des Bodens sich zu zeigen. Je nachdem nun derselbe nackt, bewachsen oder mit Schnee bedeckt ist, ein größeres oder geringeres Strahlungsvermögen besitzt, die Wärme besser oder schlechter leitet, ist jener Einfluß verschieden.

Eine rasche Temperaturzunahme an den einzelnen Tagen der Herbst- und Wintermonate findet erst zwei Stunden nach Sonnenaufgang statt, während die Wärmeabnahme schon vom Punkte der höchsten Temperatur an bis

gegen Sonnenuntergang rasch erfolgt. Im Sommer hingegen ist die größte Zunahme der Luft-Temperatur schon in der ersten Stunde nach Sonnenaufgang wahrzunehmen, und die Wärme nimmt unter sonst gleichen Einflüssen im Laufe des Tages fast gleichmäßig zu und ab. Die Temperatur-Zunahme während der Mittags-Stunden (12 Uhr bis 2 oder 3 Uhr) geht aber an jedem Tage während des ganzen Jahres nur sehr langsam vor sich. Eine Vergleichung dieser Temperatur-Variationen mit den übrigen Elementen der Witterung, zeigt daher im Allgemeinen und überall, wo bedeutende Störungen ihren Einfluß nicht geltend machen, zwischen allen diesen Elementen den innigsten Zusammenhang. Die Bewölkung ist nämlich in den Herbst- und Winter-Monaten während des Vormittages stets größer als im Laufe des Nachmittages, und hält fast gleichen Gang ein, wie die Temperatur (Anhang S. 52); ebenso nimmt die Windstärke vom Sonnenaufgange bis gegen 2 Uhr Nachmittags zuerst langsam, dann rascher zu. Es liegt daher darin die Ursache, daß unter sonst gleichen Einflüssen in denjenigen Monaten, welche die größte Bewölkung und die geringste Windstärke besitzen, die Erwärmung der in der Nähe des Bodens befindlichen Luftschichten erst gegen Mittag rascher vor sich gehen kann, als am Morgen. Diejenigen Monate, während welchen der Bewölkungsgrad am größten, die Stärke der Luftströmungen am geringsten ist, zeigen auch außerdem unter allen übrigen Zeitabschnitten die unveränderlichste Witterung. In den Frühlings- und Sommermonaten hingegen ist die Bewölkung während des Vormittages geringer als Nachmittags, die Windstärke größer als im Herbst und einen Theil der Wintermonate, daher die Temperatur-Variationen im Laufe des Vormittages größer, als Nachmittags.

Da aber der Bewölkungsgrad von dem herrschenden Winde abhängig ist, so werden insbesondere von diesem die täglichen Temperatur-Variationen bedingt sein. Sehr wenig Tage im Laufe eines jeden Monats verfließen, innerhalb welchen die südwestliche Windrichtung nicht mindestens einmal wahrgenommen werden kann; diese Windrichtung ist nämlich bei uns die

vorherrschendste; die östlichen, nordöstlichen und nordwestlichen Winde treten hingegen nur in einzelnen Monaten besonders wirksam hervor, während die reinen Süd- und Nordströmungen sehr selten vorkommen. Den West- und Südwestwinden hat man in unseren Gegenden nicht bloß die stärkeren Bewölkungsgrade, sondern auch die größte Zahl von Niederschlägen zuzuschreiben, während die geringste Anzahl von Regentagen bei Süd- und Ostwinden vorkommt. Im Allgemeinen zeigt sich, daß ein Regentag eintritt, wenn der Westwind 1,5 Mal (also treffen auf 3 Westwinde zwei Regentage),

die Ost- und Nordostwinde 7,1 Mal,  
 „ Nord- und Nordwestwinde 7,8 Mal,  
 der Südwind 21,7 Mal weht.

Diese Größen zeigen sich aber nach den Jahreszeiten verschieden. Auf 15 Ost- und Nordostwinde trifft im Winter, auf 5 aber im Sommer ein Regentag; der Westwind darf aber im Winter nur 13 Mal, im Sommer 16 Mal wehen, um jedesmal 10 Regentage zu erzeugen, während die Nord- und Nordwestwinde im Winter 7 Mal, im Sommer 9 Mal wehen müssen, um einmal meteorische Niederschläge hervorzubringen. Der Südwind bringt aber unter allen Windrichtungen bei uns die geringste Anzahl von Niederschlägen hervor, im Herbst und Winter muß der Südwind 20 Mal, im Frühling und Sommer aber 23 Mal wehen, um einmal meteorische Niederschläge zu erzeugen. — Es ist also zu allen Jahreszeiten unter den aus weit entfernten Gegenden kommenden Winden die westliche Windrichtung unser Regenwind, während die Ostwinde die geringste Anzahl von Niederschlägen herbeiführen, die Nordwestwinde aber die festen Niederschläge im Winter erzeugen können.

Obgleich diese Resultate nur als Mittelwerthe zu betrachten sind, so zeigt sich aus denselben dennoch der Zusammenhang der Windrichtungen

mit der Häufigkeit der meteorischen Niederschläge, und der jedem Winde entsprechenden Temperatur. Im Allgemeinen ist in den Winter- und Sommermonaten die westliche und südwestliche Windrichtung die vorherrschende, in einem Theile der Frühlings- und Herbstmonate aber sind die östlichen Windrichtungen sehr häufig. In den Winter- und Herbstmonaten entspricht den Nordost-, Nord-, Süd- und Ostwinden die niederste, den Südwest- und Westwinden die höchste Temperatur; in den Frühlings- und Sommermonaten hingegen entspricht den Südost-, Nordost-, Ost- und Nordwinden die höchste, den West- und Südwestwinden die niederste Temperatur (Anhang S. 65). Diejenigen Winde, welche also große Winterkälte und bedeutende Sommerhitze erzeugen, werden die geringsten Bewölkungsgrade zu allen Zeiten des Jahres haben, während jene Winde, welche die Sommer-Temperatur erniedrigen, die im Winter erhöhen, die starken Bewölkungsgrade und die größte Anzahl von Niederschlägen bewirken. Die westlichen Winde bringen nämlich feuchte Luftmassen vom atlantischen Meere, die Ost- und Nordostwinde hingegen kommen von den Hoch-ebenen Rußlands, sind die trockensten Winde, und diesen entspricht daher die geringste Anzahl meteorischer Niederschläge unter allen aus großer Ferne wehenden Winden.

Diese Betrachtungen zeigen auch weiter, daß in den verschiedenen Jahreszeiten die Häufigkeit der Niederschläge nicht gleich sein kann. Sie ist in den Monaten Dezember und Januar am kleinsten; es haben daher diese Monate auch die unveränderlichste Witterung, nämlich trübe und bewölkte Tage. Im Februar ist der Bewölkungsgrad geringer, die Häufigkeit der Niederschläge aber wegen der vorherrschenden und in diesem Monate am stärksten wehenden Westwinde viel größer. Treten die Ost- gegen die Westwinde mehr hervor, so verschwindet die Trübe der Luft, die Anzahl der Regentage nimmt ab, und wir finden daher für März und April die Häufigkeit der Niederschläge im Allgemeinen gering. Im Mai ist die nordwestliche Windrichtung vorherrschend, dieser entspricht im Frühling und Sommer

eine niedere Temperatur, daher die Anzahl der Niederschläge häufiger als in den vorigen Monaten, und diese treten auch außerdem größtentheils am Vor- oder Nachmittage, seltener in der Nacht ein. In den Sommermonaten wird die Anzahl der Ostwinde von jener der Westwinde (besonders im Juli) weit überstiegen, hingegen entspricht der Temperatur dieser Monate ein viel größerer Gehalt der Luft an Wasserdampf, als an Nebel, und wir finden daher auch für diese Zeitpunkte nur geringe Bewölkungsgrade, hingegen größtentheils heitere oder nur Regentage, während im September der vorherrschenden Ostwinde halber die Häufigkeit der Niederschläge am geringsten ist. Die bedeutenden Temperatur-Änderungen, so wie die vorherrschenden Südwest- und Westwinde des Monats Oktober üben in diesem Monate ihren vereinigten Einfluß aus; daher dieser Monat im Allgemeinen in Bezug auf Bewölkung mit dem Winter, aber der Häufigkeit der Niederschläge wegen mehr Aehnlichkeit mit den Sommermonaten hat, und die größte Anzahl der Regentage während des ganzen Jahres enthält. Während nun der Feuchtigkeitsgrad der Luft immer größer wird, nimmt die Bewölkung immer mehr zu, daher der November viele trübe Tage zählt, die Häufigkeit der Niederschläge in diesem Monate aber der vorherrschenden Ostwinde und der dabei statthabenden geringen Windstärke wegen sehr gering ist (Anhang S. 61 und 62).

Die Menge der Niederschläge fällt in jenen Zeiten des Jahres am geringsten aus, in welchen unter sonst gleich bleibenden Einflüssen der mittleren Temperatur entsprechende Dampfgehalt der Luft am kleinsten ist; am größten aber, wenn bei gleichem Bewölkungsgrade der Druck der in der Luft enthaltenen Wasserdämpfe sehr hoch ist, daher im März die Regenmenge am geringsten, in den Sommermonaten dieselbe am größten ausfällt. Im Herbst und Winter hingegen nimmt mit zunehmendem Feuchtigkeitsgrade und stärkerer Bewölkung die Menge der meteorischen Niederschläge wieder ab. — Vergleicht man die Menge der Niederschläge mit der Anzahl der Regentage eines jeden Monats, so ergibt sich, daß in der

Umgebung von München die Sommer- und Herbst-Regen vorwalten, daß aber die ergiebigste Regenzeit auf die Monate Juni und Juli fällt (Anhang S. 61). Da die Häufigkeit, so wie die Menge des Regens in den Monaten Juni, Juli und August größer ist, als in den übrigen Zeiten des Jahres, da wir ferner im Allgemeinen kalte Winter und heiße Sommer haben, so könnte man fast glauben, daß das Klima Münchens ein Continental-Klima sei. Wenn man aber außerdem beachtet, daß im Allgemeinen die Häufigkeit der Niederschläge im Sommer von lokalen Umständen, dem aufsteigenden Luftströme und den Gewittern begünstiget wird, hingegen die Anzahl der Herbstregen nicht gering ist, die Aenderungen des Luftdruckes im Sommer am geringsten, hingegen im Winter (Februar) am größten (Anhang S. 51) ausfallen, die Witterung im Winter größtentheils unveränderlich, nämlich trübe ist, so nähert sich unsere Gegend mehr dem Seeklima. — Im Allgemeinen aber lassen die genannten Beobachtungen und Betrachtungen noch der Vermuthung Raum, daß unser Klima eigentlich einen selbstständigen Charakter nicht besitzt. Aber nicht bloß unsere Gegenden, sondern alle Orte in Deutschland lassen die Abhängigkeit ihrer klimatischen Verhältnisse von jenen der Hochebenen im Ost- und Nordost und dem Einflusse der in der Nähe des atlantischen Meeres vor sich gehenden Aenderungen in der Atmosphäre deutlich erkennen. Dieses Schicksal theilen also auch alle Orte in Bayern, und die Eigenthümlichkeiten, welche die klimatische Beschaffenheit dieser Orte auszeichnet, bestehen größtentheils in der Größe der täglichen, monatlichen und jährlichen Temperatur-Aenderungen, der Differenz der Temperatur zwischen Tag und Nacht und der Dauer eines Erwärmungsgrades.

Diese Eigenthümlichkeiten äußern sich aber auch nicht bloß an der Größe der Schwankungen der anderen Witterungs-Elemente, sondern sie lassen an besonderen Phänomenen den Einfluß der Lokalität noch deutlicher erkennen. Schon an der Richtung der Winde können derartige Einflüsse beobachtet werden. So finden wir in unserer Gegend den Südwind sehr

selten, und wenn derselbe vorkommt, so ist sein Einfluß auf die Temperatur verschieden von dem in anderen Gegenden; der südliche Gebirgs-Abhang bildet nämlich für uns, ähnlich wie die böhmischen Gebirge für einzelne Gegenden der Oberpfalz, eine Wetterscheide. Solche Wetterscheiden üben auf den Gang mancher Erscheinungen großen Einfluß, sind aber nicht fähig, einen Landregen zu erzeugen oder abzuhalten. Am hervortretendsten sind die Einflüsse derselben bei Gewittern. In der Umgegend von München werden in einem Jahre selten mehr als 30 Gewitter wahrgenommen, und hievon treffen die meisten auf die Monate Juni, Juli und August, während die im April und September weit geringer sind, Winter-Gewitter aber äußerst selten wahrgenommen werden. [Februar: 1; April: 3,7; Mai: 4,7; Juni: 5, Juli: 5,7; August: 7; September: 2.] Aber nicht alle diese Gewitter entladen sich über München, indem heiläufig nur die Hälfte in unsere Gegend kommt. Die größte Zahl Gewitter kommt aus Südwest und West, die in Süd wahrgenommenen ziehen sich aber nie nach München (24), sondern wählen entweder zuerst eine neue Richtung, und kommen dann ganz oder in Bruchstücken, aus einer ganz anderen Gegend, oder sie berühren unsere Gegend gar nicht mehr. —

Die Gewitter sind nur als lokale Erscheinungen zu betrachten, so großartig auch diese Phänomene gewöhnlich auftreten. Zur vollständigen Ausbildung derselben ist eine ruhige Atmosphäre, heiterer Himmel, höhere Temperatur und bedeutender Druk erforderlich. Unter diesen Umständen kann die Einwirkung des Bodens am kräftigsten hervortreten. Werden durch aufsteigende Luftströme die in der Luft enthaltenen Dämpfe verdichtet, die Nebelbläschen in die Höhe gezogen, so bilden sich anfangs Cirri, die sich durch das eigenthümliche, weißliche Ansehen, welches sie den Luftschichten beibringen, zu erkennen geben, und die allmählig in die bekannten Gewitterwolken übergehen. Ist nun durch diese Anhäufung von Nebel- und Dampfmassen in größerer Höhe über der Erde der Gleichgewichtszustand ein vorübergehender geworden, so kann durch aufsteigende oder

Horizontale Ströme, überhaupt durch Einwirkung der geringfügigsten Ursache, das Gleichgewicht jeden Augenblick aufgehoben werden. Die kalten Luftmassen müssen sich dann zu Boden senken, Verdichtung der Dampf-Atmosphäre erfolgt momentan, seitliche und aufwärts gehende Ströme folgen plötzlich auf einander, die Schwankungen des Barometers dauern längere Zeit an, und endlich erfolgen die plötzlichen und ergiebigen meteorischen Niederschläge, welche die eigentlichen Gewitter ausmachen, während die übrigen Erscheinungen nur als Begleiter dieser Phänomene angesehen werden dürfen. — Gewitter, welche nur durch aufsteigende Luftströme, deren Bewegung durch keine anderen Störungen unterbrochen wird, hervorgebracht werden, können sich oft mehrere Tage hinter einander wiederholen, und erscheinen daher auch in jenen Gegenden, wo Störungen genannter Art äußerst selten vorkommen, ganz regelmäßig und fast zu bestimmten Stunden. In der Gegend der Galmen ist dieses Phänomen genau bekannt.

Bermischen sich Luftmassen ungleicher Temperatur, so können hiedurch ebenso, wie durch aufsteigende Luftströme Gewitter-Erscheinungen entstehen, wenn die hiezu erforderlichen Bedingungen vorhanden sind. Die meisten aus West, Südwest und Nordwest, und überhaupt bei uns erscheinenden Gewitter sind ihrer Entstehung nach immer als solche zu betrachten. Indem nach Ablauf derselben die nordwestliche Windrichtung noch anhält, wird gewöhnlich die Luft durch dieselbe sehr abgekühlt, der Luftdruck stärker, was an dem schnellen Steigen des Barometers während des Verlaufes jener Erscheinung zu erkennen ist, während die von aufsteigenden Luftströmen erzeugten Gewitter gewöhnlich eine milde Temperatur zurücklassen. — Der Erzeugung von Gewittern kommt eine Gebirgsgegend, oder ein von hohen Bergwänden eingeschlossenes Thal sehr zu statten, indem hier die lokalen Abkühlungen weit rascher und öfter vorkommen können, wenn die Temperatur und der Dampfgehalt bei eingetretener Windstille noch hoch genug sind.

Sowohl für die in der Nähe von Gebirgen sich bildenden, als auch für die an denselben vorbeiziehenden Gewitter bildet nun der Berg die Wetter-

scheide. Man darf aber deshalb hieraus nicht den Schluß ziehen, daß Bergmassen und Gewitter anziehend oder abstoßend auf einander einwirken, sondern die von höhern Schichten kommenden Luftströmungen sind es, welche, wenn sie auf hohe Bergkämme während des Herannahens und der gleichzeitigen Bildung des Gewitters stoßen, durch ihre in den Luftmassen erzeugten, wellenartigen Bewegungen den Gewitterwolken das Vorüberziehen nicht gestatten, oder doch wenigstens dasselbe erschweren. Es hat dann zuweilen die Gewitterwolke die Wahl, entweder längere Zeit über dem Gebirge stehen zu bleiben, oder sich zu theilen, oder endlich eine andere Richtung einzuschlagen. Derartige Erscheinungen können wir im Laufe des Sommers öfters in unserem südlichen Panorama beobachten.

---

So habe ich es denn versucht, den allgemeinen und besonderen Charakter des Klima's in der Umgebung von München zu beschreiben, ohne daß es mir aber gelungen ist, diejenigen abstrakten Betrachtungen dabei zu umgehen, welche derartigen, der Erfahrung entnommenen Schilderungen besonders eigen sind. Auch habe ich den gewöhnlichen Anforderungen unserer Witterungskennntnisse, der Vorausbestimmung der Witterung nämlich, gar keine Rücksicht geschenkt, und es könnte daher scheinen, als ob die große Anzahl von Beobachtungen, der Aufwand an Zeit und Mitteln, um dieselben zu gewinnen, nur für die Wissenschaft ihr eigenthümliches Interesse bieten, einer allgemeinen und sogar nützlichen Anwendung aber nicht fähig sind. Es möge mir daher gegönnt sein, mit einigen Worten auch diesen Gegenstand berühren zu dürfen.

Durch Einwirkung der erwärmenden Kraft der Sonnenstrahlen auf den festen und flüssigen Theil unserer Erdoberfläche, so wie auf die diesen umgebende Lusthülle werden alle meteorischen Erscheinungen erzeugt, deren Inbegriff das ist, was wir gewöhnlich mit dem Namen Witterung bezeichnen. Der tropfbar flüssige Bestandtheil der Erdoberfläche führt durch

den Einfluß der Wärme der luftartigen Umhüllung Wasser in Dampf und Nebelform zu, durch Einwirkung der Wärme werden jene Luftströmungen erzeugt, welche dieses Wasser von einer Gegend nach der entferntesten, von der südlichen nach der nördlichen Halbkugel führen, die Wirkung der Wärme ist es, welche der Atmosphäre unserer Gegenden die nöthige Feuchtigkeit und den naturgemäßen Zustand verschafft, endlich haben wir dem Einflusse der Wärme die Bildung jener Niederschläge zu verdanken, welche den Pflanzen die zu ihrem Fortkommen nöthige Feuchtigkeit gibt, den Boden für die Bebauung fähig macht, die Quellen nährt, den Bächen und Flüssen jenen Wasserreichtum sichert, den sie zur Bewässerung des Bodens, zur Anwendung als bewegende Kraft und als Wasserstraßen nöthig haben.

„Diese vereinigte Thätigkeit von Wasser, Erde und Luft, hervor-  
 „gebracht durch die Wärme, bedingt also die Bewohnbarkeit der einzelnen  
 „Theile der Erdoberfläche, alle Erscheinungen des Thier- und Pflanzen-  
 „lebens, und in ihr ist auch die Quelle aller Witterungs-Erscheinungen,  
 „welche wir wahrnehmen können, zu suchen.“

Durch Beobachtung des Herganges dieser Erscheinungen, der gerin-  
 geren oder größeren Abänderung derselben durch Lokaleinflüsse, gelangen  
 wir zur allgemeinen Kenntniß der Gesamt-Thätigkeit jener Elemente.  
 „Solche Witterungs-Kenntnisse können, wenn sie umfassend, gründlich  
 „und ausgedehnt genug sind, die Gränzen erforschen, innerhalb welchen  
 „die Temperatur eines jeden Zeit-Abschnittes in jedem Jahre mit großer  
 „Wahrscheinlichkeit variiren wird, die größte und kleinste Zahl der Tage  
 „genähert angeben, an welchen die Feuchtigkeitsmenge der Luft in ver-  
 „schiedenen Gegenden dem Pflanzen-Wachsthum und der Thätigkeit in der  
 „organischen Welt, günstig und zuträglich ist, die Menge und die Ver-  
 „theilung der meteorischen Niederschläge flüssiger im Sommer, und fester  
 „im Winter innerhalb wahrscheinlicher Gränzen ermitteln, und so diejenigen  
 „Bedingungen angenähert festlegen, welche zur Erforschung einer großen

„Menge von Erscheinungen in der Pflanzen- und Thierwelt die wichtigsten Beiträge liefern könnten.“

Jeder Pflanzengattung kommen außer ihren charakteristischen Merkmalen noch diejenigen Eigenschaften zu, welche ihr Verhalten in Bezug auf Temperatur, Feuchtigkeit und Bodenbeschaffenheit zeigen. Für jede Pflanze gibt es gewisse Temperatur-Gränzen, innerhalb welchen die Wärme variiren muß, wenn dieselbe im Freien gedeihen soll (25). Ähnliche Gränzen lassen sich auch für jede Pflanze in Bezug auf Bedeckung des Himmels, den Feuchtigkeitsgrad der Luft und der Menge meteorischer Niederschläge vermuthen. Auf den Färöer-Inseln kommt die Gerste noch zur Reife, auf Island kann trotz aller darüber angestellten Versuche dieselbe nicht fortkommen. Nicht die Temperatur-Differenz ist es, die hier entscheidend wirkt, indem in nördlicher gelegenen Gegenden (z. B. in Alten), wo die mittlere Sommer-Temperatur kleiner als auf Island ist, die Gerste noch gedeiht, sondern die große Anzahl trüber Tage, sowie die bedeutende Menge meteorischer Niederschläge und die Dauer eines nothwendigen Erwärmungsgrades in den Monaten, in welchen die Reife vor sich gehen soll, sind die Ursachen hievon.

Es kann daher mit vollem Rechte der Botaniker, sowie der Landwirth, von der Meteorologie diejenigen Aufschlüsse verlangen, welche auf den Zusammenhang zwischen Wachsthum einer Pflanze und den bedingenden Elementen schließen lassen. Die Herstellung der Beziehungen zwischen der Zeit der einzelnen Entwicklungsphasen einer Pflanze und der dazu gehörigen Temperatur ist schon öfters versucht, es sind auch verschiedene Wege angegeben worden, auf welchen man zu sicheren Resultaten gelangen könnte (26), allein die Zeit muß erst kommen, in welcher derlei Untersuchungen vorgenommen werden können, indem die vorhandenen Beobachtungen zur Herstellung dieser Gesetze noch nicht ausreichend sind. Ist diese Zeit gekommen, so könnten die Untersuchungen sich sogar noch weiter ausdehnen, indem nicht

bloß die Zeit der Entwicklung, sondern auch der ganze Entwicklungsgang einer Pflanze in Bezug auf Volumen- und Gewichts-Zunahme, der hierbei aufgenommenen Wärme-Quantität und der Menge Feuchtigkeit, welche hierzu erforderlich war, der Untersuchung fähig wäre.

Aber auch noch andere, ebenso wichtige Fragen lassen sich an die Bitterungskunde stellen. So z. B. unter welchen Bedingungen gedeiht eine Pflanze in einer Gegend, die als Heimath derselben bezeichnet wird, und welche Umstände sind erforderlich, um dieselbe in andere Gegenden zu verbreiten? Außer unseren Waldbäumen sind die wenigsten Pflanzen, wie z. B. unsere sämtlichen Obstbäume, Getreidearten, Gemüse, Knollen- und Hülsenfrüchte, einheimisch gewesen, und es lassen sich gewiß die meisten Fragen in Bezug auf Akklimatisirung dieser Pflanzen auf den Gang der Temperatur und der Feuchtigkeitsmenge einer Gegend zurückführen, wenn die Beschaffenheit des Bodens gehörig in Rücksicht gezogen wird. — Kennt man die Umstände, unter welchen die Naturalisation von Pflanzen vor sich gehen kann, so wird hiemit auch vielleicht ein Theil der Frage in Bezug auf Akklimatation der Thier-Racen, welche mit jenen Pflanzen einerlei ursprüngliche Heimath hatten, am geeignetesten vollführt werden können. Es würde sich hierbei weniger um die Fortpflanzung der Race, als um Heranbildung einer neuen Gattung handeln, welcher die neue Heimath zuträglich ist.

Nicht minder wichtig ist die Kenntniß der Klimate verschiedener Gegenden für andere Zweige der menschlichen Thätigkeit. — Die von anerkannten Naturforschern gemachten Untersuchungen [27] bestätigen die Thatsache, daß Waldbäume derselben Art in verschiedenen Klimaten nicht gleiche physikalische Eigenschaften besitzen. Ihre Dichte und Festigkeit ist in den nördlichen Theilen von Europa viel größer, als in den südlicher gelegenen, ihre jährliche Volumen-Zunahme wird mit der geographischen Breite geringer, und es haben daher die sogenannten weichen Holzarten

in den höheren nördlichen Breiten dieselben physikalischen Eigenschaften, wie sie unser Linden-, Buchen- und Eichenholz unter gewöhnlichen Umständen in unseren Gegenden haben.

Unter den im Norden Europa's sich vorfindenden Fichtengattungen (*Pinus Sylvestris*) ist die unter einer Breite von  $60^{\circ} 40'$ ,  $14^{\circ} 50'$  östlicher Länge (in Geffle) wachsende, die für die Anwendungen in der Schiffsbau-Kunst ausgezeichneteste, sie soll in der Nähe des Hafens zur Verarbeitung von Schiffen für Amerika in großartigem Maaße verwendet werden, die nördlicher z. B. unter einer Breite von  $69^{\circ} 37'$  und östlicher Länge von  $20^{\circ} 40'$ , (in Kaasfjord) vorkommende hingegen, für diese Anwendungen unfähig sein. Beide unterscheiden sich nur darin, daß die jährliche Zunahme an Dicke für die erstere  $1^{\text{mm}}$  (0,34 bayr. Linien), für die letztere  $0,^{\text{mm}}6$  (0,206 bayr. Linien beträgt) [28] und deshalb hat dieses Holz in Beziehung auf Struktur mehr Ähnlichkeit mit unserer Eiche, und ist daher, trotz des bedeutenden specifischen Gewichtes und der nicht geringen Widerstandsfähigkeit für solche Zwecke wie jene nicht brauchbar. Sind wir einmal zur genauen Kenntniß der klimatischen Verhältnisse unserer bayerischen Gebirgsgegenden gelangt, so könnte vielleicht dasjenige Klima und diejenige örtliche Lage ermittelt werden, wo sich die Holzarten von ähnlicher Beschaffenheit finden und gezogen werden können, wie im nördlichen Europa. Jene Bergabhänge und Thäler, welche unsere Wetterscheiden bilden, möchten vielleicht für solche Zwecke die geeigneteste Lage haben. (In einzelnen Gegenden von Oberfranken kommt die gemeine Fichte vor, welche ähnliche Eigenschaften, wie die genannte haben soll.)

Wie wichtig die Kenntniß der meteorischen Niederschläge und die in verschiedenen Jahreszeiten herrschende Temperatur verschiedener Gegenden ist, möchte auch an anderen ebenfalls schon längst von anerkannten Naturforschern aufgestellten und ausgesprochenen Beispielen die Bestätigung finden. Bei der Anlegung von Kanälen, Correction der Flüsse für die Schifffahrt

und andere Zwecke, möchte vielleicht die Kenntniß der meteorischen Niederschläge, welche man mit Wahrscheinlichkeit erwarten darf, von nicht geringer Wichtigkeit sein. — „Den fast in jedem Jahre sich wiederholenden Ueberschwemmungen kann auch mit den geistreichsten und noch so praktischen Vorschlägen, welche zur Abstellung dieses für unsere Gegenden so lästigen Nebels schon gemacht wurden, nicht vorgebeugt werden, wenn man die Häufigkeit und Menge der Niederschläge jener Gegenden, von welchen der Wasserreichtum unserer Flüsse und Ströme abhängig ist, nicht kennt, oder einer Berücksichtigung nicht für nothwendig hält.“ Welch' wichtige Dienste die meteorologischen Beobachtungen und die damit verbundenen hydrometrischen Untersuchungen in anderen Staaten schon geleistet haben, ist bekannt [29]. — Bei der Beurtheilung des Werthes eines Stückes Land ist es nicht ausreichend, den jährlichen (mittleren) Ertrag des Bodens zu kennen; da doch dieser auch von der Bewässerung des Bodens, dem Durchdringlichkeitsvermögen desselben für Wasser, den zur Bewässerung sich darbietenden Hülfquellen, der Temperaturdauer, der Häufigkeit der Bewölkung und der Regemengen, also auch von den klimatischen Verhältnissen abhängig ist. — Für diejenigen Erscheinungen, welche mehr oder weniger lokaler Natur sind, z. B. die Hagelwetter, ist, wie schon längst von ausgezeichneten Meteorologen behauptet wurde, die Kenntniß des Klima's von großer Wichtigkeit. Die Austheilung dieser Erscheinungen ist für unser Vaterland nicht überall gleich. Genaue Beobachtungsergebnisse möchten der Bildung von Hagelversicherungs-Anstalten eine nicht unsichere Grundlage verschaffen.

Selbst gegen andere meteorische Störungen, wie Frühfrost, große Trockenheit, außerordentliche Häufigkeit von Regenfällen, könnten Versicherungs-Anstalten einstens mit Hülfe der Forschungen über unsere klimatischen Verhältnisse fast stabile Grundlagen erhalten. In einzelnen Fällen deutet sogar die Meteorologie die Mittel an, welche zur Linderung des Einflusses derartiger Ereignisse dienen könnten. — Ein durch seine Arbeiten im Gebiete der Meteorologie längst anerkannter amerikanischer Physiker [30] ermittelte

durch mehrseitig bestätigte Beobachtungen und gründliche Untersuchungen, daß es möglich wäre, mittelst Anzünden großer Feuer auf hochgelegenen Punkten, Bergabhängen etc., Luftströmungen von solcher Ergiebigkeit hervorzubringen, daß dieselben einen Landregen zu erzeugen im Stande wären. Die Kosten eines solchen künstlichen Landregens sind aber verhältnißmäßig durchaus nicht so gering, als es von vorneherein den Anschein haben könnte, indem dieselben für die vereinigten Staaten von Nord-Amerika durch eine momentane Steuer von  $\frac{1}{2}$  Cents (0,8 Kreuzer) per Kopf gedeckt werden könnten. Würde man dieses Mittel zur Erzeugung eines deutschen Landregens benützen wollen, so könnte durch eine temporäre Umlage von beiläufig  $\frac{1}{2}$  Kreuzer auf jeden Einwohner der großen Trockenheit mancher Sommer weit kräftiger vorgebeugt werden, als alle unsere sonstigen Mittel dieselbe zu vermindern im Stande sind.

Wenn aus diesen schwachen Andeutungen schon einige Folgerungen über die Wichtigkeit der Meteorologie, sogar über den praktischen Nutzen derselben, sich ergeben dürften, so scheinen die Beiträge der Witterungskunde für die Fortschritte anderer Wissenschaften nicht ohne Bedeutung zu sein. Daß die klimatischen Verhältnisse einer Gegend als Ursachen mancher Krankheiten auftreten, darf wohl als eine ausgemachte Thatsache angesehen werden. Die meisten abnormen Zustände und Affektionen, in welche die Respirations- und Verdauungs-Organen zeitweise versetzt werden, treten in den Herbst- und Winter-Monaten am auffallendsten hervor, und es möchte daher wohl eine Beziehung zwischen der Häufigkeit von katarthalschen, rheumatischen und dergleichen Uebeln und den herrschenden atmosphärischen Einflüssen stattfinden. Solche Relationen können aber erst dann hergestellt werden, wenn Beobachtungen von ausreichender Zahl aus den betreffenden Zweigen der Naturwissenschaften gesammelt worden sind. Vielleicht könnten derartige Beziehungen einstens der ausübenden Heilkunde wichtige Anhaltspunkte liefern, nicht bloß manche Dunkelheiten in diesem Gebiete erklären, und dieser Wissenschaft eine feste physikalische Grundlage geben können, sondern es

dürften auch dieselben es nothwendig machen, diejenigen imaginären Einflüsse vergessen zu lassen, welche unter dem Namen „Luft-Electricität und thierischer Magnetismus“ zuweilen noch zum Vorschein kommen müssen.

Es möchte nicht uninteressant sein, die Eigenthümlichkeiten einzelner Klimate mit einander zu vergleichen, die in Beziehung auf den Gesundheitszustand der Bewohner, unter sonst gleichen Umständen, wesentlich und auffallend sich von einander unterscheiden, um diejenigen Elemente zu finden, welche zur Ausbildung und Unterhaltung einzelner sogenannter chronischer Leiden förderlich oder erschwerend sind. Ist es der Feuchtigkeitsgrad der Luft, sind es die Temperatur-Änderungen, ist es die Größe des Luftdruckes oder sind es die Schwankungen desselben, welche die Ausbildung von Luftröhren- oder Lungen-Krankheiten begünstigen oder unterdrücken können? — Kennt man die Einwirkung derlei Umstände, lassen sich diese mit den sonst bekannten Einflüssen vereinigen, so möchte es nicht so schwer sein, unter Zuziehung des Rathes der Meteorologie, diejenigen Gegenden auszuwählen, welche Leidende zur Herstellung ihrer Gesundheit zum Aufenthalte wählen müssen. Eine genaue Kenntniß der klimatischen Eigenthümlichkeiten unserer Gegenden möchte zuweilen schon an nicht zu weit entfernten Orten diejenigen Bedingungen finden lassen können, welche derartigen Verhältnissen angemessen sind.

Fragen, wie sie in Bezug auf den Gang großer Epidemien, welche zuweilen unter Einwirkung bedeutender atmosphärischer oder tellurischer Einflüsse, aus den entferntesten Orten der Erde bis in unsere Gegenden schon gekommen sind, und die auf ihrem Wege oft bedeutende Verwüstungen zurücklassen, allen ärztlichen Mitteln den kräftigsten Widerstand leisten, ihre Intensität fortwährend ändern, ihre Schwankungen anhaltend modificiren, sogar nicht ohne Akklimatations-Fähigkeit sind, und ähnlich wie die Thier- und Pflanzen-Racen, neue, der klimatischen Beschaffenheit angemessene, Krankheits-Gattungen bilden können, möchten unmöglich von dem

Gänge und den Aenderungen der klimatischen Einflüsse verschiedener Gegenden zu trennen sein. — (Diese sämtlichen Fragen sind nicht neu, es ist aber nicht unnöthig, dieselben hier nochmals angeführt zu haben.)

Der Meteorologie steht also ein großes Feld für ihre Anwendungen offen, wenn sie einstens dasjenige Material sich gesammelt haben wird, welches zur Beantwortung solcher Fragen, wie die erwähnten nothwendig ist. — Aber alle diese Fragen löst sie auch gewissermaßen mit Hülfe der Vorausbestimmung der Witterungsverhältnisse. Die Unterschiede aber, welche zwischen solchen Voraussagungen und denjenigen Witterungs-Prophezeihungen, die zur Befriedigung der Neugierde dienen sollen, stattfinden, bestehen darin, daß jene durch allgemeine Gesetze, deren Basis nur langjährige genaue Beobachtungsergebnisse bilden, und die für gewisse vorgeschriebene Gränzen den Zusammenhang zwischen den Witterungs-Erscheinungen mit den bedingenden Ursachen darstellen, repräsentirt sind, diese aber ein Spiel des Zufalls sind, ohne Grundlage, oft gebaut auf phrasenreiche Spekulationen und mißverstandene Constellationen, so daß also diese beiden Arten der Vorausbestimmung der Witterung auch gar Nichts mit einander gemein haben, indem die erstere eine der wichtigsten Disciplinen der Naturwissenschaften ausmacht, die letztere aber gar kein Wissen voraussetzt oder nothwendig macht. — Die physikalischen Wissenschaften sind zu einer Höhe und Gediegenheit gelangt, in welcher die höchst staunenswürdigsten Naturphänomene nicht mehr zur Darstellung artiger Spielereien, unter den verschiedensten Formen, zu dienen haben, um den Nutzen dieser Wissenschaften einsehen zu können; ihre Aufgaben sind großartig, ausgedehnt und für alle Zwecke unserer gesellschaftlichen Lebensverhältnisse von der größten Wichtigkeit.

Wenn ich zum Gegenstande meiner Betrachtungen das genannte Thema gewählt habe, so glaube ich in keiner angemesseneren Weise zur Feier des festlichen Tages, den unsere Akademie heute begeht, beitragen zu können, als wenn ich die großen Leistungen der gelehrten Gesellschaften Bayern's

im Gebiete der Naturwissenschaften, zum Schluße dieser Untersuchungen über das Klima unserer Gegend, noch in Erinnerung zu bringen wage.

Schon zu einer Zeit, als sich die Meteorologie noch in sehr jugendlichem Zustande befand, wurde zur Vereinigung meteorologischer Beobachtungen durch die vom Churfürsten Karl Theodor im Jahre 1780 gestiftete pfälzische Gesellschaft zu Mannheim der Grundstein zum gegenwärtigen Stande der Witterungserforschung gelegt. Noch jetzt bilden die unter der Leitung Hemmer's verfaßten meteorologischen Ephemeriden [31] die besten Hülfquellen für die Fortschritte in der Meteorologie.

Nicht minder wurde jene Thätigkeit bis auf die neueste Zeit fortgesetzt. Unter dem hohen Schutze unseres Allergnädigsten Königs konnte die bayerische Akademie der Wissenschaften, wie in allen naturwissenschaftlichen Zweigen, auch zur Erforschung der an und über der Erdoberfläche vor sich gehenden Erscheinungen in solchem Grade wirken, daß die hierauf bezüglichen Schriften [32] als ein wahrer Schatz ausgedehnter, zuverlässiger Beobachtungen und der gründlichsten Untersuchungen angesehen werden müssen, wie kein anderer Staat tüchtigere aufzuweisen hat.

## A n h a n g.

---

### **I. Bemerkungen über den Gang der Witterungs-Elemente in der Umgebung von München.**

Zur Beurtheilung des Ganges der Witterungs-Elemente für München wurden Untersuchungen über Temperatur, Dampf- (Dunst-) druck, Druck der Luft, Bewölkungsgrad und Menge der Niederschläge, sowie über Windrichtung, Windstärke und mehrere andere damit zusammenhängende Erscheinungen vorgenommen. Da aber weder die Zeit noch andere Umstände es gestatten, diese ausführlichen und äußerst mühevollen Untersuchungen hier ganz und gar mittheilen zu können, so begnüge ich mich gegenwärtig damit, einige Resultate jener Arbeiten in möglichster Kürze hier niederzulegen, behalte mir aber vor, die weitere Ausführung derselben, bei einer künftigen Gelegenheit zu veröffentlichen. (Die Temperatur-Angaben sind in dieser ganzen Schrift durch Grade des achtzigtheiligen Thermometers, die Längeneinheiten in pariser Maas gedrückt; beim Gebrauche anderer Maasse ist dieß besonders angezeigt worden.)

**A. Ueber den Gang der Temperatur.** Um den Temperatur-Gang zu erkennen und beurtheilen zu können, wurden die stündlichen Beobachtungen der Jahre 1841 bis 1847 benützt. Diese Beobachtungen wurden in zweierlei Weise berechnet, einmal für den täglichen Gang der Temperatur von zehn zu zehn Tagen innerhalb je zweier Stunden des Tages, zweitens für den täglichen Gang in den einzelnen Monaten und Jahreszeiten. Hierbei wurde der Gang der Temperatur des Tages von dem während der Nacht geschieden, und es finden sich die Resultate dieser Rechnungen auf Tabelle I. und Tabelle II. 2. Zur Beurtheilung des Ganges der Temperatur in den einzelnen Monaten wurden dreizehnjährige Beobachtungen, nämlich die vom Jahre 1841 bis 1853 incl. berechnet, und es finden sich diese auf Tabelle II. 1 zusammengestellt. In Tabelle II. 3 sind die Aenderungen der täglichen Temperatur

aus siebenjährigen Tages-Temperatur-Mitteln (die Nachttemperatur ausgeschlossen) berechnet, zusammengestellt.

Was den Gang der Temperatur in den einzelnen Monaten betrifft, so zeigt sich im Allgemeinen (schon aus II. 1), daß das Maximum der Temperatur gegen Mitte Juli, das Minimum auf die erste Hälfte des Monats Januar fällt; daß ferner die Zunahme der Temperatur vom Morgen bis gegen Nachmittag, und von hier an die Abnahme bis zum Sonnenuntergang von den Jahreszeiten abhängig ist, daß ferner das Temperatur-Maximum am Tage in allen einzelnen Monaten verschieden ist, und im Laufe des Jahres zwischen 1 Uhr und 3 $\frac{1}{2}$  Uhr fallen kann (Näheres hierüber muß einer spätern Gelegenheit vorbehalten bleiben). — Das Jahres-Temperatur-Mittel aus 13jährigen Beobachtungen, welche die Stunden von 6 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends umfassen, beträgt  $+ 6^{\circ},93$ , und ist nicht bloß der verschiedenen Anzahl von Beobachtungsjahren wegen, von dem bekannten Mittel, sondern diesem auch deshalb verschieden, weil die zur Erlangung des letzteren benützten Beobachtungs-Stunden auch theilweise auf einen größeren Theil während der Nacht sich erstrecken, als die in Tabelle II. 1. — Die Aenderungen der täglichen Temperatur (Tab. II. 3) wurden dadurch erhalten, daß man von der Voraussetzung auszugehen sich erlaubte, daß diese Aenderungen, dem Quadrate der Differenzen der einzelnen Tages-Mittel direkt proportional sind. Berechnet man daher für jeden einzelnen Monat die Quadrate der Differenzen der Temperatur-Mittel je zweier auf einander folgenden Tage, und nimmt die für gleichnamige Monate erhaltenen Mittelwerthe zusammen, so zeigt sich, daß diese Aenderungen zwei Maxima und zwei Minima haben, und zwar fällt das erste Maximum auf den Monat Januar, das zweite auf Juli, das erste Minimum auf den Monat April, das zweite auf den Monat August; daß aber das erste Maximum weit größer, als das zweite, das erste Minimum aber kleiner als das zweite ist, und daß endlich die Aenderungen der Temperatur für München im Herbst und Winter bedeutend größer als im Sommer, im Frühling aber am kleinsten sind (Spätere Untersuchungen müssen zeigen, wie weit einzelne durch die geringe Anzahl von Beobachtungsjahren entstehende Anomalien von Einfluß sind). — Bei der Untersuchung des täglichen Ganges der Temperatur in den einzelnen Monaten während des Jahres wurde die Tages-Temperatur von der während der Nacht geschieden. Aus den in II. 2 enthaltenen Beobachtungen ergibt sich:

1) daß der Gang der Temperatur während des Tages von dem während der Nacht verschieden ist; daß aber diese Verschiedenheit im Herbst und Winter kleiner ausfällt, als im Sommer, hingegen dieselbe im Frühling am meisten hervortritt.

2) Die Differenz zwischen Tag- und Nacht-Temperatur fällt zwischen  $+ 0^{\circ},98$

und  $\pm 3^{\circ},80$  im Mittel. Dieselbe erreicht im Januar ihren kleinsten, im Mai aber ihren größten Werth, und ändert sich übrigens vom Monate April bis zum September am wenigsten.

3) Das Temperatur-Minimum fällt (nahezu) in allen Monaten mit dem Sonnenaufgange zusammen. — In Tabelle I sind nicht bloß die Temperatur-Mittel für Tag und Nacht mit den zugehörigen Differenzen zusammengestellt, sondern es sind auch die Verhältniszahlen aus den Differenzen der Tages- und Nachttemperatur zu den diesen Zeiten angehörigen mittleren Tageslängen berechnet. Wenn sich bei diesen Beobachtungen noch manche Anomalien zeigen, so kann dies nicht befremden, indem die Anzahl der Beobachtungen aus 7 Jahrgängen noch nicht ausreicht, um Zufälligkeiten, wie diese oft und in jeder Gegend eintreten, außer Einfluß bringen zu können. Nimmt man aber diejenigen Zeitpunkte zusammen, welche nahezu gleiche Differenzen zeigen, so ergibt sich, daß die Temperatur in den oben (S. 25) angedeuteten Perioden fast gleichen Gang hat. Die Quotienten aus Temperaturdifferenz der Tages- und Nachtmittel und Tageslängen haben für die einzelnen Perioden die Werthe 0,09, 0,16; 0,23, 0,23 und 0,21. Nimmt man für jede dieser Perioden den Erwärmungsgrad als constant an, so kann man den Gang der Temperatur während eines jeden solchen Zeitabschnittes auffuchen. Die Auffuchung des Ganges der Tages-Temperatur kann in folgender Weise vorgenommen werden. Bedeutet  $h$  zu irgend einer Zeit die Höhe der Sonne über dem Horizonte, so kann man die Intensität der Erwärmung, welche die Erdoberfläche durch Einwirkung der Sonnenstrahlen in der Einheit der Zeit erfährt, ausdrücken durch

$$k \sin h$$

worin  $k$  eine Constante bedeutet. Von dieser Wärme dringt aber ein Theil in das Innere der Erdrinde, während ein anderer Theil die in der Nähe der Erdoberfläche befindlichen Luftschichten erwärmt. Beträgt der erste Theil für die Zeiteinheit  $p$ , ist ferner am Zeitpunkte  $z$  (die Stunde als Einheit angenommen) die Temperatur der Erdoberfläche  $= T'$ , die der Luftschichten in der Nähe derselben  $= T$ , so kann man denjenigen Theil Wärme, welchen die Luft aufgenommen hat  $= q (T' - T)$  setzen, worin  $q$  eine Constante bedeutet.

Für den Zeittheil  $dz$  ist daher die Erwärmung der Erdoberfläche:

$$d.T' = [k \sin h - q (T' - T) - p] dz \quad (1)$$

Beachtet man nun, daß die Luft schon beim Durchgange der Sonnenstrahlen erwärmt wird, daß dieselbe aber theils wegen der durch die Ausdehnung derselben gebundenen, theils durch die statthabenden Luft-Strömungen und durch Strahlung wieder Wärmeverluste erleidet, so kann man, wenn die zuerst erwähnte Erwärmung  $= n_1$ , die zuletzt erwähnten Verluste durch  $n_2$  für die Zeiteinheit bezeichnet werden, für die Erwärmung der Luft innerhalb der Zeit  $dz$  setzen:

$$d.T = [(n_1 - n_2) + q (T' - T)] dz \quad (2)$$

Aus (1) und (2) ist aber:

$$d.T' + d.T = [k \sin h + (n_1 - n_2 - p)] dz \quad (3).$$

Wenn nun  $\delta$  die Declination der Sonne,  $\varphi$  die Polhöhe des Beobachtungsortes und  $\psi$  den Stundenwinkel (vom wahren Mittage an gerechnet) bezeichnet, so hat man bekanntlich:

$$\sin h = \sin \delta \sin \varphi + \cos \delta \cos \varphi \cos \psi \quad (4);$$

ferner ist

$$\psi = \frac{\pi z}{12} = mz \quad (\text{in Bogen ausgedrückt}), \text{ daher}$$

$$dz = \frac{d\psi}{m} \quad (5)$$

Setzt man die Gleichungen (5) und (4) in (3), so hat man:

$$d.T' + d.T = \frac{k}{m} [\sin \delta \sin \varphi + \cos \delta \cos \varphi \cos \psi] d\psi + \frac{n_1 - n_2 - p}{m} d\psi$$

Nach vorgenommener Integration ergibt sich, wenn der Anfangswert des Integrals (für  $z = 0$ ) durch  $C$  bezeichnet wird:

$$T' + T = C + \frac{1}{m} (n_1 - n_2 - p + k \sin \delta \sin \varphi) \psi + \frac{k}{m} \cos \delta \cos \varphi \sin \psi.$$

Nimmt man für den betrachteten Zeitabschnitt die Declination der Sonne als constant an, und setzt einstreifen:

$$n_1 - n_2 - p + k \sin \delta \sin \varphi = f; \quad \frac{k \cos \delta \cos \varphi}{m} = g$$

so wird:

$$T' + T = C + fz + g \sin mz. \quad \text{Aus Gleich. (2) ist aber:}$$

$$T' - T = \frac{1}{q} \frac{d.T}{dz} - \frac{(n_1 - n_2)}{q};$$

durch Zusammenfügung dieser zwei Gleichungen hat man daher:

$$2q T dz + dT = E dz + Fz dz + G dz \sin mz, \text{ wenn } qC - n_1 + n_2 = E, \\ f q = F \text{ und } g q = G \text{ gesetzt wird.}$$

Multipliziert man nun diese letzte Gleichung durch  $e^{2qz}$ , worin  $e$  die Basis der natürlichen Logarithmen bedeutet, und berücksichtigt, daß

$$(2q T dz + dT) e^{2qz} = T d.e^{2qz} + e^{2qz} d.T = d.(e^{2qz} T + I_1)$$

$$\int_0^z E e^{2qz} dz = \frac{E e^{2qz}}{2q} + I_2$$

$$\int_0^z F e^{2qz} z dz = \frac{F}{4q^2} (2qz - 1) e^{2qz} + I_3$$

$$\int_0^z G e^{2qz} dz \sin mz = \frac{G}{4q^2 + m^2} (2q \sin mz - m \cos mz) + I_4;$$

setzt man ferner:  $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = C_1$ , so ergibt sich

$$1) T = C_1 e^{-2qz} + \frac{2q E - F}{4q^2} + \frac{F}{4q^2} z + \frac{2q G}{4q^2 + m^2} \sin mz - \frac{G m}{4q^2 + m^2} \cos mz$$

Setzt man hierin  $e^{-2z} = 1 - 2qz + \frac{(2qz)^2}{1 \cdot 2} - \frac{(2qz)^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots$ ,  
und behält nur, nachdem die Gleichung I. geordnet ist, die mit  $(qz)^1$  behafteten Glieder  
bei, so erhält man einen Ausdruck von der Form:

II) . . .  $T = a + bz + c_1 \cos mz + c_2 \sin mz$   
welcher den Gang der Temperatur während der Tageszeit ausdrückt (33). — Diesen  
Ausdruck habe ich zur Berechnung der oben genannten Perioden benützt, habe dabei  
aber die Zeit vom Sonnen-Aufgange an zu zählen mir erlaubt, hiernach das con-  
stante Glied bestimmt, und der Gleichung (II.) nach der vorgenommenen Berechnung  
der Constanten die Form:

$T = a + bz + c \cos (mz + u) \dots$  (III)  
gegeben. — Vorläufig theile ich hier den Gang der Tagestemperatur für die erste  
und vierte Periode mit. Mit Benützung der in Tabelle I. enthaltenen Angaben  
und unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate erhält man für den täg-  
lichen Gang der Temperatur in der ersten Periode (7. Dezember bis 9. Februar)

$T = -3^{\circ},728 + 0^{\circ},726z + 4^{\circ},611 \cos (mz + 189^{\circ}35')$ ,  
für den in der 4. Periode (11. Mai bis 17. September):

$T = 8^{\circ},4212 + 0^{\circ},7833 z + 3^{\circ},6891 \cos (mz + 353^{\circ}58')$ .

B. Ueber den Gang des Dampfdruckes der Luft. Die T. III. 1 und III. 2  
enthalten den Gang des Dampfdruckes der Luft. Zur Herstellung des Ganges wäh-  
rend des Tages in den verschiedenen Monaten wurden elfjährige Beobachtungen  
(1843 bis 1853 inclus.), um aber den Unterschied vom Gange des Druckes beim  
Tage von dem während der Nacht zu erkennen, wurden vierjährige Reihen (1843 bis  
1846 inclus.) für Zeitintervalle von je 2 Stunden berechnet. Die letzten vier Rubriken  
enthalten die Tages- und Nachtmittel, sowie den mittleren Dampfdruck in den ver-  
schieden Monaten und Jahreszeiten. —

C. Gang des Luftdruckes. Die Tabelle IV. 1 zeigt den Gang des Luft-  
druckes am Tage (von 6 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends) aus dreizehnjährigen  
Beobachtungen (1841 bis 1853 inclus.), die Tabelle IV. 2 enthält die berechneten  
Resultate von zwei zu zwei Stunden aus sechsjährigen Beobachtungen (1841 bis  
1845), während in IV. 3 die Aenderungen des Luftdruckes, diese jedoch nur aus drei-  
jährigen Beobachtungen (1851 bis 1853) berechnet, enthält. Diese wurden in ähn-  
licher Weise wie die Temperatur-Aenderungen gefunden, und es zeigt sich aus den-  
selben, daß die Aenderungen im Monate Februar ihren größten, im August ihren  
kleinsten Werth erreichen, in den Herbst- und Winter-Monaten am größten, während  
des Sommers am kleinsten sind, und in den Monaten Mai bis September sich fast  
gleich bleiben. (Eine größere Anzahl von Beobachtungen muß die hier noch wahr-

nehmbaren Zufälligkeiten entfernen). Wendet man auf den Gang des Luftdruckes den Ausdruck  $B = a + b_1 \cos nx + c_1 \sin nx + b_2 \cos 2nx + c_2 \sin 2nx + ic$  an, so erhält man für den Gang des Luftdruckes in den einzelnen Monaten, vom 1. Januar an gerechnet, den Ausdruck:

$$B_n = 317,262 + 0,4771 \sin(nx + 188^\circ 19') + 0,8936 \sin(2nx + 154^\circ 33') + 0,0143 \sin(3nx + 135^\circ 36').$$

Für den täglichen Gang des Luftdruckes aber, erhält man, wenn die Zeit von 12 Uhr Mittags an gezählt wird, in den einzelnen Monaten folgende Werthe, welche den Barometerstand zur  $n$ ten Stunde nach Mittag angeben:

Januar:  $B_n = 316,90 + 0,0197 \sin(nx + 36^\circ 52') + 0,1022 \sin(2nx + 16^\circ 5')$

Februar:  $B_n = 315,81 + 0,0238 \sin(nx + 55^\circ 27') + 0,0888 \sin(2nx + 144^\circ 23')$

März:  $B_n = 317,04 + 0,2406 \sin(nx + 359^\circ 55') + 0,1575 \sin(2nx + 148^\circ 25')$

April:  $B_n = 316,67 + 0,0776 \sin(nx + 192^\circ 35') + 0,1243 \sin(2nx + 147^\circ 59')$

Mai:  $B_n = 316,79 + 0,1661 \sin(nx + 186^\circ 55') + 0,1332 \sin(2nx + 148^\circ 43')$

Juni:  $B_n = 317,63 + 0,1116 \sin(nx + 197^\circ 38') + 0,1073 \sin(2nx + 148^\circ 50')$

Juli:  $B_n = 317,79 + 0,1125 \sin(nx + 206^\circ 54') + 0,4737 \sin(2nx + 43^\circ 12')$

August:  $B_n = 317,85 + 0,0127 \sin(nx + 219^\circ 32') + 0,2711 \sin(2nx + 163^\circ 31')$

Septemb.:  $B_n = 317,86 + 0,0724 \sin(nx + 359^\circ 21') + 0,6094 \sin(2nx + 175^\circ 8')$

October:  $B_n = 316,89 + 0,0847 \sin(nx + 239^\circ 45') + 0,0780 \sin(2nx + 127^\circ 42')$

Novemb.:  $B_n = 317,20 + 0,0553 \sin(nx + 174^\circ 36') + 0,4125 \sin(2nx + 115^\circ 6')$

Dezember:  $B_n = 317,90 + 0,2426 \sin(nx + 305^\circ 55') + 0,0632 \sin(2nx + 323^\circ 35')$

C. Gang der Bewölkung. Ueber die Bewölkung in der Umgebung Münchens geben die in Tabelle V. 1 und V. 2 berechneten Mittel Aufschluß. Der in V. 1 angegebene Gang erstreckt sich auf die Stunden 8 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends, ist aus elfjährigen Beobachtungen (1843 bis 1853) berechnet worden, und kann zur Beurtheilung des Bewölkungs-Grades im Laufe des Tages in den verschiedenen Monaten benützt werden. Die in V. 2 enthaltenen Reihen umfassen die Bewölkungsgrade von zwei zu zwei Stunden während des Tages und der Nacht. Hierzu waren nur dreijährige, stündliche Beobachtungen (1843 bis 1845) vorhanden. In V. 1 und V. 2 bedeutet o ganz reinen Himmel, hingegen ist jede der übrigen Zahlen gleich  $\frac{w}{4}$  der Bedeckung des Himmels, wenn w den Bewölkungsgrad der Tabellen bezeichnet. Man ersieht im Allgemeinen, daß die Bewölkung von den Jahreszeiten und den herrschenden Winden abhängig ist. Sie ist in den Monaten October bis Februar am Vormittage stets größer als während des Nachmittags, vom März bis September hingegen Nachmittags größer als Vormittags; im Laufe des ganzen Jahres (der Monat Februar scheint zwar eine Ausnahme zu machen, diese ist aber den wegen der geringen Beobachtungsjahre noch wahrnehmbaren zufälligen Einflüssen zuzuschreiben) aber ist die Bewölkung am Tage größer, als jene während der Nacht.

Im Dezember erscheint die Bevölkerung am stärksten, im Juli hingegen am kleinsten, (und es scheint, daß in Beziehung auf den Grad der Bevölkerung während des Jahres zwei größte und zwei kleinste Werthe unterschieden werden können). Rechnet man die Zeit vom 1. Januar an, so kann man die Bevölkerung im Laufe des Jahres für die einzelnen Monate durch folgenden Ausdruck darstellen, wenn man die in V. 1 enthaltenen elfjährigen Mittelwerthe benützt:

$$N_n = 2,93 + 0,2214 \sin (nx + 90^\circ 29') + 0,0817 \sin (2nx + 193^\circ 36') + 0,0211 \sin (3nx + 288^\circ 31'),$$

worin  $nx$  die in Gradmaß verwandelte seit dem 1. Januar verflossene Zeit bedeutet, vorausgesetzt, daß alle Monate von gleicher Länge angenommen werden dürfen. —

Der tägliche Gang der Bevölkerung läßt sich durch folgende Ausdrücke repräsentiren:

Januar:	$N_n = 3,278 + 0,0566 \sin (nx + 146^\circ 32') + 0,2124 \sin (2nx + 229^\circ 36')$
Februar:	$N_n = 3,006 + 0,1818 \sin (nx + 165^\circ 46') + 0,2215 \sin (2nx + 263^\circ 16')$
März:	$N_n = 2,854 + 0,1332 \sin (nx + 89^\circ 29') + 0,1091 \sin (2nx + 279^\circ 55')$
April:	$N_n = 2,169 + 0,0817 \sin (nx + 101^\circ 39') + 0,2620 \sin (2nx + 332^\circ 31')$
Mai:	$N_n = 2,794 + 0,2102 \sin (nx + 92^\circ 55') + 0,0527 \sin (2nx + 225^\circ 17')$
Juni:	$N_n = 2,591 + 0,2689 \sin (nx + 7^\circ 12') + 0,1052 \sin (2nx + 267^\circ 17')$
Juli:	$N_n = 2,762 + 0,0491 \sin (nx + 309^\circ 2') + 0,1132 \sin (2nx + 174^\circ 4')$
August:	$N_n = 2,562 + 0,1871 \sin (nx + 96^\circ 24') + 0,0518 \sin (2nx + 26^\circ 52')$
September:	$N_n = 2,195 + 0,2874 \sin (nx + 72^\circ 14') + 0,0722 \sin (2nx + 358^\circ 39')$
October:	$N_n = 2,778 + 0,2242 \sin (nx + 86^\circ 56') + 0,0778 \sin (2nx + 289^\circ 26')$
November:	$N_n = 2,892 + 0,0140 \sin (nx + 356^\circ 39') + 0,1168 \sin (2nx + 257^\circ 54')$
Dezember:	$N_n = 3,148 + 0,0218 \sin (nx + 152^\circ 44') + 0,0765 \sin (2nx + 300^\circ 33')$

Zur Darstellung dieser Resultate wurden die in V. 2 enthaltenen Mittel benützt, und es bedeutet  $N_n$  den Bevölkerungsgrad zu irgend einer Zeit während des Tages, jene vom Mittage an gerechnet, während  $nx$  der dieser Zeit angehörige Stundenwinkel (vom Mittage an gezählt) ist. —

E. Gang der meteorischen Niederschläge. Zur Herstellung der Tabellen VI. 1, VI. 2, und VI. 4 wurden vierjährige Beobachtungen (1850 bis 1854), für Tabelle VI. 3 wurden fünfjährige, für die (unvollständige) Tabelle VI. 6 aber dreizehnjährige Beobachtungen benützt. Die auf der königl. Sternwarte vorgenommenen Wägungen der Niederschläge wurden mir durch die Güte des Herrn Dr. Lamont mitgetheilt, und gaben nach vorgenommener Berechnung die in VI. 3 und VI. 6 enthaltenen Resultate. Welchen Einfluß die Anzahl der Beobachtungsjahre auf die Sicherheit der mittleren Angaben haben können, zeigen diese beiden Tabellen deutlich. Legt man die in VI. 3 berechneten Werthe zu Grunde, rechnet die Zeit vom 1. Ja-

nuar an, und nennt  $M_n$  die Höhe der Niederschläge in pariser Linien für den  $n$ ten Tag, so erhält man:

$$M_n = 31,6176 + 10,4880 \sin(nx + 309^\circ 31') + 4,2047 \sin(2nx + 174^\circ 1') + 4,5219 \sin(3nx + 38^\circ 22')$$

F. Gang der Windstärke und Windrichtung. Die Tabellen VII.1 und VII.2 enthalten die Mittelwerthe für die Windstärkegrade; wird mit  $o$  die geringste Windstärke bezeichnet, und bedeutet  $v$  den Grad der Tabelle, so ist  $\frac{v}{4}$  die

diesem Grade zugehörige Windstärke. Die in VII. 1 enthaltenen Resultate umfassen die Beobachtungszeit von 8 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends für alle Monate und Jahreszeiten, und sind aus neunjährigen Beobachtungen (1845 bis 1853) berechnet. Man ersieht aus denselben, daß die Windstärke in den Monaten November und Januar am kleinsten, im Februar und April am größten ist, im Laufe der Sommermonate (Juli, August und September) sich wenig ändert, hingegen vom Dezember bis Mai den größten Aenderungen unterworfen ist. Bedeutet  $V_n$  die dem  $n$ ten Tage nach dem 1. Januar zugehörige Windstärke, so erhält man den (aus den neunjährigen Beobachtungen abgeleiteten) Ausdruck:

$$V_n = 1,535 + 0,2697 \sin(nx + 351^\circ 23') + 0,1009 \sin(2nx + 327^\circ 30').$$

Die in VII. 2 enthaltenen Resultate geben den täglichen Gang der Windstärke aus dreijährigen Beobachtungen (1844 bis 1846) berechnet, zu erkennen; der Monat Februar aber mußte hierbei, weil die Beobachtungen auf denselben für die Nachtzeit theilweise fehlten, unberücksichtigt bleiben. Für jeden Tag zeigen sich vier Wendepunkte, von welchen das erste Maximum auf die Zeit zwischen 2 Uhr und 4 Uhr Abends, das zweite ein bis zwei Stunden nach Mitternacht einzutreten scheint; das erste Minimum gegen 10 Uhr Abends, das zweite etwas vor Sonnenaufgang sich zu zeigen scheint. Mit Benützung dieser dreijährigen Beobachtungen wurde der tägliche Gang der Windstärke berechnet, und es ergibt sich für die  $n$ te Stunde nach 12 Uhr Mittags in den einzelnen Monaten die Windstärke  $V_n$  durch folgende Ausdrücke:

Januar:	$V_n = 0,796 + 0,0845 \sin(nx + 354^\circ 53') + 0,1756 \sin(2nx + 85^\circ 18')$
März:	$V_n = 1,479 + 0,3546 \sin(nx + 40^\circ 42') + 0,2763 \sin(2nx + 66^\circ 56')$
April:	$V_n = 1,421 + 0,3782 \sin(nx + 37^\circ 41') + 0,3335 \sin(2nx + 49^\circ 40')$
Mai:	$V_n = 1,342 + 0,4514 \sin(nx + 50^\circ 1') + 0,3994 \sin(2nx + 334^\circ 40')$
Juni:	$V_n = 1,340 + 0,4176 \sin(nx + 57^\circ 10') + 0,0364 \sin(2nx + 240^\circ 51')$
Juli:	$V_n = 1,346 + 0,5404 \sin(nx + 83^\circ 16') + 0,0250 \sin(2nx + 351^\circ 28')$
August:	$V_n = 1,346 + 0,4758 \sin(nx + 82^\circ 40') + 0,8120 \sin(2nx + 5^\circ 18')$
September:	$V_n = 1,058 + 0,5471 \sin(nx + 73^\circ 17') + 0,1936 \sin(2nx + 63^\circ 23')$
Oktober:	$V_n = 1,238 + 0,2518 \sin(nx + 261^\circ 7') + 0,0946 \sin(2nx + 37^\circ 27')$
November:	$V_n = 1,026 + 0,1137 \sin(nx + 47^\circ 18') + 0,1515 \sin(2nx + 50^\circ 21')$
Dezember:	$V_n = 1,328 + 0,2079 \sin(nx + 61^\circ 24') + 0,0229 \sin(2nx + 0^\circ 15')$

Die in VII. 3 bis VII. 6 enthaltenen Resultate wurden aus siebenjährigen Beobachtungen (1841 bis 1847) berechnet, und enthalten die Windrichtung der einzelnen Monate und Jahreszeiten (VII. 3), die Verhältniszahlen der östlichen zu den westlichen, sowie der nördlichen zu den südlichen Winden (VII. 4 und VII. 5) und die den einzelnen Monaten und Jahreszeiten entsprechende mittlere Windrichtung (VII. 6), wobei die Winkel von West aus von  $0^\circ$  bis  $180^\circ$  zu zählen sind.

G. Zusammenhang der Temperatur mit der Windrichtung. In Tabelle VIII. sind die aus fünfzehnjährigen auf der k. Sternwarte angestellten und berechneten Beobachtungsergebnisse enthalten, und ich habe die Mittheilung dieser Tabelle der bekannten Loyalität des Herrn Conservators Dr. Lamont zu verdanken. — Der Einfluß der in Ost und Nordost befindlichen Hochebenen und der im West und Südwest liegenden großen Wasserbecken ist deutlich zu erkennen; es ist aber auch die Einwirkung des aus einem kleinen Theile in Südost zu uns gelangenden warmen Windes der afrikanischen Wüsten-Plateau's nicht zu verkennen. Ich habe die in VIII. enthaltenen Resultate benützt, um die irgend einer Windrichtung entsprechende Temperatur näherungsweise berechnen, und sonstige Untersuchungen mit denselben vornehmen zu können. Bezeichnet man mit  $t_n$  die der  $n$ ten Windrichtung entsprechende Temperatur, und zählt die Winkel von Nord über Ost, Süd und West gen Nord zurück, von  $0^\circ$  bis  $360^\circ$ , so erhält man für die thermometrische Windrose die nachstehenden Ausdrücke, und zwar

$$\text{für den Winter: } t_n = 1^\circ,665 + 1^\circ,3274 \sin(n x + 229^\circ 50') + \\ + 0^\circ,0388 \sin(2 n x + 309^\circ 24') + \\ + 0^\circ,0507 \sin(3 n x + 236^\circ 1')$$

$$\text{für den Sommer: } t_n = 11^\circ,877 + 0^\circ,9212 \sin(n x + 22^\circ 59') + \\ + 0^\circ,3987 \sin(2 n x + 227^\circ 35') + \\ + 0^\circ,1139 \sin(3 n x + 135^\circ 6')$$

$$\text{für das Jahr: } t_n = 6^\circ,653 + 0^\circ,4841 \sin(n x + 268^\circ 42') + \\ + 0^\circ,2522 \sin(2 n x + 277^\circ 41') + \\ + 0^\circ,2158 \sin(3 n x + 75^\circ 36')$$

Zum Schluß fühle ich mich verpflichtet, hier anzuführen, daß ich den meisten meiner Untersuchungen die auf der königlichen Sternwarte angestellten meteorologischen Beobachtungen vom Jahre 1833 an bis zum Ende des Jahres 1853 zu Grunde gelegt habe, und daß mir hiezu nicht bloß alle hierauf bezüglichen Schriften, sondern auch noch Beobachtungsergebnisse zur Benützung mitgetheilt wurden, welche bis jetzt noch nicht im Drucke erschienen sind. — Für mehrere Untersuchungen habe ich die von mir seit dem November 1849 im physikalischen Cabinet des k. Cadetten-Corps angestellten meteorologischen Beobachtungen benützt, nachdem die Angaben meiner Instrumente vorher auf die der Normal-Instrumente der königl. Sternwarte reducirt worden waren.

## II. Mnerfungen.

(1.) Humboldt. Reomes I. 376. (2.) Humboldt. Reomes I. 304. 470. „In dem jetzigen Zustande der Oberfläche unseres Planeten verhält sich das Areal des Reflex zu dem des Stiffigen wie 1: 2<sup>1/2</sup>; nach Miganub wie 100: 270, nach Anderen wie 100: 284.“ (3.) Humboldt Reomes I. 303. 304. (4.) Dove. Mebert. der Physik. IV. 121. (5.) Lamont. Abhandlungen der phys. math. Classe der F. S. Akademie der Wissenschaften III. 10. 23. — Humboldt. Boggenberff's Annalen der Physik. XI. 15. Péclet. Pogg. Ann. LVIII. 655. (6.) Annalen der Königl. Sternwarte bei München. V. VI.

Tab. I.

Tab. II.

Tag	Differenz zwischen Sonnen- und Schatten-Thermometer bei heliorem Himmel												Differenz zwischen Sonnen- und Schatten-Thermometer bei bewöltem Himmel											
	8h	9h	10h	11h	12h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	
Aug. 1850	+0,4	0,7	1,0	1,8	1,6	2,1	1,9	2,3	2,2	2,0	1,7	2,9	-0,4	0,0	0,2	-1,8	-1,6	-1,8	-1,2	-0,9	-0,5	-0,8	-0,9	
6 "	0,7	0,7	1,3	1,7	1,9	2,0	*1,6	2,2	2,0	1,0	0,6	7 "	-0,5	-0,6	-1,4	-1,0	-1,2	-1,0	-1,1	-0,5	-0,2	-0,4		
23 "	1,2	2,1	2,0	2,8	2,6	3,2	*0,4	1,4	0,9	1,1	*0,3	13 "	-0,4	-0,3	-0,8	-1,0	-0,7	-0,8	*2,6	0,4	1,4	1,2	0,2	
3 Sept.	1,2	1,4	1,9	1,8	*1,4	1,9	1,7	*1,4	1,6	1,2	0,3	17 "	-0,2	-0,4	-0,3	-1,4	-1,1	-1,4	-1,2	-0,3	-0,1	0,1	-0,1	
1 Juli 1851	0,9	0,6	1,0	1,0	1,4	1,6	1,5	2,2	1,6	1,5	1,2	27 "	-0,5	-0,2	-0,4	1,1	*1,5	1,0	*1,6	0,4	1,1	0,5	0,1	
29 "	0,1	0,7	1,3	1,7	1,8	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,5	"	-0,2	-0,3	-0,1	+0,5	0,1	*1,5	0,7	1,0	0,5	0,0	-0,5	
21 Aug.	1,2	1,3	1,6	1,6	*1,5	1,9	1,9	1,9	1,8	1,5	1,0	1851	-0,2	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	-0,4	-0,5	-0,8	-0,5	-0,5	
22 "	0,7	1,7	1,9	2,1	2,0	2,4	2,3	2,0	1,7	1,4	0,6	2 "	-0,1	+0,1	0,7	0,1	0,2	0,1	-0,1	-0,2	*0,5	0,1	-0,3	
23 "	1,3	1,9	1,7	2,3	2,1	2,6	2,9	3,0	2,7	3,0	2,0	6 "	0,4	*0,8	*1,0	1,0	*1,7	1,3	*1,8	1,6	1,4	0,9	0,9	
12 Okt.	2,0	2,8	2,7	3,0	3,6	4,0	3,3	2,8	1,5	0,9	-0,2	20 "	-0,1	-0,1	*0,5	0,0	*2,3	0,7	0,1	1,0	*2,0	1,4	0,9	
16 Mai 1852	0,6	0,6	0,8	1,4	1,3	2,1	2,0	2,6	2,8	2,7	1,6	26 "	*1,8	1,3	*2,1	*2,5	0,5	*2,7	*2,5	*2,4	*2,1	0,7	0,4	
17 "	0,3	1,5	1,1	1,7	1,9	2,4	*2,1	2,8	2,1	2,1	2,3	28 "	0,8	1,0	1,4	1,2	1,4	0,7	-0,1	-0,2	0,2	0,0	*0,6	
17 "	0,8	1,0	1,0	*0,9	1,1	1,6	2,3	2,1	1,8	1,7	1,1	22 "	-0,1	0,0	-0,4	*0,2	-0,5	*2,1	0,7	1,5	-0,5	0,5	-0,3	
3 Juli	1,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,5	1,7	1,3	1,4	0,9	1,2	23 "	-0,2	0,0	-0,1	1,2	*1,5	1,3	1,3	*1,6	*1,9	0,0	0,1	
17 "	1,1	*0,0	1,2	1,0	1,2	1,5	1,7	1,3	1,4	*0,9	1,2	23 "	-0,2	0,0	-0,1	1,2	*1,5	1,3	1,3	*1,6	*1,9	0,0	0,1	
26 Aug. 1852	1,7	2,0	2,0	2,2	2,5	*1,9	2,2	2,8	2,8	2,8	1,6	21 "	0,2	-0,4	*0,9	-0,1	-0,1	-0,2	0,1	0,1	-0,4	*0,9	-0,3	
Mittel	0,96	1,27	1,50	1,72	1,83	2,23	2,12	2,15	1,26	1,71	1,09	27 "	0,7	*1,0	0,1	0,4	*1,7	1,2	1,0	0,1	0,0	-0,1	-0,2	
Mittel aus 16tägigen Beobachtungen:	+10,63.												+0,266.											

Vergleich zur Berechnung der vorstehenden Tabellen nur fünfzehn- und sechszehntägige Beobachtungen gewählt wurden, so läßt sich aus diesen Zahlen dennoch schon der Einfluß der Veränderlichkeit der Luft in Bezug auf Mhelgehalt deutlich erkennen. So nimmt die Differenz (Tabelle I) vom Morgen an bis zum Eintritt des Temperatur-Maximums zu, wenn der Himmel ganz heiter ist. Gingen siegen nur (Tab. I.) diejenigen Angaben eine Ausnahme, welche mit Sternchen bezeichnet sind; in den betreffenden Stunden trat nämlich theilweise Bewölkung ein. Die Tabelle II enthält die Differenzen für solche Tage, an welchen entweder größere oder geringere Grade von Bewölkung stattfanden, und es sind dabei diejenigen Angaben mit Sternchen (\*) bezeichnet, welche bei eingetretenen Sonnenbliden beobachtet wurden. Die hier stattfindenden Differenzen unterscheiden sich im Mittel von denen der 1. Tabelle um 10,361. Da das Sonnenfermometer in einer Höhe von 8 Fuß (bav.) über dem Boden und über einem ganz freien Grasplatze

(in der Nähe der fgl. Sternwarte) aufgehängt ist, da ferner die Theilung sich auf dem Glasrohre selbst befindet, so können lokale Einflüsse auf die Angaben desselben nicht einwirken. Ein Theil dieser Differenz rührt von der durch die Kugel des (Quecksilber-) Thermometers absorbirten Wärme her. Dieser Theil muß aber beim Eintritte der Culmination der Sonne seinen größten Werth erreichen. Ein anderer, wenn auch geringerer Antheil ist den von den Luftschichten absorbirten Wärmestrahlen zuzuschreiben.

(7.) Martins. Annalen für Meteorologie und Erdmagnetismus, herausgegeben von Lamont. Jhrg. 1844. S. 144. (8.) Beclet. Pogg. Ann. LVIII. 657. — (9.) De Luo. Modif. de l'Atmosph. III. 254; August. Pogg. Ann. V. 340. — (10.) Die nachstehende Tabelle enthält Temperatur-Angaben (für München) bei heiterem und bewölktem Himmel für verschiedene Jahreszeiten, und es sind die betreffenden Mittel aus den in den Annalen der fgl. Sternwarte bei München, Bd. II enthaltenen Beobachtungen gewonnen worden:

Temperatur-Mittel bei heiterem Himmel				Temperatur-Mittel bei bewölktem Himmel			
Tag	Tages-Mittel	Nachts-Mittel	Differenz	Tag	Tages-Mittel	Nachts-Mittel	Differenz
12 Febr. 1845	-11,9	-13,0	+1,1	1. Febr. 1845	-3,0	-3,0	0,0
13. " "	-14,7	-17,5	2,8	2. " "	-2,1	-2,6	0,5
20. " "	-12,3	-14,8	2,5	3. " "	0,0	-1,0	1,0
28. " "	-3,6	-6,5	2,9	23. " "	+2,2	+1,5	0,7
1. März "	-8,9	-11,4	2,5	24. " "	1,9	0,0	1,9
6. " "	-8,7	-10,7	2,0	3. März "	-1,7	-2,3	0,6
22. " "	-4,0	-8,6	4,6	4. " "	-3,5	-5,1	1,6
3. Juli "	+20,3	+14,7	5,6	9. Juli "	+16,1	+15,0	1,1
4. " "	23,2	15,5	7,7	12. " "	11,5	10,7	0,8
7. " "	24,7	16,8	7,9	13. " "	10,8	9,1	2,7
8. " "	24,8	17,7	7,1	15. " "	10,7	9,9	0,8

Welch' bedeutenden Einfluß die Beschaffenheit des Himmels — unter sonst gleichen Umständen — auf die Erwärmung des Bodens am Tage und auf die Wärmestrahlung desselben bei Nacht ausübt, läßt sich beim ersten Anblicke dieser beiden Tabellen sogleich erkennen. In Gegenden, die im Laufe eines jeden Zeitabschnittes während des Jahres einen immer sich (nahezu) gleichbleibenden Bewölkungsgrad haben, wo also der Himmel entweder stets heiter, oder immer trübe ist, möchten schon Beobachtungen, die auf eine geringe Reihe von Jahren sich ausdehnen, ausreichen, um den Gang der Temperatur, die Aenderungen und die Mittel derselben für gewisse Zeitabschnitte mit großer Annäherung bestimmen zu können. In unseren Gegenden aber, wo die Bewölkungsgrade so häufig wechseln und in gleichen Zeiten verschiedener Jahre bedeutende Unterschiede zeigen, reichen kaum zehnjährige Beobachtungen aus, um die von diesen Umständen herrührenden Anomalien zu entfernen.

Man sehe auch hierüber: Lamont. Darstellung der Temperaturverhältnisse an der Oberfläche der Erde. Abhandl. der math. phys. Klasse der k. b. Akademie der Wissenschaften. III. 82.

(11.) Rämß. Meteorologie. II. 22. — Lamont. A. a. O. (12.) Pogg. Ann. XXXI. 545. — (13.) Schöner. Meteorolog. Beobachtungen zu Regensburg in den Jahren 1774 bis 1834. Nürnberg 1835. (14.) Dove. Poggendorff's Ann. XI. 572; Dove. Repert. der Phys. IV. 188. (15.) Humboldt. Pogg. Ann. XI. 1. — Voyage I. II. VII. — Mem. d'Arcueil. III. — 2. v. Buch. Abb. der Berl. Akad. 1818. — Dove. Pogg. Ann. XI. — Repert. IV. — Meteor. Untersuchungen. — Rämß. Meteorologie. I. II. — Lamont. Ann. der k. Sternwarte etc. III. [Ich habe hier natürlich nur jene Werke aufgeführt, deren Benützung mir zugänglich war.] — (16.) Berliner Berichte. I. 501; II. 437. — (17.) Dove's Repert. IV. Die mittleren Wintertemperaturen sind, in Graden

des 100theilig. Thermomet.: Tegernsee: — 1°,8; Reifenberg: — 1°,8; Gotha: — 1°,3; Danzig: — 1°,4.  
Die mittl. Sommertemp. sub.: + 15°,5; + 14°,6; + 15°,5; + 16°,5  
Die oben (Seite 22) benützte Temperatur von Reifenberg ist aus dem Supplem. der Ann. für 1851 entnommen worden. — (18.) Jahresbericht der k. Sternwarte bei München. 1852. S. 66. — (19.) Humboldt: Pogg. Ann. XI. 20. — Kosmos. I. (an verschiedenen Orten) Dove. Repert. IV. 27. Lamont. Jahrb. der k. Sternwarte bei München. 1839. S. 235. Annalen der k. Sternwarte III. — (20.) Lamont. Annalen der kgl. Sternwarte. III. Seite CLIV — CLXX. — (21.) Vom Jahre 1841 an hat Herr Hofrath Dr. von Martius, dessen bekannter unermüdeter Thätigkeit die botanischen Wissenschaften nach allen Richtungen hin die ergiebigsten Erweiterungen und Vervollkommenungen verdanken, die den einzelnen Perioden der Pflanzen-Entwicklung entsprechenden Temperatur-Verhältnisse, Windrichtung und Bewölkung, welche in dem kgl. botanischen Garten dahier beobachtet wurden in den über das Klima von Belgien jährlich herauskommenden Schriften: „Quetelet Phänomenes periodiques“ veröffentlicht. — (22.) Lamont. Jahrb. der k. Sternw. etc. 1839. 232. — (23.) Angström. Resultate der Beobachtungen der Temperatur des Bodens, welche in den Jahren 1837 bis 1842 in Upsala beobachtet wurden. Ann. für Meteor. und Erdmagn. Jahr 1843. S. 80.

(24.) Die in den Ann. der k. Sternwarte Bd. VI. 342 aufgezeichneten Gewitter geben folgende Resultate:

Wahrgenommene Gewitter		Entladen über München		Die meisten der hier verzeichneten und über München sich entladenen Gewitter sind im Westen und Südwesten zur Entwicklung gekommen, nur wenige der im Osten sich zeigenden kommen direkt in unsere Gegend. Hingegen sind es vorzüglich die von den in Ost und Nordost erzeugten und gegen West und Südwest ziehenden Nebel, welche zur Bildung der über München sich entladenen Gewitter das meiste Material beitragen. (Die vierjährigen Aufzeichnungen in meinem Beobachtungsjournale geben im Mittel 28 Gewitter für jedes Jahr.)
Gegend	Zahl der Gewitter	Herrschende Windrichtung	Zahl der Gewitter	
Nord	2	Nord	2	
Nordost	1	Nordost	1	
Ost	1,5	Ost	2	
Südost	2	Südost	1	
Süd	4,5	Süd	0	
Südwest	3,5	Südwest	3	
West	4,5	West	4	
Nordwest	2	Nordwest	2	

(25.) Réaumur: Mémoires de l'Acad. de Sciences. 1735. — Boussignault. Compt. rend. IV. 178. — Martins. Ann. d. Sc. nat., Botaniques, 1846. V. 337. Alph. de Candolle. Ann. d. Sc. nat. 1848. IX. 5.

(26.) Lamont. Darstellung der Temperatur-Verhältnisse im Königreiche Bayern. Jahrb. der k. Sternw. 1839. S. 233. — Dove. Ueber den Zusammenhang der Temperatur-Veränderungen der Erdatmosphäre und der obersten Erdschichten mit der Entwicklung der Pflanzen. Pogg. Ann. LXVIII. 224., Quetelet. Sur le climat de la Belgique (Les phénom. periodiques des plantes) 1846. Babinet. Sur les rapports de la température avec le développement des plantes. Inst. Nr. 902 Lamont. Ueber die Temperatur-Verhältnisse in Bayern. Ann. der k. Sternwarte München 1849. III. Seite CLXXI. (27.) Bravais und Martins. Recherches sur la croissance du pin Sylvestre dans le Nord de l'Europe. Ann. d. Sc. natur. 1843. XIX. 129. — Martins, Haegens, Berigny. Annuaire Météorologique. Paris 1849. — (28.) Jahrbuch der k. Sternw. München. 1838. S. 76. — (29.) Lortet. Rapport sur les travaux de la commis. hydrométrique. Paris 1845.

(30.) James P. Espy. Second Report on Meteorology. Washington 1849. p. 14. Auf S. 10 u. f. S. theilt Hr. Espy einzelne durch viele Zeugnisse (aus acht Briefen, die aus verschiedenen Gegenden der vereinigten Staaten von glaubwürdigen Zeugen an Hr. Espy eingesendet wurden) bestätigte Thatsachen mit, die dieser Behauptung das gehörige Vertrauen verschaffen können. So erzählt

Dr. Esch unter anderem, daß selbst bei heiterem Himmel einzelne Regentropfen erzeugt wurden, an Orten, in deren Nähe große Feuerbrünste stattfanden; daß ferner durch Anzünden der Stoppeln auf ausgedehnten Brachfeldern Regen zu Stande gebracht worden sei. (Wahrscheinlich möchten dieß aber große Getraidefelder gewesen sein, die in Brand grathen oder versetzt worden sind.) Die durch derlei starke Erwärmungsmittel des Bodens erzeugten aufsteigenden Luftströme sind es, welche die genannten Erscheinungen hervorzubringen im Stande sind.

(31.) *Ephemerides Societatis meteorologicae palatinae. Manheimii 1782 bis 1792.*

(32.) Die an der kgl. Sternwarte bei München herausgegebenen Schriften umfassen außer den für die Jahre 1838 bis 1841 erschienenen vier Jahrbüchern und auf die Jahre 1850 bis 1853 sich erstreckenden astronomischen Kalender, bis jetzt nicht weniger als 21 Bände, von denen I — XV die auf der Sternwarte angestellten astronomischen Beobachtungen von 1820 bis 1844 von Soldner (bis 1828) und Lamont enthalten, in den Annalen Band XVI bis XXI die astronomischen, magnetischen und meteorologischen Beobachtungen der Sternwarte vom Jahre 1845 an, theilweise veröffentlicht sind. Die magnetischen und meteorologischen Beobachtungen von 1841 bis 1844 sind in einer eigenen Zeitschrift „Annalen für Meteorologie, Erdmagnetismus und verwandte Gegenstände,“ redigirt von Grunert, Koller, Kreil, Lamont, Plieninger und Stiefel, herausgegeben von Lamont, München 1842 bis 1844, Heft I bis VIII, enthalten, die eine große Theilnahme von Seite auswärtiger Gelehrten kund gibt. Da nur durch Centralisation von meteorol. Beobachtungen die Forschungen in der Witterungskunde gedeihen und nutzbringend werden können, so muß die Herausgabe jener Zeitschrift als einer der größten Fortschritte in der Meteorologie bezeichnet werden. Nicht etwa ein eingetretener Mangel an hinreichendem Material zur weiteren Bearbeitung derselben, sondern lediglich die materiellen Mittel und die nicht unbedeutenden finanziellen Opfer, welche mit ihrer Herausgabe verknüpft waren, setzten dem weiteren Erscheinen dieser gebiegenen Schrift die eingetretene Gränze Als eine weitere sehr werthvolle Ergänzung der Annalen müssen die auf der Sternwarte in einem aus 767 Seiten (Octav) bestehenden Bande berechneten Beobachtungen des meteorologischen Observatoriums von Hohenpeissenberg, die vollständige Reihe von 1792 bis 1850 enthaltend, bezeichnet werden. — [Sowohl die genannten Jahrbücher, als auch die Annalen enthalten die auf den meteorologischen Stationen des Königreichs Bayern angestellten Beobachtungen.] Als eine neue Bereicherung der magnetischen Arbeiten muß noch nachträglich das eben erscheinende Werk: „Magnetische Ortsbestimmungen für verschiedene Stationen des Königreichs Bayern etc. von Lamont, München 1854“, in Erwähnung kommen.

(33.) Diese Methode wurde schon früher (Denkschriften der k. Akademie XVI. 1) von Lamont, benützt, um die Vertheilung der Wärme an der Erdoberfläche zu untersuchen. Dieselbe läßt, außerdem daß sie unter passender Umformung auch zur Bestimmung des Temperatur-Ganges während der Nacht brauchbar gemacht werden kann, noch mehrseitige Anwendungen und Erweiterungen zu, von welchen bei einer andern Gelegenheit Erwähnung gemacht werden soll.

**Tabelle II. Gang der Temperatur in den verschiedenen Monaten**

II. 1.

II. 2.

Zeit- Abschnitt	Temperatur-Mittel aus 13jährigen Beobachtungen.									Temperatur-Mittel aus						
	6 h M.	8 h M.	10 h M.	12 h M.	2 h N.	4 h N.	6 h N.	8 h N.	Tages- Mittel	2 h M.	4 h M.	6 h M.	8 h M.	10 h M.	12 h M.	2 h N.
Januar	-3,22	-3,21	-2,02	-0,81	-0,47	-1,11	-1,86	-2,06	1,85	-2,73	-2,83	-3,19	-3,07	-1,98	-0,94	-0,68
Februar	-2,33	-1,96	-0,35	+0,82	+1,21	+0,71	-0,22	-0,83	0,62	-3,68	-3,72	-3,94	-3,72	-1,60	-0,42	+0,10
März	-1,08	+0,18	+2,45	+3,75	+4,29	+4,01	+2,46	+1,36	2,18	+0,05	-0,10	-0,25	+0,90	+3,12	+4,23	+4,73
April	+2,52	5,44	7,46	8,54	9,06	8,84	7,49	5,17	6,82	3,33	+2,82	+3,08	5,77	7,92	9,12	9,73
Mai	7,74	10,26	11,91	12,85	13,15	12,89	11,72	9,57	11,26	6,78	6,37	7,73	10,93	12,05	12,98	13,13
Juni	11,31	13,49	14,92	15,72	16,08	14,92	14,35	12,21	14,13	9,42	8,78	11,02	12,32	15,03	15,87	16,05
Juli	12,09	14,50	15,94	16,74	17,20	16,67	15,58	13,27	15,25	10,82	10,27	11,27	14,19	15,52	16,43	16,65
August	10,79	13,42	15,28	16,21	16,60	16,30	15,06	12,74	14,55	10,35	9,92	10,52	13,33	15,18	16,03	16,40
Septemb.	7,35	9,57	11,82	13,02	13,52	13,14	11,33	9,79	11,19	8,30	7,95	7,43	10,22	12,55	13,78	14,23
Oktober	4,58	5,66	7,73	9,00	9,43	8,72	7,08	6,10	7,29	5,28	4,98	4,87	5,85	7,95	9,23	9,63
Novemb.	+1,08	+1,37	+2,83	+4,02	+4,12	+3,74	+2,43	+1,62	+2,58	+1,63	+1,55	+1,45	+1,73	+3,27	+4,45	+4,72
Dezemb.	-2,27	-1,39	-0,99	+0,27	+0,26	-0,28	-1,33	-1,32	-0,89	-1,27	-1,43	-1,63	-1,50	-0,50	+0,62	+0,85
Winter	-2,21	-1,66	+0,03	+1,25	+1,71	+1,20	+0,13	-0,84	-0,93	-2,12	-2,22	-2,46	-1,96	-0,15	+0,96	1,38
Frühling	+7,19	+9,70	11,43	12,37	12,76	12,22	11,19	+8,98	+10,79	+6,51	+5,99	+7,28	+9,67	+11,67	12,66	12,97
Sommer	10,08	12,50	14,35	15,32	15,77	15,37	13,99	11,97	13,67	+9,82	+9,38	9,74	12,58	14,42	15,41	15,76
Herbst	1,13	1,88	3,26	4,43	4,60	3,86	2,73	2,13	3,00	+1,88	1,70	1,56	2,03	3,57	4,77	5,07
Jahr	4,05	6,27	7,27	8,34	8,71	8,23	7,02	5,55	6,93	4,02	3,05	4,03	5,58	7,38	8,45	8,79

**Tabelle V. Täglicher Gang der Bevölkerung in den einzelnen Monaten und Jahreszeiten in der Umgebung von München.**

V. 1.

V. 2.

Zeit- Abschnitt	Bevölkerung aus 11jähr. Beobachtung.								Tages- Mittel a. 11jähr. Beobacht.	Bevölkerung aus 3jährigen Beobachtungen															
	M.		N.		M.		N.			M.		N.		M.		N.		M.		N.		Tag	Nacht	Diffe- renz	
	8 h	10 h	12 h	2 h	4 h	6 h	mitt.	mitt.		2 h	4 h	6 h	8 h	10 h	12 h	2 h	4 h	6 h	8 h	10 h	12 h				
Jan.	3,27	3,17	3,1	3,06	3,18	3,11	3,18	3,12	3,15	3,16	3,43	3,40	3,40	3,23	3,23	3,23	3,37	3,27	3,30	3,13	3,17	3,29	3,23	+0,06	
Febr.	3,19	3,07	3,01	3,04	2,99	2,99	3,09	3,01	3,05	2,97	3,30	3,27	3,30	3,10	2,83	2,87	2,87	3,03	3,13	2,87	2,53	2,59	3,02	-0,43	
März	2,87	2,91	2,90	2,91	2,95	2,94	2,89	2,93	2,91	2,63	2,97	2,97	2,83	2,97	2,87	2,87	3,00	3,03	2,97	2,57	2,57	2,93	2,78	+0,15	
April	2,83	2,88	3,07	3,07	3,06	2,98	2,93	3,04	2,98	1,83	3,30	2,20	2,03	2,13	2,27	2,27	2,20	2,10	1,93	1,90	1,87	2,17	2,17	0,00	
Mai	2,74	2,82	2,97	2,92	2,96	2,84	2,84	2,91	2,87	2,53	2,70	2,80	2,80	2,97	3,00	3,10	3,00	2,87	2,73	2,53	2,50	2,93	2,60	0,33	
Juni	2,63	2,82	2,83	2,86	2,89	2,85	2,76	2,87	2,81	2,50	2,23	2,23	2,63	2,53	2,77	2,80	2,90	2,90	2,97	2,33	2,30	2,89	2,38	0,51	
Juli	2,51	2,55	2,78	2,72	2,66	2,63	2,61	2,67	2,64	2,83	2,53	2,77	2,80	2,83	2,73	2,63	2,73	2,70	2,97	2,90	2,73	2,77	2,75	0,02	
Aug.	2,63	2,68	2,73	2,81	2,69	2,61	2,67	2,70	2,69	2,50	2,53	2,60	2,67	2,67	2,87	2,83	2,63	2,57	2,50	2,30	2,47	2,69	2,36	0,33	
Sept.	2,68	2,66	2,74	2,75	2,67	2,70	2,69	2,71	2,70	1,97	2,00	2,10	2,37	2,40	2,43	2,47	2,43	2,33	2,07	1,80	1,97	2,36	1,96	0,40	
Okt.	3,03	3,07	3,06	3,03	2,94	2,96	3,53	2,98	3,02	2,47	2,80	2,83	2,87	2,97	2,93	2,97	2,97	3,20	3,03	2,60	2,60	2,47	2,91	2,65	0,26
Nov.	3,14	3,14	3,12	3,00	3,05	2,85	3,13	2,97	3,05	2,73	2,90	2,70	2,97	2,77	2,77	3,20	3,07	3,10	2,93	2,80	2,80	2,90	2,89	0,02	
Dez.	3,30	3,20	3,12	3,15	3,20	3,03	3,21	3,13	3,17	3,17	3,40	3,43	3,40	3,23	3,20	3,10	3,10	2,90	2,97	2,90	2,97	3,21	3,11	+0,11	
Wint.	3,11	3,05	3,00	3,00	3,01	3,01	3,05	3,02	3,03	2,92	3,23	3,21	3,18	3,10	2,98	2,99	3,08	3,11	3,13	2,86	2,76	2,94	3,01	-0,07	
Früh.	2,73	2,84	2,96	2,95	2,97	2,89	2,84	2,94	2,89	2,29	2,74	2,41	2,49	2,54	2,68	3,06	2,70	2,62	2,54	2,25	2,22	2,66	2,38	+0,28	
Som.	2,61	2,63	2,78	2,76	2,67	2,65	2,66	2,69	2,68	2,43	2,35	2,49	2,61	2,63	2,68	2,64	2,60	2,53	2,51	2,33	2,39	2,61	2,36	0,25	
Herbst	3,16	3,14	3,10	3,06	3,06	2,95	3,29	3,02	3,08	2,79	3,03	2,99	3,08	2,98	2,97	2,95	3,07	2,97	2,89	2,81	2,75	3,01	2,88	0,13	
Jahr	2,90	2,91	2,95	2,94	2,93	2,96	2,92	2,92	2,93	2,61	2,87	2,78	2,84	2,81	2,82	2,99	2,86	2,81	2,77	2,56	2,53	2,80	2,66	+0,15	

und Tageszeiten in der Umgebung von München.

II. 3. I. VI II. 4.

7jährigen Beobachtungen								Änderungen der täglichen	Abweichung des Thermometers in der Sonne von dem Thermometer im Schatten (4jährige Beobachtungen)							
4 h M.	6 h M.	8 h M.	10 h M.	12 h M.	Tages-Mittel	Nacht-Mittel	Differenz	Temperatur. 7jähr. Beob.	7 h M.	8 h M.	10 h M.	12 h M.	2 h M.	4 h M.	6 h M.	Mittel
+1,29	+1,91	-2,26	-2,38	-2,69	-1,59	+2,57	+0,98	1,337	-0,18	-0,09	+0,14	+0,30	+0,32	-0,14	-0,05	+0,03
-0,64	-1,76	-2,56	-1,20	+1,29	-1,26	-2,59	1,33	0,929	-0,15	-0,07	+0,18	+0,43	-0,32	+0,09	-0,02	+0,11
+4,50	+2,95	+1,77	+0,54	+0,31	+3,41	+0,39	3,02	0,828	+0,12	+0,05	+0,18	+0,45	-0,43	0,35	-0,22	+0,16
9,62	8,27	6,08	4,15	3,82	7,64	4,04	3,60	0,393	+0,06	-0,13	+0,03	0,00	+0,05	0,48	-0,14	+0,47
12,92	11,68	9,62	8,91	7,48	11,63	7,83	3,80	0,421	+0,27	-0,32	-0,14	-0,01	0,41	0,00	-0,20	-0,08
15,70	14,55	12,53	10,74	10,10	13,54	10,02	3,52	0,452	+0,50	-0,47	-0,14	+0,09	+0,44	+0,36	-0,19	-0,07
16,32	15,15	13,28	12,60	11,17	14,85	11,22	3,63	0,647	+0,52	-0,34	-0,12	+0,02	+0,27	+0,26	-0,10	-0,08
16,25	14,93	12,70	11,78	10,82	14,66	11,11	3,49	0,429	+0,26	-0,21	+0,11	+0,31	0,41	0,32	-0,15	+0,08
13,93	11,92	10,43	9,07	8,65	12,01	8,88	3,13	0,635	-0,33	-0,06	+0,33	+0,39	0,34	0,05	-0,20	+0,08
8,87	7,32	6,37	5,60	5,38	7,73	5,82	1,91	0,758	-0,34	-0,05	+0,29	+0,36	0,45	0,12	-0,04	+0,14
3,78	+2,87	+2,35	+1,84	+2,05	+3,59	+1,96	1,63	0,773	-0,26	-0,17	+0,12	-0,08	+0,08	-0,21	-0,24	-0,14
0,00	-0,55	-1,08	-1,63	+1,54	-0,41	+1,30	1,19	0,889	+0,23	-0,22	+0,22	+0,38	0,37	+0,09	-0,15	+0,04
0,89	-0,24	-1,02	-1,01	+1,22	+0,22	-1,56	1,78	0,755	-0,15	-0,37	+0,17	0,39	0,36	+0,10	-0,10	+0,10
12,75	11,50	+9,41	+7,93	+7,13	10,94	+7,30	3,64	0,422	-0,28	-0,31	-0,08	+0,03	0,30	0,28	-0,18	+0,11
15,50	14,00	12,14	11,15	10,21	13,84	10,40	3,44	0,570	-0,37	-0,24	+0,11	0,24	0,34	0,21	-0,15	-0,03
4,22	3,21	2,55	1,97	1,96	3,74	2,16	1,58	0,807	-0,28	-0,15	+0,13	0,22	0,30	-0,06	-0,14	+0,01
8,34	7,12	5,77	5,00	4,56	7,18	4,57	2,61	0,662	-0,27	-0,27	+0,08	+0,22	0,33	+0,13	-0,14	-0,06

Tabelle VI.

Regen-Verhältnisse in München.

VI. 1

VI. 2.

VI. 3.

VI. 4.

VI. 5.

VI. 6.

Zeitschnitt	Auf 100 Regentage treffen für den			Auf 100 Regentage treffen bei				Menge d. meteor. Niederschläge in par. Linien aus 5jährigen Beob.	Regen-Tage im Mittel	Menge d. Niederschläge für jeden Regentag in par. Linien.	Menge d. meteor. Niederschläge aus 13jährig. Beob. in par. Linien.
	Vor-mittag	Nach-mittag	Abend	Ost- und Nordost	Süd- und Südost	West- und Südwest	Nord- und Nordwest				
Jan.	31,0	40,0	29,0	5,9	6,1	66,6	21,4	19,24	8,3	2,32	—
Febr.	33,8	26,2	40,0	2,6	5,2	79,2	13,0	17,34	9,0	1,93	—
März	33,8	32,4	33,8	5,9	2,5	73,9	17,7	10,25	7,5	1,34	—
April	30,0	31,0	39,0	19,0	8,0	58,0	15,0	34,61	7,5	4,62	—
Mai	34,5	35,0	30,5	25,5	3,0	54,0	17,5	43,44	7,8	5,70	43,27
Juni	26,5	39,5	34,0	12,2	2,7	72,8	12,3	60,07	8,7	6,91	49,16
Juli	30,0	33,0	37,0	17,1	3,8	74,3	4,8	41,16	8,7	4,72	50,77
Aug.	23,8	38,7	39,5	25,2	8,4	58,0	8,4	51,78	8,8	5,88	48,81
Sept.	23,1	33,3	43,6	26,3	0,0	65,4	8,3	28,22	6,0	4,70	29,02
Okt.	38,9	41,7	19,4	7,0	0,0	84,0	9,0	40,60	10,7	3,80	34,73
Nov.	25,6	36,5	37,9	15,6	10,0	64,4	10,0	22,75	6,8	3,35	—
Dez.	41,8	30,9	27,3	1,8	5,6	78,0	14,6	10,35	5,0	2,07	—
Wint	32,9	32,9	34,2	4,8	4,6	73,2	17,4	46,83	24,8	1,90	—
Früh.	30,3	35,2	34,5	18,9	4,6	61,6	14,9	138,12	24,0	5,75	—
Som.	25,0	35,0	40,0	22,9	4,1	65,9	7,1	121,16	23,5	5,16	128,60
Herbst	35,4	36,4	28,2	8,1	5,2	75,5	11,2	73,70	22,5	3,21	—
Jahr	30,9	34,9	34,2	13,7	4,6	69,0	12,7	379,81	94,8	4,03	—

von München.

Tabelle IV.

**Täglicher Gang des Luftdruckes in den verschiedenen Monaten**

IV. 1.

Zeit-Abschnitt	Monatliche Mittel des Luftdruckes aus 13jährigen Beobachtungen								Tages-Mittel aus 13jährigen Beobachtungen	Tages-Mittel		
	M. 6 h	M. 8 h	M. 10 h	M. 12 h	M. 2 h	M. 4 h	M. 6 h	M. 8 h		M. 2 h	M. 4 h	M. 6 h
Januar	317,15	17,27	17,38	17,23	17,07	17,08	17,15	17,19	317,190	316,92	16,84	16,84
Februar	316,49	16,63	16,72	16,70	16,52	16,49	16,59	16,67	316,602	15,82	15,76	15,72
März	316,94	17,08	17,12	17,08	16,88	16,80	16,91	17,05	316,983	17,00	16,93	16,98
April	316,18	16,28	16,31	16,20	16,06	15,96	15,99	16,16	316,143	16,62	16,70	16,67
Mai	316,99	17,12	17,11	17,00	16,83	16,72	16,72	16,93	316,928	16,80	16,77	16,87
Juni	317,59	17,66	17,65	17,55	17,40	17,31	17,31	17,41	317,485	17,65	17,60	17,68
Juli	317,89	17,95	17,95	17,89	17,73	17,63	17,62	17,81	317,809	17,83	17,78	17,82
August	317,85	17,92	17,95	17,87	17,75	17,64	17,65	17,85	317,810	17,85	17,78	17,88
September	317,91	18,01	18,05	17,96	17,78	17,72	317,76	317,92	317,890	17,88	17,80	17,87
Oktober	316,94	17,09	17,14	17,02	16,85	16,82	16,96	17,07	316,986	17,15	16,77	16,78
November	317,20	17,35	17,41	17,37	17,14	17,16	17,26	17,31	317,275	17,20	17,20	17,15
Dezember	317,96	18,08	18,23	18,13	17,91	17,89	18,03	18,10	318,041	17,87	17,82	17,78
Winter	316,86	16,99	17,07	17,00	16,82	16,78	16,88	16,97	316,923	16,58	16,51	16,51
Frühling	316,92	17,02	17,02	1,692	16,80	16,66	16,67	16,83	316,855	17,02	17,04	17,07
Sommer	317,88	17,96	17,98	17,91	17,75	17,66	17,68	17,86	317,835	17,85	17,79	17,86
Herbst	317,37	17,51	17,59	17,51	17,30	17,29	17,42	17,49	317,445	17,41	17,26	17,24
Jahr	317,26	317,37	317,42	317,33	17,16	17,10	17,16	17,29	317,262	17,22	17,15	17,17

Tabelle VII.

**Wind-Verhältnisse**

VII. 1.

VII. 2.

Zeit-Abschnitt	Windstärke aus 9jährigen Beobachtungen						Mittlere Windstärke während des Tages aus 9jähr. Beob.	Windstärke aus 3jährigen Beobachtungen								
	M. 8 h	M. 10 h	M. 12 h	M. 2 h	M. 4 h	M. 6 h		M. 2 h	M. 4 h	M. 6 h	M. 8 h	M. 10 h	M. 12 h	M. 2 h	M. 4 h	M. 6 h
Januar	1,21	1,21	1,28	1,26	1,18	1,11	1,21	1,05	0,50	0,55	0,75	0,80	0,75	0,95	0,90	0,55
Februar	1,72	1,95	1,94	2,12	1,97	1,78	1,91	—	—	1,60	1,75	1,85	1,85	2,05	1,95	1,85
März	1,43	1,66	1,97	2,06	1,99	1,58	1,78	1,20	1,05	0,80	1,40	1,70	2,05	2,20	1,90	1,55
April	1,50	1,74	1,90	2,02	1,95	1,86	1,83	1,05	0,90	1,15	1,30	1,60	1,65	2,05	2,15	1,65
Mai	1,55	1,66	1,71	1,84	1,88	1,63	1,71	0,55	0,80	1,45	1,35	1,50	1,60	2,00	1,90	1,90
Juni	1,38	1,67	1,85	1,86	1,86	1,47	1,68	0,65	0,65	1,30	1,45	1,75	2,10	1,90	2,00	1,50
Juli	1,23	1,50	1,65	1,66	1,66	1,25	1,49	0,97	1,07	1,37	1,47	1,60	1,83	1,97	1,87	1,40
August	1,22	1,49	1,63	1,69	1,58	1,27	1,48	1,13	0,97	1,17	1,47	1,80	1,77	1,87	1,70	1,43
September	1,12	1,43	1,58	1,66	1,68	1,06	1,42	0,80	0,50	0,77	0,97	1,63	1,60	1,67	1,63	1,00
Oktober	1,18	1,35	1,45	1,50	1,29	1,08	1,31	1,23	1,10	1,10	1,40	1,47	1,43	1,53	1,50	1,10
November	1,25	1,21	1,32	1,40	1,22	1,21	1,27	1,20	0,87	0,73	0,90	1,07	1,20	1,27	1,13	1,07
Dezember	1,29	1,30	1,38	1,45	1,33	1,27	1,34	1,20	1,00	1,27	1,37	1,40	1,43	1,57	1,60	1,50
Winter	1,45	1,61	1,73	1,81	1,71	1,49	1,63	—	—	0,98	1,30	1,45	1,55	1,73	1,58	1,32
Frühling	1,48	1,69	1,82	1,91	1,90	1,65	1,74	0,75	0,78	1,30	1,37	1,62	1,78	1,98	2,02	1,68
Sommer	1,19	1,47	1,62	1,67	1,64	1,19	1,46	0,97	0,86	1,10	1,30	1,68	1,73	1,84	1,73	1,28
Herbst	1,24	1,29	1,38	1,45	1,28	1,19	1,30	1,21	0,99	1,03	1,23	1,31	1,35	1,46	1,41	1,22
Jahr	1,34	1,51	1,64	1,71	1,63	1,38	1,535	1,00	0,86	1,11	1,29	1,51	1,61	1,75	1,65	1,37

und Jahreszeiten in der Umgebung von München.

IV. 2. Monatliche Mittel des Luftdruckes aus 6jährigen Beobachtungen												IV. 3. Mittel aus 6jährigen Beobacht.		Veränderungen d. Barometerstandes aus 3jähr. Beob.
N.	N.	N.	N.	N.	N.	N.	N.	N.	Tages-	Nacht-	Differenz	Mittel aus 6jährigen Beobacht.	Veränderungen d. Barometerstandes aus 3jähr. Beob.	
8 h	10 h	12 h	2 h	4 h	6 h	8 h	10 h	12 h	Mittel	Mittel				
17,00	17,10	16,94	16,74	16,80	16,86	16,94	16,92	16,88	316,92	316,90	+0,02	316,90	3,657	
15,86	15,94	15,90	15,72	15,68	15,76	15,86	15,82	15,82	315,82	315,79	0,02	315,81	5,073	
17,15	17,17	17,15	16,93	16,83	16,97	17,12	17,18	17,12	317,03	317,06	-0,03	317,04	2,777	
16,80	16,83	16,73	16,57	16,45	16,50	16,67	16,77	16,75	316,65	316,70	-0,05	316,67	2,170	
16,97	16,95	16,83	16,65	16,53	16,55	16,75	16,87	16,88	316,76	316,81	-0,05	316,79	1,787	
17,78	17,75	17,63	17,53	17,45	17,42	17,58	17,72	17,73	317,60	317,70	-0,10	317,63	1,543	
17,90	17,90	17,82	17,67	17,55	17,60	17,77	17,92	17,92	317,75	317,86	-0,11	317,79	1,367	
17,93	17,98	17,90	17,80	17,68	17,70	17,70	17,98	17,97	317,84	317,86	-0,02	317,85	1,183	
17,98	18,01	17,93	17,75	17,68	17,73	17,90	17,92	17,88	317,85	317,88	-0,03	317,86	1,983	
16,93	16,98	16,87	16,72	16,67	16,85	16,97	16,98	16,93	316,84	316,92	-0,08	316,89	3,100	
17,33	17,35	17,22	17,07	17,07	17,17	17,20	17,23	17,18	317,21	317,19	+0,02	317,20	2,900	
17,93	18,10	17,92	17,77	17,83	17,90	17,93	17,98	17,93	317,91	317,89	+0,02	317,90	2,987	
16,67	16,74	16,66	16,46	16,44	16,53	16,64	16,64	16,61	316,59	316,58	+0,01	316,58	3,836	
17,18	17,18	17,06	16,92	16,81	16,82	17,00	17,12	17,05	317,00	317,07	-0,07	317,03	1,833	
17,94	17,96	17,88	17,74	17,64	17,68	17,79	17,94	17,92	317,81	317,87	-0,06	317,83	1,510	
17,40	17,48	17,34	17,19	17,19	17,27	17,37	17,40	17,38	317,32	317,33	-0,01	317,33	2,996	
17,30	17,34	17,24	17,08	17,02	17,08	17,20	17,27	17,23	317,18	17,21	-0,03	317,20	2,545	

in München.

VII. 3. Wind-Richtung aus 7jährigen Beobachtungen											VII. 4. VII. 5. VII. 6.		Mittlere Windrichtung
N.	N.	N.	N.	N.	N.	N.	N.	N.	N.	N.	Verhältnis d. östl. zu w. Windrichtungen	Verhältnis von Nord zu Süd	Mittlere Windrichtung
8 h	10 h	12 h	N.	N.O.	N.	N.W.	W.	SW.	S.	SO.			
0,80	0,95	1,0	0,1710	0,0644	0,0067	0,0467	0,2267	0,3689	0,0378	0,0778	1 : 1,5	1 : 5,8	S53°35'W
—	—	—	0,1007	0,1213	0,0183	0,0732	0,2792	0,2906	0,0320	0,0847	1 : 2,1	1 : 1,7	S26°W
1,20	1,30	1,40	0,1310	0,1139	0,0255	0,0799	0,2433	0,3027	0,0119	0,0918	1 : 1,9	1 : 0,5	S9°32'W
1,20	1,20	1,15	0,1971	0,1853	0,0180	0,0726	0,2037	0,2507	0,0200	0,0526	1 : 1,2	1 : 1,1	S17°19'W
1,25	0,90	0,90	0,1078	0,2090	0,0422	0,1032	0,1991	0,2762	0,0145	0,0490	1 : 1,6	1 : 0,4	N6°11'W
1,30	0,80	0,65	0,1021	0,1592	0,0496	0,0856	0,2012	0,3273	0,0285	0,0465	1 : 2,0	1 : 0,6	S16°10'W
1,00	0,73	0,87	0,0537	0,0859	0,0501	0,0984	0,2379	0,4007	0,0268	0,0465	1 : 3,9	1 : 0,5	S20°8'W
0,97	0,87	1,00	0,1368	0,1349	0,0407	0,0684	0,2033	0,3235	0,0370	0,0554	1 : 1,9	1 : 0,9	S29°51'W
0,70	0,70	0,70	0,1372	0,2212	0,0567	0,0914	0,1407	0,2779	0,0219	0,0530	1 : 1,2	1 : 0,4	S53°09'W
1,00	0,97	1,03	0,1214	0,1297	0,0251	0,0586	0,2092	0,3598	0,0146	0,0816	1 : 1,9	1 : 0,6	S35°43'W
0,97	0,87	1,03	0,1564	0,1332	0,0190	0,0402	0,1395	0,3679	0,0486	0,0952	1 : 1,4	1 : 2,5	S64°50'W
1,20	1,10	1,30	0,1445	0,1667	0,0178	0,0533	0,2177	0,2978	0,0178	0,0844	1 : 1,5	1 : 1,0	S10°30'W
—	—	—	0,1341	0,0996	0,0174	0,0666	0,2497	0,3207	0,0272	0,0847	1 : 1,9	1 : 1,5	S14°45'W
1,25	0,97	0,90	0,1360	0,1844	0,0366	0,0871	0,2012	0,2847	0,0210	0,0490	1 : 1,3	1 : 0,6	S8°12'W
0,89	0,77	0,86	0,1092	0,1473	0,0492	0,0861	0,1940	0,3340	0,0286	0,0516	1 : 2,0	1 : 0,6	S27°28'W
1,06	0,98	1,12	0,1408	0,1432	0,0206	0,0507	0,1888	0,3418	0,0270	0,0871	1 : 1,6	1 : 1,3	S41°33'W
1,05	0,95	1,00	0,1300	0,1437	0,0310	0,0726	0,2084	0,3203	0,0259	0,0681	1 : 1,7	1 : 0,8	S24°28'W

von München.



Tabelle III.

**Täglicher Gang des Dampfdruckes in den verschiedenen Monaten und Jahreszeiten  
in der Umgebung von München.**

III. 1.

III. 2.

Zeit-Abschnitte	Dampfdruck-Mittel (11jährige Beobachtungen)						Mittel des Dampfdruckes für Tag und Nacht (4jährige Beobachtungen)															Mittel des Dampfdruckes aus 11jährigen Beobachtungen			
	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.		M.	M.	M.
	8 h	10 h	12 h	2 h	4 h	6 h	2 h	4 h	6 h	8 h	10 h	12 h	2 h	4 h	6 h	8 h	10 h	12 h	Tag- Mittel	Nacht- Mittel	Diffe- renz				
Januar	1,74	1,82	1,91	1,97	1,91	1,85	1,45	1,73	1,79	1,78	1,84	1,90	1,96	1,93	1,86	1,79	1,80	1,81	1,88	1,75	0,13	1,87			
Februar	1,88	1,99	2,05	2,11	2,06	2,02	1,73	1,69	1,78	1,81	1,90	2,03	2,07	2,03	1,98	1,80	1,76	1,76	1,97	1,78	0,19	2,02			
März	1,99	2,09	2,13	2,13	2,14	2,12	1,97	1,93	1,91	1,99	2,10	2,14	2,12	2,15	2,15	2,08	2,06	2,02	2,13	2,00	0,13	2,10			
April	2,69	2,77	2,77	2,76	2,75	2,77	2,56	2,51	2,54	2,75	2,83	2,85	2,79	2,75	2,84	2,80	2,71	2,63	2,75	2,64	0,11	2,75			
Mai	3,61	3,66	3,67	3,61	3,60	3,62	3,16	3,12	3,25	3,48	3,52	3,54	3,48	3,45	3,46	3,43	3,36	3,28	3,45	3,23	0,22	3,63			
Juni	4,69	4,71	4,60	4,64	4,63	4,67	4,05	3,96	4,24	4,54	4,59	4,58	4,51	4,51	4,55	4,51	4,35	4,19	4,44	4,20	0,24	4,66			
Juli	5,01	5,04	5,03	4,97	4,93	5,02	4,50	4,39	4,64	4,89	4,91	4,93	4,83	4,87	4,95	4,93	4,79	4,63	4,87	4,56	0,31	5,00			
August	4,90	4,96	4,98	4,92	4,93	5,05	4,31	4,26	4,30	4,71	4,82	4,85	4,79	4,79	4,89	4,72	4,57	4,42	4,74	4,46	0,28	4,96			
September	3,91	4,09	4,09	4,05	4,03	4,00	3,71	3,63	3,56	4,04	4,24	4,24	4,22	4,14	4,23	4,07	3,89	3,77	4,10	3,81	0,29	4,01			
Oktober	3,11	3,33	3,43	3,48	3,45	3,37	3,09	3,09	3,02	3,19	3,38	3,48	3,50	3,53	3,43	3,28	3,15	3,12	3,35	3,19	0,16	3,36			
November	2,29	2,43	2,57	2,58	2,53	2,34	2,36	2,36	2,30	2,33	2,40	2,63	2,66	2,59	2,51	2,43	2,37	2,36	2,52	2,38	0,14	2,44			
Dezember	1,78	1,96	1,97	2,00	1,95	1,96	1,74	1,70	1,80	1,83	2,13	1,98	1,98	1,95	1,90	1,72	1,72	1,72	1,97	1,76	0,21	1,94			
Winter	1,87	1,97	2,03	2,07	2,03	2,00	1,72	1,78	1,83	1,86	1,95	2,02	2,05	2,04	2,00	1,89	1,87	1,86	1,98	1,84	0,14	2,00			
Frühling	3,66	3,71	3,68	3,67	3,66	3,69	3,26	3,20	3,34	3,54	3,65	3,66	3,59	3,57	3,62	3,58	3,47	3,37	3,55	3,36	0,19	3,68			
Sommer	4,61	4,70	4,70	4,65	4,63	4,69	4,17	4,09	4,17	4,55	4,66	4,67	4,62	4,60	4,69	4,57	4,37	4,27	4,57	4,28	0,29	4,66			
Herbst	2,39	2,57	2,66	2,68	2,64	2,56	2,40	2,38	2,37	2,45	2,64	2,70	2,71	2,69	2,61	2,34	2,41	2,40	2,61	2,44	0,17	2,58			
Jahr	3,13	3,24	3,27	3,27	3,24	3,23	2,89	2,78	2,93	3,11	3,22	3,26	3,24	3,22	3,23	3,10	3,03	2,98	3,18	2,98	0,20	3,23			

Tabelle VIII.

**Thermometrische Windrose in München.**

(Aus 15jährigen Beobachtungen.)

Wind- Richtung	Sommer (April bis September)			Winter (Oktober bis März)			Jahr			Allgemeines Jahres- Mittel
	Morgens	Mittags	Abends	Morgens	Mittags	Abends	Morgens	Mittags	Abends	
Nord	+8,42	+15,00	+12,05	-2,10	+2,09	+0,92	+3,15	+ 8,55	+6,48	+6,06
Nordost	+8,55	15,95	13,11	-2,36	1,99	0,51	3,10	8,97	6,81	6,29
Ost	+9,84	15,43	13,49	-1,64	2,43	1,10	4,10	8,93	7,29	6,77
Südost	+8,69	16,25	13,10	-1,80	4,12	2,92	3,44	10,19	8,01	7,21
Süd	+7,57	13,55	11,71	-1,07	4,40	+3,50	3,25	8,97	7,60	6,61
Südwest	+9,15	13,11	10,91	+1,44	5,09	3,54	5,29	9,10	7,23	7,21
West	+9,29	12,88	11,02	1,59	3,96	2,63	5,44	8,42	6,83	6,90
Nordwest	+8,62	13,89	11,46	-0,44	2,40	1,11	4,09	8,14	6,28	6,17

Zu Kuhn's Klima von München.