

ÜBER DEN JÄHRLICHEN GANG
DER
METEOROLOGISCHEN ELEMENTE
ZU PRAG.

VON
Prof. Dr. F. AUGUSTIN.

(Mit 4 Tafeln.)

(Abhandlungen der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — VII. Folge, 2. Band.)

(Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe Nr. 7.)

PRAG.

Verlag der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr.

1888.

Einleitung.

1. Neben den ersten Begründern der meteorologischen Beobachtungen in Böhmen, den Astronomen Stepling, Strnad und David hat sich die grössten Verdienste um die Meteorologie des Landes K. Kreil erworben. Er hatte nicht nur diesen Beobachtungen an dem von ihm im J. 1839 neu organisirten meteorologischen Observatorium zu Prag die damals möglichst weiteste Ausdehnung gegeben, sondern auch um die allseitige Bearbeitung derselben Sorge getragen. In seiner mit der Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften herausgegebenen *Klimatologie von Böhmen* sind sämmtliche bis zum Jahre 1859 im Lande gemachte Beobachtungen in einer den damaligen Anforderungen der Wissenschaft entsprechenden Weise verwerthet worden. In der Vorrede zu dem genannten Werke sagt Jelinek, dass es kaum ein Land existiren dürfte, dessen klimatische Verhältnisse mit grösserem Fleisse, mit mehr Umsicht und Sorgfalt behandelt sein mögen, als dies für Böhmen durch Kreil geschehen ist. In diesem Werke hat Kreil in gründlichster Weise zuerst die Berechnung der klimatischen Elemente an den einzelnen Stationen vorgenommen und ist hierauf zur Darstellung der Vertheilung derselben geschritten, um ein wo möglich vollständiges klimatisches Bild des Landes zu entwerfen. An einer eingehenden Bearbeitung der Windverhältnisse in Böhmen und der aussergewöhnlichen Erscheinungen, wie der Nordlichter, Erdbeben, Feuerkugeln, stärkerer Gewitter, Hagelstürme etc. ist der Verfasser durch den vorzeitigen Tod gehindert worden.

Der unter so günstigen Verhältnissen begonnene Aufbau der *Klimatologie Böhmens* ist nach zweifacher Richtung hin fortzuführen. Vor Allem ist es nöthig in den meteorologischen Beobachtungen selbst zeitgemässe Reformen vorzunehmen, dieselben auf alle wichtigeren atmosphärischen Erscheinungen auszudehnen, namentlich aber eine selbständige meteorologische Station erster Klasse in einer besseren Lage, als in welcher sich die alte befindet, zu errichten.

Sollen die meteorologischen Beobachtungen dem Zwecke, für den sie bestimmt sind, der Aufklärung der meteorologischen und klimatischen Verhältnisse des Landes wirklich dienen, so müssen sie kritisch gesichtet und bearbeitet werden. Eine scharfe Kritik des vorhandenen meteorologischen Materials zeigt sehr oft, dass vieles davon als unzuverlässig und unbrauchbar von der Bearbeitung auszuschliessen wäre. Es ist aber nicht bloss an dem neu

zu bearbeitenden, sondern auch an dem schon bereits bearbeiteten Beobachtungsmaterial eine eingehende Kritik zu üben und eine Umarbeitung der älteren meteorologischen Werke vorzunehmen. Namentlich wäre Kreil's Klimatologie von Böhmen einer eingehenden Revision zu unterwerfen und mit Hinzunahme des bis jetzt noch unverwertheten Beobachtungsmaterials zu vervollständigen.

Dem Aufbau einer Klimatologie des Landes, welche den Fortschritten der Wissenschaft entsprechen und den verschiedenen Interessen des Landes Rechnung tragen würde, müssen jedoch Einzelarbeiten vorangehen, in welchen das Material nach allen Richtungen hin bearbeitet sein würde. Zur Erreichung des angedeuteten Zweckes wäre zuerst eine vollständige systematische Bearbeitung des von der meteorologischen Station zu Prag gelieferten Materials vorzunehmen. An derselben ist als an der ältesten und ersten Station des Landes das Material in solcher Menge und Auswahl angehäuft, dass auf Grundlage desselben die nöthigen Kenntnisse über die Aenderung der klimatologischen Elemente gewonnen werden könnten. Die Bearbeitung der Beobachtungen wird einigermassen erleichtert durch das Vorhandensein von mehreren Abhandlungen und Untersuchungen, welche auf Grundlage derselben ausgeführt worden sind und welche hier besonders angeführt werden mögen. K. Fritsch hat in der Abhandlung: „Grundzüge einer Meteorologie für den Horizont von Prag¹⁾“ eine sehr ausführliche und sorgfältige Bearbeitung der älteren Beobachtungsreihe 1771—1839 gegeben. K. Jelinek lieferte auf Grundlage der stündlichen Beobachtungen der Prager Sternwarte eine Untersuchung „Uiber den täglichen Gang der vorzüglichsten meteorologischen Elemente“. ²⁾ K. Kreil giebt in der „Klimatologie von Böhmen“ die Resultate der meteorologischen Beobachtungen aus beiden Reihen bis zum J. 1859.

Von den Untersuchungen Hornsteins, ³⁾ welche auf den meteorologischen Beobachtungen der Prager Sternwarte basiren, sind besonders zu nennen: „Uiber den Einfluss der Elektrizität der Sonne auf den Barometerstand“ und „Uiber die wahrscheinliche Abhängigkeit des Windes von den Perioden der Sonnenflecke“. Endlich hat St. Kostlivý in der Arbeit „Uiber die Temperatur von Prag“ ⁴⁾ die Monat- und Jahresmittel der Temperatur für den 35jährigen Zeitraum 1851—1885 einer Revision unterworfen und daraus Normalwerthe abgeleitet.

Die langjährigen Beobachtungen zu Prag sind jedoch noch nicht einer allseitigen Bearbeitung unterzogen und sind daraus noch nicht jene Resultate abgeleitet worden, welche dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft entsprechen würden; namentlich ist es im Interesse der Sache selbst zu bedauern, dass die neuere mit dem J. 1840 beginnende Beobachtungsreihe noch nicht in gehöriger Weise ausgenützt worden ist. Es sind besonders die Daten dieser Reihe, da sie genaueren Beobachtungsinstrumenten entnommen worden sind, zur Ableitung von normalen klimatischen Mittelwerthen geeigneter als die Daten aus der älteren Reihe. Die Ursache davon ist hauptsächlich in der beschränkten Dotation der Stern-

¹⁾ Abhandlungen der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften V. Folge, VII. Band, Prag 1850.

²⁾ Denkschriften der kais. Akademie der Wiss. II. Band II. Abth., Wien 1851.

³⁾ Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wiss. 1872 und 1877.

⁴⁾ Abhandlungen der kön. böhm. Gesellschaft der Wiss. VII. Folge II. Band, Prag 1887.

warte zu suchen, wie wir aus einer Aeusserung Hornsteins in der Vorrede zum 30. Bande der „Meteorologischen Beobachtungen“ erfahren.¹⁾

2. Um den Weiterbau der Meteorologie und Klimatologie Böhmens zu fördern, habe ich selbst die systematische Bearbeitung der Prager Beobachtungsreihe, soweit mir deren Daten in den Publikationen der Sternwarte zugänglich waren, unternommen und zuerst auf Grund der stündlichen Aufzeichnungen den täglichen Gang einiger meteorologischen Elemente wie der Lufttemperatur, des Luftdruckes und des Regenfalles untersucht.²⁾ Den Bedürfnissen Rechnung tragend habe ich auch eine vorläufige Berechnung der klimatischen Konstanten aus der neuern Beobachtungsreihe (1840—1879) durchgeführt und die Resultate, welche ich mit der Zeit zu ergänzen und zu vervollständigen gedachte, in einer Arbeit unter dem Titel das „Klima von Prag“ veröffentlicht. Im Anschlusse an diese Arbeiten wird in der vorliegenden Abhandlung der jährliche Gang der meteorologischen Elemente zu Prag auf Grund 80jähriger Beobachtungen (1800—1879 näher untersucht.

Gegen die in der vorliegenden Arbeit vorgenommene Vereinigung der beiden an der Prager meteorologischen Station vorhandenen Beobachtungsreihen in eine einzige lässt sich der Einwand erheben, dass die Beobachtungen, da sie nicht unter ganz gleichen Bedingungen angestellt worden sind, nicht zu ganz genau übereinstimmenden Resultaten führen. Würde es sich um die Ableitung von genauen Normalwerthen handeln, so könnte dieser Einwand die volle Geltung haben, denn es fehlt bei einigen Elementen wirklich an den nöthigen Anhaltspunkten, um die ältere Beobachtungsreihe auf die neuere zurückführen zu können; da hier aber besonders der Verlauf der meteorologischen Elemente untersucht wird, so können dabei instrumentale und andere Fehler, welche mehr den Betrag, als die Aufeinanderfolge der Mittelwerthe beeinflussen, ausser Acht gelassen werden.³⁾ Uibrigens kann man eingehende Kenntnisse über die Aenderungen der meteorologischen Elemente im Laufe des Jahres nur durch Darstellung derselben nach Tagesmitteln erlangen, welche wiederum nur dann zu den angedeuteten Zwecken benützt werden können, wenn sie aus langen Reihen abgeleitet worden sind. Würde man auf instrumentale Fehler Rücksicht nehmen, so dürfte man für die meteorologischen Elemente kaum 80—100jährige Tageswerthe erlangen, welche zur Darstellung des jährlichen Ganges in unseren Breiten nöthig sind. Nach Monats- oder Pentadenmitteln, welcher man sich bisher in Ermangelung von Tagesmitteln zur Darstellung des jährlichen Verlaufes der meteorologischen Elemente bediente, kann dieser Verlauf nur in all-

¹⁾ In dem erwähnten Jahrgange p. VII. sagt Hornstein: Eine ausführliche Bearbeitung der meteorologischen Beobachtungen diesem Bande anzuschliessen war zwar beabsichtigt, konnte aber nicht realisiert werden, ohne die für diesen Jahrgang festgestellte Bogenzahl zu überschreiten. Dieselbe bleibt also dem nächsten Bande vorbehalten. In einem der nachfolgenden Jahrgänge klagt aber Hornstein, dass wegen der geringen bewilligten Summe sogar die nöthigen Mittheilungen über die neuen aufgestellten Instrumente unterbleiben mussten.

²⁾ Sitzungsberichte der kön. böhm. Gesellschaft der Wiss. 1879—1882.

³⁾ In der Abhandlung „Über den Luftdruck in Wien“ Sitzungsberichte der kais. Akademie Band 76 p. 907 sagt Hann, dass constante Fehler der Instrumente, Änderungen in der Seehöhe etc. auf den mittleren jährl. Gang weniger Einfluss nehmen. „Es kommt hier nur der Moment des Überganges von einem Werth zum anderen ins Spiel, und ein einmaliger Sprung zu irgend einer Jahreszeit bewirkt nur eine geringe Störung im vieljährigen Mittel.“

gemeinen Umrissen erkannt werden, namentlich erscheinen die Extreme abgestumpft und die nichtperiodischen Veränderungen vollkommen beseitigt. Will man letztere kennen lernen, so muss man namentlich auf kürzere Zeiträume, wie die Tage, oder wenigstens auf Pentaden zurückgehen.

Die vorliegende Arbeit ist hauptsächlich auf den Gebrauch der Tagesmittel gegründet; für die ältere Beobachtungsperiode 1800—1839 fand ich dieselben von Fritsch berechnet vor, für die neuere musste ich sie sämmtlich nebst den Correctionen zur Vereinigung beider Reihen selbst berechnen. Daneben sollen auch die Pentaden- und Monatsmittel, welche besonders die Grundlage für klimatologische Untersuchungen bilden, ihre gehörige Verwendung finden, und wird der regelmässige von den Störungen befreite jährliche Gang der meteorologischen Elemente sowohl nach den Tageswerthen, als auch nach den Pentaden- und Monatswerthen und zwar nach letzteren auch unter der günstigen Bedingung der vollen Heiterkeit des Himmels verfolgt. Den nichtperiodischen Veränderungen oder der „Veränderlichkeit“ wurde eine grössere Aufmerksamkeit als es sonst bei den Darstellungen des jährlichen Ganges der meteorologischen Elemente zu geschehen pflegt, geschenkt. Es wurde bei sämmtlichen Elementen nicht nur der Betrag und die Häufigkeit der unperiodischen Aenderungen festzustellen gesucht, sondern bei der Temperatur und der Regenmenge auch ihre Aufeinanderfolge näher untersucht.

Der „jährliche Gang“ und die „Veränderlichkeit“ wurde für nachfolgende Elemente abgeleitet: 1. Luftdruck, 2. Lufttemperatur, 3. Atmosphärische Feuchtigkeit, 4. Bewölkung, 5. Niederschlag und Gewitterhäufigkeit, 6. Richtung und Stärke des Windes, 7. Häufigkeit der Stürme.

Da die Flüsse einen nicht geringen Einfluss auf das Klima eines Ortes ausüben, so werden hier neben den jährlichen Aenderungen der klimatischen Elemente zum Schlusse auch die Aenderungen der Wasserstände der Moldau behandelt. Die Bedeutung des Flusswassers besteht hauptsächlich in der Einwirkung desselben auf die Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Bildung von Nebel und Steigerung der Anzahl der Regentage. Ausserdem kann aus der Zu- und Abnahme der Wassermengen eines Flusses auf mehrere Vorgänge in der Atmosphäre geschlossen werden.

Die ganze Arbeit zerfällt in zwei Theile, von welchen der erste die nöthigen Aufschlüsse über die bei den Beobachtungen gebrauchten Instrumente und über die Bearbeitung des vorhandenen Materials enthält, und wo auch über die Methode der Berechnung und Darstellung gehandelt wird. Im zweiten Theile wird der jährliche Gang und die Veränderlichkeit der meteorologischen Elemente auf Grund zahlreicher Berechnungen untersucht. Die Veränderlichkeit der Elemente wird hauptsächlich nach den Monatsmitteln abgeleitet.

3. Die Lage der Sternwarte im Klementinum ist: $50^{\circ} 5' N$, $14^{\circ} 26' E$. v. Gr.; Seehöhe: 202 m.

Schliesslich möge noch erwähnt werden, dass die Beobachtungen während der ganzen Zeit mit Ausnahme der Jahre 1840—45, in welchen sich das Beobachtungszimmer im I. anstatt im II. Stockwerke befand, an einem und demselben Ort ausgeführt worden sind. Bis zu Ende des Jahres 1872 bediente man sich dabei des alten Pariser Maasses, vom Jahre 1873 an werden statt der Linien Millimeter und statt der Grade nach Reaumur die Grade nach Celsius gebraucht.



I. Theil.

Die Beobachtungen und ihre Bearbeitung.

Quellen.

4. Das Hauptquellenwerk für die ältere Beobachtungsperiode 1800—1839 sind „Fritsch's Grundzüge einer Meteorologie für den Horizont von Prag“, welches ausführlich und auf Grund des aus den Beobachtungsjournalen geschöpften Materials gearbeitet worden ist. Neben diesem Werke sind auch die Schriften der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft zu nennen, in welchen die Ergebnisse der an der Prager Sternwarte angestellten meteorologischen Beobachtungen vom J. 1817 angefangen regelmässig veröffentlicht wurden. Ausserdem gibt noch Fritsch eine Zusammenstellung der Resultate aus den älteren Beobachtungen im 1. Bande der Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie in Wien.

Wie zu ersehen, sind für die ältere Beobachtungsperiode nicht die Beobachtungen selbst, sondern bloss die Resultate aus denselben veröffentlicht und der allgemeinen Benützung zugänglich. Die Bearbeitungen des Materials werden aber niemals so vollkommen, so allseitig und so ausgedehnt sein, um in allen Fragen genügende Auskunft geben und den ferneren Gebrauch der Originalbeobachtungen vollständig ersetzen zu können, und man sollte deshalb an den meteorologischen Instituten nicht bloss um die Bearbeitung, sondern auch um eine sorgfältige Publicirung des älteren Materials Sorge tragen. Es wäre dies um so mehr anzurathen, weil die Journale nicht jedermann zugänglich sind und auch mit der Zeit verloren gehen können, wie es eben mit den Manuscripten an der Prager Sternwarte, welche die ältesten bis zum Jahre 1799 gehenden Beobachtungen enthielten, geschehen ist.¹⁾ Freilich wäre die nachträgliche Publicirung des Materials mit grossen Schwierigkeiten verbunden, indem man früher eine strenge genaue Sichtung derselben vornehmen müsste; am besten liesse sich die Arbeit nach einzelnen Partien durchführen. Wenn dieses geschehen, könnte man dann das Werk Fritsch's nach manchen Richtungen hin ergänzen und erweitern; ich habe z. B. in demselben namentlich die Zusammenstellungen der grössten und kleinsten Tagesmittel der Temperatur und des Luftdruckes für jedes einzelne Datum während der Periode 1800—1839, verlässliche Verzeichnisse der Gewitter, Stürme etc., sehr ungern vermisst.

¹⁾ Siehe Fritsch „Grundzüge“ p. 3. und 7.

Nach Errichtung des neuen Observatoriums durch Kreil werden mit dem Jahre 1840 die meteorologischen Beobachtungen der Sternwarte auf öffentliche Kosten regelmässig nach Ablauf eines jeden Jahres unter dem Titel „Magnetische und meteorologische Beobachtungen“ herausgegeben. Die Jahrgänge 1—10 mit den Beobachtungen vom J. 1839—1849 hat Kreil, die letzten 3 Jahrgänge gemeinsam mit Jelinek redigirt. Diese Jahrgänge geben von einer ausserordentlichen Regsamkeit des Observatoriums auf dem Gebiete der meteorologischen Beobachtungen Zeugnis, denn es wurden darin für alle meteorologischen Elemente stündliche Aufzeichnungen veröffentlicht, welche anfangs mit Hilfe freiwilliger Beobachter, die sich aus Eifer denselben hingaben, und später durch Aufstellung autographischer Instrumente erzielt worden sind. Ausserdem wurde auch den ausserordentlichen Erscheinungen eine verschärfte Aufmerksamkeit gewidmet. An den meteorologischen Beobachtungen haben sich neben Kreil während der genannten Periode namentlich betheiligt: Fritsch, Hackel, Grindel, Kuneš, Šafařík etc.

Die Jahrgänge 11—27 mit den Beobachtungen vom J. 1850—1866 wurden unter der Redaction des Directors Böhm und der Adjuncten Kuneš (Jahrg. 11—13), Karlinski (Jahrg. 14—22) und Allé (Jahrg. 23—27) herausgegeben. Der Jahrgang 28 umfassend das Material für das Jahr 1867 ist vom Adjuncten Dr. Murmann publicirt worden. Unter Director Böhm fand nach Auflassung des ausserordentlichen Aushilfspersonals mit 1. Jänner 1853 eine bedeutende Einschränkung der meteorologischen Beobachtungen statt, indem direkte Ablesungen an den Instrumenten nur dreimal während des Tages vorgenommen und die Aufzeichnungen der Autographen nur für einige Elemente reducirt und veröffentlicht worden sind. Auch wurden die Beobachtungen, welche unter Böhm ausschliesslich unter der Leitung der Adjuncten standen, nicht immer mit gleicher Sorgfalt ausgeführt und der Oeffentlichkeit übergeben. Wegen der vielen Rechnungs-, Druck- und sonstigen Fehler sind besonders die Jahrgänge 1853—1855 und dann 1862—1867 mit Vorsicht zu gebrauchen. Dagegen erscheinen in jeder Beziehung musterhaft die Beobachtungen, welche durch Herrn Karlinski während der Periode 1856—1862 ausgeführt worden sind.

Die Jahrgänge 29—42, welche die Beobachtungen vom J. 1868—1881 umfassen, sind vom Direktor Hornstein publicirt worden. Als Adjuncten, welche an den Beobachtungen thätigen Antheil nahmen und unter derer Aufsicht dieselben angestellt worden sind, fungirten während dieser Periode Dr. Murmann v. J. 1867—1872, Dr. A. Seydler v. J. 1872—1881. Wenn auch mit dem Jahrgange 1870 aus Ersparungsrücksichten die Beobachtungen eine weitere Einschränkung erfuhren, indem der Ombrometrograph ausser Thätigkeit gesetzt und für Luftdruck, Temperatur und Wind anstatt stündlicher zweistündige den geraden Stunden angehörige Werthe veröffentlicht worden sind, so gewannen dagegen sämmtliche Beobachtungen an Präzision. Director Hornstein hat nicht nur die meisten älteren Beobachtungsinstrumente durch neuere und genauere ersetzt, für die Temperatur und den Luftdruck Normalinstrumente angeschafft und die früher in Verwendung gewesenen Thermometer und Barometer damit vergleichen lassen, sondern hat auch strenge darauf geachtet, dass die Beobachtungen pünktlich und genau ausgeführt, sowie auch sorgfältig berechnet werden. Die Aenderungen, die er in der Publication des Beobachtungsmaterials eingeführt hatte, waren zeitgemäss und für die weitere Bearbeitung desselben vortheilhaft. An der Anstellung und

der Reduction der Beobachtungen haben sich während dieses Zeitraumes betheiligt die Herren: Murmann v. J. 1869—1872, Seydler v. J. 1869—1881, Womela v. J. 1869—1873, Strouhal v. J. 1872—1875, Wenzel v. J. 1872—1878, Gruss v. J. 1876—1878, Bečka v. J. 1876—1882, Rosický v. J. 1878—1884.

Ich bin bei der Bearbeitung des Beobachtungsmaterials und bei der Benützung desselben zur Darstellung des jährlichen Ganges der meteorologischen Elemente nicht weitergekommen als bis zum J. 1879; nur in wenigen Ausnahmen habe ich die später gemachten Beobachtungen hinzugenommen. Der Grund davon war, dass hier, da sämtliche Elemente vereinigt behandelt wurden, die Berechnungsarbeit längere Zeit in Anspruch nahm und dass mit diesem Jahr die neuere Beobachtungsreihe einen 40jährigen Zeitraum umfasst und ich dann mit zwei 40jährigen Reihen zu rechnen hatte; nach Ablauf von 10 oder 20 Jahren wird man leicht Ergänzungen hinzufügen können.

Der Jahrgang 43 mit den Beobachtungen für das J. 1882 ist vom Adjuncten Dr. G. Gruss, die Jahrgänge 44—47, welche die Beobachtungen der letzten Jahre 1883—1886 umfassen, sind vom Director Dr. L. Weinek veröffentlicht worden. Eine Aenderung ist in diesen letzten Publicationen insofern zu bemerken, dass den Beobachtungen auch Bearbeitungen einzelner Partien aus der neueren Reihe hinzugefügt werden. Bisher sind Zusammenstellungen der Monatsmittel und Extreme des Luftdruckes, der monatlichen Niederschlagssummen und Extreme, ferner Zusammenstellungen der Gewitter und Hagelfälle erschienen.

Luftdruck.

5. Der Luftdruck gehört zu den von der Localität am wenigsten beeinflussten meteorologischen Elementen. Dagegen bedürfen die Beobachtungen vor ihrer Bearbeitung zahlreicher Correctionen wegen Gebrauch und Aufstellung der Instrumente. Für die ältere Beobachtungsreihe hat Fritsch die an den gewöhnlichen Barometern gemachten Ablesungen des Luftdruckes auf Normalbarometer reducirt. Es standen während der älteren Beobachtungsperiode 1800—1839 nur zwei Barometer im Gebrauche: das Barometer der meteorologischen Gesellschaft von Mannheim 1800—1829, und das Barometer von Watzl. Beide Instrumente wurden später im J. 1846 von Fritsch sorgfältig mit Normal-Barometern verglichen und ihre Angaben durch Anbringung von Correctionen in Uebereinstimmung gebracht.

Vom J. 1840 wurde der Barometerstand abgelesen und in den Jahrgängen der „Beobachtungen“ publicirt: am Barometer Fortin 1840 bis 9. Juni 1846, an Grindel von 9. Juni 1846 bis 12. März 1865, an Kapeller 504 v. 13. März 1865 bis 1872 und an Tonnelot (nach Fortin) 831 von 1873 bis 1879.

In den Angaben dieser Barometer ergaben sich sehr bedeutende Differenzen, die vor der Vereinigung derselben in eine Reihe beseitigt werden mussten. Besonders ungenau und zweifelhaft erscheinen die Barometerstände vom J. 1847—1853, dann v. J. 1857—1864. Die Ermittlung der Correctionen, durch deren Anbringung diese Stände erst verwerthbar gemacht werden sollten, verursachte grosse Schwierigkeiten.¹⁾ Die sehr zahlreichen Correctionen, deren

¹⁾ Siehe „Beobachtungen“ Jahrgang 6 und 7, 16, 31—43.

Verzeichniss am Schlusse des Jahrganges 43 der Beobachtungen gegeben wird, sind durch Vergleichung mit dem Normalbarometer Pistor 279 und Spittra 189 abgeleitet worden. Die in dieser Arbeit zusammengestellten Werthe des Luftdruckes aus der neueren Reihe sind auf das Barometer Spittra reducirt. Durch die Zurückführung aller Daten der neueren Reihe auf dieses Barometer erhält man ein Jahresmittel des Luftdruckes für Prag, dass nur um 0.38 mm von dem aus der älteren Beobachtungsreihe gewonnenen Mittel differirt.

6. Obwohl neben der Temperatur auch der Luftdruck während der letzten Decennien des vorigen Jahrhunderts gemessen worden ist, so konnten dennoch nur 80jährige Mittelwerthe abgeleitet werden, weil sich die Messungen aus dem vorigen Jahrhundert nicht im Originale erhalten haben und weil aus den in den verschiedenen Schriften veröffentlichten Resultaten nicht zu ersehen ist, ob dieselben wegen der Temperatur des Quecksilbers corrigirt und auf eine bestimmte Normaltemperatur reducirt worden sind oder nicht. Ich musste mich deshalb bei Bildung der Mittelwerthe mit den Beobachtungen, welche in diesem Jahrhundert v. J. 1800—1879 gemacht worden sind, begnügen.

Die älteren vierzigjährigen Beobachtungen des Luftdruckes v. J. 1800—1839 sind von Fritsch in seinen „Grundzügen der Meteorologie“ bearbeitet worden. Das Verfahren, welches er dabei befolgte, war folgendes: Da während dieser Periode nicht zu festgesetzten Terminen, sondern unbestimmt im Ganzen von 2 zu 2 Stunden von Sonnenaufgang bis 10 h. Abends beobachtet worden ist, so konnte sich Fritsch bei der Bildung der Mittelwerthe keiner von den jetzt gebräuchlichen Stundencombinationen bedienen, sondern musste dazu den grössten und den kleinsten während des Tages beobachteten Werth nehmen. Er berechnete die Tagesmittel des Luftdruckes nach der Formel

$$\frac{\text{Max.} + \text{Min.}}{2}$$

und nachdem er die auf solche Weise gewonnenen Mittel für annähernd wahr hielt, so liess er dieselben uncorrigirt. Nur die aus den täglichen Mitteln berechneten Monatsmittel sind mit Hilfe der durch die autographen Instrumente in den Jahren 1842—1846 erhaltenen Ergebnisse nach der Formel

$$M = M' + (M'' - M''') = M' + C$$

corrigirt worden, wo M das corrigirte, M' das Mittel, um dessen Correction es sich handelt, M'' das mehrjährige Mittel aus den Beobachtungen aller 24 Stunden und M''' das in dieser Beobachtungsreihe dem Mittel $= M'$ entsprechende Mittel bedeutet, sowie $(M'' - M''')$ die Correction $= C$.

Um auch die von Fritsch in den „Grundzügen“ Tab. 113 gegebenen Tagesmittel mit den Mitteln der neueren Reihe, welche von mir nach einem anderen Verfahren berechnet worden sind, vereinigen zu können, werden hier Correctionen zur Reduction derselben auf 24stündige Mittel abgeleitet. Die Berechnung solcher Correctionen für die aus den grössten und kleinsten Stundenwerthen gebildeten Mittel verursacht Schwierigkeiten, weil hier zu unbestimmten Terminen und während einer beschränkten Zeit beobachtet worden ist. Ich habe diese Correctionen aus dem täglichen Gange des Luftdruckes zu Prag während 1842—1861

abzuleiten gesucht.*) Aus diesen für die Mitte eines jeden Monats geltenden Correctionen wurden die Correctionswerthe für die einzelnen Tage graphisch bestimmt.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
— 0·02	0·05	0·06	0·08	0·09	0·07	0·07	0·07	0·03	0·00	0·00	— 0·03

Durch die Anbringung dieser Correctionen sind die von Fritsch gegebenen Werthe auf 24stündige reducirt worden. Uibrigens sind diese Correctionswerthe in Folge der geringen täglichen Veränderungen des Barometerstandes so klein, dass man auch aus zwei beliebig gewählten Terminen annähernd wahre Tagesmittel bekommt.

Die neuere meteorologische Beobachtungsreihe hat bis auf einige Lücken vom J. 1840—1869 stündliche, vom J. 1870 an zweistündliche entweder direkt beobachtete oder nach den Aufzeichnungen des Autographen erhaltene Luftdruckwerthe, welche in den „Beobachtungen“ regelmässig publicirt werden, aufzuweisen und es könnten daraus direct wahre oder 24stündige resp. 12stündige Tagesmittel gewonnen werden, wenn nicht die Bewältigung eines massenhaft angehäuften unbearbeiteten Materials grosse Schwierigkeiten bereiten würde. Man hat beinahe durch 30 Jahre (1840—1868) blos die Monatsmittel aus den 24stündigen Werthen gebildet und publicirt, die täglichen Mittel aber unbeachtet gelassen. Die nachherige Berechnung solcher Mittel für einen so langen Zeitraum wäre eine so mühselige und bei den vielen instrumentalen Fehlern eine so wenig lohnende Arbeit, in die sich jetzt kaum jemand einlassen dürfte. Ich habe einen kürzeren und weniger zeitraubenden Weg gewählt, um zu dem erwünschten Ziele zu gelangen und um annähernd wahre Tagesmittel zu gewinnen. Ich habe von den stündlichen die drei aequidistanten zu den Terminen: 6^a, 2^p, 10^p direct beobachteten Luftdruckwerthe genommen, daraus für jeden Tag die Mittel berechnet und durch Anbringung von Correctionen auf wahre Mittel reducirt. Durch die Vereinigung mit den 12stündigen Mitteln, welche während der Periode 1870—1879 für jeden Tag berechnet vorlagen und welche von den 24stündigen Mitteln nur wenig oder gar nicht abweichen, erhielt ich 40jährige (1840—1879) Tagesmittel des Luftdruckes, die ich hier nach Vereinigung mit der älteren Reihe zur Darstellung des jährlichen Ganges dieses Elementes benützen konnte.

Die Zurückführung der aus bestimmten Terminen berechneten Mittel auf wahre Mittel erscheint um so leichter, da eine lange Reihe stündlicher Aufzeichnungen des Barometerstandes, aus denen die Reductionswerthe berechnet werden können, vorliegt. Die für die Mitte des Monats geltenden, an die dreistündigen Mittel anzufügenden Correctionen zur Reduction auf 24stündige Mittel, sind folgende:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	December
0·12	0·08	0·05	0·00	— 0·02	— 0·02	— 0·03	— 0·01	0·03	0·00	0·09	0·09

Nachdem die in den beiden Reihen auf verschiedene Weise berechneten Mittel corrigirt worden sind, konnte eine Vereinigung derselben in eine einzige den Zeitraum 1800 bis 1879 umfassende Reihe ohne Bedenken vorgenommen werden. Man findet die 80jährigen wahren Tagesmittel des Luftdruckes in der Tabelle 1 zusammengestellt.

*) Über den täglichen Gang des Luftdruckes und der Lufttemperatur in Prag. Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wiss. 1882.

Da noch in den 80jährigen Tageswerthen vielfache Störungen vorkommen, so wurden sie einer Ausgleichungsrechnung, von der später die Rede sein wird, unterworfen und sind die von diesen Störungen befreiten Werthe in der Tabelle 2 enthalten. Diese ausgeglichenen Tagesmittel des Luftdruckes werden zur Zeichnung der jährlichen Curve und zur Darstellung des jährlichen Ganges verwendet.

Aus den Tagesmitteln der Tab. 1 wurden Pentadenmittel des Luftdruckes gebildet. Auch diese Mittel wurden einer Ausgleichungsrechnung, jedoch einer einfacheren als die Tagesmittel unterworfen, und sind sowohl die beobachteten als die berechneten Werthe in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Um das Fortschreiten des mittleren Luftdruckes verfolgen und die bemerkenswerthen Störungen leichter auffinden zu können, wurden aus den Zahlen der Tab. 1 die Differenzen abgeleitet und ihre fünftägigen Summen sowohl mit als ohne Rücksicht auf das Zeichen in der Tabelle 4 zusammengestellt. Diese Zahlen sind also die Summen der Aenderungen für je fünf sich folgende Tage, aus denen sowohl die Raschheit als auch die Unregelmässigkeit im Fortschreiten des mittleren Luftdruckes ersichtlich wird.

Die Monatsmittel des Luftdruckes für den Zeitraum 1800—1879 sind nach den in der Tab. 1 gegebenen Tagesmitteln sowohl für die bürgerlichen, als auch für die Normalmonate von 30·42 Tagen berechnet worden. Zur Controle wurden diese Werthe mit den aus den Monatsmitteln, welche später zur Veröffentlichung kommen sollen, abgeleiteten Durchschnittszahlen verglichen. Um die Ergebnisse der beiden Beobachtungsreihen, aus denen sich die 80jährige Reihe zusammensetzt, in Bezug auf den jährlichen Gang des Luftdruckes beurtheilen und mit einander vergleichen zu können, werden sowohl für die Periode 1800—1839, als auch für 1840—1879, Monatsmittel gegeben.

Der Luftdruck steht in einer engen Beziehung zur Heiterkeit des Himmels, namentlich aber pflegt hoher Luftdruck vom heiteren Wetter begleitet zu sein. Es dürfte interessieren, zu erfahren, wie hoch der Luftdruck in einem jeden Monate ist, bei dem gewöhnlich ein ganz klarer Himmel sich einstellt, und wie sich dabei der jährliche Gang des Luftdruckes gestaltet. Es wurden deshalb neben den Mitteln aus allen Tagen auch die Mittel aus den ganz heiteren Tagen während der Beobachtungsperiode 1840—1879, deren Gesamtzahl sich auf 871 beläuft, für die einzelnen Monate berechnet. Die Zusammenstellung der Monatsmittel des Luftdruckes bei ganz klarem Himmel für die Gesamtdauer der Beobachtungen war unmöglich, da aus der älteren Zeit keine genaueren Einzelangaben über die Heiterkeit des Himmels veröffentlicht worden sind.

Die nichtperiodischen Aenderungen der Monatsmittel des Luftdruckes (Differenzen von einem Monate zum anderen und Abweichungen vom Gesamtmittel) sind aus den Zusammenstellungen dieser Mittel für die Periode 1800—1879 berechnet worden.

Die extremen Werthe des Luftdruckes sind in beiden Reihen getrennt zu betrachten, weil dieselben in der älteren Reihe 1800—1839 nur nach einigen Beobachtungsterminen, in der neueren Reihe 1840—1879 aber viel genauer nach stündlichen Beobachtungen oder aus den Aufzeichnungen des Autographen bestimmt worden sind. Es wurden für beide Perioden die mittleren Monats-, die mittleren und absoluten Jahresextreme berechnet. Die Extreme für jedes einzelne Datum des Jahres nach den 80jährigen Beobachtungen zu

geben, war mir nicht möglich, weil ich über das vollständige Beobachtungsmaterial aus der Periode 1800—1839 nicht verfügte. Für die neuere Beobachtungsreihe 1840—1879 gedenke ich diese Extreme später zu veröffentlichen.

Lufttemperatur.

7. Temperaturbeobachtungen an der k. k. Prager Sternwarte werden fast ununterbrochen vom J. 1771 bis auf die jetzige Zeit angestellt. Man hat also henzutage zur Darstellung und Beurtheilung der Temperaturverhältnisse zu Prag eine 115jährige Reihe zur Verfügung. Da jedoch die Manuscripte der Beobachtungen vom Jahre 1771—1799 nicht mehr vorhanden und von den darin enthaltenen Beobachtungen nur die Resultate publicirt worden sind, so kann man aus der ganzen Reihe nur die Monatsmittel ableiten; Tagesmittel der Temperatur können nur aus den Beobachtungen vom J. 1800 an berechnet werden. Ich habe hier zur Darstellung des jährlichen Temperaturganges wie bei den übrigen Elementen auch nur 80jährige Beobachtungen 1800—1879 benützt.

Die Nachtheile der Exposition der Beobachtungsinstrumente im Hofraume des Klementinums habe ich bereits in der Abhandlung „Über den täglichen Gang der Lufttemperatur zu Prag“ besprochen.¹⁾ Durch die localen Einflüsse, Häusermassen, Rauchatmosphäre der Stadt, Stagnation der Luft etc. wird namentlich die Mitteltemperatur gegenüber dem freien Lande erhöht, und erscheint der tägliche Gang der Temperatur mehrfach gestört. Der jährliche Temperaturgang, in welchem keine plötzlichen Biegungen der Curve vorkommen, wird von diesen Übelständen weniger betroffen und daher durch die hier gewonnenen Daten besser zum Ausdrucke gebracht als der tägliche.

Die Temperaturbeobachtungen sind seit dem Jahre 1800 an verschiedenen Thermometern gemacht worden. Vom Oktober dieses Jahres bis Ende December 1813 stand das thermometrum „Gelpianum“, vom 1. Jänner 1814 bis 13. Juli 1827 das Thermometer „Hannaczik“ aus Wien und von diesem Zeitpunkte bis Ende 1839 ein anderes Thermometer, das in den Beobachtungsjournalen nicht näher bezeichnet ist, im Gebrauch. Fritsch konnte bei der Bearbeitung der an diesen Thermometern gemachten Beobachtungen aus Mangel an den dazu nöthigen Anhaltspunkten keine Reductionen vornehmen, um dieselben vergleichbar zu machen. Bei allen diesen Thermometern war nämlich die Skale auf der Glasröhre nicht eingeschnitten, sondern letztere an einer Holzskale befestigt und konnte dann bei jeder Vergleichung, welche viele Jahre später vorgenommen wurde, als das Thermometer im Gebrauch stand, das Bedenken erhoben werden, dass der durch die Vergleichung ausgemittelte Fehler durch eine im Laufe der Zeit eingetretene Verschiebung der Röhre an der Skale hervorgebracht wurde.

Die von Fritsch für diese Beobachtungsperiode 1800—1879 gegebenen Tages- und Monatsmittel der Temperatur sind gleichfalls wie die Luftdruckmittel aus der halben Summe des täglichen Maximums und Minimums berechnet worden. Davon sind nur die Monatsmittel auf wahre Mittel mit Hilfe der Autographenaufzeichnungen der späteren Jahre gebracht, die

¹⁾ Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1879.

Tagesmittel, die bloss zur Berechnung der Monatsmittel dienten und von denen sonst kein weiterer Gebrauch gemacht worden ist, blieben uncorrectirt. Soll also jetzt zur Darstellung des jährlichen Ganges eine Vereinigung derselben mit den Mitteln aus den späteren Beobachtungen, die auf eine andere Art berechnet worden sind, stattfinden, so muss vorerst eine Reduction derselben auf 24stündige Mittel vorgenommen werden.

Da die Beobachtungen während der ganzen Periode 1800—1839 nicht zu fixen Terminen angestellt worden sind, sondern diese Termine mit dem Sonnenaufgang wechselten, indem im Allgemeinen alle 2 Stunden von Sonnenaufgang bis 10 h. p. beobachtet worden ist, so verursacht unter solchen Umständen die Ableitung der Correctionen wesentliche Schwierigkeiten und können solche Correctionen, wenn sie jetzt aus stündlichen Beobachtungen berechnet werden, nur auf eine beschränkte Richtigkeit Anspruch machen. Die Correctionen, welche ich aus dem täglichen Gang der Temperatur zu Prag ¹⁾ berechnet und an die von Fritsch aus dem täglichen Maximum und Minimum der mit den Jahreszeiten wechselnden Beobachtungstermine abgeleiteten Tagesmittel der Temperatur ²⁾ zur Reduction derselben auf 24stündige Mittel angewendet habe, sind folgende:

Zeit	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dec.
1—5	— 0·24	— 0·30	— 0·32	— 0·16	— 0·01	0·04	0·04	— 0·02	— 0·19	— 0·30	— 0·30	— 0·23
6—10	— 0·25	— 0·31	— 0·32	— 0·12	0·01	0·04	0·03	— 0·05	— 0·22	— 0·32	— 0·28	— 0·22
11—15	— 0·25	— 0·33	— 0·32	— 0·09	0·02	0·05	0·03	— 0·08	— 0·24	— 0·34	— 0·27	— 0·22
16—20	— 0·25	— 0·33	— 0·32	— 0·09	0·02	0·05	0·03	— 0·10	— 0·26	— 0·33	— 0·26	— 0·22
21—25	— 0·26	— 0·33	— 0·30	— 0·06	0·03	0·05	0·01	— 0·13	— 0·27	— 0·32	— 0·25	— 0·22
26—31	— 0·29	— 0·33	— 0·24	— 0·04	0·03	0·05	— 0·01	— 0·16	— 0·29	— 0·31	— 0·24	— 0·23.

8. Bei der Messung der äusseren Lufttemperatur während 1840—1879 waren folgende Thermometer im Gebrauche: Thermometer Grindel vom 1. Juli 1839 bis 28. Jänner 1841, Fortin vom 29. Jänner bis 11. Febr. d. J., vom 11. Febr. 1841 bis jetzt verschiedene Thermometer von Jerak in Prag, die aber in den einzelnen Jahrgängen der „Beobachtungen“ mit Ausnahme des 1 und der späteren von 31 an nicht näher bezeichnet werden. Durch Nachfrage habe ich erfahren, dass vom J. 1850—1868, 17. Sept. 2 h p Jerak 144 *a*, vom 17. Sept. 1868 bis 12. October 1868 2 h p exc. Jerak 205 *a*, vom 12. October 1868 bis 6. Jänner 1869 2 h p excl. Jerak 144 *a*, vom 6. Jänner bis 7. Februar 1869 Jerak 205 *a*, vom 7. Februar 1869 bis Ende December 1870 Jerak 144 *a*, vom J. 1871 bis 13. März 1874 Jerak 205 *a* im Gebrauche standen. Seit dem Jahre 1874 wird Jerak 248 I nach Celsius getheilt, während alle früheren Thermometer vor dem J. 1874 mit der Thermometerscala nach Reaumur versehen waren, benützt.

Die Reduction der an den angeführten Thermometern gemachten Ablesungen auf Normalthermometer findet erst seit dem J. 1870 statt, Bis zum J. 1872 wurden dazu mehrere zugleich (Jahrg. 31 p. XXXIV.), vom J. 1873 Normalthermometer Baudin 2863 verwendet (Jahrg. 34 p. XV). Ob die im Jahrgange 31 ermittelte Correctionstafel auch auf die in den früheren Jahren (vom J. 1841 an Jerak 144 und 205) gemachten Ablesungen der Temperatur in Anwendung gebracht werden soll, wird nicht näher angegeben. Bei nachträglich

¹⁾ Sitzungsberichte der kg. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1879.

²⁾ Grundzüge einer Meteorologie Taf. 113.

ermittelten Correctionen bleibt es immer zweifelhaft, ob sie an die vorangehenden Ablesungen anzubringen sind oder nicht, denn es konnten möglicherweise mit der Zeit Veränderungen an dem Instrumente selbst vorgekommen sein und in solchen Fällen könnte man durch Anbringung der Correctionen grössere Fehler begehen, als wenn man die Beobachtungen uncorrectirt lässt. Es wurden nur die in dem Jahrgange 1 ermittelten Correctionen zur Reduction der an dem Thermometer Grindel gemachten Ablesungen auf das Thermometer Nr. III. von Jerak und die im Jahrg. 31 angeführten Correctionen der an Jerak 144 beobachteten Daten zur Reduction an Normalthermometer benützt. Es wird eben der jährliche Gang durch Ausserachtlassung instrumentaler Correctionen nicht alterirt.¹⁾

Die Beobachtungen während der Periode 1840—1879 wurden nicht immer in gleicher Anzahl angestellt. Vom J. 1840—1852 wurde fast stündlich, vom J. 1853—1862 zu 5 Terminen, vom J. 1863—1869 zu 3 Terminen, vom 1870 an wiederum zu 5 Terminen direkt beobachtet. Da seit 1844 die direkten Beobachtungen durch Aufzeichnungen des Thermographen (Kreil bis 1872, Hipp seit 1873) ergänzt werden, so stehen zur Bildung von Mitteln meist 24stündige Werthe zur Verfügung. Es wurden jedoch wie beim Luftdruck nur die Monatsmittel aus 24stündigen resp. 12stündigen Werthen berechnet, die Tagesmittel dagegen sind aus den zu den Terminen 6^a, 2^p, 10^p gemachten Beobachtungen abgeleitet und dann durch Anbringung von Correctionen auf 24stündige Mittel reducirt worden.

Es wurde bei Berechnung von Tagesmitteln der Temperatur die Stunden-Combination $\frac{1}{3}(6^a + 2^p + 10^p)$ deshalb benützt, weil zu den ihr angehörigen Stunden directe Messungen des Thermometers ununterbrochen während der ganzen Beobachtungszeit vorgenommen worden sind. Ausserdem hat diese Combination den Vortheil, dass sie den Tag in 3 gleiche Theile theilt und die beiden Wendepunkte, Maximum und Minimum, sehr nahe berührt und weil die mittlere Unsicherheit der aus ihr gewonnenen Mittel nur $\pm 0.07^\circ$ beträgt.

Tagesmittel der Temperatur nach dieser Stunden-Combination habe ich für jedes Datum der 30jähr. Periode 1840—1869 berechnet. Ich fand zwar aus gleichen Terminen ab-

¹⁾ Ich habe es auch früher unterlassen sowohl bei der Berechnung des täglichen Temperaturganges als auch bei der Berechnung der Mittelwerthe (Klima von Prag), die im J. 1870-71 ermittelten Correctionen an die früheren Jahrgänge 1841—1869 anzubringen. Da ich es in dem Aufsätze „Über den täglichen Gang der Lufttemperatur in Prag“ bei Besprechung der Beobachtungsinstrumente ausdrücklich erwähnt habe, dass, da mit Ausnahme des I. Jahrganges der „Met. Beobachtungen“ erst im 31. Jahrgange und den folgenden über die Beobachtungsinstrumente und die mit denselben vorgenommenen Änderungen genauer berichtet wird, es unmöglich erscheint, sämtliche Temperaturbeobachtungen auf eine einzige Reihe zurückzuführen, so kann ich eben nicht begreifen, wie Herr St. Kostlivý (Über die Temperatur von Prag p. 10) auf denselben Aufsatz, ja sogar auf die betreffende Stelle (Sitzungsberichte d. kg. böhm. Gesellschaft der Wiss. 1879 p. 410) verweisen und dabei im Zweifel sein konnte, ob die Correctionen angebracht worden sind oder nicht. Ich habe die älteren Beobachtungen deshalb nicht corrigiren wollen, weil mir die Correctionen als zu spät ermittelt nicht ganz sicher erschienen. Stanisl. Kostlivý ist über diese Schwierigkeit bei der Ableitung der Temperaturmittel (Über die Temperatur von Prag. Abh. d. k. böhm. Gesellschaft der Wiss. p. 6) in folgender Weise hinweg gekommen: „Nachdem Thermometer Jerak 144 seit 11. Februar 1841 in Verwendung stand, kann vorausgesetzt werden, dass im Jahre 1851 dasselbe bereits vollkommen mit Bezug auf den Eispunkt zur Ruhe gekommen war, so dass die durch Hornstein ermittelten Correctionen für den ganzen Zeitraum 1851—1870 geltend angenommen werden können.“

geleitete Tagesmittel für die Periode 1848—1855 in den Jahrbüchern der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie Bd. I—VIII publicirt, habe aber hier von denselben keinen anderen Gebrauch gemacht als dass ich sie zur Vergleichung mit meinen Berechnungen und zur Controle herbeigezogen habe.

Die für die Monatmitten geltenden Correctionen zur Reduction der aus verschiedenen Stunden-Combinationen abgeleiteten Mittel auf wahre Mittel habe ich bereits in der Abhandlung „Uiber den täglichen Gang der Lufttemperatur zu Prag“ (Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1879, Tab. 12) berechnet. Es sind hier die an die aus der Stunden-Combination $\frac{1}{3}(6^a + 2^p + 10^p)$ berechneten Mittel anzubringenden Correctionen dieser Abhandlung entnommen. Aus den für die Monatsmittel geltenden Werthen sind die Correctiongrößen für die einzelnen Tage graphisch bestimmt und in nachfolgender Uebersicht zusammengestellt worden.

Zeit	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novemb.	Decemb.
1—5	— 0·08	— 0·09	— 0·05	0·13	0·30	0·35	0·38	0·36	0·27	0·12	— 0·06	— 0·08
6—10	— 0·08	— 0·09	— 0·03	0·19	0·31	0·35	0·38	0·35	0·26	0·08	— 0·06	— 0·08
11—15	— 0·09	— 0·09	— 0·01	0·25	0·32	0·36	0·37	0·34	0·24	0·03	— 0·06	— 0·08
16—20	— 0·09	— 0·08	0·01	0·29	0·32	0·37	0·37	0·32	0·22	— 0·01	— 0·07	— 0·08
21—25	— 0·09	— 0·08	0·05	0·29	0·33	0·38	0·37	0·31	0·20	— 0·03	— 0·07	— 0·08
26—31	— 0·09	— 0·06	0·09	0·30	0·34	0·38	0·36	0·29	0·16	— 0·05	— 0·07	— 0·08

Durch Anwendung vorstehender Correctionen sind die 3stündigen Monatsmittel der Temperatur von 1840—1843, Jänner — April 1853, December 1867, und Jänner — December 1868 auf wahre Mittel gebracht worden.

Von den Tagesmitteln waren auf 24stündige zu corrigiren die Mittel für die Periode 1840—1869; die in den „Beobachtungen“ publicirten Mittel für die Periode 1870—1879 sind 12stündige und bedürfen keiner Correction zur Reduction auf wahre Mittel.

9. Nachdem die Tagesmittel der beiden Beobachtungsreihen auf 24stündige Mittel gebracht worden sind, so konnte eine Vereinigung derselben in eine Reihe stattfinden. Die 80jährigen wahren Tagesmittel der Temperatur (1800—1879) in C sind in der Tabelle 5 zusammengestellt.

Tabelle 6 enthält die ausgeglichenen 80jährigen Tagesmittel der Temperatur in C, welche zur Berechnung des jährlichen Ganges und der Zeichnung der Curve benützt werden.

Aus den in der Tabelle 5 gegebenen Tagesmitteln der Temperatur habe ich die Mittel für Pentaden abgeleitet und in der Tabelle 7 zusammengestellt. Da auch diese Werthe Störungen zeigen, so sind ihnen noch nach der Lambert-Bessel'schen Formel berechnete fünftägige Mittel beigegeben. Setzt man das Pentadenmittel gleich dem Werthe des mittleren Tages der Pentade, so kann man die normalen Tagesmittel durch einfache Interpolation aus den Normalpentaden erhalten.

Um das mittlere Fortschreiten der Erwärmung und Abkühlung genauer verfolgen und die bemerkenswerthen Störungen leichter finden zu können, sind nach dem Vorgange Hann's¹⁾ die Aenderungen von einem Tage zum nächsten für je fünf sich folgende Tage

¹⁾ Über die Temperatur von Wien, Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wiss. Bd. 76. Abth. II. p. 69.

(Tab. 5) sowohl mit als ohne Rücksicht auf das Zeichen addirt und in der Tab. 8 zusammengestellt.

Nach den in der Tab. 5 zusammengestellten Tagesmitteln der Temperatur wurden Monatsmittel gebildet und zur Controle mit den aus den Monatsmitteln einzelner Jahrgänge berechneten Durchschnittswerthen verglichen. Dabei wurde die Erfahrung gemacht, dass die Resultate aus den von Fritsch für die Periode 1880—1839 berechneten Tagesmitteln (Tafel 113) und den Monatmitteln (Tafel 4) nicht ganz übereinstimmend sind. Ich gebe hier die durch Anbringung von Correctionen richtig gestellten Monatsmittel aus der älteren Beobachtungsreihe 1800—1839.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Decemb.	Jahr
— 2.17	— 0.27	3.41	9.50	15.46	18.41	20.25	19.74	15.64	9.81	3.93	0.69	9.53

Die ältere Beobachtungsreihe gibt mit Ausnahme der Monate Jänner und Februar durchweg höhere Temperaturmittel als die neuere vom J. 1840—1879. Am grössten sind die Unterschiede im December und Mai 1.1° und 1.5°. Das Gesamtmittel ist 9.53° gegen 9.16°.

Nach Decennien eingetheilt erhält man während der ganzen mehr als 100jährigen Beobachtungsperiode folgende Mittel, wobei jedoch das Mittel des dritten Decenniums unvollständig ist, indem die Beobachtungen für das Jahr 1798 und 1799 grösstentheils fehlen.

10jährige Temperaturmittel aus der Periode 1776—1885.

1776/85	1786/95	1796/1805	1806/15	1816/25	1826/35	1836/45	1846/55	1856/65	1866/75	1876/87
9.26°	9.83°	9.91°	9.93°	10.00°	9.53°	8.67°	9.14°	9.37°	9.19°	9.00

In der Aufeinanderfolge der Mittelwerthe der Jahrestemperatur findet man eine gewisse Regelmässigkeit, indem die mittlere Temperatur während der Periode 1776—1825 von einem Decennium zum anderen steigt und während des Decenniums 1816—25 den grössten Werth 10.00° erreicht, dann aber schnell während der zwei nachfolgenden Decennien 1826—45 bis zum 8.67° herabsinkt, von da wieder durch zwei Decennien 1846—65 zunimmt bis 9.37° und während der zwei letzten Decennien 1866—85 wiederum auf 9.00 herabgeht. Das Gesamtmittel der Temperatur für die 110jährige Periode beträgt 9.44°. Im Ganzen haben die letzteren Decennien niedrigere Mittelwerthe aufzuweisen als die ersteren; daraus auf eine allgemeine Abnahme der Lufttemperatur zu schliessen wäre jedoch zu gewagt, indem anderwärts das Gegentheil beobachtet worden ist. Vielmehr wäre diese Erscheinung auf die Ungenauigkeit der Beobachtungsinstrumente, auf die Ungleichheit der Beobachtungstermine in der älteren Zeit etc. zurückzuführen, ebenso wie eine Temperaturzunahme in verschiedenen Einflüssen lokaler Natur ihren Grund haben könnte. Die Abnahme der Mitteltemperatur des Jahres tritt noch deutlicher hervor, wenn man dieselbe für die einzelnen Beobachtungsperioden berechnet.

Periode	1774—1797,	1800—1839,	1840—1867,	1868—1887,
Mittel	9.71°,	9.53°,	9.20°,	8.99°.

Das aus den ältesten Beobachtungen im vorigen Jahrhundert abgeleitete Mittel 9.71° ist um 0.72° höher als das aus der neuesten Reihe berechnete. Die Abnahme des Jahresmittels der Temperatur von einer Beobachtungsperiode zur anderen scheint den gleichen

Schritt mit der Vervollkommnung der Beobachtungsinstrumente einzuhalten und es ist jetzt kaum möglich diese verschiedenen Werthe wegen der Unsicherheit der dazu nöthigen Correctionen mit einander in Uibereinstimmung zu bringen. Die letzten 19 Jahrgänge ergeben das kleinste Jahresmittel der Temperatur 8.99° (9.0°), welches als der wahrscheinlichste Werth der Mitteltemperatur zu Prag anzusehen ist, da man annehmen kann, dass die jetzt im Gebrauch stehenden Beobachtungsinstrumente genauer konstruirt sind als die in früheren Zeiten angewendeten.¹⁾

Es wurden auch die Monatsmittel der Temperatur aus ganz heiteren Tagen während der Periode 1840—79 gebildet und mit den Gesamtmitteln aus dieser Periode verglichen, um zu sehen, wie sich der jährliche Temperaturgang bei ungehinderter Insolation und Wärmestrahlung gestalten würde. Die Bildung der Mittelwerthe aus 80jährigen Beobachtungen war nicht möglich, da die Beobachtungen aus der älteren Periode nicht vollständig publicirt worden sind.

Dunstdruck.

10. Die Ablesungen an zwei Thermometern, einem trockenen und einem nassen, werden vor dem Fenster des Beobachtungszimmers der Sternwarte dauernd erst seit dem Jahre 1840 gemacht. In früherer Zeit scheint man mit solchen Beobachtungen, wie aus einer Äusserung Fritsch's hervorgeht, nur Versuche angestellt zu haben, denn er sagt darüber: Das Psychrometer vom Prof. August kam bald nach seiner Erfindung auch an der Prager Sternwarte und zwar am 25. Juli 1826 zum Gebrauch, die damit angestellten Beobachtungen wurden jedoch bald wieder aufgegeben, weil man wahrscheinlich die grosse Sorgfalt scheute, mit welcher es zu behandeln ist, wenn es brauchbare Resultate liefern soll. In Folge dessen konnten für dieses Element nur 40jährige (1840—1879) Mittelwerthe abgeleitet werden.

Die Tagesmittel des Dunstdruckes sind in gleicher Weise wie die des Luftdruckes und der Lufttemperatur nach der Stunden-Combination $\frac{1}{3}(6^{\circ} + 2^{\circ} + 10^{\circ})$ berechnet und durch Anbringung von Correctionen auf wahre Mittel gebracht worden. Diese Correctionen wurden aus den stündlichen Werthen, welche mit Hilfe eines Autographen²⁾ während der

¹⁾ Kostlivý berechnet in der Abhandlung „Über die Temperatur von Prag“ die mittlere Temperatur für diesen Beobachtungsort mit 8.83° C., indem er die von Hornstein in den Jahren 1870-71 ermittelten Correctionen zur Reduction auf Normalthermometer ohne weiters auch an die vorhergehenden 19 Jahrgänge anbringt. Ob dieser Werth für die Mitteltemperatur von Prag der richtige ist, wird man jetzt kaum entscheiden können, sondern man wird abwarten müssen, welchen mittleren Werth die neueste von Hornstein begonnene Beobachtungsreihe mit der Zeit ergeben wird; mir scheint 8.83° für die Mitteltemperatur der Stadt, in welcher so viele lokale Einflüsse auf die Erhöhung der Temperatur einwirken, zu niedrig; die neuesten und die genauesten Beobachtungen ergeben auch ein höheres Mittel als das in Betracht stehende. Auf die Berechnungen und Ausführungen Kostlivý's kann ich hier nicht näher eingehen, da mir seine Abhandlung eben zugekommen ist, nachdem die vorliegende Arbeit bereits zum Drucke vorbereitet war, ich werde es bei einer anderen Gelegenheit thun. Vorläufig sei nur bemerkt, dass daselbst das Jahresmittel 1861 mit 9.94° und 1867 mit 9.79° um 1° C. zu hoch, das Jahresmittel 1862 mit 8.50° und 1866 mit 8.78 um 1° C. zu niedrig angegeben erscheint. (Tab. IV. p. 32).

²⁾ Über die Einrichtung des Hygrometrographen siehe „Meteorologische Beobachtungen“ Bd. III. und V.

Zeit 1844—1852 erhalten und von Kreil in der Klimatologie von Böhmen zur Darstellung der täglichen Periode des Dunstdruckes benützt worden sind. Man erhält für die mittleren Monatstage folgende Werthe in *mm*:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Decemb.
— 0·01	0·00	0·02	0·05	0·07	0·05	0·00	0·07	0·11	0·04	0·02	0·00

Für die übrigen Monatstage wurden die Correctionen graphisch bestimmt; diese sind aber so geringfügig, dass man sie auch ohne einen beachtungswerthen Fehler zu begehen, vernachlässigen könnte. Man erhält schon durch die Combination der oben angegebenen 3 Beobachtungstermine annähernd wahre Mittelwerthe des Dunstdruckes.

Die durch die Anbringung obiger Correctionen auf 24stündige Mittel reducirten Tagesmittel des Dunstdruckes für die Periode 1840—1879 sind in der Tabelle 9 zusammengestellt. Tabelle 10 enthält diese Werthe ausgeglichen; dieselben sind zur Zeichnung der jährlichen Dunstdruckcurve Tafel II benützt worden.

Die Tabelle 11 enthält die nach den Daten der Tabelle 9 abgeleiteten fünftägigen und auch die nach einem einfachen Verfahren ausgeglichenen Mittel des Dunstdruckes. Aenderungen der Tagesmittel innerhalb von fünf Tagen sind in der Tabelle 12 zusammengestellt.

Die Ableitung der Monatsmittel des Dunstdruckes ist in gleicher Weise vorgenommen worden, wie bei den übrigen Elementen. Neben den Mitteln aller Tage sind auch die Mittel aus ganz heiteren Tagen berechnet und zur Darstellung des jährlichen Ganges benützt worden.

Relative Feuchtigkeit.

11. Mit der Bestimmung der relativen Feuchtigkeit wurde an der Sternwarte erst im Jahre 1844 der Anfang gemacht. Um 40jährige Mittelwerthe zu erhalten, wurden die späteren nach 1879 erschienenen Jahrgänge der „Beobachtungen“ herbeigezogen. Es sind hier bei diesem Elemente also ausnahmsweise die Mittelwerthe nicht für die Beobachtungsperiode 1840—1879, sondern für die Periode 1844—1883 berechnet.

Die Tagesmittel der relativen Feuchtigkeit sind in gleicher Weise wie die der übrigen Elemente nach der Stunden-Combination $\frac{1}{3}$ ($6^a + 2^p + 10^p$) abgeleitet und durch Anbringung von Correctionen auf wahre Mittel gebracht worden. Zur Bestimmung der Reductions correctionen dienten 13- bis 14jährige stündliche Werthe (1839—1852), welche Kreil¹⁾ zur Darstellung des jährlichen Ganges der relativen Feuchtigkeit benützt hatte. Die für die Monatsmitteln geltenden Correctionen sind für einzelne Tage graphisch abgeleitet worden; eine Zusammenstellung der Correctionen für Pentaden wird in nachfolgender Uibersicht gegeben.

Zeit	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1—5	0·4	0·4	0·2	— 0·6	— 1·6	— 1·6	— 1·7	— 1·5	— 0·5	0·5	0·6	0·6
6—10	0·4	0·3	0·1	— 0·8	— 1·6	— 1·6	— 1·7	— 1·4	— 0·2	0·5	0·6	0·6
11—15	0·4	0·3	0·0	— 1·0	— 1·6	— 1·6	— 1·7	— 1·3	0·0	0·5	0·7	0·5

¹⁾ Klimatologie von Böhmen p. 187.

Zeit	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
16—20	0.4	0.3	— 1.0	— 1.2	— 1.6	— 1.6	— 1.7	— 1.2	0.2	0.5	0.7	0.5
21—25	0.4	0.3	— 0.2	— 1.4	— 1.6	— 1.6	— 1.6	— 1.0	0.4	0.6	0.7	0.5
26—31	0.4	0.2	— 0.4	— 1.6	— 1.6	— 1.6	— 1.6	— 0.8	0.5	0.6	0.7	0.5

Wahre 24stündige Tagesmittel der relativen Feuchtigkeit durch Anbringen der obenstehenden Correctionen sind in der Tabelle 13 zusammengestellt. Tabelle 14 enthält die ausgeglichenen Tageswerthe der relativen Feuchtigkeit, welche auch zur Zeichnung der Jahrescurve Tafel II. benützt worden sind.

Fünftägige Mittel berechnet aus den Tageswerthen der Tabelle 13 und dieselben nach einem einfachen Verfahren ausgeglichen, enthält die Tabelle 15.

Bewölkung.

12. Die Wolkenmenge wurde seit dem Jahre 1800 aufgezeichnet, und bediente man sich dazu bis zum J. 1839 der Zeichen, welche die Gesellschaft in Mannheim eingeführt hatte. Bei diesen Aufzeichnungen wurden 7 Stufen in der Bedeckung des Himmelsgewölbes mit Wolken unterschieden. Während der J. 1840—1843 war eine viel einfachere und eine grössere Genauigkeit gewährende Scala zur Bezeichnung des Grades der Heiterkeit eingeführt, indem ein völlig heiterer Himmel mit 1.0, ein völlig bedeckter mit 0.0, die Zwischenstufen der Heiterkeit hingegen durch entsprechende Brüche bezeichnet wurden. Vom Jahre 1844—1868 stand die Münchener Scala 0—4 zur Bestimmung der Himmelsansicht, nach welcher 0 einen ganz reinen, und 4 einen ganz bedeckten Himmel bedeutet, im Gebrauche. Vom J. 1869 an wurde die Bewölkung nach der Scala 0 (heiter) bis 10 (vollständig bewölkt) angegeben.

Bei der Bearbeitung des Materials für die 40jährige Periode 1800—1839 hat Fritsch alle die nach der Mannheimer Scala gemachten Beobachtungen der Wolkenbedeckung auf die Münchener Scala 0—4 reducirt. Die Berechnung der Mittelwerthe ¹⁾ sowohl der täglichen als auch der monatlichen hat Fritsch in derselben Weise vorgenommen, wie bei den übrigen Elementen, indem er dazu die höchsten und niedrigsten Bewölkungsgrade, die während eines Tages aufgezeichnet worden sind, verwendete.

Das Material für die neuere 40jährige Beobachtungsreihe habe ich bearbeitet und habe zur Ableitung der Tages- und Monatsmittel die zu den Terminen 6 h *a*, 2 h *p* und 10 h *p* gemachten Beobachtungen benützt. Dabei sind die nach verschiedenen Scalen gegebenen Aufzeichnungen auf die Scala 0—10 reducirt worden. Desgleichen musste auch die Umwandlung der älteren von Fritsch bearbeiteten Beobachtungsreihe auf die 10theilige Scala durchgeführt werden, wenn man sie mit der neueren Reihe vereinigen wollte.

Da die Mittelwerthe der Bewölkung für eine jede Reihe nach einer anderen Methode abgeleitet worden sind, so müsste man dieselben, um sie miteinander vereinigen zu können, auf wahre 24stündige Werthe reduciren. Ich habe solche Correctionen für die hier gegebenen

¹⁾ Grundzüge einer Meteorologie, Tabelle 113, dann Tab. 67—70.

Mittelwerthe der beiden Reihen aus dem täglichen Gange der Bewölkung zu Prag ¹⁾ zu bestimmen gesucht, und bin für die beiden Methoden, nach welchen diese Mittel berechnet worden sind, zu nachfolgenden Resultaten gekommen:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dec.
$\frac{1}{2} (\text{Max.} + \text{Min.})$											
0·10	— 0·03	— 0·08	— 0·06	— 0·13	— 0·08	0·05	0·10	— 0·08	— 0·10	— 0·04	0·00
$\frac{1}{3} (6^a + 2^p + 10^p)$											
— 0·06	0·22	0·03	— 0·01	0·01	0·10	— 0·07	0·07	— 0·16	— 0·03	— 0·02	0·26

Die hier gegebenen Correctionen wurden jedoch an die zur Darstellung des jährlichen Ganges der Bewölkung benützten Mittelwerthe nicht angebracht, weil mir dieselben wegen der Kürze der Beobachtungsreihe, aus der sie abgeleitet worden sind, noch unsicher erscheinen und weil man durch ihre Vernachlässigung keine grossen Fehler begeht. Es können hier die in Rede stehenden Correctionen wegen ihres geringen Betrages bei der häufigen Umwandlung der nach verschiedenen Scalen gegebenen Beobachtungen auch kaum in Betracht kommen; durch die Scalenreductionen werden grössere Fehler begangen, als durch die Vernachlässigung dieser Correctionen. Wie weiter unten gezeigt werden wird, gibt die neuere Beobachtungsreihe für die Bewölkung in Folge der verschiedenen Beobachtungsmethode höhere Grade, als die ältere.

In der Tabelle 16 wurden deshalb die uncorrigirten Tagesmittel der Bewölkung berechnet nach der Scala 0—10 für die 80jährige Beobachtungsperiode 1800—1879 zusammengestellt; dieselben Mittel ausgeglichen enthält Tabelle 17. Diese letzteren Werthe werden zur Zeichnung der Jahrescurve (Tafel II.) und zur Bestimmung des jährlichen Ganges der Bewölkung benützt. Tab. 18 enthält die fünftägigen nach der Tabelle 16 bestimmten Werthe.

In der Tabelle 19 und 20 sind die fünftägigen Summen der heiteren und trüben Tage für die Periode 1840—1879 zusammengestellt. Als heiter wurden diejenigen Tage, deren Bewölkung im Tagesmittel $\leq 2\cdot0$ resp. 20 Proc., als trüb diejenigen Tage angesehen, deren mittlerer Bewölkungsgrad $\geq 8\cdot0$ oder 80 Proc. betrug

Bei der Zusammenstellung der Durchschnittszahlen der ganz heiteren und der ganz trüben Tage (Bewölkungsgrad 0 und 10) für die einzelnen Monate sind jetzt etwas grössere Werthe erzielt worden, als die in einer früheren Publication ²⁾ angegebenen.

Die Monatsmittel der Bewölkung sind aus den uncorrigirten Tagesmitteln der Tabelle 16 für den 80jährigen Zeitraum 1800—1879 gebildet worden. Die für die Jahreszeiten gegebenen Zeichen-Combinationen beziehen sich nicht auf die Abweichungen vom Gesamtmittel, sondern von Decadenmitteln, um, da die Werthe für die ältere Periode kleiner ausfallen als für die neuere, die Anhäufung der negativen Abweichungen in der Periode 1800—1839 und der positiven in der Periode 1840—1879 zu vermeiden.

¹⁾ Kreil *Klimatologie von Böhmen* p. 381. stellt den täglichen Gang der Bewölkung zu Prag nach 13-jährigen Aufzeichnungen im Ganzen zu den 8 geraden Stunden dar.

²⁾ *Klima von Prag*. Böhm. Gesellschaft d. Wiss. 1881.

Niederschlag.

13. Da regelmässige Messungen des Niederschlages seit Mai 1804 im Klementinum angestellt worden sind, so können auch für dieses Element 80jährige Mittelwerthe abgeleitet werden. Bei der Sichtung und Bearbeitung des Beobachtungsmaterials erscheint es nothwendig, auch über die Aufstellung der Instrumente und über die Art und Weise der Messung zu sprechen

Vom Jahre 1804—1839 wurden im Hofe des Klementinums gleichzeitig an zwei Gefässen, von denen das eine nur wenige Fuss von einer ziemlich hohen, gegen S Fronte machenden Mauer entfernt war, das andere nur wenige Fuss hoch über einem gegen N abfallenden Dache hing, Niederschlagsmessungen gemacht. Bei Niederschlägen mit S-Winden, war die Regenmenge in dem ersten, bei Niederschlägen mit N-Winden hingegen in dem letzten Regenmesser grösser. Unbegreiflicher Weise wurde nur die grössere Regenmenge gemessen, statt das Mittel beider Mengen zu nehmen.¹⁾

Dieser Vorgang bei der Messung des Niederschlages schien Fritsch nicht ganz correct zu sein, namentlich aber kamen ihm die bis 1839 gemessenen Niederschlagsmengen zu gross vor, und er glaubte deshalb dieselben auf den neueren Aufstellungsort vom J. 1840 reduciren zu müssen. Die Unterbringung des Regenmessers im J. 1840 ist aber auch keine glückliche zu nennen. Das Instrument befindet sich seit dem genannten Jahre auf einem Dache in der Höhe von 22 m über dem Boden des Hofraumes und ist namentlich den W-Winden so sehr ausgesetzt, dass die gemessene Niederschlagsmenge zu klein ausfällt.

Andere Uebelstände kamen auch bei der Bestimmung des Niederschlages durch den Autographen vor. Es wurde nämlich während der Periode 1849—1869 zur Messung des Niederschlages neben der Massröhre auch ein registirender Regen- und Schneemesser nach Kreils System gebraucht. Der autographe Regenmesser²⁾ war noch ungünstiger aufgestellt als der gewöhnliche, denn er befand sich am Dachfirst, um etwa 4 m höher, und war namentlich im Winter nicht viel verlässlich, indem durch die Oeffnung, durch welche der Schnee fiel, um auf der Schneeschale aufgefangen zu werden, auch der Hebel des Autographen dem Winde preisgegeben war. Es wurden zwar daneben die älteren Messungen des Niederschlages mit der Maassröhre fortgesetzt, um die mangelhaften Angaben des Autographen zu ergänzen; dieselben sind aber nicht publicirt worden. Ueberhaupt scheint es, dass während dieser Periode den gewöhnlichen Schätzungen des Niederschlages weniger Werth beigelegt worden ist, als den Aufzeichnungen des Autographen.

Die beiden Reihen der Niederschlagsmessungen führen in Folge der verschiedenen Aufstellung des Regenmessers zu Resultaten, die sehr weit auseinandergehen, so dass es schwer zu entscheiden ist, welche Resultate den Verhältnissen mehr entsprechen, ob die aus der älteren Periode gewonnenen oder aus der neueren. Da die beschränkten Localitäten der Sternwarte im Klementinum eine mustergiltige Aufstellung der Messapparate für den Nieder-

¹⁾ Fritsch, Grundzüge etc. p. 8.

²⁾ Die Beschreibung desselben siehe in den „Meteor. Beobachtungen“ Bd. 10, in Kreils „Entwurf eines meteor. Beobachtungssystems“ p. 201, in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wiss. 1850 und in Schmidts Meteorologie p. 692.

schlag nicht gestatten, um die Frage nachträglich dadurch zu entscheiden, muss man sich deshalb nach anderwärts gemachten Niederschlagsmessungen umsehen. Es hatte bereits Hornstein Vergleiche zwischen den Messungen der Niederschlagshöhe am Regenmesser der Sternwarte und denen an einem in geringer Entfernung vom Erdboden im Wenzelsbadgarten¹⁾ angebrachten, den Einflüssen des Windes weniger exponirten Regenmesser angestellt. Wir werden hier noch eine andere auch auf der Neustadt²⁾ gemachte Beobachtungsreihe der Niederschlagsmenge zur Berichtigung der Messungen der Sternwarte herbeiziehen.

14. Fritsch hielt die Aufstellung des Ombrometers vom J. 1840 für besser als die frühere und reducirte deshalb sämtliche Messungen vom J. 1805—1839 auf den neueren Aufstellungsort in der Höhe von 22 *m* über dem Erdboden. Da aber nur während 3 und dazu noch sehr trockener Jahre 1840—1842 an beiden Orten gleichzeitig Messungen des Niederschlages stattfanden, so sind die Unterschiede in den Resultaten beiderseitiger Regenaufzeichnungen gross, etwa 25% ausgefallen. Durch Anwendung des sich aus den Unterschieden ergebenden Reductionsfactors (0.75) wurde die aus den älteren Messungen sich für Prag ergebende mittlere Niederschlagshöhe von 493 *mm* auf 370 *mm* herabgedrückt. Das war nun eine so kleine Ziffer, dass dadurch Prag als der trockenste Ort in Mitteleuropa erscheinen musste, welcher Umstand schon hinreichend gewesen wäre, ein Bedenken gegen das Verfahren Fritsch's zu erheben.

Ich gebe im Nachfolgenden die Resultate, wie sie sich aus der 35jährigen Beobachtungsreihe 1805—1839 ohne Anbringung von Correctionen herausstellen.

Mittlere Niederschlagssumme (1805—1839) in *mm*:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
25	17	28	38	56	74	66	63	43	23	31	29	493

Die neueren auf dem Dache angestellten Niederschlagsmessungen der Sternwarte für die 45jährige Beobachtungsperiode 1840—1884 hat Dr. W. Rosický nach sorgfältiger Sichtung des vorhandenen Materials bearbeitet, und für die einzelnen Monate folgende mittlere Niederschlagshöhen erhalten.³⁾

Mittlere Niederschlagssumme 1840—1884 in *mm*:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
22	22	26	31	49	67	56	54	34	29	29	23	442

Vergleicht man die unten im Hofraum des Klementinums und die oben auf dem Dache gemessene mittlere Niederschlagshöhe, so stellt sich im Jahresmittel nur ein Unterschied von 51 *mm* heraus, während Fritsch aus 3jährigem Vergleiche einen Unterschied

¹⁾ Die am Ombrometer im Garten des pflanzen-physiologischen Institutes von Prof. Dr. G. A. Weiss erhaltenen Niederschlagshöhen für die Jahrgänge 1873—1875 siehe in den „Meteor. Beobachtungen“ Bd. 34—36.

²⁾ Es werden bereits seit den J. 1874 ununterbrochen bis auf den heutigen Tag vom Prof. Dr. F. Stundníčka in seinem Garten (1504—II.) Regenmessungen vorgenommen und regelmässig in den „Ombrometrischen Berichten“ publicirt.

³⁾ Meteor. Beobachtungen Bd. 45 p. 49—52.

von 123 *mm* erhalten hatte. Es wären somit die Werthe der älteren Beobachtungreihe gewiss nicht mit dem Factor 0·75, sondern mit einem anderen zu multipliciren gewesen, um dieselben auf den letzteren Beobachtungsort zu bringen, und sie mit den Werthen der neueren Beobachtungreihe vereinigen zu können. Man ersieht, dass 3jährige Niederschlagsmengen noch nicht zu endgiltigen Vergleichen zweier Beobachtungsreihen hinreichend sind.

Nun stellt sich die Frage, ob es nicht besser wäre, zum Zwecke der Vereinigung beider Reihen die oben auf dem Dache gemachten Messungen der Niederschlagsmenge auf die im Hofraume zu Stande gebrachten Niederschlagshöhen zu beziehen und also die Resultate der älteren Reihe unverändert zu lassen und umgekehrt die neuere Reihe zu corrigiren. Aus 3jährigem Vergleiche (im Mittel der Jahre 1873—1875) der an einem im Wenzelsbadgarten ($1\frac{1}{3}$ *km* südlich von der Sternwarte) aufgestellten Regenmesser gemachten Beobachtungen hat Prof. K. Hornstein gefunden,¹⁾ dass die am Regenmesser der Sternwarte gemessene jährliche Niederschlagshöhe ungefähr 88½% der Niederschlagshöhe in der Nähe des Erdbodens beträgt. Es ergab Sternwarte 423·4 *mm*, Wenzelsbadgarten 478·8 *mm*; Verhältniss: Wenzelsbadgarten = 100, Sternwarte 88·4.

Eine längere und vollständigere Reihe von Niederschlagsmessungen als die eben besprochene liegt uns in neuerer Zeit vom Prof. Dr. F. Studnička angestellt im Garten des Hauses 1504—II. vor. Dieselbe umfasst eine Periode von mehr als 10 Jahren,²⁾ und kann somit schon mit viel mehr Sicherheit zum Vergleiche mit den Messungen der Sternwarte herbeigezogen werden, um die wahrscheinlichen Niederschlagsverhältnisse von Prag nach vieljährigen Beobachtungen annähernd zu bestimmen.

Garten 1504—II.: 10—11jährige Mittel (Juni 1874—1884).

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Novemb.	December	Jahr
23	22	35	29	58	77	69	60	45	37	30	35	520

Sternwarte: 10—11jährige Mittel (Juni 1874—1884).

19	21	30	28	54	69	62	54	40	35	27	33	472
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Sternwarte: (Garten 1504—II. = 100).

83	95	86	94	93	90	90	90	90	89	95	90	90·8
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------

Die Messungen auf dem Dache der Sternwarte ergeben durchgehends in allen Monaten kleinere Niederschlagshöhen als die Messungen im Garten 1504—II. in geringer Höhe über dem Boden. Als Unterschied zwischen den mittleren jährlichen Niederschlagssummen ergibt sich 48 *mm* oder es beträgt die auf dem Dache gemessene Jahressumme ungefähr 90·8% von der Summe in der Nähe des Erdbodens.

Durch die Vergleichen der im Wenzelsbadgarten und im Garten 1504—II. gemachten Messungen der Niederschlagsmenge mit den Messungen auf dem Dache der Sternwarte erhält man als Resultat, dass im Ganzen die aus den letzteren berechnete mittlere

¹⁾ Meteorologische Beobachtungen. Bd. 36.

²⁾ Ombrometrische Berichte. Abhandl. d. k. böhm. Gesellschaft der Wiss.

Jahresmenge, 90% von der aus den ersteren Messungen gewonnenen Menge beträgt. In einigen Monaten stellt sich zwar das Verhältniss zwischen den beiderseitigen Summen etwas anders heraus, die Unterschiede sind jedoch nicht sehr gross, so dass man sie bei der Reduction vernachlässigen und nicht nur die Jahressummen, sondern auch die Monatssummen der ersteren Messungen um 10% vermindern könnte, um sie mit den neueren Messungen der Sternwarte vergleichbar zu machen.

Zu demselben Resultate gelangt man, wenn man die beiden Reihen der Niederschlagsmessungen der Sternwarte vergleicht. Man hätte die aus den älteren Beobachtungen 1805 bis 1839 erhaltene und oben gegebene Jahressumme des Niederschlages etwa mit 0.90 zu multipliciren, um sie mit der aus der letzteren Zeit 1840—1884 sich ergebenden Summe vergleichbar zu machen.

Die in letzter Zeit ausserhalb der Sternwarte angestellten Messungen der Niederschlagsmenge erwiesen sich gut übereinstimmend mit den älteren Messungen für die Periode 1805—1839. Demnach stellt die ältere Beobachtungsreihe der Sternwarte die Niederschlagsverhältnisse richtiger dar, als die neuere mit der Aufstellung des Ombrometers vom J. 1840 und es erscheint correcter die Resultate der letzteren Messungen auf den alten Aufstellungs-ort des Ombrometers zu reduciren als umgekehrt. Ich werde auch bei Verwerthung der sämtlichen Niederschlagsmessungen der Sternwarte die neuere Reihe an die ältere anschliessen und zu dem Zwecke die sich aus derselben ergebende mittlere Niederschlagshöhe durchgehends rund um 10% ihres Betrages erhöhen. Man erhält dann für die Beobachtungsperiode 1840—1884 folgende mittlere Werthe der Niederschlagsmenge in *mm*:

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Novemb.	December	Jahr
24	24	29	34	54	73	61	59	38	32	32	26	486.

Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe beträgt demnach nach diesen corrigirten Messungen 486 *mm* und nach Vereinigung beider Reihen im Mittel von 80 Jahren (1805 bis 1884) 490 *mm*. Dieselbe ist um 120 *mm* grösser, als die von Fritsch berechnete und um 54 *mm* grösser, als die sich aus den neueren Messungen auf dem Dache der Sternwarte ergebende jährliche Niederschlagshöhe.

15. Ebenso wie die mittlere Niederschlagsmenge, verursacht auch die Bestimmung der mittleren Anzahl der Niederschlagstage nach den beiden Beobachtungsreihen der Sternwarte erhebliche Schwierigkeiten. Man erhält als Durchschnittswerthe für die Monate und das Jahr:

Periode	Jänner	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
1805—39	14.4	12.4	13.7	13.3	14.4	15.8	15.9	14.1	10.9	10.7	12.9	15.2	163.7
1840—84	11.5	11.4	13.3	11.1	12.2	13.3	13.3	12.3	9.7	11.1	12.2	12.0	144.4

Der grosse Unterschied in der mittleren Jahreszahl der Tage mit Niederschlag der beiden Beobachtungsreihen ist offenbar darauf zurückzuführen, dass beide Reihen die mittlere Anzahl der Tage unrichtig (und zwar die ältere Reihe zu hoch, die neuere zu niedrig) angeben. Man hatte in der früheren Zeit überhaupt alle Tage ohne Rücksicht auf die Messbarkeit oder Unmessbarkeit der Niederschlagsmenge gezählt, während in der neueren Zeit nicht

nur die Zählung der Tage mit unmessbarem Niederschlag wegfiel, sondern auch bei der ungünstigen Aufstellung des Ombrometers mancher Tag für die Zählung verloren ging, der sich an einem geeigneteren Beobachtungsorte als Niederschlagstag erwiesen hätte.

Dass die Aufstellung des Regenmessers auch vom Einfluss auf die Zählung der Tage mit Niederschlag sein kann, das wird ersichtlich aus den Anmerkungen, welche in den Publikationen der Sternwarte besonders ausführlich seit 1870 den Beobachtungen beigelegt werden. Es werden darin nicht nur die Zeit, sondern auch die verschiedenen Niederschlagsarten angemerkt, und es erscheint auffallend, dass viele von den Tagen, an welchen Regen oder Schnee verzeichnet ist, in den monatlichen Ausweisen der Niederschlagstage nicht mitgezählt werden.

So steht z. B. beim 5. Mai 1870 die Anmerkung 21—22 h. Regen, 23 h. Hagel und Schnee; beim 10. April 1871 in den Stunden 3 h., 5 h., 7 h. p. Regen etc.; es sind aber diese Tage dennoch nicht als Niederschlagstage gezählt, obgleich man nach dem mehrmaligen Erscheinen des Niederschlages auf die Messbarkeit seiner Menge schliessen könnte. Es wären nur 2 Fälle möglich, warum an den beiden genannten Tagen sich bei der Beobachtung keine messbare Niederschlagsmenge vorfand, und zwar ist entweder das Gefäss so ungünstig aufgestellt, dass sich nur stärkere Regenfälle in demselben bemerkbar machen, oder geht bei einmaliger Ausleerung desselben während 24 Stunden ein Theil des aufgefangenen Wassers durch die Verdunstung vor der Ankunft des Beobachters verloren, so dass sich der Rest nicht mehr messen lässt.

Die nachfolgende Zusammenstellung der mittleren jährlichen Anzahl der Niederschlagstage nach Decennien zeigt von einer stetigen Abnahme derselben, welche nur mit der verschiedenen Art der Zählung zusammenhängen dürfte: J. 1840—1849 154, J. 1850—1859 161, J. 1860—1869 137, J. 1870—1879 139 und J. 1880—1884 135.

Besonders auffallend ist die kleine Anzahl der Niederschlagstage während des Decenniums 1860—1869. Die mittlere jährliche Anzahl der Niederschlagstage für den ganzen 45jährigen Zeitraum 1840—1884 beträgt 144.4. Werden aber auch die Tage mit unmessbarem Niederschlag, welche seit 1856 verzeichnet und bei näherer Betrachtung sich als wirkliche Niederschlagstage ergeben dürften, mitgezählt, so erhält man für die einzelnen Decennien folgende Durchschnittswerthe: J. 1840—1849 154, 1850—1859 172, 1860—1869 149, 1870—1879 155, 1880—1884 154; das Gesamtmittel für die ganze Beobachtungsperiode beträgt 157.1 Tage. Die Vertheilung der Tage auf die einzelnen Monate ist nun folgende.

Mittlere Anzahl der Tage mit Niederschlag (1840—1884).

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Decemb.	Jahr
12.5	12.6	14.6	12.6	13.4	14.4	14.4	13.4	10.4	12.2	13.4	13.2	157.1.

Wie aus der nachfolgenden Betrachtung zu ersehen ist, dürften sich diese Werthe der Wahrheit am ehesten nähern.

Vergleicht man die Anzahl der Niederschlagstage, welche Prof. Studnička bei seinen Regenmessungen im Garten 1504—II. für den Zeitraum 1874—1884 erhalten hatte, mit der mittleren Anzahl der an der Sternwarte während dieser Periode gezählten Tage, so

ergibt sich ein Unterschied von 16. Es beträgt nämlich die mittlere Jahreszahl der im Garten gezählten Tage mit Niederschlag 158, die an der Sternwarte 142. Ein Vergleich der im Wenzelsbadgarten gezählten Niederschlagstage während 1873—1875 mit der Sternwarte ergibt im Mittel 141 gegen 127, also einen Unterschied von 14 Tagen.

Daraus geht ganz deutlich hervor, dass die Aufstellung des Ombrometers auch vom Einflusse ist auf die Ergebnisse in der Zählung der Niederschlagstage und dass die jetzige ungünstige Aufstellung desselben an der Sternwarte die mittlere Anzahl der Niederschlagstage für Prag kleiner erscheinen lässt, als sie sonst unter besseren Verhältnissen wäre. Man wird deshalb gut thun, wenn man auch die Tage mit geringem Niederschlag mitzählt; die auf diese Art für die 45jährige Periode 1840—1884 erhaltene mittlere Jahreszahl der Niederschlagstage 157.1 stimmt mit der im Garten 1504—II. beobachteten Zahl für die letzte 10-jährige Periode überein.

Unter solchen Umständen ist es nicht zu verwundern, dass über die Niederschlagsverhältnisse von Prag die verschiedensten Angaben im Umlauf sind. Am unwahrscheinlichsten sind die von Fritsch gegebenen Daten für die mittlere Regensumme 395 *mm* und für die Anzahl der Niederschlagstage 163, wodurch auf einen Tag nur eine Regenmenge von 2.4 *mm* entfiel. Die nun richtig gestellten aus den sämtlichen Messungen der Sternwarte abgeleiteten mittleren Werthe ergeben eine jährliche Niederschlagssumme von 490 *mm* mit 157 Tagen. Die Niederschlagsmenge pro Tag würde demnach 3.1 *mm* betragen. Auffallend ist es, dass während der 80 Jahre (1805—1884) keine grössere Niederschlagsmenge binnen 24 St. beobachtet worden ist als 54 *mm*.

16. Die ältere Reihe der Niederschlagsmessungen an der Sternwarte vom J. 1805 bis 1839 ist von Fritsch in den „Grundzügen der Meteorologie“ p. 100—126 bearbeitet worden. In der Übersichtstabelle 113 p. 161—170 wird für jedes Datum des Jahres sowohl die mittlere Regenmenge als auch die Anzahl der Tage mit Niederschlag gegeben. Von diesen letzteren Zusammenstellungen ausgehend, habe ich zunächst die dort in Par. Linien berechneten mittleren Tagesmittel des Niederschlages in *mm* umgewandelt. Da die für die Regenmenge in gleicher Weise wie für die übrigen meteorologischen Elemente berechneten Tagesmittel zu klein ausfallen, weil nicht jeder Tag ein Regentag ist, so habe ich hier, um nicht mit kleinen Zahlen rechnen zu müssen, die wirklich gemessenen Summen den Tagesmitteln vorgezogen. Es wurden somit aus den von Fritsch gegebenen Mitteln der Niederschlagsmenge Summen gebildet und dieselben durch Multiplication mit 1.33 auf ihren ursprünglichen Werth ¹⁾ zurückgeführt.

Die in den „Meteorologischen Beobachtungen“ für die Periode 1840—1849 publicirten Niederschlagsmessungen sind nach Anbringung der dort gegebenen Correctionen unverändert beibehalten worden. Die Angaben des Autographen für die Periode 1850—1859 mussten dagegen, da sie bei näherer Betrachtung nicht ganz genau und verlässlich erscheinen, durch die an der Maassröhre vorgenommenen jedoch aber nicht publicirten Messungen ergänzt werden. Das dazu nöthige, sehr gewissenhaft zusammengestellte handschriftliche Mate-

¹⁾ Fritsch hatte bekanntlich die während 1805—1839 gemachten Messungen durch Multiplication mit 0.75 auf den neueren Beobachtungsort reducirt.

rial hat mir Herr Dr. W. Rosický, der die Resultate der Messungen für die Periode 1840 bis 1884 in den „Meteor. Beobachtungen“ Jahr. 45 veröffentlicht hatte, freundlichst zur Benützung überlassen. Mit Hilfe dieses Materials konnte ich die Prüfung und Sichtung der autographen Aufzeichnungen vornehmen. An den Messungen von J. 1870—1884 ist nichts auszusetzen, und konnten deshalb diese ohne weiters zur Berechnung der Gesamtsummen der Niederschlagsmenge verwendet werden.

Die für die ganze Periode 1840—1884 berechneten Tagessummen der Niederschlagsmenge wurden in Folge der früheren Auseinandersetzungen, da sie bei der ungünstigen Aufstellung des Ombrometers zu niedrig erscheinen, durchweg um 10% ihres Betrages erhöht, um sie mit den älteren 35jährigen Summen, welche unter besseren Umständen zustande gekommen sind, vereinigen zu können.

Nach Vereinigung der beiden Reihen entstand die Tabelle 21 und 22, von denen die erstere die wirklich gemessenen, die letztere die ausgeglichenen 80jährigen Tagessummen der Niederschlagsmenge 1805—1884 enthält. Die letzteren Summen sind Tafel III. graphisch dargestellt.

Tabelle 23 enthält die Tageswerthe der Regenintensität. Diese wurden aus den in der Tab. 21 für die 80jährige Beobachtungsperiode 1805—1884 gegebenen Niederschlagsmengen und der in der Tab. 26 jedem Datum des Jahres zukommenden Anzahl der Niederschlagstage berechnet. Die Regenmenge pro Regentag stellt der Quotient Niederschlags-
 $\frac{\text{Menge}}{\text{Häufigkeit}}$ dar und dient hauptsächlich zur Beurtheilung des Charakters der Regen, indem aus derselben zu ersehen ist, ob die Regen schwach und langdauernd, oder kurz und ausgiebig sind.

Die Tabelle 24 stellt die fünftägigen Summen der Niederschlagsmenge, welche aus den Daten der Tabelle 21 und die fünftägigen Summen der Regenintensität, die nach den Zahlen der Tabelle 23 gebildet worden sind, dar. Die neben jeder Gesamtsumme der Niederschlagsmenge stehende Zahl ist der Quotient aus dieser Summe und der Anzahl der Beobachtungsjahre.

Die Tabelle 25 enthält die ausgeglichenen fünftägigen Summen und Mittel der Regenquantität und Regenintensität, welche aus den Summen in der Tabelle 24 gebildet worden sind. Es findet daselbst die Zusammenstellung der einfach ausgeglichenen jedem 5. Tage zugehörigen mittleren Summen der Niederschlagsmenge und der mittleren Regenmengen pro Regentag statt. Diese Werthe sind, da die nach den ausgeglichenen Tagessummen gezeichnete Curve noch sehr gezackt aussieht, zur graphischen Darstellung des jährlichen Verlaufs der Regenquantität und der Regenintensität benützt worden.

Die mittleren Monatssummen der Niederschlagsmenge sind aus den Tagessummen Tabelle 21 abgeleitet und zur Controle mit den Mitteln aus den Monatssummen der einzelnen Jahrgänge verglichen worden. Dieselben erscheinen nach dem oben angedeuteten Verfahren erhöht.

Die Differenzen von einem Monate zum anderen und die Differenzen der Monate gegen das Normalmittel sind für die 80jährige Beobachtungsperiode 1805—1884 aus den corrigirten Monatssummen gebildet worden.

Die Abweichungen der jahreszeitlichen Summen der Niederschlagsmenge von dem Mittelwerth wurden zu ausführlicheren Zusammenstellungen über die Aufeinanderfolge der trockenen und nassen Jahreszeiten benützt.

17. Berechnung der Anzahl der Tage mit Niederschlag. Es erscheint ziemlich schwierig nach den Messungen der Sternwarte über die Anzahl der Niederschlagstage genaue Auskunft zu geben. Die ältere Reihe gibt die Anzahl dieser Tage offenbar zu hoch, die neuere wiederum zu niedrig an. Um wie viel die beiden Reihen von der wahren Anzahl nach der einen oder anderen Seite abweichen, das anzugeben ist jetzt unmöglich, und ich habe deshalb bei der Vereinigung beider Reihen eine Correction vermieden in der Voraussetzung, dass dabei eine Ausgleichung stattfindet. Man erhält im Mittel aus beiden Reihen die jährliche Anzahl der Niederschlagstage ziemlich richtig mit 154.

Tabelle 26 enthält die Anzahl der Tage mit Niederschlag, die nach den 80jährigen Messungen 1805—1884 auf jedes Datum des Jahres entfallen. Die von Fritsch für die 35jährige Beobachtungsperiode für jedes Datum in Procenten gegebene Anzahl der Tage musste bei der Vereinigung beider Reihen auf ihren ursprünglichen Werth zurückgeführt werden.

In der Tabelle 27 sind die Wahrscheinlichkeitswerthe der Niederschläge für jedes Datum des Jahres zusammengestellt. Diese Zahlen repräsentiren den Quotient aus Häufigkeit der Regentage: Anzahl der Beobachtungstage und geben auch mit 100 multiplicirt an, wie viel Niederschlagstage unter 100 Beobachtungstagen zu den verschiedenen Zeiten des Jahres vorzukommen pflegen. Zur Berechnung des nach Monaten dargestellten jährlichen Ganges der Niederschlagshäufigkeit ist die Benützung der Niederschlagswahrscheinlichkeit correcter, als jene der mittleren Anzahl der Tage mit Niederschlägen, da sich bei diesen letzteren auch die verschiedene Zeitdauer der Monate geltend macht.

Die Häufigkeits- und Wahrscheinlichkeitswerthe des Niederschlages für Pentaden sind in der Tabelle 28 zusammengestellt. Die Wahrscheinlichkeit wurde durch den Quotienten $\frac{\Sigma}{5 \cdot n}$ abgeleitet, wobei Σ die Pentadensumme und n die Anzahl der Beobachtungsjahre bezeichnet.

Tabelle 29 enthält die nach der Tabelle 28 berechneten Pentadenmittel der Regenhäufigkeit und die einfach ausgeglichenen Werthe der Regenwahrscheinlichkeit. Die ersteren Zahlen sind zur Zeichnung der Jahrescurve der Regenhäufigkeit (Tafel III.) benützt worden

Gewitter.

18. Die Gewitteraufzeichnungen an der Sternwarte, welche seit dem Jahre 1800 vorgenommen werden, leiden an einigen Mängeln, die entweder in der Localität oder in der nicht immer gleich gewissenhaften Sorgfalt der Beobachter ihren Grund haben. Das Klementinum, in welchem die Beobachtungen angestellt werden, befindet sich in einem dicht bevölkerten Stadttheil mit lebhafter Passage, wo unter dem Gassenlärm schwächere Donner von den in der Ferne vorbeiziehenden oder auch in der Nähe sich schnell bildenden und ebenso schnell schwindenden Gewitterwolken für den Beobachter, der sich nicht fortwährend oben auf dem Dache befindet, verloren gehen können. Ich habe durch längere Zeit Gelegenheit

gehabt während des Sommers in einem ausserhalb der Stadt gelegenen Garten genaue Gewitterbeobachtungen anzustellen und dieselben mit denen an der Sternwarte zu vergleichen. Das Resultat dieser Vergleichung war, dass, von anderen Umständen abgesehen, trotz der grossen Sorgfalt, die in letzterer Zeit dieser Erscheinung zugewendet wird, die Gewitter, welche sich bloss durch einzelne Donner manifestiren, an der Sternwarte sehr oft nicht bemerkt werden. Es kann somit nicht die Gesamtzahl der den Horizont von Prag passirenden Gewitter zur Aufzeichnung kommen, und sind die für den Ort berechneten Mittelzahlen nicht ganz richtig.

Die älteren Gewitterbeobachtungen von 1800—1839, welche Fritsch nach Monaten und Jahreszeiten zusammengestellt hatte, umfassen auch einzelne Blitze und Wetterleuchten ohne wahrnehmbaren Donner und geben mithin die mittleren Zahlen zu gross an. Scheidet man dagegen, wie es eben bei der Bearbeitung der neueren Reihe 1840—1884 geschehen ist, die Wetterleuchten von der Zählung der Gewitter aus, so erhält man bei den lückenhaften Aufzeichnungen wieder kleinere, den Verhältnissen nicht ganz entsprechende Mittelzahlen der Gewittertage.

Ich habe zur Darstellung des jährlichen Ganges der Gewitterhäufigkeit nach den auf jedes Datum oder jede Pentade entfallenden Zahlen der Gewittertage die älteren Beobachtungen, da die dazu nöthigen Zusammenstellungen nicht gegeben worden sind und mir die Originalaufzeichnungen nicht zu Gebote standen, nicht benützen können und wird deshalb der Gang nur auf Grund 45jähriger Aufzeichnungen (1840—1884), welche noch nicht hinreichend sind, um einen ganz verlässlichen Verlauf zu bieten, verfolgt.

Ich habe mir zuerst ein Verzeichniss der Gewittertage für die angegebene Beobachtungsperiode nach den in den einzelnen Jahrgängen der „Meteorologischen Beobachtungen“ veröffentlichten Anmerkungen über die Gewitter gemacht und nach diesem Verzeichnisse die jährliche Periode der Gewitterhäufigkeit und Gewitterwahrscheinlichkeit berechnet. Nachdem ich mich aber überzeugt hatte, dass die Gewitteraufzeichnungen in den „Beobachtungen“ nicht vollständig publicirt worden sind, so musste ich zu den Beobachtungsjournalen, welche mir vom Director der Sternwarte Herrn Dr. L. Weinek bereitwillig zur Verfügung gestellt worden sind, Zuflucht nehmen und dieselbe Arbeit noch einmal durchführen.

Tabelle 30 enthält die Zusammenstellungen der auf jedes Datum des Jahres treffenden Gewittertage während der 45jährigen Beobachtungsperiode 1840—1884.

Tabelle 31 die nach diesen Zusammenstellungen berechneten Pentadensummen. Die mittleren Gewitterwahrscheinlichkeitswerthe, welche zur Zeichnung der Curve (Tafel III.) benützt worden sind, wurden aus den Pentadensummen der Gewittertage und der Anzahl der Beobachtungsjahre $\frac{\Sigma}{5 \cdot n}$ abgeleitet.

Richtung und Stärke des Windes.

19. Aufzeichnungen des Windes werden an der Sternwarte zu Prag und zwar nach der Richtung seit 1800, nach der Stärke seit 1802 vorgenommen und wir können deshalb bei der Bearbeitung dieses wichtigen meteorologischen Elementes ebenso wie bei den übrigen

über 80jährige Reihen, welche zur Ableitung genauer Resultate hinreichen, verfügen. Im Interesse der Sache müssen wir es jedoch bedauern, dass der Werth dieser Aufzeichnungen durch die ungünstigen Local- und andere Verhältnisse beeinträchtigt wird. Wenn es schon an und für sich schwierig erscheint inmitten einer grösseren Stadt zuverlässige Windbeobachtungen zu bekommen, so wird diese Schwierigkeit noch durch die Thal- und Kessellage Prags vermehrt. Dazu gesellen sich noch andere Übelstände, welche in der Art und Weise der Aufzeichnung selbst liegen. In Hinsicht auf alle diese Umstände ist bei Bearbeitung des vorliegenden Materials eine strenge Sichtung desselben unumgänglich nothwendig.

Die Beobachtungen der Windesrichtung und Stärke wurden bis zur Aufstellung des Autographen im J. 1849 an einer auf dem astronomischen Thurme aufgestellten Windfahne gemacht. Die Richtung wurde an dem Pfeil, der sich über dem am Gipfel des Thurmes der Sternwarte angebrachten Globus befindet und die Spitze des Wetterableiters zur senkrechten Axe hat, beobachtet. Die Stärke des Windes wurde nach der Schnelligkeit der Bewegung zweier kleinen Rädchen geschätzt, welche an der Gallerie des astronomischen Thurmes und zwar an seiner SW- und SE-Kante angebracht sind. Wenn dieser Umstand auch die mittlere Stärke des Windes nicht afficirt hat, so ist er doch gewiss auf die mittlere Stärke der einzelnen Richtungen von nachtheiligem Einfluss gewesen. Die Richtung konnte dagegen nur während des Tages, so lange der Pfeil von unten sichtbar war, also im Winter nur von 8 h. a. bis 4 h. p., im Sommer zwischen 6 h. a. und 8 oder 10 h. p. beobachtet werden.

Mit Anfang des Jahres 1849 wurde auf dem hohen Dache des Klementinums zu Registrirungen der Richtung und Stärke des Windes ein Autograph von Kreil¹⁾ aufgestellt, der bis 1877 in Thätigkeit verblieb. Im Jahre 1870 wurde neben dem Kreil'schen Windautographen ein Anemometer nach Robinson aufgestellt. Zu Ende des Jahres 1877 wurde für die Windautographen an der alten Stelle ein Locale sammt Terrasse erbaut. Dieses Locale besteht aus einem geräumigen Zimmer, welches in den Dachstuhl so hineingebaut worden ist, dass dessen obere Plattform in der Höhe des Dachfirstes liegt. Dabei wurde auch das ältere Kreil'sche Instrument beseitigt und durch neuere verlässlichere Apparate ersetzt. Es wurden seit 1878 zu den Registrirungen der Richtung und der Stärke des Windes benützt: Osler's Anemometer mit Windfahne (von Adie) und Robinson's Anemometer mit Windrädern (von Adie). Daneben wurde auch noch der kleinere Robinson'sche Apparat, der seit 1870 aufgestellt war, beibehalten. Zur Publikation der Aufzeichnungen wird die Richtung des Windes von Osler, die Geschwindigkeit von Robinson genommen.

Bei der Aufstellung der registrirenden Apparate wurde die blossе Schätzung des Windes nach Richtung und Stärke noch weiter in der alten Art und Weise fortgesetzt und in die Beobachtungsjournale eingetragen, ohne dass darauf ein grosser Werth gelegt worden wäre. Erst Hornstein hat diesen direkten Schätzungen des Windes durch die Beobachter, welche zuweilen den Messungen durch Registrirapparate, wie sich weiter unten zeigen wird, überlegen sein können, die gehörige Geltung verschafft und für deren Publicirung gesorgt.

¹⁾ Die Beschreibung dieses Apparates siehe in den „Meteor. Beobachtungen“ Bd. X.; Kreils „Entwurf eines meteor. Beobachtungssystems“, Wien 1850; Schmidts „Lehrbuch der Meteorologie“ p. 486 etc.

20. Windesrichtung. Obgleich die ältere Beobachtungsreihe der Windaufzeichnungen in Bezug auf die Windrichtung von Fritsch sehr ausführlich bearbeitet worden ist, so konnte ich dennoch von den gewonnenen Resultaten keinen Gebrauch machen, weil ich bei der Bearbeitung der neueren Reihe 1840—1879 einen anderen Weg eingeschlagen habe. Fritsch hatte nämlich auf die Berechnungen der Windrichtung nach der Lambertischen Formel das Hauptgewicht gelegt und die Häufigkeit der einzelnen Windrichtungen nur nebenbei behandelt, während ich umgekehrt die grösste Aufmerksamkeit den einzelnen Richtungen schenke und die Berechnung der mittleren Windrichtung mehr als Nebensache behandle. Zu einer vollständigen Umarbeitung der Beobachtungen vom J. 1800—1839 hatte ich auch nicht den Muth, weil erstlich während dieser Periode nicht zu fixen Terminen beobachtet worden ist und weil es dann für mich beschwerlich gewesen wäre, mir die Originalaufzeichnungen, deren Benützung längere Zeit in Anspruch genommen hätte, zu verschaffen.

Zur Berechnung der Tabellen habe ich die nach der Schätzung erhaltenen Windaufzeichnungen für die Periode 1840—1848 und 1871—1879, die nach autographischen Angaben für die Periode 1849—1870 benützt. Ich hätte auch gerne für die Periode 1849—1870 von den in den Journalen aufgezeichneten Windschätzungen, wenn dieselben nicht damals als nebensächlich behandelt worden wären, Gebrauch gemacht. Zur Herstellung der Windtafeln wurden nicht alle während des Tages gemachten Aufzeichnungen, sondern bloss die den Terminen: 6 h. a., 2 h. p., 10 h. p. zugehörigen genommen. Wenn zu den Terminen 6 h. a. und 10 h. p., wie es während der Periode 1840—1848 bei kurzen Tagen der Fall war, keine Aufzeichnungen vorlagen, so habe ich dafür die Windrichtungen der nächststehenden Termine 8 h. a. und 6 h. p. eingesetzt. Alle meine Berechnungen beziehen sich auf die 8 Hauptstriche, die zuweilen nach 16 Strichen gemachten Aufzeichnungen der Windrichtung habe ich durchweg auf 8 Striche reducirt in der Weise, dass ich die beobachtete Anzahl jeder Zwischenrichtung halbiert und immer eine Hälfte zur vorangehenden und nachfolgenden Hauptrichtung addirt habe.

Meine hauptsächlichliche Sorge war darauf gerichtet aus dem für die Periode 1840 bis 1879 vorhandenen Material verlässliche Windtafeln sowohl für einzelne Tage als auch für Pentaden zu berechnen, welche man mit der Zeit weiter führen und nach Zuwachs des Beobachtungsmaterials vervollständigen könnte. Fritsch hat eben die Windvertheilung nach Tagen, obgleich er dieselbe zur Bestimmung der mittleren Windrichtung berechnen musste, nicht publicirt und dadurch die Arbeit bei der Anlage solcher Windtafeln für die ganze Beobachtungszeit erschwert. Über die Wichtigkeit solcher die Vertheilung der Winde nach kürzeren Zeitabschnitten darstellenden Tafeln kann kein Zweifel bestehen, wenn man bedenkt, dass dadurch manche Eigenthümlichkeiten im jährlichen Gange der übrigen meteorologischen Elemente, welche im grossen Maasse von den Winden beeinflusst werden, erklärt werden können.

Tabelle 32 enthält die nach den Terminen: 6 h., 2 h., 10 h., während der Periode 1840—1879 jedem einzelnen Datum des Jahres zukommenden Windesrichtungen. Ein 40-jähriger Zeitraum erscheint noch sehr kurz zur Herstellung von Windtafeln, welche zur Darstellung der jährlichen Periode der Richtung des Windes benützt werden könnten. Diese Tafel, deren Zustandebringung sehr viel Zeit in Anspruch genommen hatte, wurde lediglich

nur zur Herstellung nachfolgender drei Tabellen, welche die Vertheilung der Windrichtungen nach Pentaden darstellen, benützt.

Es wurden zusammengestellt: in der Tabelle 33 die fünftägigen Summen aus den für die einzelnen Tage gegebenen Häufigkeitszahlen der 8 Windrichtungen, in der Tabelle 34 diese Summen auf 1000 Beobachtungen reducirt, in der Tabelle 35 die ausgeglichenen reducirten Summen, welche auch zur Zeichnung der Curven Tafel IV. benützt worden sind. Zur Verfolgung der Änderung in der Häufigkeit der Windrichtungen nach der Windvertheilung an einzelnen Tagen reicht die 40jährige Beobachtungsreihe noch nicht hin und es wird bloss die Vertheilung nach Pentaden, Monaten und Jahreszeiten berücksichtigt.

Die Windvertheilung nach Monaten und Jahreszeiten für die Periode 1840—1879 aus 3täglichen Terminen, auf 1000 Beobachtungen reducirt, ist in der Tabelle 36 enthalten. Durch die Angaben dieser Tabelle werden die in dem Klima von Prag ¹⁾ gegebenen Häufigkeitszahlen der Windrichtungen etwas corrigirt.

Windrichtungen und Calmen kann man nur nach 13jährigen Beobachtungen Tab. 37 geben, indem die Calmen bei den Windaufzeichnungen der Sternwarte erst seit dem J. 1871 näher beachtet werden.

Zur Berechnung der mittleren Windrichtung wurde die Lambert'sche Formel in der nachfolgenden Form angewendet:

$$\text{tang } \varphi = \frac{E - W + [NE - SW + (SE - NW)] \cos 45^\circ}{N - S + [NE - SW - (SE - NW)] \cos 45^\circ}$$

indem für E, W, NE . . . die auf 100 reducirten Häufigkeitszahlen der betreffenden Windrichtungen eingesetzt wurden.

Die 40jährige Periode ist noch zu kurz, um eine regelmässige Aufeinanderfolge der Werthe für die mittlere Windrichtung nach Tagen geben zu können und wurde deshalb die Arbeit für die Periode 1840—1879 nicht durchgeführt. Es kommen noch in den nach Pentaden berechneten 80jährigen Werthen Störungen vor, wie man sich aus den Zusammenstellungen in der Tabelle 38 überzeugen kann. Nach meiner Meinung hätte Fritsch besser gethan, wenn er in der Tabelle 113 anstatt der mittleren Windrichtung für jedes Datum die Windvertheilung nach einzelnen Richtungen zusammengestellt hätte.

21. Die Windstärke. Die Messungen der Windstärke werden an der Sternwarte seit dem Jahre 1802 vorgenommen. Vom J. 1802—1849 wurden dieselben durch einen sehr unvollkommenen Apparat nämlich durch zwei kleine an der Gallerie des astronomischen Thurmes angebrachte Rädchen nach der Scala 0—4 bestimmt. Es muss in Vorhinein erwähnt werden, dass die auf diese Art während der Periode 1802—39 geschätzte Windstärke viel grössere Resultate ergeben hatte, als die in späteren Jahren beobachtete Stärke.

Während der Periode 1849—1877 wurde zu autographen Aufzeichnungen der Windstärke ein Winddruckmesser von Kreil benützt. Die Windstärke, welche von 1849—1869 für jede Stunde, seit 1870 für jede gerade Stunde in den „Meteor. Beobachtungen“ publicirt wird, ist in Decagrammen durch den Druck auf eine Fläche von 100 Quadratzoll ausgedrückt. Da der Kreil'sche Autograph den Fehler hatte, dass er schwache Luft-

¹⁾ Sitzungsberichte der kg. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1882.

strömungen nicht sicher anzeigte,¹⁾ so erhält man nach seinen Aufzeichnungen wiederum zu kleine Werthe der mittleren Windstärke.

Nachdem zu Ende des J. 1877 ein zweckmässiges Locale für die Windmessapparate eingerichtet worden war, wurde an Stelle des Kreil'schen ein Robinson'scher Anemometer zur Bestimmung der Windgeschwindigkeit gesetzt. Ein kleiner Robinson, dessen Aufzeichnungen neben Kreil in den „Beobachtungen“ publicirt worden sind, fungirte seit 1870. Die von den beiden Robinson'schen Apparaten, deren Angaben ziemlich übereinstimmen, gewonnenen mittleren Werthe der Windgeschwindigkeit für die Periode 1871—1884 sind:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	December	Jahr
2·1	2·3	2·5	2·3	2·3	2·2	2·1	2·1	2·0	1·9	2·0	2·1	2·2

Die hier nach den Aufzeichnungen des Anemometers berechnete mittlere jährliche Windgeschwindigkeit 2·2 Meter pro Secunde ist kleiner als die nach der 10theiligen Scala geschätzte mittlere Windstärke. Vergleicht man die einzelnen Jahrgänge nach dem Jahresmittel der Windgeschwindigkeit und der Windstärke, so findet man in der Mehrzahl derselben für die letztere einen grösseren Werth als für die erstere, während es nach der Erfahrung umgekehrt sein sollte.²⁾ Auffallend klein ist auch die bei den grössten Stürmen registrirte Windgeschwindigkeit, sie bezieht sich nur auf 10—12 Meter pro Secunde.

Unter solchen Umständen können die registrirten Windgeschwindigkeiten kaum mit Erfolg bearbeitet werden. Es fragt sich nun, worin der Grund dieser sonderbaren Aufzeichnungen liegen mag, ob in den Instrumenten selbst, deren Aufstellung, oder am Ende in der Reduction der Aufzeichnungen. Nach mehrmaliger Prüfung der Apparate ist es kaum anzunehmen, dass dieselben irgend wie fehlerhaft wären. Über die Reductionen wird im 42. Bande der „Meteorologischen Beobachtungen“ p. III. berichtet, dass eine Umdrehung des mit dem registrirenden Schranbengange versehenen Cylinders an dem grösseren Robinson 7000 Umdrehungen der Halbkugeln entspricht. Ist also R die Zahl der Revolutionen des Registrircylinders in einem Tage, so ist die mittlere Windgeschwindigkeit an diesem Tage genähert

$$v = \frac{3 \times 2\pi \times 7000 R}{86400} = 0.9217 R \text{ Meter in Secunde.}$$

Ist ferner während der Zeit t , in Stunden ausgedrückt, der Zuwachs der Ordinate in der Zeichnung des Adie'schen Anemometers E Centimeter, so ist die mittlere Geschwindigkeit während dieser Zeit

$$v = \frac{CE}{t} \text{ Meter in Secunde,}$$

¹⁾ Meteorologische Beobachtungen Jahrg. 34.

²⁾ Nach einer Untersuchung von Scott (Jelinek's Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen 1876, p. 118) sollte die Windgeschwindigkeit ausgedrückt in Metern nahezu das dreifache sein von der nach der 10theiligen Scala geschätzten Windstärke. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit müsste sich demnach im vorliegenden Falle anstatt auf 2·2 wenigstens auf 7 Meter herausstellen, wenn der Apparat zur Bestimmung derselben in einer freien ungeschützten Lage aufgestellt wäre.

wo C eine Constante bedeutet. Mittelst der eben gemachten Zahlenangaben findet man leicht

$$C = \frac{0.9217 \times 24}{7} = 3.160,$$

welcher Werth bei der Benützung der Zeichnungen des Anemometers in Übereinstimmung mit anderen Stationen angewendet wird. Aus den Ablesungen aus älteren Robinson ergab sich im Mittel aus sämtlichen Bestimmungen $C = 3.152$. Beide Instrumente, obwohl in ihren Dimensionen so sehr verschieden, geben also für die Windgeschwindigkeit äusserst nahe den gleichen Werth.

Zur Erklärung der Missverhältnisse zwischen den Aufzeichnungen der Windgeschwindigkeit und den Schätzungen der Windstärke bleibt kein anderer Grund als die Exposition der registrirenden Instrumente in einer gegen den Wind durch Thürme und hohe Häuser geschützten Lage. In einer freieren Lage aufgestellt würden diese Instrumente gewiss grössere Werthe für die Windgeschwindigkeiten liefern. Wie sehr die Messungen der Windgeschwindigkeit durch Registrirapparate von der Localität beeinflusst werden können, hat Jelinek (Anleitung 1876 p. 114) an dem Beispiele in Wien gezeigt, wo das in der Stadt gemessene durchschnittliche Maximum der Windgeschwindigkeit nur 13, das auf der Hohen Warte ausserhalb der Stadt aber 30.7 Meter per Secunde betrug.

Da wir aus den Aufzeichnungen des sich im „Windschutze“ befindlichen Anemometers die gesuchte Stärke der Luftbewegung nicht genau erfahren können, so müssen wir hier bei Bearbeitung der Daten den blossen Schätzungen den Vorzug geben und nur im Nothfalle, wo die geschätzten Daten nicht ausreichen, anemometrische Aufzeichnungen, aber bloss nur die älteren für den Winddruck, benützen. Es ist dieses besonders für die Periode 1849—1870 nothwendig, während welcher man in die Aufzeichnungen des Autographen grosses Vertrauen setzend die Abschätzungen der Windstärke nicht sehr genau betrieb. Während dieser Zeit war der Kreil'sche Winddruckmesser im Gebrauch, dessen Aufzeichnungen nach den im Bde. 10, 17 und 29 der „Meteorologischen Beobachtungen“ bestimmten Constanten reducirt worden sind. Die in Decagr. (Winddruck auf eine Fläche von 100 □ Zoll) ausgedrückten Messungen wurden auf die Schätzungen der Windstärke nach der damals gebräuchlichen Scala 0—4 nach einer im 17 Bande der „Beobachtungen“ angeführten Relation: 15 Dg = 1, 40 Dg = 2, 100 Dg = 3, 180 Dg = 3.5 gebracht.

22. Gegen die bisher angeführten Schätzungen der Windstärke kann hauptsächlich der Vorwurf erhoben werden, dass sie nicht immer in gleicher Weise gemacht worden sind, sondern dass sie von Zeit zu Zeit grossen Schwankungen unterworfen waren. Schon während der Periode 1802—1839 beobachtete Fritsch eine regelmässige Abnahme der Windstärke, deren Ursache nicht so sehr in einer secularen Schwächung, sondern vielmehr in der minder sorgfältigen Schätzung derselben zu suchen wäre. Diese Abnahme dauerte ununterbrochen bis zum Jahre 1870. Von dieser Zeit an werden auf Veranlassung Hornsteins die Schätzungen der Windstärke mit mehr Sorgfalt ausgeführt als es früher der Fall war.

Nachfolgende Mittelwerthe (Scala 0—10) geben am besten von der Verschiedenheit der directen Messung der Windstärke während der verschiedenen Perioden Zeugniß.

Periode	Jänner	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1802—39	3·3	3·4	3·5	3·4	3·3	3·3	3·3	3·0	2·7	2·8	3·3	3·3	3·23
1840—79	1·6	2·0	1·8	1·7	1·4	1·4	1·5	1·4	1·4	1·4	1·6	1·6	1·57
1873—83	2·3	2·4	2·7	2·4	2·3	2·1	2·1	2·1	2·0	2·2	2·3	2·4	2·28

Nach den älteren Schätzungen erhält man einen mittleren Jahreswerth der Windstärke 3·2; die neueren Beobachtungen dagegen ergeben nur die Hälfte davon 1·6. Die neuesten Schätzungen mit dem Jahresmittel 2·3 befinden sich so ziemlich in der Mitte der älteren und neueren Ergebnisse.

Da es im vorliegenden Fall nicht so sehr auf die Ableitung eines richtigen Mittelwerthes als vielmehr auf die richtige Darstellung der jährlichen Änderungen der Windstärke ankommt, so können die verschiedenen Reihen der Windstärkemessungen ohne Bedenken in eine einzige vereinigt werden, denn wir haben in den vorstehenden mittleren Monatswerthen keine wesentlichen Differenzen in Bezug auf den Verlauf derselben zu verzeichnen und es gleichen sich die zu hohen und zu kleinen Werthe mit einander vereinigt aus, wie daraus zu ersehen ist, dass der für die ganze Beobachtungszeit erhaltene mittlere Windstärkegrad dem aus der neuesten Reihe abgeleiteten gleichkommt.

In der Tabelle 39 sind die 80jährigen Tagesmittel der Windstärke vom 1802—1881 auf die Scala 0—10 bezogen zusammengestellt. Dieselben sind in Ermangelung sicherer Correctionswerthe nicht auf 24stündige Werthe reducirt worden. Tabelle 40 enthält die ausgeglichenen Tageswerthe der Windstärke, welche zur Zeichnung der Curve (Tafel II) verwendet worden sind.

In der Tabelle 41 werden die beobachteten und die ausgeglichenen Pentadenmittel der Windstärke, welche aus den Zahlen der Tabelle 39 abgeleitet worden sind, gegeben.

Stürme.

23. Es ist kaum glaublich, dass man aus den vieljährigen Windaufzeichnungen einer meteorologischen Station erster Ordnung die richtige Anzahl der Stürme, einer so auffälligen Erscheinung, nicht ganz genau erhalten kann. Erstens ist es oft schwer zu entscheiden, wenn man einen Wind als Sturm bezeichnen soll, und ist eben deswegen eine Unsicherheit in den Aufzeichnungen der Stürme, welche namentlich auch durch den Gebrauch verschiedener Windstärkeskalen vermehrt wird, zu bemerken. Dann werden die Schätzungen der Windstärke nur zu gewissen Terminen vorgenommen und kommen oft kürzere Stürme, die keinem von den Beobachtungsterminen angehören, nicht zur Aufzeichnung. Der Autograph, welcher die Windstärke kontinuierlich aufzeichnet, steht so sehr unter dem Einflusse der Localverhältnisse, dass die Registrirungen desselben gerade in Bezug auf die grösseren Windstärkegrade sehr mangelhaft erscheinen. Namentlich gilt das vom Robinson'schen Anemometer, an dem während der ganzen Zeit der Aufstellung keine Windgeschwindigkeiten, die man dem Sturme angehörend bezeichnen könnte, beobachtet worden sind. Der Kreil'sche Winddruckmesser hat in dieser Hinsicht bessere Dienste geleistet, so dass seine Aufzeichnungen in manchen Fällen doch verwendbar erscheinen.

Ich habe bei den Zusammenstellungen der „Sturmtage“ hauptsächlich die geschätzten Windstärken, und da diese nur zu einigen Terminen vorgenommen worden sind,

auch die Anmerkungen über ausserordentliche Erscheinungen benützt. Es ist dabei nur zu bedauern, dass diese Anmerkungen nicht immer mit gleicher Sorgfalt gemacht worden sind. Oft geben die öffentlichen Tagesblätter über solche Erscheinungen, die das allgemeine Interesse erregen, besseren Bescheid als die Beobachtungsjournale einer meteorologischen Station mit angestellten Beobachtern.

Die Zählung der Stürme ging nach folgenden Gesichtspunkten vor sich. Es wurden als Stürme angesehen: bei den Windstärkeschätzungen nach der Scala 0—4 die Windstärkegrade 3·5—4·0, bei den Schätzungen nach der Scala 0—10 die Grade 7—10. Da in den Sommermonaten die Stürme in Begleitung von Gewittern auftretend eine kürzere Dauer haben und oft keinen der Beobachtungstermine treffen, so mussten auch die Anmerkungen bei den Gewittern berücksichtigt werden.

Während der Periode 1850—1870 scheinen mir die Abschätzungen der Windstärke nicht ganz verlässlich zu sein, ich habe deshalb in dieser Periode die Bestimmung der Stürme zuerst nach den Aufzeichnungen des Kreil'schen Autographen durchgeführt und dann einen Vergleich derselben mit den geschätzten Windstärken vorgenommen. Es wurde vom Jahre 1850—1855 ein Winddruck von 100, vom Jahre 1856—1870 ein Winddruck von 180 Decagr. auf die Fläche von 100 □ Zoll als durch einen Sturmwind verursacht angesehen.

Die Zusammenstellungen der Stürme wurden für den 44jährigen Zeitraum gegeben. Es wird zunächst bloss die Häufigkeit der Stürme verfolgt und wurden zu diesem Zwecke in der Tabelle 42 die jedem Datum des Jahres zufallenden Sturmtage verzeichnet. In der Tabelle 43 sind die Pentadensummen der Sturmtage und die daraus sich ergebenden Wahrscheinlichkeitswerthe in derselben Weise wie bei den Gewittern berechnet enthalten. Diese Wahrscheinlichkeitswerthe sind zur Zeichnung der Curve (Tafel II) verwendet worden.

Wasserstand der Moldau.

24. Die mittleren und extremen Höhen des Wasserstandes der Moldau, die in Prag an manchen Stellen eine bedeutende Breite von 280 Met. erreicht, sind in den Tabellen 44 und 45 zusammengestellt. Dieselben wurden aus den Aufzeichnungen, welche seit Juli 1840 bis 1879 in den „Meteor. Beobachtungen“ publicirt werden, nachdem sie mit den Originalbeobachtungen am städtischen Rathhause verglichen worden sind, berechnet. Die Messungen wurden in der Altstädter Brückenmühle, wo sich der Pegel des Wehrennormale befindet, vorgenommen. Die Aufstellung des Pegels vor einer Wehre soll hier weiter nicht untersucht werden. Bei den Angaben des Wasserstandes in den „Meteor. Beobachtungen“ bis zum Jahre 1862 wurde der Nullpunkt der Beobachtungsscala, um negative Zahlen zu vermeiden, um 1 Fuss (Wiener Maass) unter dem Normalpunkt, der sich in der Höhe von 186 Meter¹⁾ über dem Meere befindet, angenommen. Die Aufzeichnungen vor 1870 geschahen meistens 2mal (Morgens und Abends), in den letzten Jahren aber nur (7 Uhr Morgens) einmal während des Tages. Die früheren im Wiener Maasse ausgedrückten Angaben sind hier auf das Metermaass redncirt worden. Das Zeichen — bedeutet: unter dem Nullpunkt des Normal's.

¹⁾ Nach den Berechnungen des Herrn Prof. Dr. K. Ritter Kořistka.

Methode der Berechnung und Darstellung.

Elimination der Störungen.

25. Eine 80jährige Beobachtungsreihe erscheint noch zu kurz, um solche Tagesmittel zu liefern, die von allen unperiodischen Störungen frei wären und die man ungeändert zur Berechnung des jährlichen Ganges gebrauchen könnte. Wenn dennoch der jährliche Gang der meteorologischen Elemente durch die Aufeinanderfolge der Tagesmittel dargestellt werden soll, wie es eine genauere und eingehendere Erkenntniss der meteorologischen Erscheinungen unumgänglich erfordert, so müssen vorerst durch eine Ausgleichungsrechnung aus den rohen Mittelwerthen wenigstens die grössten Unregelmässigkeiten eliminirt werden. Gegen dieses Verfahren, nach welchem man die Unregelmässigkeiten, von welchen man annimmt, dass sie nur zufällig sind und mit der Länge der Beobachtungszeit von selbst verschwinden werden, eliminirt, wird der Einwand erhoben, dass mit der rechnerischen Abrundung der Reihe auch regelmässig wiederkehrende Erscheinungen, welche charakteristische Merkmale des jährlichen Ganges der meteorologischen Elemente bilden, beseitigt werden können.¹⁾ Um diesem Übelstande vorzubeugen, erscheint es nothwendig nur solche Ausgleichungsverfahren in Anwendung zu bringen, durch welche ein genauer Anschluss an die beobachteten Werthe gesichert wäre.

Das einfachste Verfahren zur Beseitigung der Störungen aus einer Reihe von Werthen besteht darin, je drei unmittelbar auf einander folgende Werthe in ein Mittel zu vereinigen und so eine neue Reihe zu bilden. Die auf diese Weise gebildeten Mittel bieten nun weit geringere Unregelmässigkeit dar, indem sie aus einer dreimal so langen Reihe abgeleitet erscheinen. Durch einfache Wiederholung des Rechnungsvorganges kann man noch eine weitere

¹⁾ Dr. C. Lang „Das Klima von München nach 67jährigen Beobachtungen“ 1883 vermeidet die Anwendung einer Abrundungsformel aus dem Grunde, weil man die Genauigkeit der Rechnung auf die Spitze treibend mit ihr beträchtlich weiter geht als die Fehlergrenzen der Beobachtungen dies zulassen. Dr. W. v. Bezold „Über die Fortschritte der wissenschaftl. Witterungskunde während der letzten Jahrzehnte“ „Meteor. Zeitschrift“ 1885 p. 314 sagt: Das Bestreben recht bald zu guten Mitteln zu gelangen verleitet nämlich zu allerlei rechnerischen Kunststücken, durch deren allzu eifrige Benutzung leider die Ergebnisse mancher während langer Jahre mit vieler Mühe gesammelter Beobachtungsreihen gar wesentlich an Werth eingebüsst haben. Es mögen deshalb in allen Fällen, wo man sich genöthigt sieht, die Curven, welche den mittleren zeitlichen Verlauf eines Phaenomens darstellen sollen, durch Anwendung von Interpolationsformeln zu glätten, auch die rohen Mittel zugleich veröffentlicht werden.

Elimination der Störungen herbeiführen. Gewöhnlich wird bei dieser Operation der zu ersetzende Werth mit dem doppelten Gewicht genommen und somit das neue Mittel nach der Formel

$$M = \frac{1}{4}(a + 2b + c)$$

gebildet. In der vorliegenden Arbeit wurde von dieser Formel häufig bei Ausgleichung der Pentadenmittel, aus denen die grössten Unregelmässigkeiten während einer längeren Beobachtungszeit von selbst verschwinden, Gebrauch gemacht; bei der Ausgleichung der Tagesmittel bediente ich mich einer anderen Formel.

Bei den Tagesmitteln müsste das obige einfache Verfahren mehrmals wiederholt werden, wenn befriedigende Resultate erzielt werden sollten. Es ist nöthig mehr Glieder zur Bildung der neuen Mittel in die Ausgleichungsrechnung herbeizuziehen. Jelinek bediente sich bei Berechnung des jährlichen Temperaturganges in Wien¹⁾ zur Elimination der Störungen aus den Tagesmitteln der Bloxam'schen Methode, nach welcher man 19 Glieder nimmt, um irgend ein Mittel M_n durch den Ausdruck

$$\frac{1}{100}(M_{n-9} + 2M_{n-8} + 3M_{n-7} + \dots + 10M_n + \dots + M_{n+9})$$

zu ersetzen. Bei der Bildung der Mittel wurde dem mittelsten Gliede das Gewicht 10 und den anderen Gliedern 9, 8... immer um 1 abnehmende Gewichte beigelegt. Ähnlich verfuhr später auch Herr Director Hann bei der Ausgleichung der Tagesmittel der Temperatur zu Wien, welche aus einer längeren Beobachtungsreihe²⁾ abgeleitet waren, indem er 9 Glieder zu einem Mittel in der Weise vereinigte, dass er das Mittel des Tages, dessen normale Temperatur zu bestimmen war mit 5, das Mittel des vorangehenden Tages mit 4 etc. multiplicirte und die Summe der Producte mit 25 dividirte.

Kürzer und rationeller als die Bloxam'sche ist die Methode, welcher sich Herr Director Galle zur Ableitung des jährlichen Ganges der Temperatur zu Breslau³⁾ aus 85jährigen Tagesmitteln bedient hatte. Nach dieser Methode werden die Tageswerthe einer ganzen Woche zur Ermittlung des Werthes ihres mittelsten Tages in der Weise benützt, dass den entfernteren Tagen nur ein entsprechend geringerer rasch abnehmender Einfluss eingeräumt wird, weil der Schluss von einem benachbarten Tage auf den Tag n durch die Mittel M_1, M_2, \dots wegen der vorkommenden Biegungen der Jahrescurve des meteorologischen Elementes um so unsicherer wird, je weiter jener Tag sich von n entfernt. Man wird deshalb aus den zu vereinigenden Tageswerthen nicht einfach das arithmetische Mittel ziehen können, sondern hat das Mittel so einzurichten, dass die Beobachtungen mit grossen Fehlern seltener, die mit kleineren Fehlern öfter in der Beobachtungsreihe vorkommen und zwar entsprechend dem Gesetze der bekannten Wahrscheinlichkeits-Function $\varphi(\Delta)$.

¹⁾ Über die mittlere Temperatur zu Wien nach 90jährigen Beobachtungen. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wiss. 1866.

²⁾ Über die Temperatur zu Wien nach 100jährigen Beobachtungen. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wiss. 1878.

³⁾ Mittheilungen der königlichen Universitäts-Sternwarte zu Breslau über die bisher gewonnenen Resultate für die geograph. und klimatologischen Ortsverhältnisse, p. 48. Breslau 1879.

In einer besonders günstigen und zugleich einfachen Weise gestaltet sich hierbei in Betreff der Feststellung der Gewichte der einzelnen Beobachtungen die Benutzung von sieben neben einander liegenden Beobachtungen

$$a, b, c, d, e, f, g,$$

wenn man d 12mal, c und e 9mal, b und f 4mal, a und g 1mal in das arithmetische Mittel aus 40 Zahlenwerthen eingehen lässt und demnach M_n nach der Formel

$$M_n = \frac{1}{40} (a + 4b + 9c + 12d + 9e + 4f + g)$$

berechnet. Wenn man nämlich zu den diesen Coefficienten 12, 9, 4, 1 entsprechenden Werthen der Function φ (Δ)

$$0.564, \quad 0.423, \quad 0.188, \quad 0.047$$

die zugehörigen Δ nimmt

$$0.00, \quad 0.53, \quad 1.03, \quad 1.58,$$

so sieht man, dass diese fast genau in gleichen Intervallen fortschreitend ebenmässig den Zeitabständen von n proportional sind. Wollte man auf strenge Genauigkeit Verzicht leisten, so könnte man auf eine leichte Weise das M_n schon aus 5 Werthen nach der Formel

$$M_n = \frac{1}{12} (b + 3c + 4d + 3e + f)$$

oder aus 3 Werthen nach der Formel

$$M_n = \frac{1}{10} (3c + 4d + 3e)$$

mit einiger Annäherung berechnen.

Nach der oben bezeichneten Methode sind die Tagesmittel des Luftdruckes, der Temperatur, des Dunstdruckes, der relat. Feuchtigkeit, die Tagessummen der Niederschlagsmenge ausgeglichen und die ausgeglichenen Werthe zur Zeichnung der Curven verwendet worden.

26. Lambert-Bessel'sche Formel. Eine vollständigere Ausgleichung der beobachteten Tageswerthe und in Folge dessen regelmässiger verlaufende Jahrescurven würde man durch die Anwendung der Lambert-Bessel'schen Formel erhalten. Ich habe es aber unterlassen mit Hilfe dieser Formel in der Ausgleichung der Werthe weiter zu gehen als es nach der einfacheren Methode geschehen ist, weil die Berechnung der Normalmittel für jedes Datum nach der Formel bei sämmtlichen Elementen sehr viel Arbeit erfordert hätte, die vielleicht nicht einmal lohnend gewesen wäre, wenn man bedenkt, dass die Beobachtungen unter localen Einflüssen stehen und dass man endlich mit einer weitgehenden Ausgleichung der Daten auch charakteristische Merkmale der Jahrescurve beseitigen kann. Solche mühevollen und langwierigen Berechnungen können bei Darstellung des jährlichen Ganges einzelner Elemente, aber nicht bei Arbeiten, in welchen sämmtliche Elemente behandelt sind, ausgeführt werden. Ich habe mich deshalb in der vorliegenden Arbeit bloss auf die Berechnung der Constanten der Lambert-Bessel'schen Formel nach Monatsmitteln und bei einigen Elementen daneben noch auf die Bestimmung der Minima, Maxima und Media beschränkt.

Die Formel wurde hier in der Form

$$y = u_0 + u_1 \sin (v_1 + x) + u_2 \sin (v_2 + 2x) + u_3 \sin (v_3 + 3x) + \dots$$

gebraucht, wo u_0 den mittleren Jahreswerth, y den je dem n Monate entsprechenden Werth, x die Zeit in Graden ausgedrückt bedeutet.

Bei 12 aequidistanten Werthen lassen sich die Constanten der Lambert-Bessel'schen Formel mit Leichtigkeit bestimmen. Unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate kommt man zu nachfolgenden Endgleichungen, aus denen sich die wahrscheinlichsten Werthe der Constanten ergeben:

$$\begin{aligned} p_0 &= \frac{1}{n} [\alpha + \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_{n-1}] \\ p_1 &= \frac{2}{n} [\alpha + \alpha_1 \cos z + \alpha_2 \cos 2z + \dots + \alpha_{n-1} \cos (n-1)z] \\ q_1 &= \frac{2}{n} [\alpha_1 \sin z + \alpha_2 \sin 2z + \dots + \alpha_{n-1} \sin (n-1)z] \\ p_2 &= \frac{2}{n} [\alpha + \alpha_1 \cos 2z + \alpha_2 \cos 4z + \dots + \alpha_{n-1} \cos 2(n-1)z] \\ q_2 &= \frac{2}{n} [\alpha_1 \sin 2z + \alpha_2 \sin 4z + \dots + \alpha_{n-1} \sin 2(n-1)z] \\ &\dots \end{aligned}$$

Da im vorliegenden Falle die Anzahl der Glieder 12 beträgt und sich in Folge dessen die Rechnungsoperation auf die Multiplication der gegebenen Mittelwerthe mit sinus und cosinus von 30° und 60° beschränkt, braucht man nicht alle Glieder der Gleichung zu berechnen, sondern man kann durch Vereinigung mehrerer Glieder Kürzungen vornehmen. Karlinski hat zur leichten Berechnung der Constanten nachfolgende Gleichungen abgeleitet.¹⁾

$$\begin{aligned} p_0 &= \frac{1}{12} [S_0 + S_1 + S_2] \\ p_1 &= \frac{1}{6} [r_0 + R_1 \cos 30^\circ + R_2 \cos 60^\circ] \\ q_1 &= \frac{1}{6} [r_3 + \Sigma_1 \sin 30^\circ + \Sigma_2 \sin 60^\circ] \\ p_2 &= \frac{1}{6} [R_0 + (S_1 - S_2) \cos 60^\circ] \\ q_2 &= \frac{1}{6} [(A_1 + A_2) \sin 60^\circ] \\ p_3 &= \frac{1}{6} [r_0 - R_2] \\ q_3 &= \frac{1}{6} [\Sigma_1 - r_3] \\ &\dots \end{aligned}$$

¹⁾ Rozprawy i sprawozdania z posiedzień Akademii Umiejętności w Krakowie VII. 1880, p. 59.

Die in diesen Gleichungen vorkommenden Summen und Differenzen werden aus nachfolgender Zusammenstellung der monatlichen Mittelwerthe berechnet:

O	I	II	III	IV	V
VI	XI	X	IX	VIII	VII.

Die Summen und die Differenzen dieser Werthe sind:

$$\begin{array}{llll}
 s_0 = O + VI & s_3 = III + IX & r_0 = O - VI & r_3 = III - IX \\
 s_1 = I + XI & s_4 = IV + VIII & r_1 = I - IX & r_4 = IV - VIII \\
 s_2 = II + X & s_5 = V + VII & r_2 = II - X & r_5 = V - VII.
 \end{array}$$

Auf gleiche Weise werden auch die weiteren Summen und Differenzen berechnet:

$$\begin{array}{llll}
 S_0 = s_0 + s_3 & \Sigma_0 = r_0 + r_3 & R_0 = s_0 - s_3 & \Delta_0 = r_0 - r_3 \\
 S_1 = s_1 + s_3 & \Sigma_1 = r_1 + r_3 & R_1 = s_1 - s_3 & \Delta_1 = r_1 - r_3 \\
 S_2 = s_2 + s_4 & \Sigma_2 = r_2 + r_4 & R_2 = s_2 - s_4 & \Delta_2 = r_2 - r_4.
 \end{array}$$

Die Constanten $u_1, u_2, u_3, \dots, v_1, v_2, v_3, \dots$ werden auf bekannte Weise aus

$$p_m = u_m \sin v_m, \quad q_m = u_m \cos v_m$$

bestimmt.

27. Graphische Darstellung. In den beigegebenen Tafeln I.—IV. wird der jährliche Gang der meteorologischen Elemente auf Grund der ausgeglichenen Tageswerthe dargestellt. Solche Curven bringen die im Laufe des Jahres vor sich gehenden Änderungen der meteorologischen Elemente mit allen ihren Eigenthümlichkeiten viel deutlicher zur Anschauung und bieten eine viel bessere Orientirung über dieselben dar als die blossen Zahlenreihen. Das richtige Bild vom jährlichen Gange der atmosphaerischen Erscheinungen können nur die Tages- resp. noch die Pentadenwerthe geben, durch die sonst übliche graphische Darstellung der Monatsmittel erhält man eine Jahrescurve, die von der wahren in vielen Stücken abweicht, namentlich werden in einer solchen Curve die Extreme abgestumpft und die Anomalien verwischt. Die Curven wurden auf metrisch eingetheiltem Papier in der Weise gezeichnet, dass in das Coordinatennetz die Tage des Jahres als Abscissen und zwar bei allen Elementen im Maasstabe von 1 mm auf 1 Tag, die Tagesmittel als Ordinaten und zwar im Maasstab von 10 mm bei der Temperatur auf 1° C., beim Luftdruck und Dunstdruck auf 1 mm, bei der Bewölkung und der Windstärke auf 1 Grad der 10theiligen Scala etc. eingetragen worden sind. Bei der Temperatur, Luftdruck, Bewölkung, Niederschlagsmenge und Intensität wurden zur Zeichnung der Jahrescurve 80jährige, bei der atmosphaerischen Feuchtigkeit, der Windvertheilung, der Häufigkeit der Stürme und Gewitter 40jährige Werthe verwendet.

Bestimmung der Veränderlichkeit.

28. In einzelnen Jahrgängen erfährt der jährliche Gang der meteorologischen Elemente mannigfache Abweichungen vom vieljährigen normalen Gange und es ist auch für die Ableitung dieses Ganges wichtig die verschiedenen Abweichungen zu bestimmen. Bei den Tages- und Pentadenmitteln habe ich in der vorliegenden Arbeit bloss die Störungen, welche nach Ausgleichung derselben zurückgeblieben sind und welche sich als regelmässige

wiederkehrend erweisen, angeführt und untersucht, bei den Monatsmitteln werden dagegen die Unregelmässigkeiten ausführlicher behandelt, indem dieselben für jedes Jahr der Beobachtungsperiode bestimmt und dann nach Betrag und Häufigkeit verfolgt worden sind. Zur Ausführung der gleichen Arbeit bei den Tagesmitteln, wie es Hann in den „Untersuchungen über die Veränderlichkeit der Temperatur“ (Sitzungsberichte d. k. Akad. 1875) gethan hatte, wäre vorerst eine eingehendere Bearbeitung der einzelnen Elemente nöthig.

Vor Allem wurden die Durchschnittswerthe aus den grössten und kleinsten Monatsmitteln der ganzen Reihe bestimmt und mit den aus der Periode sich ergebenden extremen Mittelwerthen verglichen. Wie wichtig es für die Erkenntniss der meteorologischen Erscheinungen ist neben den vieljährigen Monatsmitteln überhaupt auch die Durchschnittswerthe aus den grössten und den kleinsten Monatsmitteln, sowie die Differenzen derselben die aperiodische jährliche Schwankung abzuleiten, erhellt am besten bei den vieljährigen Monatsmitteln des Luftdruckes. So beträgt im 80jährigen Durchschnitte das Septembermittel, welches von allen 12 Monatmitteln am grössten ist, 745.0 mm, das kleinste Monatmittel, welches auf April fällt, 742.3 mm und die jährliche periodische Schwankung ist somit 2.7 mm. Dagegen wurde ohne Rücksicht auf die Periode das höchste Monatsmittel mit 749.4, das kleinste mit 739.1 und daraus die aperiodische jährliche Schwankung mit 10.3 mm berechnet. Diese ist 3.8mal grösser als die periodische Schwankung, welche letztere in keinem einzigen Jahre beobachtet worden ist, indem sich die Schwankungen zwischen 5.0 und 18.6 mm bewegten. Würde man die jährlichen Änderungen des Luftdruckes bloss nach den vieljährigen Monatwerthen beurtheilen, so würde man darüber eine sehr irrige Vorstellung haben. Der geringe Betrag der periodischen Schwankung wird durch die Unbeständigkeit der extremen Monatsmittel, deren Eintritt nicht so sehr an gewisse Monate gebunden ist, sondern einen Spielraum von mehreren Monaten besitzt, verursacht. Um diesen Spielraum zu bestimmen, wurde bei jedem Elemente die Vertheilung der extremen Monatsmittel auf die einzelnen Monate angegeben. Das schwankende Auftreten der extremen Mittel hat Störungen in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel zur Folge, die hier gleichfalls für jeden Jahrgang ermittelt und deren Häufigkeit bei jedem Elemente verfolgt worden ist.

In Folge der häufigen Störungen in der Aufeinanderfolge der Monate geben die periodischen Änderungen oft nur einen geringen Bruchtheil von den Änderungen der Monatsmittel überhaupt an, wie man sich überzeugen kann, wenn man die Differenzen des einen Monates zum nächsten in jeden Jahrgang bildet und das Mittel aus allen Jahrgängen mit der periodischen Änderung vergleicht. Die periodische Änderung ist nur der Rest, der nach Elimination der Störungen übrig bleibt und ist desto kleiner, je grösser die Störungen waren. Durch die periodischen Änderungen allein wird die Aufeinanderfolge der Monatsmittel und die Raschheit des Fortschreitens der meteorologischen Elemente von einem Monate zum anderen noch nicht ausreichend bestimmt und es ist zur besseren Erkenntniss des jährlichen Ganges der Elemente nöthig neben den periodischen Änderungen auch die aperiodischen zu berechnen. Diese aperiodische Veränderung ist die Differenz aus der Gesamtveränderung und der periodischen Änderung. Es wurde in der vorliegenden Arbeit für die Monatsmittel sämmtlicher Elemente sowohl die Gesamtveränderung als auch die periodische gegeben und daraus die aperiodische Veränderung abgeleitet.

29. Mittlere Anomalie. Neben den Differenzen der Monatsmittel aufeinanderfolgender Monate wurden auch die Mittel der Abweichungen der Monate und der Jahre in den einzelnen Jahrgängen vom Gesamtmittel ohne Rücksicht auf das Zeichen oder die „mittlere Anomalie“ der Monats- und der Jahreswerthe der meteorologischen Elemente gebildet. Den kürzesten Weg zur Berechnung derselben gibt Kremser ¹⁾ in nachfolgender Weise an. Es ist die mittlere Abweichung offenbar

$$\frac{\Sigma \pm \Delta}{n} = \frac{\Sigma(M-x) + \Sigma(X-M)}{n},$$

wo x diejenigen Werthe sind, die kleiner als das Mittel M , X diejenigen, welche grösser und i die Zahl der x , k die Zahl der X , n die Gesamtzahl bedeutet. Nun muss aber, wenn M richtig berechnet ist

$$i(M-x) = -\Sigma(X-M), \text{ oder } iM - \Sigma x = -(\Sigma X - kM);$$

die mittlere Abweichung ist

$$\frac{2(iM - \Sigma x)}{n} = \frac{2(\Sigma X - kM)}{n}.$$

Die ganze Rechnungsoperation ist somit die: entweder addirt man diejenigen Werthe, die kleiner als die Mittel und zieht die Summe von dem i fachen Mittel ab, oder man addirt die grösseren Werthe und zieht davon die k fachen Mittel ab; jede dieser Differenzen mit $\frac{2}{n}$ multiplicirt, gibt die mittlere Abweichung.

30. Die Abweichungen der einzelnen Jahre können als Störungen betrachtet werden, die um so unwahrscheinlicher werden, je grösser sie sind. Sie dienen zugleich dazu, die wahrscheinlichen Fehler zu berechnen, welche den Mittelwerthen einer n jährigen Reihe zukommen, und umgekehrt kann aus denselben auch die Zeitdauer, welche nöthig ist, um normale Werthe mit einer bestimmten Sicherheit zu erhalten, festgestellt werden.

Der wahrscheinliche Fehler w des Mittels aus einer endlichen Zahl n von Beobachtungswerthen einer bestimmten Grösse wird bekanntlich nach folgender von Gauss aufgestellten Formel berechnet:

$$(1) \quad w = 0.67449 \dots \sqrt{\frac{\Sigma \Delta^2}{n(n-1)}}.$$

So lange die Zahl der n Werthe, aus denen das Mittel gezogen wird, nicht sehr gross ist, wird man keinen Grund haben, von dieser sichersten Formel abzuweichen; bei einer grossen Anzahl n erscheint die Quadrirung der Abweichungen beschwerlich. Eine müheloseré Ableitung des wahrscheinlichen Fehlers kann anstatt aus der Summe der Fehlerquadrate aus der einfachen Fehlersumme $\Sigma \Delta$ nach folgender Formel ²⁾

$$(2) \quad w = 0.845347 \dots \frac{\Sigma \Delta}{n \sqrt{n-1}}$$

¹⁾ Meteor. Zeitschrift 1884 p. 94.

²⁾ Siehe Prof. Dr. Sawitsch: „Methode der kleinsten Quadrate“ 1863, p. 170.

vorgenommen werden. Zwar reicht die Sicherheit der Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers auf diesem Wege nicht so weit als nach Ableitung aus der Summe der Fehlerquadrate, aber der Unterschied an sich ist nicht gross.

An Stelle dieser letzteren Formel (2) hat G. Th. Fechner zur Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers die nachfolgende Formel,¹⁾ die jetzt in der Meteorologie allgemein benützt wird, abgeleitet:

$$(3) \quad w = \frac{1.195502}{\sqrt{2n-1}} \frac{\Sigma A}{n} = \frac{1.195502}{\sqrt{2n-1}} v.$$

Bei der Anwendung der Formel kommt es darauf an den Coefficienten von v zu finden. Für $n = 40$ hat dieser Coefficient von v den Werth 0.13450, für $n = 80$ den Werth 0.09481. Da in der vorliegenden Arbeit entweder 40- oder 80jährige Mittelwerthe berechnet und die mittlere Anomalie derselben bestimmt worden ist, so erhält man den wahrscheinlichen Fehler

$$\begin{aligned} w &= 0.13450 \cdot v \text{ für 40jährige Mittel} \\ w &= 0.09481 \cdot v \quad \text{„} \quad 80 \quad \text{„} \quad \text{„} \end{aligned}$$

Die Anwendung dieser Formel in der Meteorologie empfiehlt sich neben grosser Zeitersparniss vorzüglich durch die Einführung der mittleren Abweichung. Die Formel wird um so richtiger, je grösser n . Die Abweichungen der nach (1) und (3) berechneten Fehler sind für $n = 40$ oder $n = 80$ nur klein und können für unsere Zwecke vernachlässigt werden. So z. B. beträgt für das 80jährige Jahresmittel der Temperatur der wahrscheinliche Fehler nach der Formel (1) 0.076, nach (3) 0.077; Formel (2) gibt abweichend davon 0.096 den Fehler viel grösser an.

Die mittlere Anomalie wird nicht bloss zur Bestimmung der Sicherheit eines Mittelwerthes, sondern auch zur Auffindung der für eine bestimmte Genauigkeit normaler Beträge erforderlichen Länge der Beobachtungen benützt. Man kann etwa die Frage stellen, wie viel Beobachtungsjahre nöthig sind, um das Mittel auf $\frac{1}{10}$ sicher zu haben. Da nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung der wahrscheinliche Fehler eines mittleren Resultates der Quadratwurzel aus der Zahl der Beobachtungsdaten umgekehrt proportional zu setzen ist, so ist die Zahl n_1 der Beobachtungsjahre, welche auf jedem Orte nothwendig wäre, um den wahrscheinlichen Fehler w für n Jahre auf $w_1 = 0.10$ zu reduciren nach der Formel

$$n_1 = n \frac{w^2}{w_1^2}$$

zu berechnen und wir bekommen bei 40jährigen Beobachtungen dafür den Ausdruck $4000 w^2$, bei 80jährigen $8000 w^2$.

31. Die Bildung der Abweichungen der einzelnen Jahrgänge vom vieljährigen Mittel oder die Bestimmung der Anomalien empfiehlt sich noch aus anderen Gründen als den eben angegebenen; man kann nämlich aus der Combination der Abweichungszeichen und den Zusammenstellungen über die Aufeinanderfolge der Monate, Jahreszeiten und Jahre mit gleichen oder mit verschiedenen Anomalien, Schlüsse auf den Witterungscharakter kommender Monate

¹⁾ Jubelband von Poggendorf's Annalen 1873 p. 73.

und Jahreszeiten machen. Ich habe bei sämtlichen Elementen nach der Combination der Abweichungszeichen die Wahrscheinlichkeit berechnet, mit welcher der nächste Monat im anderen Sinne vom vieljährigem Mittel abweicht, als der laufende. Bei der Temperatur und der Niederschlagsmenge habe ich die Aufeinanderfolge der Jahreszeiten und der Jahre ausführlicher sowohl nach dem Betrage als nach der Dauer der Anomalie behandelt.

II. Theil.

Resultate der Berechnung und der Untersuchung.

Jährlicher Gang des Luftdruckes.

32. Der Luftdruck zeigt im Laufe des Jahres 2 Maxima und 2 Minima. Verfolgt man die ausgeglichenen Tagesmittel Tab. 2, so erhält man für die Beträge und die Eintrittszeiten der Extreme des mittleren Luftdruckes nachfolgende Resultate.

Das Hauptmaximum 745·8 *mm* im jährlichen Gange des Luftdruckes fällt auf den 1. Jänner. Seine Eintrittszeit ist im Laufe der Zeit grösseren oder geringeren Schwankungen unterworfen. Nach der älteren Beobachtungsreihe fiel dasselbe verspätet auf den 8. Februar, nach der neueren etwas verfrüht auf den 29. December.

Das Hauptminimum 741·7 *mm* entfällt im Ganzen auf den 11. April; die älteren Beobachtungen haben den 17., die neueren den 9. April als die Eintrittszeit desselben ergeben. Sein Erscheinen in der jährlichen Periode ist weniger schwankend als das Erscheinen des Hauptmaximums.

Das 2. Maximum 745·5 *mm* im jährlichen Gang des Luftdruckes erscheint den 16. September. Nach der älteren Beobachtungsreihe entfiel es verspätet auf den 3. October.

Das 2. Minimum 742·8 *mm* tritt den 24. November ein; der neueren Reihe zufolge wurde es den 14. November, nach der älteren Reihe aber erst den 9. December beobachtet.

Der geringe Unterschied im Betrage der beiden Maxima 0·30 *mm* zeigt, dass sich der Ort an der Grenze zwischen dem westeuropäischen dem Seeklima angehörigen und dem osteuropäischen kontinentalen Gebiete befindet. Der Unterschied im Betrage der beiden Minima 742·8 und 741·7 *mm* ist dagegen 1·10 *mm*.

Der Betrag der Amplituden des jährlichen Ganges des Luftdruckes nach Tagesmitteln bezieht sich auf 4·10 und auf 2·70 *mm*.

Die Entfernung des 1. Maximums vom 1. Minimum beträgt 101 Tage, des 1. Minimums vom 2. Maximum 158 Tage, des 2. Maximums vom 2. Minimum 59 Tage, des 2. Minimums vom 1. Maximum 47 Tage. Es nimmt somit der mittlere Luftdruck im Laufe des Jahres während 205 Tage zu und während 160 Tage ab.

Tabelle 1.

Tagesmittel des Luftdruckes nach 80jährigen Beobachtungen 1800—1879.

700 mm +

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Novem.	Decemb.
1.	46·17	44·26	43·26	42·76	42·77	44·43	43·42	43·86	44·69	44·06	44·30	43·16
2.	45·62	44·28	43·89	42·26	42·92	44·25	43·72	43·78	45·30	44·40	44·47	43·86
3.	45·78	44·14	43·66	42·14	42·73	43·72	43·61	43·75	45·47	45·46	44·06	43·73
4.	45·42	45·03	43·92	42·78	42·34	43·42	43·83	43·24	45·05	46·03	44·37	43·67
5.	45·49	44·60	43·87	43·64	42·92	43·35	44·25	43·44	44·87	45·63	44·55	43·45
6.	45·72	43·87	43·29	43·66	42·94	43·40	44·53	43·44	44·86	45·80	44·78	43·44
7.	46·11	44·20	43·17	42·97	42·75	43·90	44·50	43·88	44·42	45·07	44·89	44·34
8.	45·50	45·09	42·10	42·43	42·48	43·69	43·90	43·79	44·63	43·75	44·25	44·00
9.	45·47	44·49	42·31	41·36	41·94	43·35	43·81	43·42	44·70	43·49	44·01	44·00
10.	44·97	44·90	42·89	41·42	42·20	43·26	43·75	43·66	44·63	43·90	44·44	44·73
11.	44·14	44·83	43·47	40·95	42·79	43·75	43·85	44·31	45·00	43·91	43·86	44·99
12.	44·39	44·62	42·74	41·73	42·46	44·08	43·46	45·10	45·46	43·81	44·21	45·33
13.	44·75	44·83	42·67	42·36	42·02	43·63	43·85	44·62	45·48	44·66	44·51	45·39
14.	44·30	45·38	43·56	42·42	42·62	43·49	44·09	43·80	45·23	44·91	42·80	45·37
15.	44·14	45·20	43·71	42·21	42·71	43·46	43·81	43·40	45·59	44·62	42·54	45·04
16.	44·98	44·12	44·25	41·79	42·77	43·49	43·57	43·75	45·70	44·02	42·70	43·91
17.	45·50	43·90	44·15	41·00	43·10	43·41	43·73	44·10	45·50	43·72	43·29	43·54
18.	45·69	44·33	42·96	41·67	43·01	43·86	43·28	44·60	45·07	43·61	44·87	43·59
19.	44·06	45·27	42·37	42·30	43·25	43·91	43·07	43·97	45·11	43·89	45·34	43·86
20.	43·02	45·23	42·37	42·74	43·53	43·60	42·43	43·72	45·24	43·92	44·54	44·36
21.	43·90	44·69	42·15	42·36	43·27	43·81	42·81	43·80	44·36	44·38	43·82	44·38
22.	44·54	44·31	42·37	42·36	43·07	43·70	43·40	43·95	44·36	44·90	42·61	43·91
23.	44·75	43·74	42·39	42·16	43·17	43·67	43·77	43·91	44·54	44·50	42·20	43·59
24.	44·75	43·73	41·83	42·41	43·04	44·04	43·39	44·11	44·64	43·92	42·38	44·69
25.	45·01	44·02	41·67	42·91	42·78	44·17	43·28	44·73	44·94	43·92	42·67	44·71
26.	44·82	42·70	42·34	42·90	42·88	43·78	43·54	44·82	45·57	44·62	43·26	44·51
27.	44·60	42·05	43·00	42·45	43·24	44·04	44·01	44·72	45·56	44·28	42·82	44·51
28.	44·37	42·39	42·30	41·89	43·45	44·00	44·22	44·90	44·77	44·23	43·05	44·41
29.	43·37		41·94	42·06	43·80	43·86	43·92	44·63	44·56	44·11	42·88	44·85
30.	43·75		42·39	42·27	43·31	43·64	43·72	44·75	44·43	43·88	42·67	45·66
31.	43·83		42·68		43·80		43·67	44·52		43·56		46·13

Tabelle 2.

Ausgegliche 80jährige Tagesmittel des Luftdruckes 1800—1879 in mm

700 +

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Novemb.	Decemb.
1.	45·8	44·1	43·4	42·6	42·5	43·9	43·8	43·7	44·9	44·9	44·2	43·3
2.	45·8	44·2	43·4	42·6	42·6	43·9	43·8	43·7	44·9	45·0	44·2	43·4
3.	45·7	44·3	43·4	42·7	42·7	43·8	43·9	43·7	44·9	45·1	44·3	43·6
4.	45·7	44·3	43·4	42·8	42·7	43·7	44·0	43·6	44·9	45·1	44·4	43·7
5.	45·7	44·4	43·4	42·8	42·7	43·6	44·1	43·6	44·9	45·1	44·4	43·8
6.	45·6	44·4	43·3	42·7	42·7	43·6	44·1	43·7	44·8	45·0	44·4	43·9
7.	45·6	44·5	43·2	42·6	42·7	43·6	44·1	43·7	44·8	44·8	44·4	44·0
8.	45·4	44·6	43·1	42·3	42·6	43·6	44·1	43·8	44·8	44·5	44·4	44·2
9.	45·2	44·7	43·1	42·1	42·6	43·6	44·0	43·9	44·8	44·3	44·3	44·4
10.	45·0	44·7	43·0	41·8	42·5	43·6	43·9	44·0	44·9	44·2	44·2	44·6
11.	44·8	44·8	43·1	41·7	42·5	43·6	43·8	44·1	45·1	44·2	44·1	44·7
12.	44·8	44·8	43·1	41·7	42·5	43·6	43·8	44·2	45·2	44·2	43·9	44·8
13.	44·7	44·8	43·2	41·8	42·5	43·6	43·8	44·2	45·3	44·2	43·8	44·8
14.	44·7	44·8	43·3	41·9	42·6	43·6	43·8	44·1	45·4	44·2	43·5	44·7
15.	44·7	44·7	43·3	41·9	42·7	43·6	43·8	44·0	45·5	44·2	43·5	44·7
16.	44·7	44·7	43·3	41·9	42·8	43·6	43·6	44·0	45·5	44·2	43·5	44·3
17.	44·7	44·6	43·2	41·9	43·0	43·7	43·5	44·0	45·4	44·1	43·6	44·2
18.	44·6	44·6	43·1	42·0	43·1	43·8	43·3	44·0	45·3	44·1	43·7	44·1
19.	44·5	44·6	42·9	42·1	43·2	43·9	43·1	44·0	45·1	44·1	43·7	44·1
20.	44·5	44·6	42·7	42·3	43·2	43·9	43·1	44·0	44·9	44·1	43·7	44·1
21.	44·5	44·5	42·5	42·3	43·2	43·9	43·1	44·0	44·8	44·2	43·6	44·1
22.	44·5	44·3	42·4	42·4	43·2	43·9	43·2	44·0	44·8	44·2	43·3	44·2
23.	44·5	44·0	42·3	42·5	43·2	43·9	43·3	44·1	44·8	44·2	42·8	44·3
24.	44·5	43·8	42·3	42·5	43·2	43·9	43·4	44·3	44·8	44·2	42·8	44·4
25.	44·5	43·6	42·3	42·5	43·2	43·9	43·6	44·5	44·9	44·2	42·8	44·5
26.	44·5	43·5	42·3	42·5	43·2	43·9	43·7	44·6	44·9	44·2	42·9	44·6
27.	44·4	43·4	42·4	42·4	43·3	43·9	43·8	44·7	44·9	44·2	42·9	44·7
28.	44·3	43·4	42·4	42·4	43·4	43·9	43·8	44·7	44·9	44·2	43·0	44·9
29.	44·2		42·4	42·4	43·6	43·9	43·8	44·7	44·8	44·1	43·0	45·2
30.	44·1		42·5	42·4	43·8	43·8	43·8	44·7	44·8	44·1	43·1	45·5
31.	44·1		42·5		43·8		43·8	44·8		44·1		45·7

Am raschesten steigt der Luftdruck während der Zeit vom 2. oder Herbstminimum zum 1. oder dem Wintermaximum um 0.08 mm in einem Tage. Am raschesten sinkt der mittlere Luftdruck vom 1. Maximum zum 1. oder dem Frühlingsminimum im Ganzen um 0.04 mm pro Tag. Es sind somit die Änderungen im jährlichen Gange des Luftdruckes während des Winterhalbjahrs grösser, als während des Sommerhalbjahrs. Vom 11. April bis 24. November ändert sich der mittlere Luftdruck im Ganzen nur um $\pm 0.03\text{ mm}$; vom 24. November bis 11. April dagegen um $\pm 0.05\text{ mm}$ für einen Tag.

33. Es geschieht jedoch weder das Steigen noch das Fallen des mittleren Luftdruckes ganz regelmässig, sondern kommen in den verschiedenen Theilen der Luftdruckcurve Störungen vor, von denen hier die hauptsächlichsten, die nicht zufällig, sondern beständig zu sein scheinen, näher in Betracht gezogen werden sollen.

In dem langen aufsteigenden Aste der Curve vom 1. Minimum zum 2. Maximum ist besonders die Senkung in der zweiten Hälfte des Juli stark ausgebildet. Vom 15.—20. Juli sinkt das Tagesmittel von 743.8 auf 743.1 mm herab. Diese tiefe Einsenkung, welche den aufsteigenden Ast der Luftdruckcurve in zwei ungleich lange Theile spaltet, hat unzweifelhaft ihren Ursprung der sommerlichen Auflockerung des Luftdruckes bei der grössten Wärme zu verdanken. Sie macht sich je weiter nach Osten desto mehr bemerkbar, bis sie an Orten mit rein kontinentaler Lage als das Hauptminimum erscheint.¹⁾ Gleichzeitig schwindet auch das sommerliche Maximum, so dass wir in einem kontinentalen Klima nur ein einziges Maximum im Jänner und ein einziges Minimum im Juli finden. Die Luftdruckextreme bei kontinentaler Lage entsprechen den Temperaturextremen. Hier finden wir also schon eine Andeutung zum kontinentalen Minimum im Juli.

In dem absteigenden Ast der Luftdruckcurve vom 1. Maximum zum 1. Minimum trifft man auf eine bedeutende und lang dauernde Hebung des Luftdruckes zwischen dem 1. und 23. Februar, die ihre höchste Höhe den 13. Februar mit 0.7 mm erreicht. Diese Hebung, welche sich durch ihren Betrag und durch ihr häufiges Erscheinen bemerkbar macht, wird von einer grösseren Heiterkeit des Himmels und von einem der grössten Kälterückfälle, der Februar-kälte, begleitet. Sie ist ohne Zweifel auf die Verspätungen des Luftdruckmaximums zurückzuführen, wie daraus zu ersehen ist, dass nach der älteren Beobachtungsreihe das Hauptmaximum erst auf den 8. Februar entfiel. Es erscheinen um diese Zeit häufig Anticyklonen, welche eine grössere Heiterkeit des Himmels gleichzeitig mit einer grösseren Kälte bringen.

Die anderen Unregelmässigkeiten im jährlichen Verlauf des Luftdruckes wie z. B. die Senkung von 13.—28. December, die Hebungen von 1.—7. October, von 2.—11. November etc. sind minder bedeutend als die oben angeführten und dürften mit der Länge der Beobachtungsdauer verschwinden.

Über dem Jahresmittel hält sich der Luftdruck vom 6. December bis 23. Februar, vom 20. Juni bis 10. Juli, vom 9. August bis 12. November im Ganzen 197 Tage. Unter dem Gesamtmittel bleibt er im Ganzen 168, um 29 Tage weniger. Der Luftdruck sinkt somit tiefer unter das Mittel, als er sich über dasselbe erhebt; zur Zeit des Minimums steht er 2.2 mm unter, zur Zeit des Maximums 1.9 mm über demselben.

¹⁾ Über den jährlichen Gang des Luftdruckes in verschiedenen Gegenden siehe Woeikof's: *Klimate des Erdballs* I., Tab. VIII.

34. Pentadenmittel. Nach den in der Tab. 3 enthaltenen ausgeglichenen Werthen entfällt das grösste Pentadenmittel auf den 1.—5. Jänner mit 745·4 *mm*, das kleinste auf 11.—15. und 16.—20. April mit 742·1 *mm*. Der Unterschied beträgt 3·3 *mm*. Das dem sommerlichen Maximum entsprechende Pentadenmittel findet man vom 13.—17. und vom 18.—22. September mit 745·1 *mm* und das dazu zugehörige kleinste Pentadenmittel 743·2 *mm* den 27. November bis 1. December. Die Differenz dieser beiden Mittel bezieht sich auf 1·9 *mm*. Die unausgeglichenen Werthe ergeben als Maxima 745·7, 745·5 *mm* und als Minima 741·9, 742·6 *mm*; die Amplituden sind dann 3·8 und 2·9 *mm*.

Dem Jahresmittel 743·8 *mm* am nächsten stehen die Pentadenmittel vom 25. Februar bis 1. März, dann alle Juni- und Julipentaden mit Ausnahme vom 21.—25. Juli, die Pentaden im August bis 23., die Novemberpentade 13.—17. und die Pentade von 2.—6. December.

Während der Sommermonate Juni, Juli und August bleibt also der mittlere Barometerstand durch längere Zeit nahe auf derselben Höhe, welche sich nur wenig von der normalen unterscheidet. Grössere Abweichungen finden wir nur in der zweiten Hälfte des Juli, wo der Barometerstand etwas tiefer unter das Jahresmittel sinkt und zu Ende August (vom 22.), wo er sich über dasselbe erhebt und dann rasch zum Septembermaximum ansteigt. Diese Erhebung des Barometerstandes zu Ende des Sommers bringt auch einen Umschlag in der Witterung hervor; mit ihrer Einstellung weicht das sommerliche Regenwetter dem klaren Herbstwetter.

Nach den Zahlen der Tab. 4 entfallen die kleinsten Änderungen des mittleren Luftdruckes auf die Monate Mai—September durchschnittlich mit $\pm 1\cdot39$ *mm* in fünf Tagen; während der übrigen Monate October—April beträgt die fünftägige Durchschnittsänderung $\pm 2\cdot08$ *mm*. Die grössten Änderungen entfallen auf die Pentade von 16.—20. Jänner $\pm 4\cdot26$ und auf die Pentade von 17.—21. November $\pm 3\cdot78$ *mm*. Am raschesten fiel der mittlere Barometerstand während der Pentade von 6.—10. April mit 2·71 und am raschesten stieg er während der Pentade von 27.—31. December mit 1·66 *mm*.

Von den Störungen im jährlichen Gange des Luftdruckes blieben die hauptsächlichsten, wie die Erhebung im Februar und die Senkung im Juli auch in den Pentadenmitteln bestehen. Nach den ausgeglichenen Pentadenmitteln Tab. 3 trifft die Hebung die drei Pentaden von 5. bis 19. Februar und die Einsenkung die Pentaden von 15.—24. Juli.

35. Monatsmittel des Luftdruckes für die 80jährige Periode 1800—1879 aus den Tagesmitteln der Tab. 1 abgeleitet sowohl für die bürgerlichen als auch für die normalen Monate von 30·42 Tagen sind folgende:

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
B. M.	744·81	744·29	742·89	742·28	742·91	743·74	743·69	744·08	744·99	744·36	743·71	744·36
N. M.	744·83	744·21	742·83	742·29	742·97	743·70	743·70	744·10	744·97	744·36	743·68	744·40
Differenz	—0·02	0·08	0·06	—0·01	—0·06	0·04	—0·01	—0·02	0·02	0·00	0·03	—0·04.

Eine Sonderung der mittleren Werthe nach bürgerlichen und nach Normalmonaten ist, da die Differenz zwischen denselben verschwindend klein ausfällt, unnöthig und werden deshalb in der weiteren Ausführung der Arbeit nur die Werthe für die bürgerlichen Monate berücksichtigt.

Tabelle 3.

Fünftägige Mittel des Luftdruckes 1800—1879. 700 mm +

Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.
3. Jänner	45·7	45·4	3. April	42·7	42·5	2. Juli	43·7	43·9	5. Oktob.	45·6	44·8
8. "	45·6	45·2	8. "	42·4	42·3	7. "	44·2	43·9	10. "	43·8	44·5
13. "	44·4	44·9	13. "	41·9	42·1	12. "	43·8	43·8	15. "	44·6	44·3
18. "	44·7	44·6	18. "	41·9	42·1	17. "	43·5	43·5	20. "	44·2	44·3
23. "	44·6	44·5	23. "	42·4	42·3	22. "	43·2	43·5	25. "	44·3	44·2
28. "	44·2	44·4	28. "	42·3	42·4	27. "	43·8	43·6	30. "	44·0	44·2
2. Februar	44·3	44·4	3. Mai	42·7	42·5	1. Aug.	43·8	43·7	4. Novemb.	44·5	44·2
7. "	44·5	44·5	8. "	42·5	42·6	6. "	43·6	43·8	9. "	44·3	44·1
12. "	44·9	44·6	13. "	42·5	42·7	11. "	44·3	43·9	14. "	43·4	43·9
17. "	44·6	44·5	18. "	43·1	42·9	16. "	43·9	44·0	19. "	44·4	43·6
22. "	44·3	44·0	23. "	43·1	43·2	21. "	43·9	44·2	24. "	42·6	43·3
27. "	44·9	43·6	28. "	43·3	43·4	26. "	44·7	44·4	29. "	42·9	43·2
4. März	43·7	43·3	2. Juni	43·9	43·6	31. "	44·8	44·7	4. Decemb.	43·6	43·7
9. "	42·8	43·2	7. "	43·5	43·7	5. Sept.	44·9	44·9	9. "	44·4	44·3
14. "	43·4	43·0	12. "	43·6	43·6	10. "	44·9	45·0	14. "	45·0	44·5
19. "	42·8	42·8	17. "	43·6	43·7	15. "	45·5	45·1	19. "	44·0	44·4
24. "	42·1	42·5	22. "	43·8	43·8	20. "	44·8	45·1	24. "	44·3	44·6
29. "	42·5	42·5	27. "	44·0	43·9	25. "	45·1	44·8	29. "	45·1	45·0
						30. "	44·7	45·0			

Tabelle 4.

Änderungen des Luftdruckes innerhalb von fünf Tagen in mm

Zeit	mm	mm	Zeit	mm	mm	Zeit	mm	mm	Zeit	mm	mm
1.—5. Jän.	—0·45	±1·40	1.—5. April	0·90	±2·14	30.—4. Juli	0·61	±1·27	28.—2. Okt.	0·59	±2·21
6.—10. "	—1·58	2·36	6.—10. "	—2·71	2·83	5.—9. "	—0·50	1·06	3.—7. "	—1·71	3·19
11.—15. "	0·84	2·06	11.—15. "	0·84	2·10	10.—14. "	0·06	1·40	8.—12. "	0·91	1·63
16.—20. "	—1·08	4·26	16.—20. "	0·57	2·91	15.—19. "	—1·38	1·70	13.—17. "	—1·05	1·55
21.—25. "	0·92	1·30	21.—25. "	0·54	0·96	20.—24. "	0·95	1·93	18.—22. "	0·80	1·69
26.—30. "	—0·99	1·91	26.—30. "	—0·13	1·89	25.—29. "	0·44	1·44	23.—27. "	—0·27	1·67
31.—4. Feb.	0·77	1·91	1.—5. Mai	—0·13	1·33	30.—3. Aug.	—0·58	0·76	28.—1. Nov.	0·24	1·58
5.—9. "	0·30	2·96	6.—10. "	—0·15	1·85	4.—8. "	0·18	1·10	2.—6. "	0·42	1·24
10.—14. "	0·30	1·22	11.—15. "	—0·02	1·52	9.—13. "	0·38	2·98	7.—11. "	—1·32	2·24
15.—19. "	0·03	2·71	16.—20. "	0·50	1·20	14.—18. "	0·17	2·23	12.—16. "	—0·92	3·02
20.—24. "	—1·21	1·79	21.—25. "	—0·39	0·79	19.—23. "	0·14	0·72	17.—21. "	—1·68	3·78
25.—1. März	—1·13	3·07	26.—30. "	0·92	1·90	24.—28. "	0·52	1·26	22.—26. "	0·21	1·91
2.—6. "	—0·72	1·24	1.—4. Juni	—0·45	1·71	29.—2. Sept.	0·84	1·30	27.—1. Dec.	1·04	1·80
7.—11. "	—0·53	3·07	5.—9. "	—0·09	1·19	3.—7. "	—0·84	1·26	2.—6. "	0·48	1·32
12.—16. "	1·41	1·75	10.—14. "	0·20	1·44	8.—12. "	—0·85	0·99	7.—11. "	0·99	1·67
17.—21. "	—1·78	2·22	15.—19. "	0·14	0·92	13.—17. "	—0·41	1·35	12.—16. "	—1·79	1·91
22.—26. "	—0·63	2·07	20.—24. "	0·47	0·95	18.—22. "	—0·53	1·23	17.—21. "	0·37	1·31
27.—31. "	—0·24	1·88	25.—29. "	—0·55	1·07	23.—27. "	0·23	1·83	22.—26. "	—0·58	1·62
									27.—31. "	1·66	1·86

Die grössten Monatsmittel entfallen auf September 744·99 und auf Jänner 744·81 *mm*; die kleinsten auf April 742·28 *mm* und auf November 743·71 *mm*.

Die Schwankung zwischen dem Maximum im September und dem Minimum im April beträgt 2·71 *mm* und zwischen dem Maximum im Jänner und dem Minimum im November 1·10 *mm*.

Als Gesamtmittel ergeben die 80jährigen Beobachtungen 743·84 *mm*; die älteren 40jährigen ein etwas grösseres 744·03 *mm*, die neueren 40jährigen dagegen ein etwas kleineres Mittel 743·65 *mm*. Dem Jahresmittel am nächsten kommen die Monatsmittel der Sommermonate Juni—August und das Monatsmittel im November. Über dem Jahresmittel befinden sich die Mittel der Monate von August bis Februar mit Ausnahme von November, unter demselben die Mittel der Monate von März bis Juli. Die Abweichungen der Monatsmittel vom Jahresmittel sind folgende:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dec.
+ 0·97	+ 0·45	— 0·95	— 1·56	— 0·93	— 0·10	— 0·15	+ 0·24	+ 1·15	+ 0·52	— 0·13	+ 0·52.

Das kleinste Monatsmittel sinkt um 0·41 *mm* tiefer unter das Jahresmittel, als sich das grösste darüber erhebt.

Die Depression des Luftdruckes in der Mitte des Sommers macht sich auch bei den Monatsmitteln bemerkbar, indem das Julimittel im Ganzen kleiner erscheint, als das Mittel im Juni. Sie ist aber noch nicht so stark ausgebildet, um, wie es weiter nach Osten geschieht, das Sommermaximum in zwei kleinere Maxima zu trennen. In manchen Perioden wird, da sich die Depression nur auf die zweite Hälfte des Monats erstreckt, das Julimittel grösser als das Junimittel. Nach Kreil,¹⁾ welcher die Beobachtungsreihen von Prag, Wien und Mailand in Bezug auf diese Erscheinung untersucht hatte, war in einer 60jährigen Beobachtungsdauer der Luftdruck während der ersten 30 Jahre im Juni grösser als im Juli, in den letzten 30 Jahren in Gegentheile kleiner. Kreil glaubt, dass diese Schwankung periodisch sei und dass sie ungefähr eine Dauer von 60 Jahren habe.

Die oben angeführten 80jährigen Monatsmittel des Luftdruckes wurden der Berechnung der Constanten der Lambert-Besselschen Formel zugrunde gelegt. Man erhält zur Darstellung der jährlichen Periode des Luftdruckes die folgende Formel:

$$B_x = 743·843 + 0·824 \sin (166^\circ 5' + x) + 0·523 \sin (65^\circ 2' + 2x) \\ + 0·490 \sin (55^\circ 24' + 3x) + 0·154 \sin (201^\circ 55' + 4x).$$

Die nach dieser Formel berechneten Normalmittel des Luftdruckes sind:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dec.
744·86	744·13	742·95	742·23	742·93	743·75	743·66	744·13	744·95	744·39	743·71	744·36.

Der Winkel ist in der oben angeführten Formel vom 15·22. Jänner gezählt; wollen wir aber den Winkel vom 1. Jänner rechnen, so müssen wir die Winkel-Constanten in der Reihe um 15°, 30° u. s. w. verkleinern. Wir erhalten dann:

$$B'_x = 743·843 + 0·824 \sin (151^\circ 5' + x) + 0·523 \sin (35^\circ 2' + 2x) \\ + 0·490 \sin (10^\circ 24' + 3x) + 0·154 \sin (141^\circ 55' + 4x).$$

¹⁾ Klimatologie von Böhmen p. 320—325.

Die nach der Formel berechneten wichtigsten Elemente des jährlichen Ganges sind :

1. Maximum 744·96 *mm* den 20. September
1. Minimum 742·23 „ „ 15. April
2. Maximum 744·86 „ „ 14. Jänner
2. Minimum 743·71 „ „ 15. November.

Die Media erscheinen den 25. Februar, 4. August, 4. und 27. November. Der Betrag der Amplituden ist 2·73 und 1·15 *mm*.

36. Vergleicht man die hier aus den Monatsmitteln gewonnenen Resultate des jährlichen Ganges des Luftdruckes mit den Resultaten aus den Tagesmitteln, so findet man nicht unbedeutende Unterschiede. Es sind zwar die Unregelmässigkeiten aus den Monatsmitteln verschwunden, damit erscheinen aber auch die Extreme zu viel abgeschwächt, und in Folge dessen die Amplituden viel kleiner, als bei den Tagesmitteln.

Ferner ergeben die Monatsmittel das Maximum des Luftdruckes im September, während es nach den Tagesmitteln entschieden auf den Jänner fällt. Das Januarmittel ist nach 80-jährigen Beobachtungen um 0·18 *mm* kleiner als das Septembermittel. Überhaupt ist der Betrag und auch des Eintreffen des Hauptmaximums nach den Monatsmitteln viel unsicherer zu bestimmen, als nach den Tagesmitteln, wie aus der Vergleichung der beiden Beobachtungsreihen und zwar unter I. der älteren 1800—1879 und unter II. der neueren 1840—1879 zu ersehen ist.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
I.	744·58	744·62	743·43	742·47	743·29	744·11	743·94	744·39	745·12	744·99	743·87	743·49
II.	745·04	743·96	742·35	742·08	742·53	743·37	743·43	743·67	744·80	743·73	743·55	745·23

Während nach den Tagesmitteln in beiden Reihen das Hauptmaximum entschieden auf die Wintermonate (den 8. Februar und den 29. December) und das 2. Maximum auf den September fällt, behauptet in der älteren Beobachtungsreihe und in der 80jährigen Gesamtreihe das Septembermittel den Vorrang vor dem grössten Mittel der Wintermonate.

Der hier abgeleitete jährliche Gang des Luftdruckes stimmt mit dem Gange der Lufttemperatur nur in wenigen Stücken, da sich hier sowohl kontinentale als auch maritime Verhältnisse geltend machen, überein. Ausser dem, dass das Maximum des Winters mit dem Temperaturminimum zusammenfällt, werden bei grösstem Luftdruck die kleinsten Temperaturänderungen von einem Tage zum anderen und bei den niedrigsten Ständen im April und November die grössten Änderungen beobachtet.

37. Einfacher und auch mit dem jährlichen Gang der Lufttemperatur übereinstimmender gestaltet sich der jährliche Gang des Luftdruckes bei ganz klarem Himmel. Die Berechnung der Monatsmittel des Luftdruckes aus den Mitteln der ganz heiteren Tage während 1840—79 ergab folgende Resultate, aus denen der Gang hinlänglich ersichtlich wird.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
753·47	751·68	748·37	748·04	746·50	746·11	746·00	745·53	747·33	749·57	753·27	752·91.

Das Jahresmittel wurde mit 749·06 *mm* berechnet und ist um 5·22 *mm* höher, als das aus den Gesamtbeobachtungen abgeleitete Mittel.

Der jährliche Gang zeigt nur ein Maximum im Jänner mit 753.47 *mm* und ein Minimum im August 745.53 *mm*. Das Maximum des Luftdruckes entspricht hier genau der Epoche des Temperaturminimums, das Minimum nahe der Epoche des Temperaturmaximums und wir sehen hier einen umgekehrten jährlichen Gang wie bei der Lufttemperatur, indem mit dem Steigen der Temperatur ein Fallen und umgekehrt mit dem Fallen der Temperatur ein Steigen des Luftdruckes verbunden ist. Die Luftdruckverhältnisse wären hier bei ganz klarem Himmel so einfach wie an Orten mit rein kontinentaler Lage.

Die Amplitude ist 7.94 *mm* bedeutend grösser als bei den 40jährigen Monatsmitteln. Es stellt sich das Verhältniss zwischen den beiden Amplituden auf $7.94:3.15 = 2.52$ heraus.

Der Luftdruck an ganz heiteren Tagen ist in allen Monaten bedeutend höher als im Mittel aller Tage wie aus den nachfolgenden Differenzen der Mittel aus ganz heiteren Tagen und den oben zusammengestellten 40jährigen Mitteln (1840—1879) zu ersehen ist.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
8.43	7.72	6.02	5.96	3.97	2.74	2.57	1.86	2.53	5.84	9.72	7.68.

Der Gang der Unterschiede schliesst sich genau an den Gang des Luftdruckes bei ganz hinterem Himmel an. Sie sind am grössten im November und im Jänner 8—10 *mm* und am kleinsten im August nicht ganz 2 *mm*.

38. Die Vertheilung des Luftdruckes in unseren Breiten nach den Jahreszeiten hängt hauptsächlich von der Vertheilung von Land und Wasser in der Weise ab, dass allgemein im Winter der höhere Luftdruck über dem Lande, im Sommer umgekehrt über dem Wasser herrscht. Die Grösse und der Gang der Veränderungen wird deshalb nicht durch die geographische Breite, sondern durch die maritime oder kontinentale Lage des Beobachtungsortes bestimmt. Die grössten und regelmässigsten Veränderungen im jährlichen Gange des Luftdruckes findet man auf den Continenten.

Nach den für die einzelnen Monate konstruirten Isobarenkarten von Europa ¹⁾ hält sich über dem europäisch-asiatischen Continente ein höherer Luftdruck als über dem atlantischen Ocean während des ganzen Winterhalbjahrs von October bis März. Das Luftdruckmaximum in Osten ist besonders stark ausgeprägt in der Mitte des Winters im Jänner, in welchem Monate die Isobaren am meisten zusammengedrängt sind. Im April und Mai findet ein Übergang von der Vertheilung des Luftdruckes im Winter zu der Vertheilung im Sommer statt; durch die rasch erfolgende Erwärmung des Continentes wird das Maximum über demselben abgeschwächt und erscheint weiter gegen Norden und Westen vorgerückt; der Zwischenraum zwischen den Isobaren ist sehr gross. In den Monaten Juni, Juli und August ist die Vertheilung umgekehrt wie im Winter, das Maximum des Luftdruckes befindet sich im Westen über dem Meere und im Osten auf dem Continente herrscht unter dem Einfluss der Insolation niedriger Luftdruck. Der Monat September zeigt ein zweites Moment des Überganges, das Maximum des Luftdruckes ist zum zweitenmale in Mitteleuropa auf seiner Rückreise gegen den Osten begriffen.

Im jährlichen Verlauf des Luftdruckes zu Prag machen sich beide Maxima und zwar im Winter das kontinentale und im Sommer das maritime geltend. Die doppelte Wendung

¹⁾ Rykatchef: La distribution de la Pression atmosphérique dans la Russie d'Europe. Repertorium für Meteorologie Bd. 4; Hann, Atlas der Meteorologie. 1887.

im jährlichen Gang des Luftdruckes hat nicht ihre Ursache, wie man früher glaubte,¹⁾ in dem ungleichen Drucke der atmosphärischen Luft und der atmosphärischen Feuchtigkeit, sondern resultirt aus der Vertheilung des Luftdruckes um den Beobachtungsort. Von den beiden Maximis, welche hier nahe an Grösse gleich sind, trifft das kontinentale die Mitte des Winters, das maritime aber, welches ein Steigen des Luftdruckes gerade in den heissesten Monaten verursacht, erreicht hier den grössten Werth Ende Sommer und Anfang Herbst. Da die beiden Maxima die extremen Jahreszeiten treffen, so ist damit das Erscheinen der Minima in den Übergangszeiten Frühling und Herbst gegeben. Das Frühlingsminimum ist tiefer als das Herbstminimum, weil zu seiner Ausbildung eine längere Zeit vorhanden ist, als zu der des Minimums im Herbst; denn es beträgt die Entfernung der das 1. Minimum einschliessenden Maxima 259, die Entfernung derselben bei der Einschliessung des 2. Minimums dagegen nur 106 Tage.

Der einfache jährliche Gang des Luftdruckes bei wolkenlosem Himmel beruht darauf, dass die vorübergehenden Maxima, welche heiteres Wetter bringen, im Winter viel beträchtlicher ausgebildet sind als im Sommer.

39. Extreme des Luftdruckes. Das mittlere Monatsmaximum des Luftdruckes erreichte nach der älteren Reihe 1800—1839 den höchsten Werth im Jänner mit 757·96 *mm* und den kleinsten im Juli 750·51 *mm*, nach der neueren Reihe den höchsten Werth 758·68 im December, den niedrigsten im Juli 750·79 *mm*. Es zeigt somit nur eine einfache Wendung ebenso wie das mittlere Minimum. Dieses hatte während der ersten 40 Jahre den höchsten Werth 735·63 *mm* im August und den niedrigsten im Jänner 727·23 *mm*, während der zweiten 40 Jahre den höchsten Werth gleichfalls im August 734·80 *mm* und den niedrigsten im März 726·07 *mm* erreicht.

Gang der mittleren Monatsextreme während 1800—1879.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Maximum	757·72	56·15	56·08	52·80	51·40	51·18	50·72	51·09	53·72	54·97	55·97	57·73
Minimum	27·77	28·07	26·97	29·09	32·06	34·11	34·86	35·22	33·83	29·57	28·42	28·45
Differenz	29·95	28·08	29·11	23·71	19·34	17·07	15·86	15·87	19·89	25·40	27·55	29·28.

Die mittlere Schwankung der Monatsextreme ist am grössten im Jänner 29·95 *mm*, am kleinsten im Juli 15·86 *mm* und August. Das mittlere jährliche Maximum beträgt nach den älteren Beobachtungen von 1800—1839 760·13 *mm*, das Minimum 723·24 *mm*, die mittlere Schwankung 36·89 *mm*; nach den neueren Beobachtungen 1840—1879 beziffert sich das Maximum auf 761·45, das Minimum auf 720·02 und die Schwankung auf 41·43 *mm*. Das absolute Maximum trat während der älteren 40jährigen Periode den 8. Februar 1821 mit 768·81, das absolute Minimum den 2. December 1806 mit 709·32 *mm*, während der neueren 40jährigen Periode das Maximum den 27. December 1840 mit 766·24, das Minimum den 26. December 1856 mit 713·20 *mm* auf. Die absolute Schwankung ist 59·49 *mm*.

Die Eintrittszeit des absoluten jährlichen Maximums fällt im Mittel aller 80 Jahre auf den 24. Jänner (ältere Reihe 7. Februar und die neuere 10. Jänner), des Minimums den 12. Februar (28. Jänner bis 27. Februar). Als Grenzen für die Eintrittszeiten beider Extreme

¹⁾ Fritsch, Grundzüge einer Meteorologie von Prag p. 51.

erhalten wir für das Maximum den 1. October 1870 und den 19. April 1806, für das Minimum den 2. October 1871 und 29. April 1813. Die Häufigkeit des absoluten Maximums in den einzelnen Monaten war: October 3, November 1, December 13, Jänner 31, Februar 15, März 18, April 1; des Minimums: October 4, November 2, December 6, Jänner 19, Februar 15, März 23, April 11.

40. Veränderlichkeit der Monatsmittel des Luftdruckes. Vergleicht man die Durchschnittswerthe aus den höchsten und den niedrigsten Monatsmitteln des Luftdruckes während der Periode 1800—1879, oder die aperiodischen Maxima, Minima und Schwankungen mit den oben abgeleiteten periodischen, so findet man beträchtliche Abweichungen. Das aperiodische, aus den grössten und den kleinsten Monatsmitteln gebildete Maximum und Minimum 749·35, 739·07 *mm* weicht von dem periodischen Maximum und Minimum um 4·36 und 3·21 *mm* ab. Die aperiodische Schwankung der Monatsmittel des Luftdruckes ist $10·28 : 2·71 = 3·79$ mal grösser als die periodische. Wie aus den Differenzen der extremen Monatsmittel hervorgeht, kam die periodische Schwankung 2·71 *mm* in keinem einzigen Jahrgang vor. Die Unterschiede der extremen Monatsmittel waren in allen Jahrgängen der 80jährigen Periode 1800—1879 grösser als 2·71 und zwar so, dass der kleinste von diesen Unterschieden 5·02 *mm* betrug. Es schwankten während der ganzen Beobachtungszeit die Differenzen der extremen Monatsmittel zwischen 5·02 im Jahre 1816 und 18·58 *mm* im Jahre 1879. Die grossen Änderungen zeigen schon von kontinentalen Luftdruckverhältnissen des Beobachtungsortes. Von den höchsten Monatsmitteln näherte sich nur eines (Jahrgang 1816 744·76 *mm*) dem periodischen Maximum und von den kleinsten Monatsmitteln nur die im Jahre 1834 mit 742·93 und 1835 mit 742·35 *mm* dem periodischen Minimum; sonst waren in allen Jahrgängen die höchsten Monatsmittel grösser als das periodische Maximum und die niedrigsten Monatsmittel kleiner als das Minimum.

Die grossen Differenzen zwischen den periodischen und den aperiodischen Veränderungen des Luftdruckes erklären sich aus dem schwankenden Auftreten der grössten und kleinsten Monatsmittel. In den einzelnen Jahrgängen trifft das kleinste Monatsmittel sehr selten den April und das höchste Mittel noch seltener den September, sondern sind beide sehr oft auch noch auf andere Monate vertheilt, wie aus der nachfolgenden Übersicht zu ersehen ist.

Häufigkeit der extremen Monatsmittel in Procenten.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Decemb
1. Max.	18	19	6	3	—	1	—	—	11	12	9	21
1. Min.	9	9	18	16	4	4	2	1	—	6	15	16
2. Max.	14	10	11	2	1	6	8	5	17	11	4	11
2. Min.	9	6	8	16	16	7	7	2	2	5	8	14.

Aus den Häufigkeitszahlen, welche zeigen, wie oft in 100 Jahren die extremen Monatsmittel einen jeden Monat treffen können, geht hervor, dass das höchste Monatsmittel nur in 11 Fällen von 100 dem September zukommt und dass dieser Monat in Bezug auf das Auftreten des grössten Monatsmittels anderen Monaten, December, Februar, Jänner und October nachsteht. Man kann für das Eintreffen des grössten Monatsmittels im September nur mit

einer Wahrscheinlichkeit von 0.11 rechnen. Dass aber trotzdem dieser Monat im vieljährigen Durchschnitte das grösste Mittel aufweist, ist dem Umstande zuzuschreiben, dass sich der mittlere Luftdruck im September ziemlich gleichbleibt, wie das häufige Auftreten des zweitgrössten Mittels und das seltene Erscheinen kleiner Mittelwerthe beweist. Die Wintermonate, in denen die höchsten Mittelwerthe viel häufiger als im September vorkommen, haben daneben auch sehr oft die kleinsten Mittelwerthe aufzuweisen, welche dann das vieljährige Mittel herabdrücken.

Was die einzelnen Jahreszeiten betrifft, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass das höchste Monatsmittel den einen oder den anderen Monat trifft, sehr verschieden. Die geringste Wahrscheinlichkeit, dass ihre Mittel die höchsten im Laufe des Jahres sein werden, haben die Sommermonate: sie beträgt nur 0.01; dann folgen die Frühlingsmonate mit 0.09, dann die Herbstmonate mit 0.32; die grösste Wahrscheinlichkeit des grössten Mittels haben die Wintermonate 0.58.

Bei dem Auftreten des kleinsten Monatsmittels ordnen sich die Jahreszeiten so, dass zuerst der Sommer mit der kleinsten Wahrscheinlichkeit 0.07 kommt; dann folgt der Herbst mit 0.21, Winter mit 0.34 und zuletzt Frühling mit 0.38.

Das kleinste Monatsmittel wurde am häufigsten in März mit 18 und im April mit 16, ferner im November und December mit 15 und 16 von 100 Fällen beobachtet. Während der ganzen Beobachtungsdauer kam es mit Ausnahme September in allen Monaten vor, und ist deshalb in seinem Auftreten noch unbeständiger als das höchste Mittel.

Im Ganzen kommen sowohl die grössten als die kleinsten Monatsmittel im Sommer am wenigsten vor. Die Zeit kann man so bestimmen, dass man die Jahreshälfte vom September bis Februar nimmt. Man kann mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.90 darauf rechnen, dass das grösste Monatsmittel einen dieser Jahreshälfte angehörigen Monat trifft. Die Jahreshälfte, in welcher die kleinsten Monatsmittel sich bewegen, fängt zwei Monate später an; sie erstreckt sich über die Monate November bis April und hat die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des kleinsten Mittels 0.83.

Das schwankende Auftreten der extremen Monatsmittel hat vielfache Störungen im jährlichen Gang des Luftdruckes zur Folge. Nach den vieljährigen Mitteln fällt der Luftdruck von Jänner bis April, von diesem Monat bis zum September steigt er mit Ausnahme von Juni auf Juli; im October und November ist der Luftdruck wiederum fallend, im December und Jänner steigend. Im periodischen Verlaufe sind also die Differenzen der aufeinander folgenden Monate von Jänner bis April, von Juni und Juli, von September bis November negativ und die Differenzen der Monate April bis Juni, Juli bis September und November bis Jänner positiv. In den einzelnen Jahrgängen ist die Aufeinanderfolge der Monatsmittel oft eine ganz andere als die hier angegebene; die Änderungen der Monatsmittel erfolgen im entgegengesetzten Sinne als die periodischen, so dass der Luftdruck steigt anstatt zu fallen und umgekehrt. Wie oft Störungen in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel vorkommen, dazu gibt die nachfolgende Übersicht die Aufklärung.

Häufigkeit der Störungen in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel des Luftdruckes in Procenten.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
44	39	45	45	35	47	50	34	41	44	42	48.

Am häufigsten kommen Unregelmässigkeiten in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel vor von Juli auf August, von December auf Jänner u. s. w. Die aperiodischen Änderungen sind in diesen Monaten ebenso zahlreich wie die periodischen, d. h., es pflegt das nachfolgende Monatsmittel ebenso oft kleiner zu sein wie oft es grösser ist als das vorangehende Monatsmittel. Am seltensten sind die Störungen in den Monatsmitteln von August auf September, von Mai auf Juni und von Februar auf März mit 34—39%.

In der Aufeinanderfolge der Monatsmittel finden öftere Unregelmässigkeiten statt; diese verändern sich von einem Monate zum anderen in einem grösseren Masse, als nach den periodischen Änderungen zu erwarten wäre.

Mittlere Änderungen der Monatsmittel des Luftdruckes (1800—1879).

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
± 4.60	± 4.10	± 3.44	± 2.46	± 2.00	± 1.87	± 1.58	± 1.99	± 3.20	± 3.53	± 4.34	± 4.61 .

Im Ganzen beträgt die Änderung der Monatsmittel des Luftdruckes von einem Monat zum anderen ± 3.14 , die periodische Änderung dagegen nur ± 0.62 ; letztere ist 5mal kleiner als erstere.

Die mittlere Veränderlichkeit der Monatsmittel des Luftdruckes befolgt im Laufe des Jahres einen regelmässigen Gang, der sich an den Temperaturgang anschliesst; sie ist am grössten in den kältesten Monaten von December auf Jänner ± 4.61 und am kleinsten in den wärmsten Monaten von Juli auf August ± 1.58 mm; der Unterschied beträgt 3.03 mm; vom Maximum zum Minimum nimmt sie regelmässig zu, und vom Minimum zum Maximum regelmässig ab. Bei den periodischen Änderungen fällt die grösste auf die Monate Februar—März, August—September und die kleinste auf Juni—Juli. Ihr Verlauf ist kein so regelmässiger, wie bei den Änderungen überhaupt.

Eliminirt man aus den oben gegebenen Zahlen die periodischen Änderungen, so erhält man als Reste die aperiodischen Änderungen, deren Beträge sind:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
± 4.08	± 2.70	± 2.83	± 1.83	± 1.17	± 1.82	± 1.19	± 1.08	± 2.57	± 3.18	± 3.69	± 4.14 .

Wie aus diesen Zahlen zu ersehen ist, sind die unperiodischen Änderungen des Luftdruckes bedeutend grösser als die periodischen, und es ist bei Beurtheilung der Luftdruckverhältnisse des Beobachtungsortes zu denselben Rücksicht zu nehmen. Der positive Antheil in diesen Werthen ist gleich dem negativen.

Grösste Änderungen der Monatsmittel des Luftdruckes während 1800—1879.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
— 12.4	— 11.4	— 8.6	7.9	5.6	— 5.4	4.9	8.4	— 11.0	— 12.6	— 13.2	— 11.8
1833	1863	1856	1833	1856	1804	1801	1865	1865	1807	1805	1864.

Diese Zahlen geben die Grenzen an, zwischen denen sich die Änderungen der Monatsmittel des Luftdruckes bewegen. In den Sommermonaten sind die extremen Werthe für die Veränderlichkeit des mittleren Luftdruckes 2mal kleiner, als in den Wintermonaten.

Die Wahrscheinlichkeit der Veränderung eines Monatsmittels um mehr als 4 mm ist:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
0·537	0·463	0·375	0·213	0·113	0·125	0·050	0·113	0·313	0·386	0·463	0·525.

Die mittlere Änderung der Jahresmittel beträgt ± 1.02 mm; die grösste positive Änderung wurde in den Jahresmitteln von 1833 auf 1834 mit 2·99, die grösste negative in den Jahresmitteln von 1815 auf 1816 mit 2·33 beobachtet.

41. Anomalien des Luftdruckes. Bestimmt man die aperiodischen Änderungen der Monatsmittel des Luftdruckes durch die Abweichungen der Monate und Jahre in den einzelnen Jahrgängen vom Gesamtmittel, so erhält man für die 80jährige Beobachtungsperiode folgende Resultate.

Mittlere Anomalie der Monats- und Jahresmittel des Luftdruckes.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
± 2.79	± 3.18	± 2.88	± 2.28	± 1.29	± 1.48	± 1.31	± 1.14	± 1.72	± 2.26	± 2.50	± 3.65	± 0.75 .

Die mittlere Anomalie der Monatsmittel des Luftdruckes erreicht ihr Maximum im December mit ± 3.65 und ihr Minimum im August mit ± 1.14 mm. Die Abweichungen im December sind im Ganzen 3·2mal grösser als im August. Die Abnahme der mittleren Anomalie vom Maximum zum Minimum erfolgt nicht ganz regelmässig, indem kleinere Erhebungen derselben im Februar und dann im Juni und Juli zu beobachten sind.

Die Anomalien des Luftdruckes sind am grössten im December und in den übrigen Wintermonaten, weil in diesen sowohl die grössten als die kleinsten Monatsmittel vorzukommen pflegen. Wie oben gezeigt worden ist, entfällt auf den December das grösste Monatsmittel in 100 Jahren 21mal und das kleinste 16mal, auf Februar das grösste Mittel 19mal und das kleinste 9mal u. s. w. In den Sommermonaten kommen die extremen Monatsmittel nur selten oder gar nicht vor und sind deshalb die Anomalien zu dieser Zeit viel kleiner als in den Wintermonaten. Im August, dem Monate mit der kleinsten mittleren Anomalie, wurde während 80 Jahren das grösste Monatsmittel gar nicht, das kleinste nur 1mal beobachtet.

Grösste Abweichungen der Monatsmittel des Luftdruckes vom Gesamtmittel während 1800—1879.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
8·71	7·87	8·08	6·00	4·67	3·44	4·07	4·29	5·91	7·93	9·51	10·46	2·56
1864	1863	1854	1844	1833	1826	1803	1802	1865	1807	1839	1857	1834
— 8·35	— 10·14	— 7·78	— 6·82	— 3·62	— 4·26	— 3·95	— 4·60	— 5·03	— 6·56	— 5·31	— 7·81	— 2·30
1814	1879	1876	1879	1845	1843	1816	1870	1809	1841	1803	1801	1816.

Absolute Schwankungen der Monatsmittel des Luftdruckes während 1800—1879.

Jänner	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
17·06	18·01	15·86	12·82	8·29	7·70	8·02	8·89	10·94	14·49	14·82	18·27	4·86.

Sowohl die mittleren als die absoluten Anomalien der Monatsmittel des Luftdruckes geben kleinere Werthe als die mittleren und absoluten Änderungen, wie auch aus der nachfolgenden Zusammenstellung zu ersehen ist.

Quotient aus den Änderungen der Monats- und Jahresmittel des Luftdruckes und den Anomalien.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.	Jahr
1·65	1·28	1·20	1·06	1·54	1·26	1·20	1·74	1·84	1·56	1·73	1·26	1·36.

Wahrscheinlicher Fehler der Monats- und Jahresmittel des Luftdruckes in mm.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
$\pm 0·265$	$\pm 0·302$	$\pm 0·273$	$\pm 0·216$	$\pm 0·122$	$\pm 0·140$	$\pm 0·123$	$\pm 0·108$	$\pm 0·163$	$\pm 0·222$	$\pm 0·237$	$\pm 0·346$	$\pm 0·071$.

Zahl der Jahre, die erforderlich sind, um den wahrscheinlichen Fehler des Mittels auf $\pm 0·10$ mm zu reduciren.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.	Jahr
558	725	596	373	119	157	123	93	212	394	449	857	40.

Normale Jahresmittel bis auf $\pm 0·10$ mm sicher zu erhalten, bedarf es einer 40-jährigen Beobachtungsreihe; bei den Monatsmitteln genügen im August 100, in den Monaten Mai bis Juli 100—150 Jahre; dagegen wird es bei den Wintermonaten noch lange dauern, bis man zur Feststellung von genauen Normalwerthen gelangen wird.

Wahrscheinlichkeit dafür, dass der nächste Monat im anderen Sinne vom vieljährigen Luftdruckmittel abweicht, als der laufende.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
0·538	0·488	0·488	0·450	0·525	0·425	0·450	0·475	0·550	0·500	0·438	0·475.

Jährlicher Gang der Lufttemperatur.

42. Die jährliche Periode der Temperatur folgt dem Stande der Sonne gegen den Horizont. Die Erwärmung der Erdoberfläche und dadurch auch ihrer Atmosphaere wird um so grösser sein, je höher die Sonne ist und je länger sie über dem Horizont verweilt. Von der Mitte des Winters an steigert sich die Wärme in Folge der wachsenden Länge des Tages und der zunehmenden Höhe der Sonne, erreicht aber nicht ihr Maximum zur Zeit des längsten Tages und des höchsten Sonnenstandes, sondern einige Zeit danach, weil auch noch bei abnehmender Sonnenhöhe und Tageslänge einige Zeit lang die Insolation über die Ausstrahlung das Übergewicht behält. Erst in dem Moment, in welchem die Sonne soweit gesunken ist und der Tag soviel abgenommen hat, dass die Insolation der Erkaltung durch Ausstrahlung das Gleichgewicht hält, tritt das Maximum der Temperatur ein. Ebenso bleibt die Temperatur noch einige Zeit nach dem Wintersolstitium im Sinken bis die Sonne soweit gestiegen ist, dass die Insolation die Ausstrahlung überwindet.

Nach den Daten der Tabelle 6 erhält man folgende Resultate in Bezug auf den jährlichen Temperaturgang zu Prag.

Tabelle 5.

Tagesmittel der Temperatur nach 80jährigen Beobachtungen 1800—1879.

Datum	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septem- ber	October	Novem- ber	Decem- ber
1.	— 1 ^o ·92	— 1 ^o ·27	1 ^o ·53	6 ^o ·78	12 ^o ·45	16 ^o ·91	18 ^o ·69	20 ^o ·39	17 ^o ·64	13 ^o ·32	6 ^o ·72	1 ^o ·94
2.	— 1·84	— 1·10	1·74	7·27	12·40	17·32	18·67	20·40	17·23	13·18	5·97	1·96
3.	— 1·78	— 0·82	1·96	7·44	12·89	17·79	18·86	20·54	17·31	12·91	5·98	1·41
4.	— 2·06	— 0·59	2·17	7·47	12·90	17·98	19·22	20·53	17·17	12·50	5·60	1·16
5.	— 2·52	— 0·48	2·13	7·66	12·76	17·91	19·31	20·39	16·94	12·42	5·37	1·65
6.	— 2·46	— 0·18	2·06	7·83	13·06	17·91	19·69	20·04	17·18	11·98	5·00	1·85
7.	— 2·72	— 0·44	2·36	8·44	13·66	18·05	19·65	19·72	17·03	11·74	5·19	1·27
8.	— 2·55	— 0·71	2·74	8·54	14·31	17·92	20·08	19·98	16·89	11·90	5·17	1·35
9.	— 2·62	— 0·56	2·75	8·50	14·25	18·00	20·02	20·04	16·66	11·53	4·82	1·28
10.	— 2·74	— 0·82	2·44	8·38	14·04	18·32	20·02	19·80	16·89	10·75	4·30	0·51
11.	— 2·62	— 1·43	2·35	8·50	13·88	18·47	19·64	19·86	16·37	10·53	4·36	0·48
12.	— 2·72	— 1·20	2·47	8·35	14·16	18·22	19·66	19·81	15·82	10·48	3·61	0·37
13.	— 2·62	— 1·44	2·60	8·47	14·33	18·39	19·71	20·11	15·54	10·19	3·26	0·58
14.	— 2·04	— 0·91	2·84	9·01	14·01	18·37	19·92	20·14	15·36	9·81	3·53	0·05
15.	— 2·12	— 0·63	3·02	9·13	14·15	18·22	20·31	20·28	15·14	9·72	3·46	0·11
16.	— 2·35	0·10	2·74	9·03	14·61	18·22	19·90	19·92	14·88	9·50	3·58	0·40
17.	— 2·12	0·17	3·29	9·35	14·54	18·03	19·99	19·40	15·12	9·63	3·42	0·29
18.	— 1·35	0·22	3·50	9·62	15·04	17·91	20·20	19·07	15·50	9·42	3·08	— 0·09
19.	— 1·35	— 0·18	3·37	9·81	15·11	17·92	20·25	19·31	15·10	9·31	2·85	— 0·36
20.	— 0·82	— 0·29	3·18	10·06	15·10	18·10	20·26	19·41	14·54	9·37	2·47	— 0·69
21.	— 1·64	0·12	3·47	10·47	15·91	18·36	20·15	19·42	14·40	8·82	2·53	— 0·79
22.	— 1·74	0·59	3·52	10·23	16·09	18·91	20·20	19·17	13·88	8·10	2·37	— 0·81
23.	— 1·58	0·67	3·65	10·48	16·19	18·86	20·48	18·87	13·81	8·10	2·78	— 0·48
24.	— 0·90	1·05	4·18	10·71	16·24	18·27	20·60	18·65	14·18	8·41	2·47	— 0·61
25.	— 0·61	1·49	4·29	11·06	16·13	18·25	20·40	18·40	13·95	8·06	2·48	— 0·90
26.	— 0·94	1·95	4·11	10·95	15·72	18·57	20·39	18·47	13·51	7·76	2·03	— 1·36
27.	— 0·96	1·69	4·68	10·93	15·95	18·71	20·28	18·51	13·49	7·53	2·09	— 1·42
28.	— 0·90	1·54	5·12	11·43	16·32	18·82	20·07	18·70	14·11	7·11	2·30	— 0·90
29.	— 0·82		5·83	11·48	16·76	19·07	20·27	18·68	13·64	6·75	2·48	— 1·26
30.	— 0·97		6·06	11·65	16·96	19·22	20·20	18·42	13·14	6·73	2·38	— 1·50
31.	— 0·98		6·18		16·95		20·39	18·23		6·82		— 1·45

Tabelle 6.

Ausgeglichene 80jährige Tagesmittel der Temperatur 1800—1879.

Datum	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1.	— 1·75	— 1·09	1·65	6·75	12·22	17·08	18·85	20·39	17·72	13·31	6·48	2·04
2.	— 1·85	— 1·02	1·75	7·09	12·50	17·37	18·86	20·44	17·44	13·10	6·10	1·81
3.	— 2·00	— 0·86	1·90	7·32	12·71	17·64	18·96	20·46	17·36	12·87	5·87	1·59
4.	— 2·15	— 0·67	2·02	7·53	12·86	17·83	18·91	20·42	17·15	12·61	5·61	1·51
5.	— 2·36	— 0·50	2·10	7·72	13·02	17·80	19·29	20·30	17·09	12·34	5·36	1·52
6.	— 2·48	— 0·46	2·21	7·97	13·30	17·96	19·58	20·10	17·03	12·09	5·21	1·53
7.	— 2·56	— 0·50	2·36	8·21	13·66	17·98	19·76	19·98	16·98	11·88	5·11	1·44
8.	— 2·61	— 0·63	2·51	8·40	13·95	18·02	19·90	19·93	16·87	11·66	5·00	1·28
9.	— 2·63	— 0·77	2·55	8·45	14·09	18·12	19·94	19·92	16·75	11·35	4·75	1·04
10.	— 2·66	— 0·96	2·50	8·46	14·08	18·23	19·87	19·91	16·58	11·00	4·46	0·77
11.	— 2·65	— 1·15	2·46	8·47	14·08	18·31	19·80	19·90	16·28	10·63	4·23	0·57
12.	— 2·59	— 1·24	2·52	8·51	14·11	18·34	19·76	19·94	15·93	10·39	3·77	0·51
13.	— 2·45	— 1·16	2·63	8·64	14·16	18·34	19·82	20·03	15·62	10·16	3·57	0·35
14.	— 2·30	— 0·90	2·77	8·84	14·20	18·31	19·94	20·09	15·36	9·93	3·50	0·27
15.	— 2·21	— 0·52	2·90	9·02	14·35	18·25	20·03	20·03	15·19	9·77	3·48	0·23
16.	— 2·08	— 0·16	3·04	9·26	14·49	18·16	20·06	19·81	15·14	9·62	3·44	0·20
17.	— 1·87	0·01	3·17	9·37	14·68	18·07	20·09	19·54	15·12	9·53	3·31	0·11
18.	— 1·61	0·04	3·31	9·60	14·81	18·02	20·15	19·37	15·11	9·44	3·10	— 0·10
19.	— 1·41	0·00	3·33	9·83	15·14	18·05	20·20	19·32	14·98	9·30	2·86	— 0·35
20.	— 1·34	0·00	3·34	10·03	15·41	18·20	20·23	19·32	14·65	9·09	2·66	— 0·57
21.	— 1·43	0·19	3·44	10·23	15·72	18·42	20·24	19·27	14·33	8·79	2·56	— 0·58
22.	— 1·50	0·48	3·60	10·37	15·98	18·60	20·31	19·12	14·10	8·47	2·54	— 0·69
23.	— 1·37	0·80	3·77	10·53	16·12	18·61	20·40	18·91	14·00	8·28	2·54	— 0·69
24.	— 1·13	1·12	4·00	10·71	16·14	18·52	20·45	18·70	13·93	8·17	2·48	— 0·77
25.	— 0·94	1·44	4·20	10·87	16·06	18·47	20·43	18·56	13·83	8·01	2·36	— 0·95
26.	— 0·89	1·65	4·42	11·00	16·03	18·55	20·37	18·51	13·72	7·77	2·30	— 1·03
27.	— 0·91	1·68	4·70	11·14	16·14	18·71	20·28	18·53	13·70	7·46	2·20	— 1·20
28.	— 0·91	1·67	5·20	11·32	16·35	18·85	20·23	18·57	13·70	7·18	2·27	— 1·23
29.	— 0·93		5·63	11·56	16·63	18·96	20·23	18·52	13·63	6·93	2·30	— 1·29
30.	— 0·98		6·01	11·85	16·84	18·96	20·28	18·29	13·48	6·79	2·22	— 1·45
31.	— 1·02		6·36		16·98		20·34	18·06		6·67		— 1·58

Das Minimum erreicht die mittlere Tagestemperatur mit -2.66° den 10. Jänner, 20 Tage nach dem Wintersolstitium und 10 Tage nach dem Eintreffen des Luftdruckmaximums. Nach der älteren Reihe entfiel das kälteste Tagesmittel auf den 8. Jänner, nach der neueren auf den 13. Jänner; es ist somit die erste Hälfte dieses Monats die kälteste Zeit des Jahres.

Das Maximum der mittleren Tagestemperatur 20.46° tritt am 3. August, 43 Tage nach dem Sommersolstitium ein. Nach der älteren Beobachtungsreihe kommt das höchste Tagesmittel den 4. August, nach der neueren den 23. Juli zum Vorschein. Die wärmste Zeit des Jahres mit Tagesmitteln über 20° entfällt (nach der beigegebenen Zeichnung Tafel I.) auf die zweite Hälfte Juli und die erste Hälfte August mit 2 Epochen der höchsten Wärme und zwar den 24. Juli und den 3. August. Der Verlauf der Temperatur erscheint um das Maximum herum unregelmässig, indem dieses durch eine Depression zu Ende Juli in 2 Maxima getheilt wird.

Die Amplitude im jährlichen Gange der Temperatur nach den Tagesmitteln beträgt 23.12° .

Die Mitteltemperatur des Jahres nach den 80jährigen Aufzeichnungen ist 9.35° und die Tage, welche die gleiche Temperatur mit dem Gesamtjahr besitzen, sind der 17. April und der 19. October. Die Temperatur hält sich daher 185 Tage über dem Mittel und 180 Tage darunter. Das Minimum fällt daher tiefer (12.01°) unter das Medium als sich das Maximum darüber erhebt (11.11°).

Die Zeitdifferenz zwischen dem Minimum und dem 1. Medium beträgt 97 Tage, zwischen dem 1. Medium und Maximum 108 Tage, zwischen dem Maximum und 2. Medium 77 Tage, zwischen dem 2. Medium und dem Minimum 83 Tage. Die Periode der Wärmezunahme vom 11. Jänner bis 3. August umfasst 205 Tage, die der Wärmeabnahme 160 Tage, also 45 Tage weniger.

Da die Periode der Wärmeabnahme um $1\frac{1}{2}$ Monat kürzer ist als die der Wärmezunahme, so sinkt im jährlichen Gange die Temperatur schneller als sie steigt. Am raschesten sinkt die Temperatur im October und in der ersten Hälfte des November um 0.22° für einen Tag, und am raschesten steigt sie in der Zeit von 24. März bis 13. April gleichfalls um 0.22° ; diese rasche Temperaturzunahme erfolgt unmittelbar nach dem Frühlingsaequinocmium; dagegen verspätet sich die raschete Wärmeabnahme mehr als einen Monat nach dem Herbstaequinocmium; die geringsten Wärmeänderungen fallen auf den Jänner und auf den Juli. Im Ganzen erhält man als Änderungen der Temperatur von einem Tag zum anderen während der Zeit vom Minimum zum 1. Medium 0.12° , vom 1. Medium zum Maximum 0.10° , vom Maximum zum 2. Medium 0.14° und vom 2. Medium 0.14° .

43. Die Zunahme und Abnahme der Temperatur im jährlichen Gang hält nicht den gleichen Schritt mit der zunehmenden oder abnehmenden Sonnenhöhe und Tageslänge, sondern wird mehrfach durch verschiedenartige Einflüsse gestört, so dass oft mit zunehmender Sonnenhöhe und Tageslänge die Temperatur fällt und mit abnehmender steigt. Besonders bedeutend sind die Störungen im jährlichen Temperaturgange während der extremen Jahreszeiten Winter und Sommer, wo die durch den Einfluss der Insolation und Wärmeausstrahlung verursachte Bewegung der Lufttemperatur langsamer erfolgt. Viele von diesen Störungen verschwinden jedoch mit der Länge der Beobachtungszeit, nur die grösseren und die zu gewissen Epochen

regelmässig wiederkehrenden machen sich in den vieljährigen Mitteln bemerkbar. Verfolgt man die nach den ausgeglichenen 80jährigen Tagesmitteln der Temperatur construierte Jahrescurve (Tafel I.), so sieht man, dass die meisten der noch in den ausgeglichenen Werthen zurückbleibenden Störungen dem längeren aufsteigenden Ast der Curve zukommen, der absteigende Ast verläuft dagegen viel regelmässiger. Es sind dies die sogenannten Kälterückfälle oder Temperaturdepressionen in der Zeit vom Minimum zum Maximum.

Von den Störungen der Temperatur im aufsteigenden Aste der Jahrescurve, von denen die grösseren eine gewisse Berühmtheit erlangt haben, sind die folgenden durch ihr häufiges Auftreten beachtenswerth. Die Erkaltung von 7.—17. Februar, von 9.—14. März, von 8. bis 13. April, von 9.—14. Mai, von 12.—22. Juni und von 9.—15. Juli. Auffallend ist, dass von Jänner bis inclusive Juli alle Monate ihre Kälterückfälle haben und dass diese immer das Ende der 1. Monatshälfte treffen.

Wie der Sommer 2 Maxima der Wärme, so hat auch der Winter 2 Minima aufzuweisen, die aber sowohl in Bezug auf die Eintrittszeit als auch auf den Betrag weiter auseinander liegen als die Maxima, und zwar das 1. den 10. Jänner und das 2. einen Monat später den 12. Februar, welches Minimum auf das häufige Erscheinen der sogenannten Nachwinter zurückzuführen ist.

Die Februarkälte zwischen dem 7.—17. verursacht die tiefste Störung in dem normalen Verlauf der Temperatur, denn es findet in dieser Epoche eine Erniedrigung der mittleren Tagestemperatur um mehr als 0.5° C. statt. Sie steht mit einer Erhebung des Luftdruckes, mit einer Abnahme der atmosphärischen Feuchtigkeit, der Bewölkung, der Niederschlagsmenge, der Windstärke und der Häufigkeit der W-Winde in Verbindung. Man sieht, dass zu dieser Epoche in dem normalen Verlauf aller meteorologischen Elemente Störungen vorkommen.

Die Kälte im Winter erscheint in längeren oder kürzeren Perioden, die in den einzelnen Jahrgängen oft sehr unregelmässig auf die Wintermonate vertheilt sind. Eine ununterbrochene Periode mit Tagesmitteln unter Null von der Dauer 62 Tage wie sie der normale Temperaturverlauf (18. December bis 17. Februar) gibt, kommt höchst selten vor, in den letzten 40 Jahren wurde eine ununterbrochene zweimonatliche Kälteperiode nur einmal und zwar nur im Jahre 1871 beobachtet. Sonst dauern die längsten Kälteperioden nicht viel mehr als einen Monat; in der grösseren Anzahl der Jahre kommen Perioden von der Dauer von 1—3 Wochen, in manchen Jahrgängen wie 1863 und 1866 nur von einigen Tagen zum Vorschein. Der im ganzen milde Charakter unserer Winter wird durch das Eindringen der oceanischen Barometerminima und durch die sie begleitenden SW- und W-Winde, welche einer Entwicklung langdauernder Kälteperioden durch Wärmeausstrahlung hinderlich sind, verursacht. In den Wintermonaten wechselt häufig der niedrigste Luftdruck mit dem höchsten ab, wie oben bei der Vertheilung der Maxima und Minima des Luftdruckes und bei den monatlichen Schwankungen desselben gezeigt worden ist.

Zur Zeit der niedrigsten Wärme im Anfange Jänner findet man den höchsten Luftdruck und es erreichen auch die sonst vorherrschenden oceanischen W-Winde ein Minimum der Häufigkeit den 10. Jänner gleichzeitig mit dem Minimum der Lufttemperatur. Ein rasches Fallen des mittleren Barometerstandes von seinem Maximum den 1. Jänner, welches den

ganzen Monat andauert und die damit in Verbindung stehende Verstärkung der W-Winde haben eine schnelle Erwärmung der Luft zur Folge, es tritt nach den Kälteperioden im Anfange Jänner plötzliches Thauwetter ein. Unter der Einwirkung der warmen W-Winde, welche in der kurzen Zeit von einem Monat das Maximum der Häufigkeit erreichen, steigt die Temperatur vom Minimum viel rascher auf als es durch die blosse Zunahme der Insolation geschehen würde. Die zweite Hälfte des Jänner erscheint gegenüber der ersten viel wärmer, in 14 Tagen nimmt die mittlere Tagestemperatur vom Minimum um mehr als 1.5° zu, und es zählte die zweite Hälfte des Jänner während der 40jährigen Beobachtungsperiode 1840—1879 292 Eistage, d. h. Tage mit der Mitteltemperatur unter Null, um 85 weniger als die erste Januarhälfte. Die stark zunehmenden W-Winde sind es, welche eine rasche Wendung im jährlichen Verlaufe, ein plötzliches Umbiegen der Temperaturcurve im Jänner verursachen.

Wie die Kälteperioden, so pflegen auch die Wärmeperioden in unseren Wintermonaten nicht von langer Dauer zu sein. Da sie hauptsächlich auf das Fallen des Luftdruckes zurückzuführen sind, so dauern sie gewöhnlich nur so lange, als sich der Luftdruck niedrig erhält; mit steigendem Luftdruck stellt sich ein Windwechsel, Ausheiterung des Himmels und eine Erkaltung der Luft ein in Folge der noch stark überwiegenden Wärmeausstrahlung des Erdbodens ein. Im Februar besteht noch ungeschwächt das barometrische Maximum in Osten über dem europaeisch-asiatischen Continent mit grosser Kälte und ist von dort ein Vorrücken des hohen Trockenheit und Kälte bringenden Luftdruckes nach Westen immer zu gewärtigen, wenn dort Veränderungen im Luftdrucke vor sich gegangen sind. Da der Luftdruck in West- und Mitteleuropa während der zweiten Hälfte des Januars in Abnahme begriffen ist, entsteht eine Bewegung desselben von Osten, wo derselbe noch so hoch ist, wie im Jänner, gegen Westen. Als Ursache der Bewegung der Luftmassen vom Continent im Osten gegen das Meer im Westen zu dieser Zeit könnte wohl das Minimum der Temperatur, das sich über dem Meere später als auf dem Continente einstellt, angesehen werden.

Eine Erhöhung des Luftdruckes im Februar, die nach der älteren Beobachtungsreihe 1800—1839 zum Hauptmaximum geworden ist, ergibt sich nicht bloss aus dem normalen Verlauf der Tagesmittel (Tafel I.), sondern auch aus dem höheren Betrage des mittleren Monatsminimums, das die Minima der beiden Nachharmonate um $0.3—1.1\text{ mm}$ übertrifft und in Folge dessen auch eine geringere Monatsschwankung verursacht.¹⁾ Durch die barometrische Erhebung werden die W-Winde, welche ihren Ursprung dem abnehmenden Barometerstande verdanken, auf einige Zeit wieder verdrängt, die Windstärke nimmt mit der Abnahme der Häufigkeit dieser Winde merklich ab, der Himmel heitert sich dermassen aus, dass da auf die Mitte Februar das Minimum der Niederschlagsmenge entfällt. Wir befinden uns dann im Gebiete eines Barometermaximums und da in diesem Monate die Ausstrahlung des Erdbodens noch ein bedeutendes Übergewicht über die Insolation besitzt, wie daraus zu ersehen ist, dass der Februar bei ganz klarem Himmel ein Temperaturmittel von wenigstens -5.4°C . haben müsste, so stellt sich mit dem Eindringen von trockener Luft eine Abkühlung ein, die sich zu desto intensiveren Kältegraden entwickelt, je klarer der Himmel und je ruhiger die Luft ist.

¹⁾ Aus der Zusammenstellung der Monatsextreme des Luftdruckes § 39 ist ersichtlich, dass die monatliche Schwankung der mittleren Extreme 28.1 mm beträgt und um 2 mm kleiner ist als im Jänner und um 1 mm kleiner als im März.

Im Februar kommen wie im Jahre 1841, 1842, 1855, 1858, 1865, 1870, 1875 noch Kälteperioden vor, die sich fast über den ganzen Monat erstrecken und die namentlich in der Monatsmitte bei hohem Barometerstande intensive Kältegrade aufweisen. Im Ganzen hatte während 80 Jahre (1800—1879) der Februar 35mal oder 44% Monatsmittel unter Null aufzuweisen. Eistage kommen in diesem Monat noch 11·7 vor. Die Jahresminima der Temperatur sind in der Epoche des eigentlichen Kälterückfalls vom 7.—17. Februar 20mal oder in 18% alle Fälle beobachtet worden.

Der Wärmerückgang in Folge der Februarkälte scheint über einem grossen Theile von Europa verbreitet zu sein, denn ebenso deutlich wie in Prag tritt er auch in den vieljährigen Beobachtungen von Greenwich,¹⁾ Wien,²⁾ an den meteorologischen Stationen von Norddeutschland³⁾ etc. hervor; dagegen ist er nicht mehr so deutlich in den Beobachtungen von St. Petersburg,⁴⁾ wo freilich das Temperaturminimum erst den 24. Jänner erscheint, wahrnehmbar.

Die Kälterückfälle im März sind nicht so stark ausgebildet und haben auch keine so bestimmte Epoche für ihr Erscheinen als die Rückfälle im Februar; sie scheinen am wirksamsten zu sein in der Epoche vom 9.—14. März (Tafel I.). Sie entstehen auch in Folge einer Erhöhung des Luftdruckes und einer Abnahme in der Häufigkeit der W-Winde, welche im Anfange März nach der vorangegangenen Unterbrechung während der Februarkälte ein zweites Häufigkeitsmaximum erreicht haben.

Auch der Kälterückfall vom 8.—13. April ist wie der im März unbedeutend; er macht sich nur durch einen Stillstand in der Zunahme der Temperatur, welche vorher Ende März und Anfang April sehr rasch vorgeschritten ist, bemerkbar. Es ist dies die Zeit, in welcher der mittlere Luftdruck das Hauptminimum erreicht, so dass die Abkühlung ihren Ursprung nicht mehr wie im Winter dem hohen Luftdrucke verdankt, sondern vielmehr den kalten E- und N-Winden, welche im Anfange April, nachdem der W-Wind nach seinem Maximum im März sich zu stillen beginnt, häufiger wehen. Die E- und NE-Winde, welche um die Mitte April das Frühlingshäufigkeitsmaximum erreichen, sind dabei viel kälter als zur Zeit des Herbstmaximums, wo sie von einer während des Sommers erwärmten Landfläche wehen. Kälteperioden mit Tagesmitteln der Temperatur unter Null kommen jedoch im April nur vereinzelt vor und haben selten die Dauer von einigen Tagen wie z. B. im Jahre 1842, 1852 und 1864; Nachfröste sind dagegen bei der grossen Trockenheit der E-Winde häufiger.

Die Periode der Eismänner, d. i. der Kälterückfall um die Mitte Mai, welcher von den Temperaturstörungen allein die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen hatte, macht sich in den ausgeglichenen Tagesmitteln der Temperatur (Tab. 6 und Tafel I.) nicht so deutlich bemerkbar als der früher besprochene Rückfall im Februar. Dass diese Rückfälle im Mai in dem langjährigen Durchschnitte beinahe verschwinden, liegt in ihrem Auftreten zu verschie-

¹⁾ Glaisher: Quarterly-Journal of the Met. Society. Oct. 1876.

²⁾ Hann: Über die Temperatur von Wien. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wiss. 1877 p. 690.

³⁾ Hellmann: Über den jährlichen Gang der Temperatur in Norddeutschland. Zeitschrift des königl. statistischen Bureau's. Jahrg. 1883.

⁴⁾ Wahlén: Der jährliche Gang der Temperatur in St. Petersburg. Repertorium für Meteorologie. Bd. VII. 1880.

dener Zeit von einem Jahre zum anderen, wodurch die Depressionen des einen Jahres mit Temperaturerhöhungen des anderen Jahres zusammenfallen und sich dadurch bis zur Unkenntlichkeit abschwächen. So stellte sich im Jahre 1876 die Maikälte erst den 20. des Monats ein, in einer Zeit, wo in den anderen Jahren die Temperatur schon ziemlich hoch zu sein pflegt. Übrigens können sich auch wegen der vorgeschrittenen Insolation und der raschen Temperaturzunahme in Mai keine so langen Kälteperioden ausbilden wie in den vorangegangenen Monaten mit kürzeren Tagen.

Der Grund, warum der Temperaturrückgang im Mai so berühmt geworden ist, liegt darin, dass dabei die Temperatur durch starke nächtliche Ausstrahlung bei Heiterkeit des Himmels leicht auf Null sinken und dadurch der eben rasch entwickelten und noch zarten Vegetation schädlich werden kann. Je milder der vorangegangene Winter oder je rascher die in der Regel vorausgehende Wärmezunahme war, desto gefährlicher ist das Eintreffen des Maifrostes. Wie oft wir auf die von unseren Landleuten so sehr gefürchteten Maifröste rechnen können, lässt sich aus den Temperaturbeobachtungen der Sternwarte nicht bestimmen; denn in 100 Jahren sind nur 6mal und zwar im Jahre 1782, 1787, 1850, 1864, 1876, 1877 Maifröste im Hofe des Klementinums aufgezeichnet worden. Ausserhalb der Stadt im Freien aufgestellte Instrumente hätten in Bezug auf die Temperaturminima in Prag ganz sicher zu anderen Ergebnissen geführt, als die unter dem Schutze der Rauchatmosphäre der Stadt und der umgebenden Häusermauern stehenden Instrumente der Sternwarte. Hann¹⁾ zeigte, dass die in Wien unter ähnlichen Umständen wie in Prag angestellten Temperaturbeobachtungen im Mittel um 2·5° höhere Minima ergaben als die in einer freien Atmosphäre ausserhalb der Stadt gemachten Beobachtungen und dass im Frühling und Herbst, wo die nächtliche Wärmestrahlung sehr gross ist, die Temperatur in der Nähe des Bodens im Freien auf Null sinken kann, wenn das Minimum-Thermometer in der Stadt 3° R. anzeigt. Welche Temperatur in Prag man als Grenze der Reifgefahr im Frühling namentlich aber im Mai bezeichnen sollte, lässt sich schwer sagen, da bisher keine gleichzeitigen Temperaturbeobachtungen im Freien ausserhalb der Stadt mit denen an der Sternwarte angestellt worden sind.

Die Kälterückfälle im Mai sind in der Temperaturcurve durch einen Stillstand in der Temperaturzunahme vom 8.—13., in der Luftdruckcurve durch eine Depression und in der Bewölkungcurve durch zunehmende Trübung des Himmels nach einer vorangegangenen Ausheiterung zwischen dem 1.—9. Mai angedeutet. Besonders bemerkenswerth in dieser Epoche sind aber die Windverhältnisse. Die aus der neueren 40jährigen Beobachtungsreihe (1840 bis 1879) nach Pentaden berechneten (Tab. 35) und graphisch dargestellten ausgeglichenen Häufigkeitszahlen der Windrichtungen (Taf. IV.) zeigen für die vorherrschenden W-Winde das Minimum der Häufigkeit gerade in den Pentaden vom 13. und 18. Mai. Bei dem Zurücktretten dieser Winde um die Mitte Mai machen sich nun andere Winde geltend, die sonst bei ihrem überwiegenden Vorherrschen seltener erscheinen, und nähern sich alle Richtungen so einander, wie zu keiner anderen Zeit des Jahres. Die W-Winde werden in ihrer Vorherrschaft auf kurze Zeit von den N- und NW-Winden, welche zusammen eine Häufigkeitsziffer von 32% gegenüber 15·7% der West-Winde erlangen, abgelöst. Besonders aber sind die Kälterückfälle

¹⁾ Die Temperatur von Wien. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wiss. 76. Bd. 1877.

auf die N-Winde, welche nach der neueren 40jährigen Beobachtungsreihe vielleicht etwas verfrüht das Maximum der Häufigkeit im Anfange Mai erreichen, zurückzuführen. Da sie aus kälteren Gegenden entstammen, so führen sie uns kältere Luftmassen zu, die in der Regel eine trockene und klare Witterung zur Folge haben, welche in der Nacht eine starke Ausstrahlung der Erdoberfläche und der darauf befindlichen Pflanzen gestattet.

Nachdem durch die in April und Mai erfolgte raschere Erwärmung des Continentes in Osten Europa's der Gegensatz zwischen West und Ost verschwunden, macht sich hier auf kurze Zeit der Gegensatz in den Wärmeverhältnissen zwischen Nord und Süd durch das Einbrechen der Nordwinde geltend. Es findet in der Mitte Mai ein Übergang von den Windverhältnissen und der Luftdruckvertheilung des Winters zu den Windverhältnissen und der Luftdruckvertheilung des Sommers statt. Die Isobaren, welche in den vorangegangenen Monaten namentlich während des Winters zusammengedrängt waren, liegen in Mai weit auseinander; das continentale Maximum des Winters ist bereits sehr schwach und in mehrere Theile aufgelöst. Für uns ist besonders wichtig das Gebiet mit höherem Luftdrucke, welches sich im N von Europa befindet und in der Zwischenzeit der Umkehr der Temperaturdifferenzen zwischen Land und Meer die Wind- und dadurch auch die Temperaturverhältnisse eines Theiles von Europa beherrscht. Das Maximum der Häufigkeit der Nordwinde in Mai ist mit höherem Luftdrucke im NW- und N-Europa's während dieses Monates in Verbindung.¹⁾

Wie dem Häufigkeitsmaximum der N-Winde im Mai, so entspricht dem Maximum der NW-Winde im Juni, welches den 16. Juni eintritt, ein Kälterückfall, der sich von 12.—22. Juni hinzieht, der aber trotz seiner längeren Dauer und seines konstanteren Auftretens nicht so allgemein bekannt ist, wie derjenige im Mai, weil er der Vegetation nicht mehr gefährlich ist. Dieser Rückgang ist über ganz Mitteleuropa nördlich von den Alpen verbreitet und wird auf das damit zusammenfallende erste Eintreten unserer Sommerregen zurückgeführt.²⁾ Ein Vergleich der verschiedenen Curven des Regenfalles mit den Jahrescurven der Windrichtungen und der Temperatur zeigt, dass mit dem Maximum der NW-Winde um Mitte Juni das Maximum sowohl der Regenquantität als auch der Regenhäufigkeit und Intensität zusammenfällt und dass also zu dieser Zeit ein kühles regnerisches NW-Wetter herrscht.

Der Kälterückfall im Juni bildet den Anfang eines sehr unregelmässigen und schwankenden Temperaturverlaufes, welcher durch zwei volle Monate vom 12. Juni bis 14. August dauert und die Bestimmung des Temperaturmaximums erschwert. Wie während der kältesten, so erscheint auch während der wärmsten Zeit des Jahres der Temperaturgang vielfach gestört. Grössere oder kleinere Kälteperioden entsprechen hier dem sommerlichen Häufigkeitsmaximum

¹⁾ Hypothesen zur Erklärung des Phaenomens haben aufgestellt: Erman in Berlin, Astronom. Nachrichten Bd. 16; Sainte-Claire-Deville, Comptes rendus Tome LX.; Mädler, Schumachers astron. Jahrbuch für 1843; Dove, Über die Rückfälle der Kälte in Mai (Abhandlungen der königl. Akademie der Wiss. zu Berlin 1856) etc. In neuerer Zeit haben die Frage behandelt: Assmann, Die Nachfröste des Mai 1882, Magd. Zeitung; Dr. v. Bezold, Die Kälterückfälle in Mai, Abhandl. der k. bayer. Akademie der Wiss. II. Cl. XIV. Bd., II. Abth. 1882.

²⁾ Dove: Über die Zurückführung der Temperaturcurve des Jahres auf die ihr zu Grunde liegenden Bedingungen (Monatsberichte der berliner Akademie 1870); Hellmann: Über die Sommer-Regenzeit Deutschlands. Pogg. Annalen 1875 CLIX.; Über den jährlichen Gang der Temperatur in Norddeutschland 1883.

der W-Winde den 2. Juli, der tiefen Einsenkung des Luftdruckes vom 12.—27. Juli und dem zweiten Maximum der Regenquantität den 11. August. Erst in der zweiten Hälfte August beginnt mit rasch zunehmendem Luftdruck, abnehmender Häufigkeit der W-Winde und der Quantität des Regens eine ruhigere Zeit und ein regelmässigerer Gang der Temperatur, der bis zum Minimum anhält.

In dem absteigenden Aste der jährlichen Temperaturcurve werden keine so grossen Unregelmässigkeiten beobachtet, wie in dem aufsteigenden. Das Sinken der Temperatur erfolgt, da es eine kürzere Zeit dauert, rascher und regelmässiger als das Steigen derselben. Die sogenannten Wärmerückfälle vermögen das Sinken der Temperatur nicht so lange aufzuhalten wie die Kälterückfälle das Steigen, sie machen sich in der Temperaturcurve nur als Verzögerungen der Wärmeabnahme bemerkbar.

Besonders verzögert erscheint der Temperaturgang in der zweiten Hälfte September durch den sogenannten Nachsommer, dessen häufiges Erscheinen gleichfalls wie das des Nachwinters auf hohen Luftdruck zurückzuführen ist. Es stellt sich Mitte September mit dem zweiten Maximum des Luftdruckes ein ruhiges und klares Wetter ein, bei welchem die Insolation zur vollen Geltung kommen und die Temperatur während des Tages zur bedeutenden Höhe bringen kann. Bei ganz klarem Himmel wäre im September das Monatsmittel der Temperatur noch um 1.5° höher als das allgemeine Mittel.

In den nachfolgenden Monaten würde hoher Luftdruck in Verbindung mit heiterem Himmel die Temperaturabnahme mehr beschleunigen als verzögern, wie es besonders im October geschieht; im Winterhalbjahr ist es umgekehrt der niedrige Luftdruck mit bewölktem Himmel, der die starke Wärmeausstrahlung hindert und die warmen Luftströmungen, die zur Erhöhung der Lufttemperatur am meisten beitragen. Namentlich erscheint in Folge der grossen Bewölkung der Temperaturgang während der Monate November und December bedeutend verzögert. Auf das herbstliche Minimum des Luftdruckes vom 23.—30. November und das gleichzeitig damit auftretende Maximum der Bewölkung ist der Novemberrückfall der Wärme zurückzuführen. Dagegen dürfte der Rückfall vom 4. December mit dem häufigen Erscheinen der SW-Winde in Verbindung stehen.

44. In unseren Breiten hängen die Temperaturverhältnisse fast ebenso sehr von der Richtung des Windes als von dem Stande der Sonne oder eigentlich dem Grade der Insolation ab. Da sie auch Wärme aus entfernten Gegenden mitbringen, so können sie je nach der Gegend, aus der sie wehen und je nachdem sie mit der Insolation oder ihr entgegen wirken, viel zur Erhöhung oder Erniedrigung der Temperaturgrade beitragen. Bei Beurtheilung des jährlichen Temperaturganges ist daher auch auf die jährliche Periode der Windrichtung, d. h. auf das Erscheinen der Häufigkeitsmaxima der einzelnen Windrichtungen zu achten.

Während des Sommerhalbjahrs erfolgt nun die Drehung des Windes (Tab. 35) im Sinne gegen den Uhrzeiger also von E, NE im April über N im Mai nach NW im Juni und W im Juli und es erreichen während dieser Jahreshälfte das Maximum der Häufigkeit nach einander Windrichtungen, die abkühlend auf die Lufttemperatur wirken. Die Verzögerungen und Störungen im aufsteigenden Aste der jährlichen Temperaturcurve haben ihren Ursprung dieser eigenthümlichen über Nord erfolgenden Winddrehung zu verdanken. Es sind besonders die Epochen der Häufigkeitsmaxima der genannten Richtungen durch Abkühlung der Luft gekenn-

zeichnet. Mit der Verstärkung der E-, NE- und N-Winde im Frühling stellt sich kühles und trockenes, mit der Verstärkung der NW- und W-Winde im Sommer kühles und nasses Wetter ein.

Im Winterhalbjahr geht die Drehung des Windes im entgegengesetztem Sinne als im Sommerhalbjahr vor sich, indem die Häufigkeitsmaxima der Windrichtungen mit dem Uhrzeiger oder mit dem scheinbaren täglichen Lauf der Sonne von E über S nach W erfolgt. Es erreichen das Häufigkeitsmaximum nach einander die E-Winde Ende September, die SE-Winde Ende October, die S-Winde Anfang Jänner, die SW-Winde Anfang December und Mitte Februar, die W-Winde Anfang Februar und März. Wie daraus zu sehen ist, bekommen wir in der Jahreshälfte mit kurzen Tagen wärmere Luftströmungen, die die von der Sonne erhaltene Wärme zu erhöhen im Stande sind, während in der Jahreshälfte mit langen Tagen die Luftströmungen meist aus kälteren Gegenden wehend der Insolation entgegenwirken. Die Windrichtung im Winterhalbjahr wirkt dagegen vereint mit der Insolation zur Erhaltung höherer Wärmegrade. Durch das Vorherrschen warmer Luftströmungen, welche in Verbindung mit einer grösseren Wolkenbedeckung des Himmels eine starke Wärmeausstrahlung des Erdbodens und die Entwicklung grosser Kältegrade hindern, erscheint unser Herbst und unser Winter verhältnissmässig warm. Die Epochen der Häufigkeitsmaxima dieser Richtungen sind in der Temperaturcurve entweder durch Erhebungen wie z. B. die der E-Winde Ende September, der SW-Winde Anfang December, der W-Winde Anfang Februar oder durch verzögerte Temperaturabnahme vor dem Eintreffen und durch beschleunigte Temperaturzunahme nach dem Eintreffen des Minimums gekennzeichnet.

45. Kreil ¹⁾ theilt nach den Epochen des Eintrittes der mittleren Tagestemperatur und der Temperatur unter Null das Jahr in Zeiten von ungleicher Dauer, die er physische Jahreszeiten nennt. Es würde demnach der physische Winter den Zeitraum begreifen, binnen welchem das Tagesmittel der Temperatur unter Null steht. Der Frühling die Zeit bis zum ersten Eintritte der mittleren Jahrestemperatur, der Sommer jene vom ersten bis zum zweiten Eintritte der mittleren Jahrestemperatur, der Herbst die Zeit von der mittleren Jahrestemperatur bis zur Temperatur unter Null. Die Dauer dieser Jahreszeiten bildet einen wesentlichen Beitrag zur Erkenntniss des Klimas eines Ortes. Nach den Zahlen der Tabelle 6 würde die Dauer der physischen Jahreszeiten in Prag betragen: Winter 60, Frühling 60, Sommer 185, Herbst 60 Tage. Nach dieser Eintheilung würden auf den Sommer mehr als auf alle übrigen Jahreszeiten Tage entfallen; ein so langer Sommer könnte nur in dem Sinne des Sommerhalbjahrs aufgefasst werden.

Dem Sommer gegenüber erscheint der Winter durch die aus dem normalen Verlauf sich ergebenden Tagesmittel unter Null zu kurz bemessen; die eigentliche Eisperiode dauert länger als 60 Tage (vom 18. December bis 16. Februar). Im Mittel aller Beobachtungen stellt sich der erste Eistag den 23. November, der letzte am 14. März ein; die Dauer der Eisperiode beträgt 112 Tage und ist somit noch einmal so lang als die sich aus dem normalen Gang ergebende. Die längste Eisperiode 1852 betrug 154, die kürzeste 1826 43 Tage. Der erste Eistag überhaupt erschien den 28. October 1869, der letzte den 17. April 1852; die

¹⁾ Klimatologie von Böhmen p. 348.

Zwischenzeit ist hier 173 Tage also nahe die Hälfte des Jahres. Die Frostperiode hat eine längere Dauer, der erste Frost erschien am frühesten den 6. October 1865, der letzte am spätesten den 20. Mai 1876, was für den Spielraum des Frostes eine Periode von 227 Tagen ergibt, ganz frostfrei sind hier eigentlich nur 4 Monate Juni—September.

46. Pentadenmittel. Das kleinste berechnete Pentadenmittel (Tab. 7) entfällt auf 16.—20. Jänner mit -2.20° , das beobachtete -2.62° um 10 Tage früher auf den 6.—10. Jänner; das grösste Pentadenmittel erscheint übereinstimmend nach Beobachtung und Rechnung den 30. Juli bis 4. August; es beträgt 20.4° .

Die Jahresschwankung der Temperatur nach berechneten Pentadenmitteln ist 22.58° , nach den beobachteten 23.00° .

Dem Jahresmittel am nächsten kommen die Pentaden vom 16.—20. April und vom 18.—22. October.

Die grössten Änderungen entfallen auf die Monate Februar, September und October mit einer mittleren fünftägigen Summe 1.50° ; die kleinsten Änderungen auf August mit 0.84° . Die grösste fünftägige Summe der Änderungen 2.35° entfiel auf die Pentade 16.—20. Jänner. Am raschesten stieg die mittlere Temperatur während der Pentade 27.—31. März um 2.00° , am raschesten fiel sie während der Pentade vom 8.—12. October um 1.71° . Kälterückfälle entfallen nach den fünftägigen Summen der Temperaturänderungen auf die Pentade vom 5. bis 9. Februar, vom 21.—25. Mai, vom 10.—14. und vom 15.—19. Juni, vom 15.—19. und vom 25.—29. Juli; Wärmerückfälle auf die Pentade vom 23.—27. September; der Wärmerückfall Ende November ist nur durch eine kleine negative Summe 0.13 in der Pentade vom 27. November bis 1. December angedeutet; ebenso der Rückfall im December vom 12.—16.

Bei der Darstellung des jährlichen Ganges der Temperatur durch Pentadenmittel bekommt man kein so detaillirtes Bild wie bei der Darstellung durch die Tagesmittel; es treten bei der graphischen Darstellung der beobachteten Werthe nur die hauptsächlichsten von den Störungen ganz deutlich wie die Rückfälle im Februar und in den Sommermonaten Juni und Juli hervor; zu den übrigen Unregelmässigkeiten findet man im Verlauf der Curve nur Andeutungen wie zu den Kälterückfällen im April und Mai und zu dem Wärmerückfall im November; der nach der Lambert-Bessel'schen Formel berechnete jährliche Temperaturgang verläuft ganz regelmässig.

47. Monatsmittel der Temperatur. Im Nachfolgenden sind die 80jährigen Monats- und Jahresmittel der Temperatur, abgeleitet nach den Daten der Tab. 5, zusammengestellt. Neben den Mittelwerthen für die bürgerlichen Monate B. M. wurden auch die Werthe für Normalmonate von 30.42 Tagen berechnet.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli
N. M.	—1.800	—0.031	3.560	9.586	14.960	18.310	20.002
B. M.	—1.786	—0.124	3.301	9.301	14.738	18.233	19.922
Differenz	—0.014	+0.093	+0.259	+0.285	+0.222	+0.077	+0.080
	August	Sept.	October	Nov.	December	Jahr	
N. M.	19.441	15.311	9.667	3.633	0.105	9.396	
B. M.	19.505	15.415	9.819	3.722	0.130	9.348	
Differenz	—0.064	—0.104	—0.152	—0.089	—0.025	+0.048.	

Tabelle 7.
Fünftägige Mittel der Temperatur (1800—1879).

Zeit	Beo- bacht.	Be- rechn.	Zeit	Beo- bacht.	Be- rechn.	Zeit	Beo- bacht.	Be- rechn.	Zeit	Beo- bacht.	Be- rechn.
1.—5. Jän.	—2'02	—1'77	1.—5. April	7'32	6'54	30.—4. Juli	18'93	19'37	28.—2. Okt.	13'48	12'92
6.—10. "	—2'62	—1'93	6.—10. "	8'34	7'76	5.—9. "	19'75	19'53	3.—7. "	12'31	12'11
11.—15. "	—2'42	—2'17	11.—15. "	8'69	8'93	10.—14. "	19'79	19'70	8.—12. "	11'04	11'21
16.—20. "	—1'60	—2'20	16.—20. "	9'57	10'01	15.—19. "	20'13	19'88	13.—17. "	9'77	10'22
21.—25. "	—1'30	—2'04	21.—25. "	10'59	11'09	20.—24. "	20'34	20'07	18.—22. "	9'01	9'12
26.—30. "	—0'92	—1'71	26.—30. "	11'29	12'02	25.—29. "	20'28	20'24	23.—27. "	7'97	7'93
31.—4. Feb.	—0'95	—1'23	1.—5. Mai	12'68	12'82	30.—3. Aug.	20'38	20'36	28.—1. Nov.	6'83	6'73
5.—9. "	—0'47	—0'74	6.—10. "	13'86	13'57	4.—8. "	20'13	20'36	2.—6. "	5'57	5'56
10.—14. "	—1'16	—0'19	11.—15. "	14'11	14'27	9.—13. "	19'92	20'23	7.—11. "	4'77	4'49
15.—19. "	—0'06	0'33	16.—20. "	14'88	14'96	14.—18. "	19'76	19'88	12.—16. "	3'49	3'55
20.—24. "	0'43	0'79	21.—25. "	16'11	15'70	19.—23. "	19'24	19'36	17.—21. "	2'87	2'79
25.—1. März	1'63	1'21	26.—30. "	16'35	16'18	24.—28. "	18'55	18'71	22.—26. "	2'43	2'02
2.—6. "	2'01	1'64	31.—4. Juni	17'39	17'00	29.—2. Sept.	17'64	17'89	27.—1. Dec.	2'25	1'71
7.—11. "	2'53	2'13	5.—9. "	17'96	17'61	3.—7. "	17'13	17'03	2.—6. "	1'61	1'13
12.—16. "	2'73	2'72	10.—14. "	18'36	18'15	8.—12. "	16'53	16'15	7.—11. "	0'98	0'92
17.—21. "	3'36	3'46	15.—19. "	18'06	18'59	13.—17. "	15'21	15'29	12.—16. "	0'30	0'50
22.—26. "	3'95	4'42	20.—24. "	18'50	18'93	18.—22. "	14'69	14'48	17.—21. "	—0'33	0'02
27.—31. "	5'57	5'49	25.—29. "	18'68	19'18	23.—27. "	13'79	13'70	22.—26. "	—0'83	—0'51
									27.—31. "	—1'31	—1'04

Tabelle 8.
Änderungen der Lufttemperatur innerhalb von fünf Tagen.

Zeit			Zeit			Zeit			Zeit		
1.—5. Jän.	—0'54	± 0'94	1.—5. April	1'05	± 1'05	30.—4. Juli	0'09	± 1'19	28.—2. Okt.	—1'30	± 1'66
6.—10. "	—0'16	0'74	6.—10. "	0'67	0'99	5.—9. "	0'71	0'91	3.—7. "	—1'11	1'33
11.—15. "	0'27	1'09	11.—15. "	0'53	1'03	10.—14. "	0'29	1'05	8.—12. "	—1'71	1'71
16.—20. "	0'71	2'35	16.—20. "	1'44	1'44	15.—19. "	—0'05	0'77	13.—17. "	—0'75	1'01
21.—25. "	0'70	1'56	21.—25. "	0'58	1'08	20.—24. "	0'14	0'76	18.—22. "	—1'32	1'44
26.—30. "	—0'04	0'32	26.—30. "	1'50	1'54	25.—29. "	—0'20	0'60	23.—27. "	—1'00	1'61
31.—4. Feb.	0'50	1'08	1.—5. Mai	0'65	0'93	30.—3. Aug.	0'33	0'35	28.—1. Nov.	—1'12	1'34
5.—9. "	—0'34	1'24	6.—10. "	0'82	1'68	4.—8. "	—0'49	1'13	2.—6. "	—0'78	1'18
10.—14. "	0'19	1'89	11.—15. "	0'73	1'37	9.—13. "	0'01	0'59	7.—11. "	—1'58	1'70
15.—19. "	0'34	1'36	16.—20. "	1'30	1'46	14.—18. "	—0'83	1'59	12.—16. "	—0'19	0'97
20.—24. "	1'80	1'80	21.—25. "	—0'19	0'85	19.—23. "	—0'66	0'88	17.—21. "	—1'05	1'17
25.—1. März	0'26	1'08	26.—30. "	1'23	1'25	24.—28. "	—0'07	0'47	22.—26. "	—0'29	1'23
2.—6. "	0'62	0'84	1.—4. Juni	0'96	1'18	29.—2. Sept.	—1'36	1'54	27.—1. Dec.	—0'13	0'95
7.—11. "	0'10	0'92	5.—9. "	0'41	0'67	3.—7. "	—0'42	0'90	2.—6. "	—0'69	2'07
12.—16. "	0'82	1'38	10.—14. "	—0'10	0'74	8.—12. "	—1'35	1'81	7.—11. "	—0'90	1'06
17.—21. "	0'23	0'87	15.—19. "	—0'12	0'50	13.—17. "	—0'04	1'28	12.—16. "	—0'10	1'22
22.—26. "	1'16	1'52	20.—24. "	0'15	1'47	18.—22. "	—1'69	1'69	17.—21. "	—1'10	1'10
27.—31. "	2'00	2'00	25.—29. "	0'87	0'87	23.—27. "	0'30	1'68	22.—26. "	—0'61	1'27
									27.—31. "	—0'50	1'64

Die Mittel der Normalmonate sind von Februar bis Juli grösser als die der bürgerlichen Monate und von August bis Jänner kleiner. Das Jahresmittel der 365 Tage ist um $0^{\circ}048'$ höher als das Mittel der bürgerlichen Monate von ungleicher Länge. Man hat das Gesamtmittel dieser Monate mit $1^{\circ}0051$ zu multipliciren, um das Mittel der aequidistanten Monate zu bekommen.

Die Jahresschwankung der Temperatur beträgt nach den Mitteln der bürgerlichen Monate $21^{\circ}71'$, nach den Mitteln der Normalmonate $21^{\circ}80'$.

Dem Jahresmittel am nächsten stehen die Monatsmittel im April und October; die mittlere Temperatur hält sich 7 Monate über und 5 Monate unter dem Mittel des Jahres; das kleinste Monatsmittel entfernt sich in Folge dessen im Ganzen um $11^{\circ}1'$, das grösste dagegen um $10^{\circ}6'$ von dem Mittelwerth.

Die nach den Monatsmitteln gezeichnete Temperaturcurve verläuft zwar ganz regelmässig, gewährt aber nicht das richtige Bild des jährlichen Temperaturganges, indem sie sich um die Epochen der Extreme zu sehr verflacht und die Anomalien der Temperatur nicht erkennen lässt.

48. Die obigen Temperaturwerthe sind zur Berechnung der Constanten der Lambert-Bessel'schen Formel benützt worden und ergaben nachfolgende Resultate:

	u_0	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5
N. M.	9.396	10.996	0.235	0.291	0.109	0.136	0.236	269 $^{\circ}4'$	321 $^{\circ}44'$	133 $^{\circ}0'$	343 $^{\circ}17'$	241 $^{\circ}35'$
B. M.	9.348	10.997	0.218	0.290	0.115	0.114	0.258	268 $^{\circ}4'$	327 $^{\circ}37'$	125 $^{\circ}20'$	342 $^{\circ}49'$	241 $^{\circ}5'$
N.-B.	+0.048	-0.001	+0.017	+0.001	-0.006	+0.022	-0.022	+1 $^{\circ}0'$	-5 $^{\circ}53'$	+7 $^{\circ}40'$	+0 $^{\circ}28'$	+0 $^{\circ}30'$

Zur Ableitung der Function, welche den Wärmegang im Jahreslaufe darstellen soll, darf man streng genommen nur gleichwerthige aus gleich langen Perioden abgeleitete Mittel verwenden. Da jedoch die Unterschiede in den Werthen nur bei den Winkelconstanten nennenswerthe Grössen erreichen, diese Änderungen jedoch bei der Kleinheit der Unterschiede in den Zahlencoefficienten von keinem wesentlichen Einfluss auf die Eintrittszeiten der Maxima und Minima, ihre Beträge und auf die Wiedergabe der beobachteten Werthe sind, so kann man sich bei der Umständlichkeit des Verfahrens zur Ableitung der aequidistanten Werthe für Normalmonate ganz gut mit den Mittelwerthen für bürgerliche Monate begnügen. Für den Fall, wenn nicht Tagesmittel vorhanden sind, aus denen die aequidistanten Werthe direct berechnet werden können, hat Weihrauch mehrere Methoden¹⁾ zur Ableitung derselben aus den Mittelwerthen der bürgerlichen Monate vorgeschlagen, die zu praecisen und verlässlichen Resultaten führen, die sich aber kaum allgemeine Geltung verschaffen dürften, da der durch die Ableitung der aequidistanten Werthe erhaltene Gewinn mehr als aufgewogen wird durch die Umständlichkeit des Verfahrens.

Eine genaue Darstellung des jährlichen Temperaturganges erfordert, dass die Constanten der Bessel'schen Formel aus Tagesmitteln berechnet werden. Da aber diese langwierige Arbeit nur von Wenigen unternommen werden dürfte, so handelt es sich darum zu bestimmen, ob man die nach den Monatsmitteln berechneten Constanten zur Darstellung

¹⁾ Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie. 1883.

ebenso gut benützen kann wie die nach den Tagesmitteln, oder ein Verfahren zu finden, nach welchem man aus der Formel für die Normalmonate die für die Tagesmittel herstellen könnte. Die Unterschiede in den Constanten der Bessel'schen Formel für die Tagesmittel und die Normalmonate kann man aus den Berechnungen dieser Constanten nach 118jährigen Temperaturbeobachtungen in St. Petersburg ersehen.¹⁾

Constanten der Bessel'schen Formel für St. Petersburg.

	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5
365 Tage	13°529	0°531	0°333	0°105	0°057	264°41'	122° 6'	244° 1'	22°33'	120°29'
N. Monate	13°378	0°541	0°304	0°058	0°052	264°42'	123°32'	240°52'	64°46'	9°51'
Differenz	0°151	—0°010	0°029	0°047	0°005	—0° 1'	—1°26'	3° 9'	—42°13'	110°38'.

Zur Umwandlung der für die Monatsmittel berechneten Constanten der Bessel'schen Formel für Tagesmittel haben wir nur das Verfahren Bravais',²⁾ welcher zu diesem Zwecke die Grad-Constanten aller Glieder im Verhältniss des Bogens zum Sinus von $\frac{30^\circ}{2}$, $2\frac{30^\circ}{2}$, $3\frac{30^\circ}{2}$ etc. vergrößert, die Winkel-Constanten dagegen unverändert lässt. Die oben gegebenen Unterschiede in den Constanten zeigen, ob dieses Verfahren berechtigt ist oder nicht. Nach Wahlén³⁾ erhält man auf diese Weise ziemlich befriedigende Daten sowohl für die Form als auch die Amplitude des jährlichen Ganges.

Ich habe mich dieses Verfahrens, da bis jetzt kein besseres ermittelt worden ist, zur Herstellung der für die Normalmonate berechneten Constanten der Lambert-Bessel'schen Formel für die Tagesmittel bedient und zur Darstellung des jährlichen Temperaturganges zu Prag folgende Formel (der Winkel x vom 1. Jänner gerechnet) abgeleitet:

$$T_x = 9.396 + 11.222 \sin(254^\circ 4' + x) + 0.246 \sin(291^\circ 44' + 2x) + \\ + 0.323 \sin(88^\circ 0' + 3x) + 0.132 \sin(283^\circ 17' + 4x) + \\ + 0.185 \sin(166^\circ 35' + 5x) + 0.369 \sin(180^\circ 0' + 6x).$$

Nach dieser Formel sind die Mittelwerthe für jeden 5. Tag (Tab. 7) berechnet und sind auch die Eintrittszeiten der Extreme und der Media bestimmt worden. Es entfällt das

Minimum	— 2°22°	auf die Phase	15° 52'	den 17. Jänner
Maximum	20°40°	" "	212° 24'	" 4. August
1. Medium	9°40°	" "	103° 6'	" 16. April
2. Medium		" "	287° 37'	" 19. October.

Die Jahresschwankung der Temperatur nach der Bessel'schen Formel beträgt 22°62' etwas weniger als die nach den Tagesmitteln berechnete. Die nach der Formel bestimmte Eintrittszeit des Minimums erscheint um 7 Tage verspätet gegenüber der nach den Tagesmitteln festgestellten Epoche; die Eintrittszeiten des Maximums und der Media sind dagegen über-

¹⁾ Wild: Die Temperaturverhältnisse des russischen Reiches p. 240. Supplementband zum Repertorium für Meteorologie 1881.

²⁾ Voyage en Scandinavie. Météorologie. Tome II. p. 324.

³⁾ Der jährliche Gang der Temperatur in St. Petersburg. Repertorium 7. Meteorologie Bd. VII. p. 20.

einstimmend. Durch die Verspätung des Temperaturminimums wird die Dauer der Temperaturzunahme nach der Rechnung um etwas kürzer als sie sich nach der Beobachtung ergaben hatte.

49. Wie sich der jährliche Temperaturgang bei ungehinderter Insolation und Wärmeausstrahlung gestaltet, kann man am besten aus den für die ganz heiteren Tage abgeleiteten Mitteln und dem Vergleich derselben mit den Gesamtmitteln einer bestimmten Beobachtungsperiode ansehen. Es werden im Nachfolgenden zu diesem Zwecke die Mittel der wolkenlosen Tage und die Mittel aller Tage während der 40jährigen Periode 1840—1879 gegeben.

Periode 1840—1879	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	October	Nov.	Dec.
Mittel wolkenloser T.	—8.46	—5.36	2.73	9.41	15.82	19.55	21.95	21.46	16.57	9.24	0.00	—6.36
Gesamtmittel	—1.40	0.02	3.17	9.11	14.00	18.06	19.60	19.25	15.20	9.81	3.50	—0.43
Differenz	—7.06	—5.38	—0.44	0.30	1.82	1.49	2.35	2.21	1.37	—0.57	—3.50	—5.93

Periode 1840—1879	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Mittel wolkenloser Tage	—6.73	9.32	20.99	8.60	8.05
Gesamtmittel	—0.60	8.76	18.97	9.50	9.16
Differenz	—6.13	0.56	2.02	—0.90	—1.11.

Nach der graphischen Darstellung dieser Monatswerthe der Temperatur scheint die Heiterkeit des Himmels keinen Einfluss auf die Eintrittszeiten der Extreme auszuüben, denn es fallen ziemlich übereinstimmend sowohl die Minima der Temperatur aus ganz heiteren Tagen und aus allen Tagen als auch die Maxima nahe auf dieselbe Zeit; dagegen ist der Einfluss auf die Beträge der Extreme namentlich der Minima desto grösser; die Minima unterscheiden sich um 7.06° , die Maxima um 2.35° . Dass das kleinste Monatsmittel bei vollständiger Ausheiterung des Himmels um mehr als 7° tiefer erscheint als das gewöhnliche Monatsmittel, das grösste Monatsmittel dagegen nur um $2\frac{1}{2}^{\circ}$ höher, das ist der grösseren Bewölkung und den Windverhältnissen des Winters zuzuschreiben, die die Wintertemperatur erhöhen. Der Sommer ist bei uns viel heiterer als der Winter und es wird deshalb eine völlige Heiterkeit des Himmels das Temperaturmittel nicht so viel steigern wie eine völlige Heiterkeit im Winter dasselbe erniedrigt.

Die Jahresschwankung der Temperatur beträgt nach den mittleren Werthen der ganz heiteren Tage 30.41° , nach den Werthen aus allen Tagen 21.0° . Der jährliche Temperaturgang bei ganz klarem Himmel hätte schon einen rein kontinentalen Charakter, die Jahresamplitude wäre hier schon so gross wie in Moskau, das um $23^{\circ} 14'$ östlicher gelegen ist als Prag.

Die Eintrittszeiten der Media sind übereinstimmend, dagegen erfolgt der rascheste Gang bei ganz klarem Himmel während der Temperaturzunahme früher, während der Temperaturabnahme etwas später bei völliger Heiterkeit des Himmels als im Mittel aller Tage. Die grössten Änderungen finden vom 15. Februar bis 15. März mit 8.09° und vom 15. October bis 15. November mit 9.24° statt.

Die Temperaturmittel der ganz heiteren Tage sind in den Monaten vom April bis September grösser, in den Monaten vom October bis März aber kleiner als die Mittel aller Tage. Das Jahresmittel der Temperatur ist 8.05° mehr als um 1° kleiner als das Gesamtmittel, weil die Abweichungen der Temperaturmittel während des Winterhalbjahrs grösser sind als während des Sommerhalbjahrs.

Unter Null würden sich bei ganz klarem Himmel die Temperaturmittel befinden vom 15. November bis 6. März, im Ganzen 111 Tage, also noch einmal so viel als sich im vieljährigen Mittel ergibt. Man sieht, dass unsere Winter bei völlig klarem Wetter nicht nur eine um etwa 6° tiefere Temperatur hätten, sondern, dass sie noch einmal so lang wären als unsere aus langjährigem Durchschnitt resultirenden Winter mit ihrer grossen Trübung des Himmels. Der Winter würde nicht nur die 3 Monate December, Jänner und Februar umfassen, sondern sich noch auf einzelne Theile der Nachbarmonate November und März erstrecken.

50. Veränderlichkeit der Monatsmittel der Temperatur. Die Durchschnittswerthe der extremen Monatsmittel der Temperatur während der Jahre 1800—1879 sind 20·51° und —3·12; die jährliche aperiodische Schwankung der Monatsmittel der Temperatur beträgt 23·63°, um 1·92° mehr als die periodische. Davon entfällt 0·59° auf das höchste Monatsmittel, welches um so viel grösser als das Julimittel und 1·33° auf das tiefste Monatsmittel, das um so viel niedriger erscheint als das Januarmittel.

Die Temperaturveränderungen von einem Monate zum anderen im Mittel von 80 Jahren betragen:

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Gesamt-V.	±3·35	±3·77	+6·00	±5·46	±3·74	±2·05	±1·37	—3·98	—5·60	—6·10	±3·92	±3·49
Periodische V.	+1·67	+3·42	+6·00	+5·44	+3·49	+1·69	—0·42	—3·98	—5·60	—6·10	—3·59	—1·92
Aperiodische V.	±1·68	±0·35	0·00	±0·02	±0·25	±0·36	±0·95	0·00	0·00	0·00	±0·33	±1·57.

Die Temperaturveränderungen von Jahr zu Jahr betragen $\pm 1·14^\circ$. Die aperiodischen Veränderungen haben im Ganzen einen viel kleineren Werth als die periodischen; das Verhältniss der letzteren zu den ersteren ist 3·61:0·46. Die Temperaturperiode ist mehr ausgebildet als die Periode des Luftdruckes, bei welchem Elemente die aperiodischen Veränderungen das Übergewicht behalten, da sowohl die grössten als die kleinsten Mittel einen und denselben Monat treffen können. Bei der Lufttemperatur sind nur in den Monaten Juli, December und Jänner die aperiodischen Änderungen etwas grösser, oder nahe so gross als die periodischen.

Die aperiodischen Veränderungen der Monatsmittel der Temperatur haben mit den periodischen einen entgegengesetzten Verlauf; sie sind am grössten vom Jänner auf Februar und vom Juli auf August, wo die periodischen Veränderungen am kleinsten sind, und verschwinden völlig dort, wo die periodischen Veränderungen wie von März auf April und von September auf October etc. am grössten sind. Aus der Unregelmässigkeit des Temperaturganges im Sommer und Winter lässt sich auf das schwankende Auftreten der höchsten und der niedrigsten Wärme schliessen.

Häufigkeit der extremen Monatsmittel in Procenten.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
46	26	3	—	—	13	50	37	—	—	—	25.

Man ersieht, dass kaum in der Hälfte der Fälle das niedrigste Mittel die Mitte des Winters und das höchste die Mitte des Sommers trifft. Die Wahrscheinlichkeit für das Zutreffen des höchsten Wärmemittels im Juli ist 0·50 etwas grösser als die Wahrscheinlichkeit für das Zutreffen des niedrigsten Mittels im Jänner 0·46, weil sich das erstere über einen

Spielraum von 3, das letztere aber von 4 Monaten erstreckt.¹⁾ Die Wahrscheinlichkeit für das gleichzeitige Eintreffen der extremen Mittel in den beiden genannten Monaten gleicht nur 0·23. Ein anderer Unterschied im Erscheinen des niedrigsten und höchsten Monatsmittels besteht darin, dass das erstere fast in derselben Anzahl der Fälle verfrüht im December 25 wie verspätet im Februar 26 vorkommt, während bei dem letzteren die Verspätungen im August ein grosses Übergewicht haben über die Verfrühungen im Juni.

Das schwankende Auftreten der extremen Monatsmittel der Temperatur verursacht Abweichungen von der aus dem vieljährigen Durchschnitte sich ergebenden Aufeinanderfolge der Monatsmittel. Durch das Hinzukommen noch anderer Störungen wird der Verlauf der Monate oft ein sehr unregelmässiger, indem der nachfolgende Monat im aufsteigenden Ast der Curve kühler, in dem absteigenden wärmer erscheint als der vorangehende. Die Häufigkeit der sogenannten Kälte- und Wärmerückfälle in der Aufeinanderfolge der Monate während 100 Jahre wird aus folgender Zusammenstellung ersichtlich.

Häufigkeit der Störungen in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel der Temperatur.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
35	21	—	1	9	19	43	1	—	—	11	30.

Von Störungen ganz frei blieb der jährliche Temperaturgang nach Monatsmitteln nur vom März auf April und vom September auf October und vom October auf November, d. i. es war in 100 Jahren (resp. 80 J.) das Mittel im März niemals grösser als im April und das Mittel im September und October niemals kleiner als im October und November, April war einmal und zwar 1876 wärmer als Mai. Am häufigsten (43mal) erscheint in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel August wärmer als Juli und Jänner 35mal wärmer als Februar.

Grösste Veränderungen der Monatsmittel der Lufttemperatur.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Betrag	11·4	13·1	17·0	10·7	8·7	7·1	— 4·6	— 9·9	— 10·2	— 13·0	— 14·6	— 11·3
Jahr	1848	1827	1800	1812	1866	1865	1874	1807	1866	1858	1840	1826.

51. Anomalien der Temperatur. Die durchschnittlichen Werthe der mittleren Abweichungen der Monate und Jahre abgeleitet aus 80 Jahren sind:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
± 2·53	± 2·54	± 1·78	± 1·60	± 1·71	± 1·13	± 1·22	± 1·27	± 1·22	± 1·35	± 1·69	± 2·53	± 0·81

Die mittlere Anomalie der Temperatur erreicht ihren grössten Werth in den Wintermonaten December bis Februar, ihren kleinsten Werth im Juni. Die Abnahme der Anomalie vom Februar zum Juni und die Zunahme von diesem Monate zum December erfolgt nicht regelmässig, indem Mai und Juli höhere Werthe aufweisen als die vorangehenden Monate. Die Anomalien der Temperatur sind in den Wintermonaten am grössten wie die Anomalien des Luftdruckes, im Sommer ist es umgekehrt, es entsprechen im Mai und August den kleineren Anomalien der Monatsmittel des Luftdruckes grössere Anomalien der Temperatur.

¹⁾ Nach Lang: „Das Klima von München“ traf daselbst unter 56 Jahren das kleinsten Monatsmittel 26mal auf Januar, 19mal auf December, 10mal auf Februar und 1mal auf März.

Häufigkeit der positiven Abweichungen in Procenten.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
54	56	57	54	46	50	46	44	54	56	59	61	57.

In den Monaten Mai, Juli und August überwiegen die negativen, in allen übrigen Monaten sowie auch beim Jahresmittel die positiven Abweichungen der Temperatur. Nach diesen Daten sind milde Winter und kühle Sommer wahrscheinlicher als kühle Winter und heisse Sommer.

Grösste Abweichungen der Monatsmittel der Temperatur vom Gesamtittel während 1800—1879.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
5.83	5.37	4.70	7.25	5.00	4.95	3.94	6.17	3.46	4.11	3.38	5.87	2.08
1834	1869	1822	1800	1811	1811	1834	1807	1810	1811	1824	1824	1811
— 7.96	— 6.89	— 6.68	— 4.23	— 4.52	— 3.54	— 3.64	— 3.44	— 3.34	— 3.27	— 6.50	— 8.91	— 2.31
1838	1838	1845	1817	1876	1871	1844	1833	1877	1805	1858	1879	1829.

Absolute Schwankung der Monatsmittel der Temperatur.

Jänner	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
13.79	12.26	11.38	11.48	9.52	8.49	7.58	9.61	6.80	7.38	9.88	14.78	4.39.

Wahrscheinlicher Fehler der Monats- und Jahresmittel der Temperatur.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Decemb.	Jahr
0.240	0.241	0.169	0.144	0.162	0.107	0.116	0.121	0.116	0.128	0.160	0.240	0.077.

Zahl der Jahre, die erforderlich sind, um den wahrscheinlichen Fehler des Mittels auf $\pm 0.10^\circ$ C. zu reduciren.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.	Jahr
460	464	229	169	210	92	108	117	108	131	205	460	47.

Normale Jahresmittel bis auf $\pm 0.10^\circ$ C. sicher zu erhalten, bedarf es einer 47-jährigen Beobachtungsreihe; bei den Sommermonaten ist die Beobachtungszeit zur Erhaltung eines sicheren Normalmittels mehr als 2mal, bei den Wintermonaten 10mal so lang als bei dem Jahresmittel.

52. Aufeinanderfolge der unperiodischen Temperaturänderungen. Die für die einzelnen Jahrgänge gebildeten Abweichungen der Monats- und Jahresmittel der Temperatur sind zu einer ausführlicheren Untersuchung über die Aufeinanderfolge der unperiodischen Temperaturänderungen benützt worden. Die Untersuchung wurde nicht bloss auf den 80jährigen Zeitraum beschränkt, sondern ist auf sämtliche Beobachtungen, welche 111 Jahrgänge vom Jahre 1773—1885 (die Beobachtungen vom Jahre 1798 und 1799 fehlen) umfassen, ausgedehnt worden.

Es wurden Zeichen-Combinations der Temperaturanomalien sowohl für die Aufeinanderfolge der Monate als auch der Jahreszeiten gebildet, und ist auch die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen einer jeden Combination berechnet worden, um zu sehen, mit welcher Sicherheit man aus dem Witterungscharakter des laufenden Monates oder der Jahreszeit auf den Charakter des nachfolgenden Monates oder Jahreszeit schliessen kann.

Zur Erlangung bestimmterer Resultate ist den verschiedenartigen Erwärmungsverhältnissen während einer Jahreszeit in der Weise Rechnung getragen worden, dass die Jahreszeiten sowohl nach der Intensität der Erwärmung und der Erkaltung als nach ihrer Dauer geordnet und hierauf mit der Temperaturanomalie der nachfolgenden Jahreszeiten verglichen worden sind. Es wurde besonders darauf gesehen, welchen Einfluss die durch Wärme oder Kälte besonders hervortretenden Jahreszeiten auf die Witterung der nachfolgenden Jahreszeiten nehmen.

Bei der Berücksichtigung der Jahreszeiten nach der Grösse der Anomalie wurden drei Gruppen unterschieden. Es wurde eine Jahreszeit als „warm“ oder „kalt“ angesehen, für welche die Temperaturanomalie mehr als einen Grad, als „mässig“, wenn dieselbe weniger als einen Grad betrug. Ferner wurden die Jahreszeiten nach den Zeichen der Temperaturanomalien in den einzelnen Monaten geschieden. Bei der Verbindung der monatlichen Mittel in jahreszeitliche werden verschiedenartige Verhältnisse in ein Ganzes zusammengefasst und es kann auch eine Jahreszeit als warm oder kalt ausfallen, in welcher bloss nur ein warmer oder ein kalter Monat vorkam. Es wurden deshalb Unterschiede gemacht zwischen den Jahreszeiten, indem eine jede warme oder kalte Jahreszeit in drei Gruppen nach der Verschiedenheit der Monatszeichen geschieden worden ist.

53. Wenn man die Zeichen der Abweichungen zweier aufeinanderfolgenden Monate, Jahreszeiten und Jahre vom Gesamtmittel (+ der warmen, — der kalten) kombinirt, so erhält man für die 111jährige Reihe (1773—1885) folgende Resultate.

Zeichen-Combinationen der Temperaturanomalien für die Aufeinanderfolge der Monate.

	++	+-	-+	--		++	+-	-+	--
Jänner—Februar	37	20	24	30	Juli—August	34	24	15	38
Februar—März	38	24	24	25	August—September	32	17	28	34
März—April	37	26	20	28	September—October	33	26	21	31
April—Mai	27	30	24	30	October—November	35	20	31	25
Mai—Juni	26	26	31	28	November—December	48	17	22	24
Juni—Juli	35	21	22	33	December—Jänner	41	29	15	26.

Es blieben in der Aufeinanderfolge der Monate in 775 Fällen die Zeichen gleich (positiv oder negativ), in 557 Fällen fand ein Wechsel der Zeichen statt. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass auf einen warmen oder kalten Monat ein solcher von gleicher Eigenschaft folge, ist im Ganzen 0.578. Man kann daraus ersehen, dass die Störungen der Temperatur gewöhnlich eine längere Dauer haben, so dass sich ihre Wirkung über einige Monate erstreckt.

Wahrscheinlichkeit

	der Zeichen- folge	des Zeichen- wechsels		der Zeichen- folge	des Zeichen- wechsels
Jänner—Februar	0.600	0.400	Juli—August	0.649	0.351
Februar—März	0.568	0.432	August—September	0.595	0.405
März—April	0.586	0.414	September—October	0.577	0.423
April—Mai	0.513	0.487	October—November	0.541	0.459
Mai—Juni	0.487	0.513	November—December	0.649	0.351
Juni—Juli	0.612	0.388	December—Jänner	0.604	0.396.

Die Wahrscheinlichkeitsgrösse für die Folge oder den Wechsel der Zeichen je zweier Monate hat im Laufe des Jahres einen regelmässigen Gang. Sie hat 2 Maxima und Minima; das erste Maximum fällt auf die Monate Juli und August mit 0·658, das zweite auf die Monate November und December mit 0·655. Die beiden Werthe für die Erhaltung der Temperatur über oder unter dem Normale sind nahe doppelt so gross als die Wahrscheinlichkeitswerthe für den Wechsel der Temperatur, so dass man hier 2 gegen 1 wetten kann, dass, wenn der Juli und der November zu kalt oder zu warm wird, dieses auch der August und der December sein werde. Die Wahrscheinlichkeit für die Änderung der Temperatur im nachfolgenden Monate ist am grössten in der Übergangszeit vom Frühling zum Sommer von Mai bis Juni 0·513 und im Herbst von October bis November 0·464.¹⁾

54. Die Zusammenstellungen der Zeichen für die Abweichungen der mittleren Temperatur in den Jahreszeiten und die Berechnung der Wahrscheinlichkeit für die Erhaltung und für den Wechsel derselben ergab folgende Resultate.

	Zeichen-Combination.				Wahrscheinlichkeit der Zeichen-Combination.					
	++	+-	-+	--	++	+-	-+	--	$\frac{++}{--}$	$\frac{+-}{-+}$
Winter—Frühling	29	27	23	32	0·26	0·24	0·21	0·29	0·55	0·45
Frühling—Sommer	28	24	20	39	0·25	0·22	0·18	0·35	0·60	0·40
Sommer—Herbst	28	20	28	35	0·25	0·18	0·25	0·32	0·57	0·43
Herbst—Winter	30	26	25	30	0·27	0·23	0·23	0·27	0·54	0·46
Winter—Sommer	27	29	22	32	0·25	0·27	0·20	0·29	0·54	0·46
Winter—Winter	33	25	24	29	0·28	0·23	0·22	0·27	0·55	0·45
Sommer—Winter	24	23	33	31	0·22	0·20	0·30	0·28	0·50	0·50
Sommer—Sommer	23	26	24	37	0·21	0·24	0·22	0·33	0·54	0·46
Jahr—Jahr	36	23	24	28	0·32	0·21	0·22	0·25	0·57	0·43.

Wie bei der Aufeinanderfolge der Monate, so ist auch bei den Jahreszeiten die Wahrscheinlichkeit für die Erhaltung des Temperaturcharakters grösser als für den Wechsel desselben. Am grössten ist die Wahrscheinlichkeit für die Folge der negativen, dann für die der positiven Abweichungen. Es ist dieses besonders bei den Jahreszeiten Frühling, Sommer und Herbst der Fall, so dass, wenn der Frühling oder der Sommer kühl erscheint, sehr wahrscheinlich auch der Sommer resp. Herbst kühl sein wird. Dieses gilt auch von den Jahreszeiten, die weiter auseinanderliegen wie vom Winter und Sommer und umgekehrt. Nach einem kalten Winter folgt am wahrscheinlichsten auch ein kalter Sommer und desgleichen nach einem kalten Sommer auch ein kalter Winter. Da bei uns milde Winter und kühle Sommer vorwiegend sind, so kann man am ehesten, wie es in den Zusammenstellungen ersichtlich ist, nach einem milden Winter im nachfolgenden Jahre wieder einen solchen und nach einem kühlen Sommer gleichfalls einen kühlen Sommer erwarten. Aus diesem Grunde findet auch ein häufigerer Temperaturwechsel von der einen extremen Jahreszeit zur anderen statt, indem nach einem milden Winter ein kühler Sommer und nach einem solchen Sommer ein milder Winter am wahrscheinlichsten ist. Z. B. wurden in letzter Zeit vom Jahre 1878—1885 durch

¹⁾ Siehe darüber Sprung: Lehrbuch der Meteorologie 1885 p. 382 und van Bebbber: Witterungskunde II. Th. p. 438—448.

8 Jahre hintereinander kühle Sommer mit Mitteltemperaturen, die tief unter der normalen standen, beobachtet. Die Winter waren dagegen alle bis auf einen einzigen und zwar vom Jahre 1879—80 warm.

Bei der Temperatur des Jahres finden wir gleichfalls wie bei den Temperaturen der Jahreszeiten die Tendenz sich längere Zeit über oder unter dem Mittelwerth zu erhalten. Am grössten ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass nach einem warmen Jahr ein solches von gleicher Eigenschaft folgen werde.

55. Verfolgt man die Aufeinanderfolge der Jahreszeiten nach der Grösse und der Häufigkeit der Temperaturanomalien oder mit anderen Worten nach der Intensität und der Dauer der Erwärmungen und Erhaltungen, so gelangt man für die 111jährige Beobachtungsperiode zu nachfolgenden Resultaten. Die Zusammenstellungen werden zunächst für den Winter und die nachfolgenden Jahreszeiten gemacht, wobei diejenigen Winter als warm oder kalt bezeichnet wurden, deren Temperaturanomalien mehr als 1° C. betragen. Als mässige Winter werden hier diejenigen verstanden, deren Temperaturanomalie sich in den Grenzen $+1.0^{\circ}$ und -1.0° C. bewegt.

Häufigkeit der negat. Temperaturabweichungen in den dem Winter nachfolgenden Jahreszeiten.

	Frühling		Sommer	Frühling		Sommer
	Zahl der Fälle			Procente		
Warmer Winter	39	14	18	36	46	
Mässiger „	35	20	22	55	62	
Kalter „	37	23	22	62	59.	

Nach einem warmen Winter ist eher ein warmer Frühling und Sommer zu erwarten als ein kalter; nach mässigem und strengem Winter sind umgekehrt kalte Frühlinge und Sommer häufiger als warme. Werden noch die sehr strengen Winter mit der Abweichungssumme der 3 Monate von mehr als 7° , deren Zahl freilich nur 12 beträgt, in eine Gruppe vereinigt, so ist die Anzahl der Procente für die nachfolgenden kühlen Frühlinge 67 und die nachfolgenden kühlen Sommer 75. Die Unterscheidung in warme und sehr warme Winter gibt für die nachfolgenden Jahreszeiten keine anderen Resultate als die oben angegebenen. Besonders auffallend erscheint, dass nach mässig warmem oder mässig kaltem Winter am wahrscheinlichsten ein kühler Sommer nachfolgt.

Wahrscheinlichkeit der negativen Abweichungen der Monatsmittel der Temperatur.

	März	April	Mai	Juni	Juli	August
Warmer Winter	0.36	0.48	0.48	0.46	0.41	0.48
Mässiger „	0.37	0.45	0.54	0.52	0.46	0.46
Kalter „	0.43	0.49	0.57	0.52	0.62	0.62.

Eine stetige Zunahme der negativen Abweichungen bis in den August nimmt man nur nach kalten Wintern wahr, nach mässigen oder warmen Wintern dauert diese Zunahme bis in den Mai; von diesem Monate nehmen die negat. Abweichungen ein wenig ab.

Stellt man die Winter nach der Dauer der Erwärmungen und Erhaltungen zusammen, indem die erste Gruppe diejenigen Winter umfasst, in welchen alle 3 Monate eine positive

Abweichung zeigen, die zweite Gruppe 2 positive und eine negative Abweichung, die dritte eine positive und zwei negative, die vierte umgekehrt eine negative und zwei positive Abweichungen, die fünfte und sechste Gruppe 2 und 3 negative Abweichungen der Monatsmittel enthält, so erscheinen davon die kalten Frühlinge und Sommer in folgender Weise abhängig.

Häufigkeit der negativen Temperaturabweichungen.

		Frühling Zahl der Fälle		Sommer Procente	
Warmer Winter (3 Monate warm)	29	10	11	34	38
" " (2 " ")	22	8	9	36	41
" " (1 Monat warm) }	10	7	8	70	80
Kalter " (1 " kalt) }					
" " (2 Monate kalt)	39	23	21	59	54
" " (3 " ")	11	8	9	73	81.

Diese Zusammenstellung zeigt, dass eine dauernde Erkaltung oder Erwärmung im Winter den Witterungscharakter der nachfolgenden Jahreszeiten Frühling und Sommer mehr beeinflusst als eine intensive Kälte oder Wärme des Winters. Die Zahlen sprechen von einer häufigen Andauer der Erkaltung oder Erwärmung vom Winter bis in den Sommer hinein. Besonders ist in extremen Fällen nach einem durch alle 3 Monate andauernden warmen oder kalten Winter ebenso ein warmer resp. kalter Frühling und Sommer mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten. Wenn es erlaubt ist aus einer kleineren Anzahl der Fälle einen Schluss auf die kommende Jahreszeit zu ziehen, so scheinen kalte Frühlinge und Sommer nach einander auf diejenigen Winter zu folgen, in welchen ein Monat entweder zu warm oder zu kalt ist und über die Temperaturanomale der ganzen Jahreszeit entscheidet.

Die Gruppierung der Frühlinge nach der Grösse der Temperaturanomale führt in Bezug auf die Häufigkeit der Abweichungszeichen in den nahestehenden Jahreszeiten zu nachfolgenden Resultaten.

Häufigkeit der negativen Temperaturabweichungen.

		Sommer Zahl der Fälle		Herbst Procente	
Warmer Frühling	32	12	11	37	34
Mässiger "	51	32	23	63	45
Kalter "	28	18	20	64	71.

Nach warmen oder kalten Frühlingen, die einen Wärmeüberschuss oder einen Wärmemangel von mehr als 1° C. haben, ist ein Wechsel im Temperaturcharakter der nachfolgenden Jahreszeiten sehr wenig wahrscheinlich, die entgegengesetzten Abweichungen sind nicht nur viel seltener sondern auch kleiner als die gleichsinnigen. Ein kühler Sommer folgt häufig nicht nur nach kaltem sondern auch schon nach einem mässig kalten oder mässig warmen Frühling.

Häufigkeit der negativen Abweichungen der Temperatur im Sommer und Herbst nach der verschiedenen Vertheilung der Anomalien der Frühlingsmonate betrachtet.

					Sommer	Herbst	Sommer	Herbst	
					Zahl der Fälle		Procente		
Warmer Frühling (3 Monate warm)					18	5	6	28	33
"	"	(2	")	25	13	10	52	40
"	"	(1	")	7	4	4	57	57
Kalter	"	(1	"	kalt)	12	9	8	75	67
"	"	(2	")	32	19	16	59	50
"	"	(3	")	16	10	10	62	62.

Sind alle drei Frühlingsmonate warm oder kalt, so ist am wahrscheinlichsten auch der nachfolgende Sommer und Herbst warm oder kalt; bei zwei warmen Monaten und einem kalten oder umgekehrt bei zwei kalten und einem warmen Monate kann man keinen Schluss auf die Temperatur der nächstfolgenden Jahreszeiten machen. Am ehesten ist ein kalter Sommer und Herbst nach einem solchen kalten Frühlinge, in welchem zwei Monate warm oder normal und ein Monat gewöhnlich April oder Mai mit excessiver Kälte vorkommt, zu erwarten. Kühl waren auch in der Mehrzahl der Fälle die Jahreszeiten nach einem Frühlinge, in welchem sich ein zu warmer Monat am häufigsten der März vorfand.

Sommer. Die Zusammenstellungen der Temperaturabweichungen nach ihrer Grösse für den Sommer und die nachfolgenden Jahreszeiten führen zu den nachstehenden Resultaten.

Häufigkeit der negat. Temperaturabweichungen in den dem Sommer nachfolgenden Jahreszeiten.

		Herbst	Winter	Herbst	Winter
		Zahl der Fälle		Procente	
Heisser Sommer	20	3	10	15	50
Mässiger "	67	35	31	52	46
Kühler "	24	16	12	67	50.

Nach diesen Zahlen erscheint die Temperatur des Herbstes von der des Sommers in der Weise abhängig, dass nach einem heissen Sommer in 85 von 100 Fällen ein warmer Herbst und nach einem kalten Sommer in 67 von 100 Fällen ein kalter Herbst nachfolgt. Nach mässig warmen oder mässig kalten Sommern, deren grosse Anzahl auffallend ist, kann schon häufiger ein Wechsel in der Temperaturabweichung des nachfolgenden Herbstes eintreffen, als nach einem sehr warmen oder sehr kühlen Sommer.

Dagegen ergibt sich aus diesen als auch den oben für die Zeichencombinationen zusammengestellten Zahlen, dass man vom Sommer auf den nachfolgenden Winter mit keinerlei Wahrscheinlichkeit schliessen kann. Nach den Temperaturanomalien überhaupt erhält man die Wahrscheinlichkeit 0.50 sowohl für die Erhaltung als auch den Wechsel der Zeichen und gruppirt man die Anomalien nach ihrer Grösse, wie es hier geschehen ist, so kommt man auch zu keinem besseren Resultate. In der Aufeinanderfolge der Jahreszeiten nach mässig warmen und mässig kühlen Sommern kommen etwas mehr warme als kühle Winter zum Vorschein, was sich aus dem Umstande erklären dürfte, dass im Winter die positiven Temperaturabweichungen häufiger sind als die negativen.

Häufigkeit der negativen Temperaturabweichungen im Herbst und Winter nach verschiedener Vertheilung der Abweichungen des Sommers.

		Herbst		Winter		Herbst		Winter	
		Zahl der Fälle				Procente			
Warmer Sommer	(3 Monate warm)	26	9	16		35		62	
"	" (2 " ")	14	5	7		36		50	
"	" (1 Monat warm) }	14	8	5		57		36	
Kalter	" (1 " kalt) }								
"	" (2 Monate ")	37	20	17		54		46	
"	" (3 " ")	20	12	11		60		55.	

Die Gruppierung der Sommer nach der Dauer der Erwärmung oder Erhaltung führt in Bezug auf die Abweichungen der nachfolgenden Jahreszeiten besonders aber in Bezug auf die Temperatur des Winters zu anderen Resultaten als die Gruppierung nach der Intensität derselben. Man hat nämlich in den extremen Fällen mit langen warmen oder langen kühlen Sommern (in welchen die Abweichungen aller drei Monate über oder unter der Mitteltemperatur liegen) viel eher einen kalten als einen warmen Winter zu erwarten. Dagegen folgt in der grösseren Zahl der Fälle ein warmer Winter nach einem solchen Sommer, in welchem ein Monat zu warm oder zu kalt war. Nach solchen Sommern, in welchen zwei warme oder zwei kalte Monate vorkommen, ist ein kühler Winter fast ebenso wahrscheinlich wie ein warmer. In dieser Gruppierung der Sommer und der Winter gibt sich eine auffallende Regelmässigkeit in der Abnahme und Zunahme der Temperaturanomalien des Winters kund, aus der zu ersehen ist, dass man vom Sommer nur in Ausnahmefällen auf den Temperaturcharakter des kommenden Winters schliessen kann.

Herbst. Die Temperatur des Herbstes schliesst sich an die Temperatur des Sommers an und man sollte deshalb für die nachfolgenden Winter gleiche Resultate erwarten, die bei der Betrachtung der Temperatur des Sommers abgeleitet worden sind. Die nachfolgenden Zusammenstellungen sollen zeigen, ob nicht doch einige Unterschiede vorkommen können.

Häufigkeit der negat. Temperaturabweichungen in den dem Herbst nachfolgenden Jahreszeiten.

		Winter		Frühling		Winter		Frühling	
		Zahl der Fälle				Procente			
Warmer Herbst	22	9	10			41		45	
Mässiger "	60	32	34			53		57	
Kalter "	28	14	13			50		46.	

Aus diesen Daten kann man nur nach einem warmen Herbst auf einen warmen Winter mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen, dagegen kann man nach einem kalten Herbst mit derselben Wahrscheinlichkeit einen kalten wie einen warmen Winter erwarten.

Häufigkeit der negativen Abweichungen der Temperatur im Winter und Frühling nach verschiedener Vertheilung der Abweichungen des Herbstes.

		Winter		Frühling		Winter		Frühling	
		Zahl der Fälle				Procente			
Warmer Herbst	(3 Monate warm)	23	8	9		35		39	
"	" (2 " ")	30	17	21		57		70	

				Winter		Frühling		Winter		Frühling	
				Zahl der Fälle		Procente					
Warmer Herbst (1 Monat warm)				5	1	3		20		60	
Kalter	"	(1	" kalt)	5	3	2		60		40	
"	"	(2	" ")	32	14	16		44		50	
"	"	(3	" ")	16	12	9		75		57.	

Von dem Temperaturcharakter des Herbstes auf den des Winters kann wiederum nur in den extremen Fällen, nach einer durch alle drei Monate andauernden Erwärmung oder Erkaltung geschlossen werden. Nach einem sehr warmen Herbst folgt in 65% der Fälle ein warmer, nach einem dauernd kalten Herbst in 75% ein kalter Winter. Diejenigen Fälle, in welchen ein Herbstmonat so warm oder so kalt war, dass er die entgegengesetzten Abweichungen der anderen zwei Monate übertraf, waren nicht hinreichend zur Erlangung verlässlicher Resultate. Nach einem warmen Herbst, in welchen zwei Monate warm und einer kalt ist, folgt eher ein kalter als ein warmer Winter, nach einem kalten Herbst in welchem zwei Monate kalt und ein Monat warm ist, dagegen ein warmer als ein kalter Winter.

Die oben ohne Rücksicht auf die Intensität und die Dauer der Erwärmung oder Erkaltung gemachten Zusammenstellungen der Zeichencombinationen der Temperaturanomalien ergeben einen etwas grösseren Werth für die Gleichheit als für den Wechsel des Zeichens.¹⁾

56. Extreme der Lufttemperatur. Die mittleren Monatsextreme der Temperatur konnten nur aus den Beobachtungen der neueren Reihe 1840–1879 mit Sicherheit abgeleitet werden.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Mittleres Max.	8.1	9.4	14.7	22.1	27.2	30.3	32.2	31.5	26.8	21.5	12.3	9.2
" Min.	— 13.1	— 10.9	— 6.7	— 0.7	3.2	9.0	11.1	10.4	5.2	0.7	— 5.5	— 11.3
Differenz . . .	21.2	20.3	21.4	22.8	24.0	21.3	21.1	21.1	21.6	20.8	17.8	20.5.

Die Schwankungen der mittleren Monatsextreme der Temperatur erreichen im Laufe des Jahres zweimal ihren höchsten Werth nahe zur Zeit des raschesten Temperaturganges und zwar im Mai und September, die entsprechenden kleinsten Werthe fallen auf November und auf die Sommermonate Juli und August. Es gibt sich hier in diesen Zahlen nicht nur der Einfluss des rascheren oder langsameren Fortschreitens der Temperatur in der jährlichen Periode, sondern besonders auch der Einfluss der Bewölkung auf die Temperaturschwankungen kund. Diese erreichen im Ganzen zur Zeit des rascheren Temperaturganges im Frühling und Herbst einen grösseren, zur Zeit des langsameren Ganges im Winter und Sommer einen kleineren Werth. Die Maxima der Schwankung treffen mit der grössten Heiterkeit des Himmels im April, Mai und September, das Hauptminimum mit der grössten Wolkenbedeckung desselben im November zusammen. Daraus, dass die grössten mittleren Monatsschwankungen der

¹⁾ Zu ähnlichen Resultaten in Bezug auf die Temperaturanomalien in der Aufeinanderfolge der Jahreszeiten ist man auch für andere Orte gekommen. Siehe Köppen: Die Aufeinanderfolge der unperiodischen Witterungserscheinungen nach den Grundsätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung untersucht, Rep. für Meteorol. Bd. II.; Hanu: Temperatur von Wien nach 100jährigen Beobachtungen und Hellmann: Über gewisse Gesetzmässigkeiten im Wechsel der Witterung aufeinanderfolgender Jahreszeiten. Sitzungsberichte der k. preuss. Akademie der Wiss. in Berlin 1885.

Temperatur nicht im Winter, sondern in der Zeit, in welcher sich der Himmel bei uns am meisten ausheutert, stattfinden, folgt, dass dieselben nicht so sehr von dem Wechsel der Winde als vielmehr von der Heiterkeit des Himmels und der dadurch begünstigten Insolation und Wärmestrahlung abhängen.

Die mittleren Jahresextreme der Temperatur in Prag betragen nach der älteren Beobachtungsreihe 32.1° und -16.1° , nach der neueren 33.2° und -16.6° ; die mittlere Jahreschwankung ist im ersten Falle 48.2° , im zweiten 49.8° . Als absolute Extreme haben wir für die ältere Beobachtungsperiode 1773—1839 und zwar das Minimum -29.1° den 13. Jänner 1799 und das Maximum 36.5° den 4. Juli 1781; für die neuere Reihe (1849—79) beträgt das absolute Minimum beobachtet den 22. Jänner 1850 -26.8° , das Maximum beobachtet den 23. August 1853 36.9° . Die absolute Jahresschwankung der Temperatur ist also nach der ganzen Beobachtungsreihe 66.0° .¹⁾

Das absolute Temperaturminimum fällt im Mittel der 80jährigen Beobachtungen (1800 bis 1879) auf den 21. Jänner; am frühesten wurde es den 8. December 1819 und 1875, am spätesten den 31. März 1800 beobachtet und hatte einen Spielraum von 113 Tagen. Die Häufigkeit desselben in den einzelnen Monaten war: December 24, Jänner 33, Februar 21, März 7; in Procenten: December 28, Jänner 39, Februar 25, März 8.

Das absolute Temperaturmaximum erscheint im Mittel der 80 Jahre den 21. Juli; am frühesten traf es den 25. Mai 1847, am spätesten den 23. August 1853 ein. Der Spielraum beträgt 91 Tage. Die Häufigkeit desselben in den einzelnen Monaten war: Mai 1, Juni 11, Juli 42, August 26; in Procenten: Mai 1, Juni 14, Juli 52, August 33.

Jährlicher Gang des Dunstdruckes.

57. Der Dunstdruck hat einen im Ganzen mit der Temperatur übereinstimmenden jährlichen Verlauf, jedoch mit dem wesentlichen Unterschiede, dass sich die Dunstdruckcurve um die Wendepunkte zu sehr verflacht und dass in Folge dessen die Extreme nicht so scharf hervortreten als bei der Temperatur. Verfolgt man den normalen jährlichen Verlauf des Dunstdruckes nach den in der Tab. 10 zusammengestellten ausgeglichenen Tagesmitteln, so erhält man folgende Resultate.

Das Minimum erscheint nahe gleichzeitig mit dem Temperaturminimum den 12. Jänner und beträgt etwa 3.44 mm . Es fällt somit in die Mitte des Winters.

Das Maximum des mittleren Dunstdruckes kommt den 8. August, um 5 Tage später als das Temperaturmaximum, zum Vorschein. Sein Betrag beziffert sich auf 11.17 mm . Ein zweites Maximum 11.10 in den Sommermonaten macht sich den 25. Juli bemerkbar;²⁾ es ist während dieser Zeit der Verlauf des Dunstdruckes ebenso wie der der Lufttemperatur sehr unregelmässig.

¹⁾ Nach der älteren Beobachtungsreihe beträgt die absolute Schwankung 65.6° , nach der neueren 63.7° .

²⁾ Das doppelte Maximum im Verlaufe der Sommermonate finden wir auch in Krakau und zwar den 26. Juli und den 8. August. Dr. D. Wierzbicki: Peryjodyczne zmiany w prężności pary etc. Pamiętnik Akademii Umiejętności w Krakowie 1880.

Tabelle 9.

Tagesmittel des Dunstdruckes nach 40jährigen Beobachtungen 1840–1879
in mm

Datum	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Decemb.
1.	3·77	3·92	4·27	5·54	6·41	9·34	10·26	11·23	9·81	8·56	6·32	4·44
2.	3·60	3·99	4·15	5·46	6·27	9·70	10·42	11·01	9·77	8·73	5·81	4·27
3.	3·60	4·01	4·18	5·47	6·23	9·97	10·40	11·03	9·79	8·44	5·58	4·16
4.	3·53	3·83	4·29	5·51	6·46	10·04	10·72	10·99	10·04	8·12	5·57	4·17
5.	3·49	3·97	4·32	5·84	6·43	9·93	10·77	10·98	9·61	8·29	5·37	4·03
6.	3·54	4·10	4·34	5·83	6·57	10·16	10·70	10·95	9·82	7·97	5·46	4·42
7.	3·44	3·90	4·26	5·96	6·89	10·34	10·53	11·00	9·76	8·08	5·39	4·35
8.	3·59	3·86	4·44	5·84	7·47	10·31	10·80	11·21	9·52	8·11	5·54	4·34
9.	3·50	3·88	4·46	5·86	7·49	10·21	10·84	11·54	9·42	7·67	5·43	4·15
10.	3·55	3·62	4·30	5·74	7·64	10·45	10·75	10·95	9·83	7·38	4·92	3·90
11.	3·46	3·53	4·17	5·64	7·60	10·16	10·30	10·62	9·46	7·34	4·98	3·92
12.	3·35	3·51	4·11	5·53	7·89	9·92	10·48	10·84	9·39	7·45	4·86	3·97
13.	3·37	3·59	4·32	5·56	7·55	10·19	11·15	10·61	8·63	7·28	4·75	4·04
14.	3·55	3·60	4·30	5·90	7·62	10·10	10·71	11·14	8·87	7·34	4·97	4·03
15.	3·56	3·56	4·26	5·83	7·89	10·01	10·74	11·04	9·02	7·43	4·89	4·16
16.	3·68	4·18	4·16	5·60	8·14	9·97	10·62	11·06	8·39	7·28	4·99	4·19
17.	3·74	4·11	4·48	5·80	7·90	10·04	10·59	10·92	8·60	7·13	5·02	4·07
18.	3·96	4·17	4·50	5·92	8·10	10·01	10·68	10·45	8·98	7·31	4·66	3·94
19.	3·78	3·90	4·44	5·95	8·43	10·25	10·96	10·84	8·72	7·24	4·60	3·93
20.	4·00	3·94	4·28	6·19	8·27	10·31	10·75	10·83	8·62	7·12	4·51	3·82
21.	3·84	3·95	4·44	6·54	8·22	10·11	10·57	11·10	8·88	6·80	4·43	3·82
22.	3·82	4·12	4·48	6·38	8·36	10·60	10·69	11·08	8·75	6·40	4·57	3·78
23.	3·91	4·01	4·45	6·16	8·47	10·70	11·12	11·18	8·32	6·60	4·84	3·70
24.	4·09	4·11	4·61	6·10	8·63	10·39	11·30	10·95	8·88	6·75	4·68	3·63
25.	3·99	4·24	4·71	6·30	8·72	9·73	10·97	10·33	8·79	6·64	4·72	3·53
26.	4·00	4·41	4·72	6·41	8·44	10·11	11·22	10·61	8·64	6·55	4·63	3·57
27.	3·81	4·35	4·84	6·31	8·57	10·02	10·90	10·39	8·32	6·40	4·76	3·54
28.	3·82	4·17	5·06	6·09	8·81	10·10	11·01	10·11	8·66	6·22	4·90	3·64
29.	3·89		5·28	6·13	9·10	10·19	10·97	10·44	8·77	6·11	4·74	3·53
30.	4·02		5·13	6·22	9·23	10·36	11·02	10·02	8·66	6·18	4·71	3·59
31.	3·78		5·36		9·13		10·93	10·14		6·23		3·86

Tabelle 10.

Ausgegliche 40jährige Tagesmittel des Dunstdruckes 1840—1879

in mm

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Novemb.	Decemb.
1.	3·70	3·91	4·24	5·44	6·27	9·43	10·35	11·02	9·93	8·64	6·05	4·48
2.	3·63	3·93	4·22	5·50	6·30	9·65	10·40	11·02	9·86	8·56	5·87	4·34
3.	3·57	3·93	4·23	5·54	6·33	9·85	10·48	11·00	9·85	8·43	5·70	4·23
4.	3·53	3·94	4·26	5·62	6·40	9·97	10·60	11·00	9·84	8·30	5·57	4·18
5.	3·51	3·96	4·30	5·73	6·51	10·06	10·67	11·00	9·80	8·18	5·50	4·20
6.	3·51	3·97	4·34	5·82	6·71	10·18	10·68	11·02	9·74	8·10	5·47	4·26
7.	3·52	3·94	4·37	5·87	6·98	10·25	10·69	11·09	9·67	8·02	5·44	4·30
8.	3·52	3·87	4·39	5·88	7·26	10·28	10·72	11·17	9·60	7·90	5·40	4·26
9.	3·52	3·78	4·37	5·84	7·47	10·29	10·73	11·16	9·56	7·73	5·22	4·15
10.	3·50	3·66	4·30	5·76	7·60	10·26	10·67	11·03	9·55	7·55	5·10	4·03
11.	3·46	3·55	4·22	5·68	7·67	10·20	10·60	10·87	9·46	7·44	4·97	3·97
12.	3·44	3·55	4·20	5·64	7·70	10·14	10·67	10·81	9·20	7·40	4·90	3·96
13.	3·46	3·60	4·22	5·66	7·68	10·10	10·77	10·86	8·97	7·38	4·90	4·02
14.	3·52	3·65	4·25	5·71	7·76	10·06	10·78	10·96	8·83	7·37	4·90	4·05
15.	3·60	3·86	4·28	5·73	7·87	10·03	10·73	11·01	8·76	7·33	4·92	4·11
16.	3·70	3·95	4·32	5·74	7·98	10·03	10·68	10·97	8·70	7·28	4·91	4·11
17.	3·77	4·05	4·38	5·79	8·06	10·04	10·68	10·86	8·70	7·24	4·84	4·06
18.	3·84	4·06	4·43	5·90	8·14	10·09	10·74	10·78	8·73	7·20	4·74	4·00
19.	3·87	4·02	4·43	6·04	8·23	10·16	10·78	10·80	8·74	7·15	4·62	3·90
20.	3·87	4·00	4·42	6·21	8·28	10·24	10·77	10·88	8·73	6·90	4·54	3·83
21.	3·87	4·01	4·44	6·33	8·29	10·31	10·77	11·00	8·72	6·77	4·54	3·78
22.	3·87	4·04	4·47	6·32	8·39	10·41	10·84	11·04	8·70	6·67	4·60	3·73
23.	3·91	4·08	4·52	6·26	8·48	10·42	10·98	11·00	8·67	6·62	4·70	3·67
24.	3·95	4·15	4·58	6·23	8·55	10·32	11·08	10·85	8·70	6·64	4·70	3·61
25.	3·95	4·24	4·66	6·25	8·59	10·17	11·10	10·60	8·70	6·62	4·70	3·57
26.	3·91	4·31	4·77	6·26	8·61	10·07	11·06	10·47	8·63	6·54	4·70	3·57
27.	3·86	4·31	4·90	6·23	8·69	10·06	11·01	10·36	8·60	6·40	4·74	3·56
28.	3·84	4·28	5·04	6·18	8·84	10·10	11·00	10·30	8·62	6·27	4·77	3·60
29.	3·85		5·15	6·17	9·03	10·19	11·01	10·23	8·67	6·20	4·73	3·60
30.	3·87		5·25	6·21	9·12	10·26	11·00	10·17	8·67	6·17	4·62	3·65
31.	3·84		5·35		9·26		11·01	10·13		6·15		3·70

Die Amplitude im jährlichen Gange des Dunstdruckes nach Tagesmitteln beträgt 7.73 mm.

Den mittleren Werth 6.91 mm erreicht der Dunstdruck den 7. Mai und den 20. October. Das erste Medium erscheint 20 Tage nach dem Temperaturmedium verspätet, das zweite dagegen gleichzeitig mit dem ihm entsprechenden Medium der Temperatur. Der Dunstdruck hält sich im Gegensatze zu der Temperatur im jährlichen Gange längere Zeit unter als über dem Mittelwerth und zwar um 33 Tage (199 gegen 166 Tage). In Folge dessen erhebt sich das Maximum höher über das Gesamtmittel 4.26 mm als das Minimum darunter (— 3.47 mm) sinkt.

Die Zeitdifferenz zwischen dem Minimum und dem 1. Medium beträgt 115 Tage, zwischen dem 1. Medium und Maximum 93 Tage, zwischen dem Maximum und 2. Medium 73 Tage, zwischen dem 2. Medium und dem Minimum 84 Tage. Die Periode der Dunstdruckzunahme vom 12. Jänner bis 8. August umfasst 208 Tage um 51 Tage mehr als die Periode der Dunstdruckabnahme.

Die rascheste Zunahme im Drucke des atmosphärischen Wasserdampfes findet vom 1. Mai bis 9. Juni statt, während im April, dem Monate der raschesten Temperaturzunahme Dunstdruckdepressionen zum Vorschein kommen; am schnellsten nimmt der Dunstdruck Ende August und Anfang September, dann in October ab.

Die Dunstdruckcurve zeigt nicht in allen Theilen einen gleich regelmässigen Verlauf. Der Wasserdampfgehalt in der Atmosphaere verändert sich vom 4. December bis 19. März, dann vom 7. Juni bis 23. August nur wenig; es kommen aber nicht nur zu diesen Epochen, sondern werden auch während der verhältnissmässig beschränkten Zeit der Zunahme und der Abnahme der Wasserdämpfe Störungen bemerkbar. Die bedeutendsten Dunstdruckdepressionen im aufsteigenden Aste der Jahrescurve sind um die Mitte Februar, März, Mitte und Ende April, Mitte und Ende Juni; im absteigenden Aste der Curve die Erhebung vom 15 bis 30. September und die Erhebung Ende November als bemerkenswerthe Störung zu bezeichnen.¹⁾ Alle die hier erwähnten Störungen sind auf dieselben Ursachen wie die Temperaturstörungen, mit denen sie gleichzeitig auftreten, zurückzuführen.

58. Pentadenmittel des Dunstdruckes. Das kleinste ausgeglichene Pentadenmittel entfällt auf die Zeit vom 6.—10. Jänner mit 3.5 mm, das grösste auf den 30. Juli bis 3. August mit 11.1 mm. Diese Mittel fallen in die kälteste und in die wärmste Zeit des Jahres; der Unterschied beträgt 7.6 mm.

Dem Jahresmittel am nächsten stehen die Pentadenmittel vom 8. Mai und vom 20. October; es erfolgt somit der Gang des Dunstdruckes im Frühling viel langsamer als der der Temperatur, welche ihren mittleren Werth bereits in der Pentade vom 18. April erlangt; das Herbstmedium trifft jedoch mit dem der Lufttemperatur gleichzeitig ein. Es sind dieses die im Frühling häufiger auftretenden E- und N-Winde, welche eine rasche Zunahme der Wasserdämpfe mit der steigenden Temperatur verhindern. Andererseits enthält die Luft in den Frühlingsmonaten bei gleicher Temperatur auch deshalb weniger Wasserdampf als in den

¹⁾ Die Jahrescurve des Dunstdruckes für Krakau gleichfalls nach 40jährigen Tagesmitteln 1836—1875 abgeleitet zeigt denselben Verlauf wie die für Prag gezeichnete Curve.

Herbstmonaten, weil im Frühlinge der Boden trockener ist als im Herbst, indem er sich in ersterer Jahreszeit erwärmt, in der letzteren Jahreszeit dagegen abkühlt. Von den Störungen im Gange des Dunstdruckes macht sich in den Pentadenmitteln die Depression im Februar bemerkbar.

Über das Fortschreiten des mittleren Dunstdruckes und über die Unregelmässigkeiten im jährlichen Gang desselben gibt die Tabelle 12 den besten Aufschluss. Die Änderungen sind im aufsteigenden Aste der Jahrescurve viel kleiner als im absteigenden; die grösste Zunahme trifft die Pentaden vom 8. und 13. Mai; die grösste Abnahme die Pentaden vom 10. September und 10. October.

59. Monatsmittel des Dunstdruckes. Im Nachfolgenden werden die aus den Zahlen der Tab. 9 abgeleiteten und die nach der Bessel'schen Formel berechneten Monatsmittel des Dunstdruckes für die Periode 1840—79 zusammengestellt.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Beobachtet	3·70	3·95	4·49	5·92	7·84	10·12	10·77	10·82	9·08	7·26	5·02	3·95	6·91
Berechnet	3·70	4·04	4·52	5·85	7·86	9·85	10·95	10·74	9·24	7·14	5·00	3·92	6·91
Differenz	0·00	— 0·09	— 0·03	0·07	— 0·02	0·27	— 0·18	0·08	— 0·16	0·12	0·02	0·03	0·00.

Das kleinste Monatsmittel weist Januar mit 3·70 *mm*; das grösste August mit 10·82 *mm* auf; die Jahresschwankung beträgt 7·12 *mm*. Die Mittel der Sommermonate Juli und August, dann die Monatsmittel vom December bis März sind wenig an Grösse verschieden. In den 5 Monaten vom Mai bis October ist der Dunstdruck höher als im Mittel des Jahres, in den übrigen 7 kleiner; bei der Temperatur haben umgekehrt 7 Monate ein grösseres und nur 5 Monate ein kleineres Mittel als das Jahresmittel.

Durch die nach der Formel berechneten Monatsmittel wird der jährliche Gang des Dunstdruckes schärfer ausgedrückt als durch die aus der Beobachtung sich ergebenden. Das grösste Monatsmittel fällt auf Juli und die Amplitude beträgt 7·25 *mm*.

Mit Zugrundelegung obiger Monatsmittel wurden die Constanten der Bessel'schen Formel berechnet und sind folgende Resultate erzielt worden.

$$D_x = 6·91 + 3·719 \sin (261^\circ 42' + x) + 0·463 \sin (63^\circ 55' + 2x) \\ + 0·122 \sin (28^\circ 40' + 3x).$$

Mit Benützung dieser Formel (der Winkel x vom 15·22 Jänner gezählt) erhält man für die Eintrittszeiten der Extreme und der Media folgende Epochen: Minimum den 12. Jänner, Maximum den 27. Juli, 1. Medium den 1. Mai, 2. Medium den 19. October.

60. Die Mittelwerthe aus den ganz heiteren Tagen geben wie beim Luftdrucke und der Temperatur auch beim Dunstdrucke einen etwas abweichenden jährlichen Gang von dem aus allen Tagen ohne Unterschied der Bewölkung. Um die Verschiedenheiten kennen zu lernen sind im Nachfolgenden die Mittel der wolkenlosen Tage aus der Periode 1840—1879 und die Unterschiede Δ gegen die 40jährigen Monatsmittel zusammengestellt.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.
M.	2·09	2·70	3·79	5·61	7·43	10·65	11·00	10·90	8·90	6·80	3·87	2·56
Δ	— 1·61	— 1·25	— 0·70	— 0·31	— 0·41	0·53	0·23	0·08	— 0·18	— 0·46	— 1·15	— 1·39.

Tabelle 11.

Fünftägige Mittel des Dunstdruckes 1840—1879 in mm

Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.
3. Jänner	3·6	3·6	3. April	5·6	5·5	2. Juli	10·4	10·4	5. Octob.	8·1	8·2
8. "	3·5	3·5	8. "	5·9	5·7	7. "	10·7	10·7	10. "	7·6	7·7
13. "	3·5	3·6	13. "	5·7	5·8	12. "	10·7	10·7	15. "	7·3	7·3
18. "	3·9	3·8	18. "	5·9	6·0	17. "	10·7	10·8	20. "	7·0	7·0
23. "	3·9	3·9	23. "	6·3	6·2	22. "	10·9	10·9	25. "	6·6	6·6
28. "	3·9	3·9	28. "	6·2	6·3	27. "	11·0	11·0	30. "	6·2	6·2
2. Februar	3·9	3·9	3. Mai	6·4	6·6	1. Aug.	11·1	11·1	4. Novemb.	5·6	5·7
7. "	4·0	3·9	8. "	7·2	7·1	6. "	11·0	11·0	9. "	5·3	5·2
12. "	3·6	3·8	13. "	7·7	7·7	11. "	10·9	11·0	14. "	4·5	4·7
17. "	4·0	3·9	18. "	8·2	8·1	16. "	10·9	11·0	19. "	4·7	4·6
22. "	4·0	4·1	23. "	8·5	8·5	21. "	10·0	10·9	24. "	4·7	4·7
27. "	4·3	4·2	28. "	8·8	9·0	26. "	10·5	10·5	29. "	4·7	4·6
4. März	4·3	4·3	2. Juni	9·7	9·6	31. "	10·1	10·1	4. Decemb.	4·2	4·3
9. "	4·3	4·3	7. "	10·2	10·1	5. Sept.	9·8	9·8	9. "	4·1	4·2
14. "	4·2	4·3	12. "	10·2	10·2	10. "	9·5	9·4	14. "	4·1	4·1
19. "	4·4	4·4	17. "	10·1	10·2	15. "	8·7	8·9	19. "	3·9	3·9
24. "	4·6	4·7	22. "	10·4	10·2	20. "	8·8	8·7	24. "	3·7	3·7
29. "	5·1	5·1	27. "	10·0	10·2	25. "	8·6	8·7	29. "	3·6	3·6
						30. "	8·7	8·5			

Tabelle 12.

Änderungen des Dunstdruckes innerhalb von fünf Tagen

Zeit	mm	mm	Zeit	mm	mm	Zeit	mm	mm	Zeit	mm	mm
3. Jänner	—0·23	±0·33	3. April	0·29	±0·47	2. Juli	0·41	±0·65	5. Octob.	—0·33	±0·95
8. "	—0·08	0·48	8. "	—0·19	0·49	7. "	—0·02	0·64	10. "	—0·83	1·05
13. "	0·22	0·44	13. "	0·06	0·68	12. "	—0·01	1·77	15. "	0·05	0·61
18. "	0·19	0·89	18. "	0·94	0·94	17. "	0·01	0·73	20. "	—0·71	1·11
23. "	0·16	0·40	23. "	—0·13	0·75	22. "	0·02	1·20	25. "	—0·38	0·68
28. "	—0·22	0·64	28. "	0·00	0·64	27. "	0·05	0·77	30. "	—0·41	0·83
2. Februar	0·19	0·55	3. Mai	0·17	0·57	1. Aug.	0·05	0·67	4. Novemb.	—0·42	0·60
7. "	—0·35	0·65	8. "	0·99	1·07	6. "	0·55	0·63	9. "	—0·53	0·95
12. "	—0·06	0·24	13. "	0·54	1·22	11. "	—0·40	1·90	14. "	0·16	0·54
17. "	0·38	1·06	18. "	0·08	0·98	16. "	—0·30	1·12	19. "	—0·45	0·73
22. "	0·30	0·52	23. "	0·22	0·78	21. "	0·11	0·63	24. "	0·19	0·69
27. "	—0·09	0·63	28. "	0·79	0·99	26. "	—0·51	1·73	29. "	—0·49	0·77
4. März	0·11	0·27	2. Juni	0·78	1·04	31. "	—0·65	0·93	4. Decemb.	0·06	0·74
9. "	—0·15	0·55	7. "	0·52	0·78	5. Sept.	—0·27	1·19	9. "	—0·38	0·52
14. "	0·37	0·69	12. "	—0·34	0·88	10. "	—0·89	1·71	14. "	0·10	0·36
19. "	0·00	0·44	17. "	0·30	0·44	15. "	0·35	1·61	19. "	—0·29	0·29
24. "	0·36	0·42	22. "	—0·58	1·76	20. "	—0·66	1·18	24. "	—0·24	0·32
29. "	0·69	0·99	27. "	0·63	0·81	25. "	0·34	1·46	29. "	0·23	0·63
						30. "	—0·22	0·78			

Das kleinste Monatsmittel entfällt bei ganz heiterem Himmel auch auf Jänner, das grösste dagegen auf Juli; die Jahresschwankung beträgt 8.91 *mm* und ist grösser als die nach den Tagesmitteln abgeleitete Schwankung. Die Eintrittszeiten der Extreme und der Media fallen bis auf das Frühlingsmedium, das schon den 25. April zum Vorschein kommt, mit den Eintrittszeiten aus den Gesamtbeobachtungen zusammen.

Die Unterschiede, in welchen sich von Monat zu Monat eine regelmässige Aufeinanderfolge kundgibt, sind am grössten in den Wintermonaten bis 1.6 *mm*, in den Sommermonaten betragen sie kaum 0.5 *mm*. Besonders arm an Wasserdampf ist also die Atmosphäre im Winter an ganz heiteren Tagen; im Sommer dagegen haben solche Tage eine etwas grössere Dampfmenge aufzuweisen als die mittlere des Monates beträgt. Im Mittel des Jahres ist der Dunstdruck bei ganz klarem Himmel kleiner als das allgemeine Jahresmittel, weil mit der Ausheiterung des Himmels gewöhnlich trockene Winde im Verbindung stehen.

Die Berechnung der Constanten nach obigen Mittelwerthen ergab zur Darstellung des jährlichen Ganges des Dunstdruckes bei ganz heiterem Wetter (der Winkel x vom 15.22 Jänner an gezählt) nachfolgende Resultate:

$$D_x' = 6.37 + 4.582 \sin(264^\circ 36' + x) + 0.396 \sin(111^\circ 24' + 2x) \\ + 0.184 \sin(347^\circ 28' + 3x).$$

61. Veränderlichkeit der Monatsmittel des Dunstdruckes. Die Durchschnittswerthe der extremen Monatsmittel betragen 3.29 und 11.27 *mm*, die Schwankung 7.98 *mm*. Diese aus dem kleinsten und dem höchsten Monatsmittel eines jeden Jahres erhaltenen Werthe zeigen nur geringe Differenzen gegen die aus den vieljährigen Monatsmitteln abgeleiteten und zwar beim Minimum — 0.41, beim Maximum 0.45 *mm*. Die aperiodische Schwankung ist um 0.86 *mm* grösser als die periodische.

Veränderungen des Dunstdruckes von einem Monate zum anderen im Mittel von 40 Jahren 1840—1879.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Gesammt-V.	0.80	0.83	1.43	2.02	2.39	1.11	0.67	1.81	1.83	2.23	1.19	0.73
Periodische V.	0.25	0.54	1.43	1.92	2.28	0.65	0.05	— 1.74	— 1.82	— 2.23	— 1.07	— 0.25
Aperiodische V.	± 0.55	± 0.29	0.00	± 0.10	± 0.11	± 0.46	± 0.62	± 0.07	± 0.01	0.00	± 0.12	± 0.48.

Die grösste Veränderlichkeit zeigen die Monate Mai ± 2.39 und October 2.23 *mm*. In diesen und den benachbarten Monaten verschwinden die aperiodischen Veränderungen fast gänzlich und es ändert sich der Dunstdruck von März bis Mai fast nur im Sinne der Zunahme und von August bis October nur im Sinne der Abnahme.

Am unregelmässigsten verändern sich wie bei der Temperatur auch beim Dunstdrucke die Mittel der extremen Monate Jänner ± 0.55 und Juli ± 0.62 *mm*. Es ist dieses daraus zu erklären, dass das niedrigste und das höchste Mittel nicht immer die genannten Monate trifft, wie man aus der nachfolgenden Vertheilung der extremen Monatsmittel während der 40jährigen Beobachtungsperiode 1840—1879 ersehen kann.

Häufigkeit der extremen Monatsmittel während 1840—1879.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Anzahl	15	12	3	—	—	6	14	19	1	—	—	10
Procente	37	30	8	—	—	15	35	47	3	—	—	25.

Aus diesen Zahlen geht am deutlichsten hervor, wie oft der jährliche Gang des Dunstdruckes in den einzelnen Jahrgängen um die Extreme herum gestört wird und wie oft derselbe zu diesen Epochen von dem periodischen aus vieljährigen Beobachtungen abgeleiteten Gänge abweicht, denn für das Auftreten des kleinsten Monatsmittels im Jänner spricht die Wahrscheinlichkeit nur von 0.370 und für das höchste Mittel im August nur von 0.470; die Wahrscheinlichkeit dafür, dass in einem Jahre das höchste Mittel des Dunstdruckes im August und das niedrigste im Jänner erscheine, ist 0.174. Beide extreme Mittel haben für ihr Auftreten einen Spielraum von vier Monaten und zwar das kleinste vom December bis März, das höchste vom Juni bis September.

Häufigkeit der Störungen in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel des Dunstdruckes.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Zahl der F.	17	12	—	3	3	11	17	4	1	3	6	10
Procente	42	30	—	8	8	27	42	10	3	8	15	25.

Es sind hier als Störungen die Fälle gezählt, in welchen vom Jänner bis August ein Monatsmittel des Dunstdruckes grösser, vom August bis Jänner aber kleiner war als das nachfolgende Monatsmittel. Aus diesen Zusammenstellungen ergibt sich, dass die Aufeinanderfolge der Monatsmittel am unregelmässigsten in den Winter- und den Sommermonaten, am regelmässigsten in den Frühlings- und den Herbstmonaten vor sich geht. Ganz ohne Störung veränderte sich während des 40jährigen Zeitraumes nur das Monatsmittel des Dunstdruckes von März auf den April.

62. Anomalien des Dunstdruckes. Werden aus den Abweichungen der Monats- und Jahresmittel des Dunstdruckes in den einzelnen Jahrgängen vom Gesamtmittel Durchschnittswerthe gebildet, so erhält man für die 40jährige Beobachtungsperiode 1840—1879 nachfolgende Resultate.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
± 0.45	± 0.67	± 0.56	± 0.63	± 0.89	± 0.83	± 0.59	± 0.74	± 0.70	± 0.79	± 0.58	± 0.61	± 0.31 .

Nach den vorstehenden Daten hat die mittlere Anomalie der Monatsmittel des Dunstdruckes keinen regelmässigen Verlauf. So viel sich aus den gegebenen Werthen entnehmen lässt, hat dieselbe einen von den Anomalien der Temperatur und des Luftdruckes verschiedenen jährlichen Gang. Die grössten Werthe fallen auf die Monate der grössten Veränderlichkeit des Dunstruckes Mai, Juni und October, die kleinsten auf Jänner und Juli.

Grösste Abweichungen der Monats- und Jahresmittel des Dunstdruckes während 1840—1879.

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
Betrag	1.40	1.39	1.57	1.48	2.14	2.22	1.62	2.56	1.53	2.16	1.80	1.27	0.78
Jahr	1866	1843	1862/3	1851	1841	1861	1859	1859	1858	1855	1840	1841	1859
Betrag	— 1.52	— 1.39	— 1.59	— 1.33	— 2.25	— 1.90	— 1.87	— 1.99	— 1.99	— 1.82	— 1.46	— 1.83	— 0.75
Jahr	1848	1875	1845	1852	1871/6	1865	1842	1874	1877	1877	1858	1879	1871.

Absolute Schwankung des mittleren Dunstdruckes.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
Betrag	2·92	2·78	3·16	2·81	4·39	4·12	3·49	4·55	3·52	3·98	3·26	3·10	1·53.

Wahrscheinlicher Fehler der Monats- und Jahresmittel des Dunstdruckes.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
0·061	0·090	0·076	0·084	0·120	0·111	0·079	0·100	0·091	0·106	0·078	0·082	0·042.

Zahl der Jahre, die erforderlich sind, um den wahrscheinlichen Fehler des Mittels auf $\pm 0·10$ mm zu reduciren.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
14	32	23	28	58	48	26	40	33	44	24	27	7.

Bei der Kleinheit der Abweichungen der Monatsmittel des Dunstdruckes vom Gesamtmittel sind die wahrscheinlichen Fehler für die 40jährigen Mittelwerthe nur in einzelnen Monaten grösser als $0·1$ mm; bei der grösseren Anzahl der Monate reicht schon zur Erlangung solcher Werthe mit dem wahrscheinlichen Fehler bis $\pm 0·1$ mm eine kleinere Anzahl der Beobachtungsjahre hin, bei dem Jahresmittel genügen sogar nur sieben Jahre zur Erlangung eines sicheren Mittelwerthes.

Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der nächste Monat im anderen Sinne vom vieljährigen Mittel abweicht als der laufende.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
0·425	0·400	0·400	0·425	0·450	0·575	0·325	0·425	0·500	0·475	0·400	0·450.

In den gegebenen Zahlen bemerkt man eine grössere Tendenz für die Erhaltung als für den Wechsel der Anomalie, denn es ist nur in zwei Monaten September und Juni die Wahrscheinlichkeit für den Wechsel derselben ebenso gross, oder etwas grösser, wie für die Erhaltung derselben. Die Wahrscheinlichkeit für die Erhaltung der Anomalie des Dunstdruckes ist wie bei der Temperatur am grössten vom Juli auf August, welche zwei Monate einen wenig verschiedenen Witterungscharakter zeigen.

63. Extreme des Dunstdruckes. Als mittlere Monatsextreme erhalten wir nach den 40jährigen Beobachtungen in mm.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Mittleres Max.	6·5	6·6	7·7	10·1	13·4	15·8	16·4	15·9	14·1	11·8	8·2	6·9
„ Min.	1·6	1·8	2·2	2·7	3·6	5·5	6·3	6·5	4·9	4·0	2·6	1·8
Differenz . . .	4·9	4·8	5·5	7·4	9·8	10·3	10·1	9·4	9·2	7·8	5·6	5·1.

Die Schwankungen der mittleren Monatsextreme des Dunstdruckes zeigen einen regelmässigen, von den Schwankungen der Lufttemperatur und des Luftdruckes verschiedenen Verlauf. Vom Februar, in welchem Monate sie den kleinsten Werth erreichen, nehmen sie beständig zum Maximum im Juni zu und von da bis zum Februar ohne merkliche Störung ab. Beim Luftdrucke haben die Schwankungen einen entgegengesetzten Gang, indem sie von dem Maximum im Winter gegen das Minimum im Sommer abfallen; bei der Lufttemperatur erscheinen dieselben vor Allem abhängig von der Bewölkung und sind in Folge dessen am

grössten zur Zeit des heitersten Himmels im Frühling und Herbst, wogegen sie im Winter und Sommer kleiner erscheinen. Das Maximum der Schwankung im Juni wäre nach Fritsch¹⁾ auf die grosse Anhäufung der Wasserdämpfe bei Gewittern, welche in diesem Monate am zahlreichsten sind, zurückzuführen.

Das mittlere Jahresmaximum des Dunstdruckes beträgt 17.3 *mm*, das Minimum 1.2 *mm*, die mittlere Schwankung 16.1 *mm*. Das absolute Maximum wurde während der ganzen Beobachtungsperiode den 10. Juni 1864 mit 21.27 *mm*, das absolute Minimum den 13. Jänner 1849 mit 0.36 *mm* beobachtet; die absolute Schwankung beträgt 20.91 *mm*.

Die Eintrittszeit der jährlichen absoluten Extreme des Dunstdruckes fällt mit der Eintrittszeit der absoluten Temperaturextreme zusammen. Das Maximum erscheint durchschnittlich den 20. Juli (Max. der Temp. 21. Juli), das Minimum den 20. Jänner (Min. der Temp. 19. Jänner); als äusserste Grenzen hatte das erstere den 24. Mai 1847 und den 5. September 1867, das letztere den 7. December 1875 und den 25. März 1843.

Die Häufigkeit der absoluten jährlichen Extreme in den einzelnen Monaten während 1840—1879 war:

Häufigkeit des Maximums					
	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
Anzahl	1	10	17	9	3
Procente	2	25	42	23	8.

Häufigkeit des Minimums				
	December	Jänner	Februar	März
Anzahl	13	14	10	4
Procente	32	35	23	10.

Jährlicher Gang der relativen Feuchtigkeit.

64. Wegen des flachen Verlaufes der Jahrescurve ist die Bestimmung der Extreme der relativen Feuchtigkeit etwas unsicher. Verfolgt man den jährlichen Gang dieses Elementes nach den ausgeglichenen Tagesmitteln Tabelle 14, so erhält man für das

Minimum als Eintrittszeit den 23. Juli. Es erscheint somit die Luft am trockensten um die Zeit der höchsten Temperatur; neben dieser Trockenperiode des Hochsommers kommt noch eine zweite Periode im Frühling (Ende April und Anfang Mai) zum Vorschein. Diese zweite Trockenperiode, welche sich auch in der Dunstdruckcurve durch eine starke Depression kundgibt, correspondirt mit dem Maximum der Häufigkeit der E- und N-Winde (Taf. IV.).

Das Maximum der relativen Trockenheit erscheint zur Zeit der grössten Kälte den 15. Januar. Eine zweite Erhebung der Feuchtigkeitcurve, welche der um das Maximum gleichkommt, erfolgt um die Zeit der grössten Bewölkung zu Ende November; die Jahrescurve zeigt somit auch zwei Epochen der grössten relativen Feuchtigkeit und zwar im Herbst und in der Mitte des Winters.

¹⁾ Grundzüge einer Meteorologie p. 77—79.

Tabelle 13.

Tagesmittel der relativen Feuchtigkeit in Procenten nach 40jährigen
Beobachtungen 1844—1883.

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novem.	Decemb.
1.	87	85	78	72	67	64	66	66	68	75	81	84
2.	85	84	78	71	65	65	68	66	70	75	82	83
3.	84	84	77	69	66	65	67	65	68	76	81	84
4.	86	82	79	68	65	66	66	64	70	76	82	85
5.	85	83	78	70	65	67	66	65	70	78	80	86
6.	85	82	81	71	64	67	64	65	70	77	81	84
7.	85	81	80	70	65	67	63	66	70	79	80	84
8.	86	81	78	70	66	67	64	66	68	79	83	85
9.	86	82	78	69	67	67	66	68	68	78	83	85
10.	87	82	77	71	67	68	66	67	69	79	81	84
11.	85	83	77	70	64	67	64	64	71	79	81	84
12.	85	82	76	69	66	66	67	66	71	80	81	85
13.	86	83	79	67	64	66	66	64	70	80	81	85
14.	86	83	77	68	65	67	64	67	70	81	83	86
15.	85	83	76	68	66	69	63	66	71	80	83	86
16.	86	82	74	68	66	67	64	65	70	81	84	84
17.	86	81	77	67	66	69	64	67	70	80	84	84
18.	86	81	77	66	65	67	64	67	72	80	83	85
19.	84	80	76	65	66	69	64	68	72	81	83	85
20.	86	80	76	65	65	67	64	68	74	79	84	85
21.	86	82	76	66	65	66	64	68	75	78	84	84
22.	86	81	76	66	65	67	64	69	75	80	85	84
23.	85	81	75	66	65	66	64	70	72	80	85	84
24.	85	81	75	65	67	67	65	70	74	80	86	84
25.	84	80	75	66	66	65	63	68	74	81	87	84
26.	83	80	73	67	67	67	65	68	76	80	86	84
27.	83	80	73	67	65	65	64	67	74	80	86	84
28.	83	79	74	64	65	64	65	69	74	82	85	86
29.	84		74	64	66	63	66	66	75	81	84	86
30.	85		71	66	66	62	66	66	75	82	86	86
31.	84		74		66		65	69		81		86

Tabelle 14.

Ausgeglichene 40jährige Tagesmittel der relativen Feuchtigkeit
(1844—1883).

Datum	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novem.	Decemb.
1.	86	84	79	72	66	66	65	66	69	75	81	84
2.	86	84	78	71	66	66	67	65	69	75	81	84
3.	85	84	78	70	66	66	67	65	69	76	81	85
4.	85	83	79	70	65	67	67	65	69	77	81	85
5.	85	83	79	70	65	67	66	65	69	77	81	85
6.	85	82	80	71	65	67	65	65	69	78	81	85
7.	85	81	79	71	65	67	64	66	69	79	81	85
8.	86	81	79	70	66	67	65	66	69	79	82	85
9.	86	82	78	70	67	67	65	66	69	79	82	85
10.	86	82	77	70	66	67	65	66	70	79	82	85
11.	86	82	77	70	66	67	66	66	70	79	82	85
12.	86	83	77	69	66	67	66	66	70	80	82	85
13.	86	83	77	68	65	67	65	66	70	80	82	85
14.	86	83	77	68	66	67	65	66	70	81	83	86
15.	86	83	76	68	66	67	64	66	70	81	83	85
16.	86	82	75	68	66	68	64	67	70	81	84	85
17.	86	81	76	67	66	68	64	67	71	81	84	85
18.	86	81	76	67	66	68	64	67	71	81	84	85
19.	86	81	76	66	65	67	64	68	73	80	84	85
20.	86	81	76	66	65	67	64	68	74	79	84	85
21.	86	81	76	66	65	67	64	68	74	79	85	85
22.	86	81	76	66	65	66	63	69	74	79	85	84
23.	85	81	76	66	66	66	63	69	74	80	86	84
24.	84	81	75	66	66	66	63	69	74	80	86	84
25.	84	81	75	66	66	66	64	69	74	80	86	84
26.	84	80	74	66	66	65	64	68	75	81	86	84
27.	83	80	74	66	66	65	65	68	75	81	86	85
28.	84	79	73	65	66	64	65	68	75	81	85	85
29.	84		73	65	66	64	65	68	75	81	85	86
30.	85		73	66	66	64	65	68	75	81	85	86
31.	85		72		66		65	68		81		86

Der Betrag des Maximums bezieht sich auf 86%, des Minimums auf 63%, der Amplitude auf 23%.

Den mittleren Werth 74.4% erreicht im Laufe des Jahres die relative Feuchtigkeit bereits den 25. März um 23 Tage und den 25. September um 25 Tage früher als die Temperatur. Die relative Feuchtigkeit hält sich somit nur um einige Tage länger (im Ganzen 184) unter dem Mittelwerth als über demselben. In Folge dessen erhebt sich das Maximum um denselben Betrag über das Mittel als das Minimum darunter sinkt.

Die Zeitdifferenz zwischen dem Maximum und dem 1. Medium beträgt 69 Tage, zwischen dem 1. Medium und Minimum 120 Tage, zwischen dem Minimum und 2. Medium 64 Tage, zwischen dem 2. Medium und dem Maximum 112 Tage. Die Periode der Abnahme der relat. Feuchtigkeit umfasst 189 um 13 Tage mehr als die der Zunahme.

Die rascheste Bewegung sowohl in der Abnahme als in der Zunahme der relativen Feuchtigkeit findet man um die Zeit der Media, welche wie oben zu ersehen ist, nahezu auf die Aequinoctien fallen. Am langsamsten schreitet der jährliche Gang der relativen Feuchtigkeit während der Monate Mai bis incl. Juli und der Monate November bis incl. Januar vor; in diesen Monaten sind die Unterschiede der mittleren Tageswerthe gering. In dem abfallenden Aste der Jahrescurve gibt sich eine Zunahme der relativen Feuchtigkeit zur Zeit der Sommerregen im Juni kund, welche einer tiefen Einsenkung der Dunstdruckcurve entspricht.

65. Pentadenmittel der relativen Feuchtigkeit. Nach den ausgeglichenen Zahlen der Tabelle 15 entfallen die grössten Pentadenmittel auf die erste Hälfte des Januar und auf die erste Pentade der zweiten Januarhälfte mit 86%, die kleinsten auf die Pentaden vom 17. und 22. Juli mit 64%, der Unterschied beträgt 22% nur um 1% weniger als bei den Tagesmitteln.

Während nach den ausgeglichenen Pentadenmitteln das secundäre Maximum der relativen Feuchtigkeit im November verschwindet und die relative Feuchtigkeit in der Zeit der grössten Kälte ihren höchsten Werth erreicht, bleibt die Theilung des Minimums durch die Zunahme derselben im Juni in ein Frühlings- (Mai) und ein Sommerminimum (Juli) bestehen.

Dem Jahresmittel am nächsten stehen die Pentadenmittel vom 24. März und vom 25. September nahe um einen Monat früher als bei der Lufttemperatur, mit welcher die relative Feuchtigkeit fast dieselben Eintrittszeiten der Extreme hat. Es erfolgt somit der jährliche Gang der relativen Feuchtigkeit von den Extremen gegen die Media hin viel rascher als der Gang der Lufttemperatur. Von den Pentadenmitteln befinden sich 36 über und 37 unter dem Jahresmittel.

66. Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit. Die Monatsmittel, welche sich aus den Tagesmitteln der Tabelle 13 ergeben, erlangen nachfolgende Werthe.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
85.1	81.7	76.1	67.7	65.6	66.2	64.8	66.7	71.5	79.3	83.2	84.7.

Das grösste Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit entfällt auf den Jänner mit 85.1%, das kleinste auf den Juli mit 64.8%; die Jahresschwankung beträgt 20.3%.

Obgleich das höchste Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit mit dem kleinsten der Temperatur und das kleinste Feuchtigkeitsmittel mit dem höchsten Temperaturmittel zu-

sammentrifft, so ist dennoch der jährliche Gang dieser beiden Elemente nicht ganz übereinstimmend, sondern zeigt in manchen Stücken wesentliche Unterschiede. Es sind namentlich in den Frühlingsmonaten, wo die Änderungen der Temperatur rasch vor sich gehen, die Änderungen der Feuchtigkeit sehr gering und es erreicht da die Feuchtigkeit das Minimum. Diese bedeutende Abweichung vom jährlichen Temperaturgange wird durch die mit der rasch zunehmenden Temperatur in Verbindung stehende Austrocknung der Erdoberfläche verursacht. Dass die mit zu- und abnehmender Temperatur erfolgende Erwärmung und Abkühlung des Erdbodens den jährlichen Feuchtigkeitsgang beeinflusst, ist daraus zu ersehen, dass der Frühling trockener erscheint als der Herbst, obzwar dieser bei uns viel wärmer ist. Der Sommer erscheint nur deshalb im Ganzen trockener als der Frühling, weil seine Trockenheit anhaltender ist als die des Frühlings. Man erhält als Mittel der Jahreszeiten und des Jahres folgende Werthe.

Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
83·8%	69·8%	65·9%	78·0%	74·4%.

Die Berechnung der Constanten der Besselschen Formel (der Winkel α vom 15·22 Jänner an gezählt) gibt nach den oben angegebenen Monatsmitteln folgendes Resultat.

$$F_x = 74.4 + 10.86 \sin(112^\circ 9' + x) + 0.89 \sin(125^\circ 58' + 2x) \\ + 1.35 \sin(346^\circ 28' + 3x) + 0.23 \sin(220^\circ 53' + 4x).$$

Die nach der vorstehenden Formel berechneten Monatsmittel sind:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
84.7	82.2	75.6	68.1	65.5	66.0	65.2	66.2	72.0	78.9	83.3	84.9.

Tabelle 15.

Fünftägige Mittel der relativen Feuchtigkeit (1844—1883) in Procenten.

Zeit	Beobacht.	Ausgeg.	Zeit	Beobacht.	Ausgeg.	Zeit	Beobacht.	Ausgeg.	Zeit	Beobacht.	Ausgeg.
3. Jänner	85	86	3. April	73	71	2. Juli	65	65	5. October	75	77
8. "	86	86	8. "	70	70	7. "	66	65	10. "	77	79
13. "	85	86	13. "	70	69	12. "	65	65	15. "	79	80
18. "	86	86	18. "	69	67	17. "	65	64	20. "	81	80
23. "	85	85	23. "	67	66	22. "	64	64	25. "	80	80
28. "	84	84	28. "	65	66	27. "	64	65	30. "	80	81
2. Februar	84	84	3. Mai	66	66	1. Aug.	65	65	4. Novem.	81	81
7. "	82	84	8. "	66	65	6. "	65	65	9. "	81	82
12. "	83	83	13. "	66	65	11. "	65	66	14. "	83	83
17. "	82	82	18. "	65	65	16. "	66	67	19. "	85	84
22. "	81	81	23. "	66	65	21. "	67	68	24. "	86	85
27. "	81	80	28. "	65	66	26. "	69	68	29. "	85	85
4. März	80	79	2. Juni	66	66	31. "	68	68	4. Decem.	85	85
9. "	79	78	7. "	65	67	5. Sept.	68	69	9. "	85	85
14. "	78	77	12. "	67	67	10. "	70	70	14. "	85	85
19. "	76	76	17. "	67	68	15. "	69	71	19. "	85	85
24. "	76	75	22. "	68	67	20. "	70	73	24. "	84	85
29. "	75	73	27. "	67	66	25. "	74	74	29. "	86	85
						30. "	74	75			

67. Der jährliche Gang dieses Elementes nach Monatsmitteln würde sich bei ganz klarem Himmel folgendermassen gestalten. M. bedeuten die Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit aus wolkenlosen Tagen, Δ die Unterschiede gegen die oben gegebenen 40jährigen Mittel.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
M.	85.2	82.8	72.1	62.5	61.5	62.7	57.4	61.3	66.6	73.7	83.5	84.1
Δ	0.1	1.1	-4.0	-5.2	-4.1	-3.5	-7.4	-5.4	-4.9	-5.6	0.3	-0.6.

Die Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit aus wolkenlosen Tagen sind in den Monaten November bis Februar gleich mit den Mitteln aller Tage oder etwas grösser, alle übrigen Monatsmittel aber bedeutend kleiner. Am weitesten entfernt sich das Julimittel um 7.4% von dem allgemeinen Mittel. Es ist also in der Zeit vom März bis incl. October ein heiterer Himmel mit relativer Trockenheit verbunden. Das Junimittel ist auch hier grösser als das Maimittel.

Der Unterschied zwischen dem grössten Mittel im Januar 85.2 und dem kleinsten Mittel im Juli 57.4% beträgt 27.8% um 7.5% mehr als bei den 40jährigen Monatsmitteln.

Im Winter ist das Mittel der heiteren Tage etwas grösser als das allgemeine Mittel, in allen übrigen Jahreszeiten (besonders im Sommer und Frühling) kleiner. Der Unterschied der mittleren relativen Feuchtigkeit zwischen Herbst und Frühling ist im Ganzen 9.2% um 1.0% grösser als beim Gesamtmittel.

Nach Berechnung der Constanten aus den oben gegebenen Monatsmitteln erhält man für die Darstellung der mittleren relativen Feuchtigkeit bei ganz klarem Himmel die nachfolgende Formel:

$$F_x = 71.1 + 8.92 \sin(118^\circ 23' + x) + 2.11 \sin(127^\circ 85' + 2x) + 2.05 \sin(1^\circ 24' + 3x).$$

68. Veränderlichkeit der Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit. Der Durchschnittswerth aus den grössten Monatsmitteln der relativen Feuchtigkeit während der 40jährigen Periode beträgt 86.9%, aus den kleinsten 61.8, die aperiodische Schwankung 25.1% um 2.7% weniger als bei vollkommener Heiterkeit des Himmels.

Veränderungen der relativen Feuchtigkeit von einem Monate zum anderen im Mittel von 40 Jahren 1844—1883.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Gesamt-V.	4.3	6.5	8.6	4.0	5.0	4.5	2.9	5.3	7.9	4.8	3.4	3.3
Periodische V.	-3.4	-5.6	-8.4	-2.1	0.6	-1.4	1.9	4.8	7.8	3.9	1.5	0.4
Aperiodische V.	± 0.9	± 0.9	± 0.2	± 1.9	± 4.4	± 3.1	± 1.0	± 0.5	± 0.1	± 0.9	± 1.9	± 2.9

Am meisten verändern sich die Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit von März auf April mit 8.6% und von September auf October mit 7.9% und fallen diese grössten Veränderungen um einen Monat früher als beim Dunstdrucke. In diesen Monaten sind die aperiodischen Veränderungen nahezu gleich Null, werden aber schon einen oder zwei Monate nachher am grössten. Die maximalen aperiodischen Veränderungen der Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit fallen nicht wie beim Dunstdrucke und der Lufttemperatur in die Mitte

des Sommers und des Winters, sondern gerade in die erste Hälfte der beiden extremen Jahreszeiten.

Häufigkeit der extremen Monatsmittel während 1844—1883.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Anzahl	18	1	—	3	13	8	12	4	1	1	7	14
Procente	44	2	—	7	31	20	30	10	2	2	17	35.

Das grösste Monatsmittel hat für sein Erscheinen einen Spielraum von vier Monaten von October bis Februar und erscheint am häufigsten im Jänner mit der Wahrscheinlichkeit von 0·44, dann im December mit der Wahrscheinlichkeit von 0·35. Das kleinste Monatsmittel hat von April bis September einen weiteren Spielraum als das grösste Mittel und ist in Folge dessen in seinem Auftreten unsicherer als das letztere. Es hat zwei von einander getrennte Häufigkeitsepochen und zwar im Mai mit 31% und Juli mit 30% der Fälle. Aus der Vertheilung der kleinsten Monatsmittel lässt sich eben die grösste aperiodische Änderung in Mai erklären. Werden die Unregelmässigkeiten in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel der einzelnen Jahrgänge während 1844—1883 zusammengestellt, so erhält man als

Häufigkeit der Störungen in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Anzahl	10	6	2	9	17	17	10	4	2	9	14	18
Procente	25	15	5	22	42	42	25	10	5	22	30	45.

Unregelmässigkeiten in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel können in allen Monaten vorkommen, am häufigsten aber in denjenigen Monaten, welche schon durch die grössten Beträge der aperiodischen Veränderungen wie z. B. Mai, Juni und December gekennzeichnet sind. Es erfolgt in diesen Monaten 42—45mal in 100 Fällen die Veränderung im entgegengesetzten Sinne als die periodische, d. h. es ist das December- und das Maimittel so vielmal grösser, das Junimittel sovielmal kleiner als das nachfolgende Mittel.

Grösste Veränderungen der Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Betrag	— 12·9	— 18·8	— 18·5	11·9	15·5	— 15·5	12·9	14·3	17·4	18·2	12·1	8·5
Jahr	1847	1864	1865	1880	1881	1881	1865	1876	1875	1852	1861	1867.

Das Jahresmittel verändert sich im Durchschnitte aller Beobachtungen mit 2·1%, die grösste positive Veränderung 5·5% hatte das Jahr 1852, die grösste negative — 6·4% das Jahr 1867.

69. Anomalien der relativen Feuchtigkeit. Die Durchschnittswerthe aus den Abweichungen der Monats- und Jahresmittel der einzelnen Jahrgänge vom Gesamtmittel für die 40jährigen Beobachtungen 1844—1883 sind:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
± 2·9	± 3·9	± 3·8	± 2·6	± 3·3	± 3·9	± 3·1	± 3·4	± 3·8	± 3·5	± 3·3	± 3·2	± 2·1.

Die mittlere Anomalie erlangt in ihrem jährlichen Verlauf den grössten Werth im Februar, Juni und September, den kleinsten im Jänner, April und Juli. Der Unterschied beträgt circa 1%.

Grösste Abweichungen der Monats- und Jahresmittel der relativen Feuchtigkeit während 1844—1883.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
5.6	9.7	11.8	7.6	12.9	12.7	8.6	6.5	9.8	9.2	8.5	8.3	5.0
1862	1864	1865	1851	1880	1881	1860	1865	1859/64	1855	1858	1864	1864
— 5.8	— 8.0	— 9.2	— 7.5	— 7.8	— 10.6	— 9.2	— 9.3	— 10.9	— 10.4	— 7.6	— 8.0	— 4.6
1883	1868	1874	1854	1871	1877	1874	1868	1869	1866	1861	1845	1868.

Absolute Schwankung der Mittel.

Jänner	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
11.4	17.7	21.0	15.1	20.7	23.3	17.8	15.8	20.7	19.6	16.1	16.3	9.6.

Wahrscheinlicher Fehler der Monats- und Jahresmittel der relativen Feuchtigkeit.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Decemb.	Jahr
0.39	0.52	0.51	0.35	0.44	0.52	0.42	0.46	0.51	0.47	0.44	0.43	0.28.

Zahl der Jahre, die erforderlich sind, um den wahrscheinlichen Fehler des Mittels auf 1 Procent zu reduciren.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.	Jahr
6.1	10.9	10.4	4.9	7.8	10.9	6.9	8.4	10.4	8.8	7.8	7.4	3.2.

Die zur Ableitung eines bis auf 1% sicheren Mittels erforderliche Anzahl von Beobachtungsjahren ist nach einem Decennium erreicht; bei dem wahrscheinlicher Fehler 0.5% würde man 4mal, bei 0.1% aber 100mal so langer Beobachtungsreihen bedürfen als bei 1%.

Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der nächste Monat im anderen Sinne vom vieljährigen Mittel abweicht als der laufende.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
0.30	0.40	0.38	0.35	0.38	0.40	0.20	0.33	0.43	0.40	0.38	0.33.

70. Extreme der relativen Feuchtigkeit. Die mittleren Monatsextreme für die 40jährige Beobachtungsperiode 1844—1883 sind:

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Mittleres Max.	99	99	98	97	96	95	93	94	95	98	99	99
„ Min.	57	49	38	29	27	31	29	31	35	42	53	57
Differenz . . .	42	50	60	68	69	64	64	63	60	56	46	42.

Die Schwankung der mittleren Monatsextreme der relativen Feuchtigkeit erreicht ihren höchsten Werth in April und Mai und ihren kleinsten im December und Jänner, sowohl die Zunahme zum Maximum als auch die Abnahme zum Minimum erfolgt regelmässig.

Das mittlere Jahresmaximum der relativen Feuchtigkeit beträgt 100%, das Minimum 24%; die mittlere Jahresschwankung ist 76%. Das absolute Maximum 100% wird öfter während des Jahres erreicht, das Minimum 12% wurde den 17. März 1882 beobachtet; die absolute Schwankung beträgt 88%.

Die Eintrittszeit des absoluten Minimums der relativen Feuchtigkeit fällt auf den 8. Juni; am frühesten erschien dasselbe den 15. März 1852, am spätesten den 8. September 1868.

Die Häufigkeit des absoluten Minimums der relativen Feuchtigkeit in den einzelnen Monaten während der Periode 1844—1883 war:

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.
Anzahl	3	10	10	4	7	7	3
Procente	7	23	23	8	16	16	7.

Jährlicher Gang der Bewölkung.

71. Verfolgt man die nach den ausgeglichenen **Tagesmitteln** in der Tabelle 17 gezeichnete Jahrescurve der Bewölkung (Tafel II.), so ersieht man, dass dieselbe einen mit der Curve der relativen Feuchtigkeit übereinstimmenden Verlauf hat, indem sich dieselbe während des Sommerhalbjahrs vertieft und während des Winterhalbjahrs erhebt. Dieselbe hat ein Maximum und ein Minimum, deren Eintrittszeit wiederum mit den secundären Extremen in der Jahrescurve des Luftdruckes zusammenfällt.

Das Minimum der Bewölkung 4·5 erscheint den 5. September einige Tage vor dem 2. Maximum des Luftdruckes und gleichzeitig mit dem Minimum der Windstärke. Das ruhigere und klare Wetter meist von Winden östlicher Richtung begleitet zu Ende des Sommers und im Anfange des Herbstes ist auf das barometrische Maximum, welches um diese Zeit über Mitteleuropa lagert, zurückzuführen.

Das Maximum der Bewölkung fällt auf die Zeit vom 25.—28. November mit 7·5 Graden. Mit dieser grössten Wolkenbedeckung des Himmels steht eine starke Zunahme der absoluten und relativen Feuchtigkeit sowie auch eine merkliche Steigerung der Lufttemperatur in Verbindung. Die ausserordentliche Trübung des Himmels zu Ende des Herbstes mit den sie begleitenden Erscheinungen hat ihren Grund hauptsächlich in den SW-Winden, welche sich zu dieser Zeit mit dem Erscheinen des niederen Luftdruckes (2. Minimum den 25. November) häufig einstellen. Daneben tragen auch die dichten Nebel, welche sich bei der Erkaltung der Erdoberfläche bilden, zur Vermehrung der Wolken bei. Dadurch wird aber auch das Fallen der Temperatur aufgehalten und das frühzeitige Eintreffen der Kälte verhindert.

Die Jahresschwankung der Bewölkung nach Tagesmitteln beträgt 3·0 Grade.

Den mittleren Werth 5·8 erreicht die Bewölkung während des jährlichen Ganges den 17. März und den 13. October. Die Tageswerthe der Bewölkung befinden sich somit 2 Monate länger (im Ganzen 210 Tage) unter dem Jahreswerthe als über demselben (im Ganzen 155 Tage).

Die Zeitdifferenz zwischen dem Maximum und dem 1. Medium beträgt 110 Tage, zwischen dem 1. Medium und Minimum 172 Tage, zwischen dem Minimum und 2. Medium 38 Tage, zwischen dem 2. Medium und dem Maximum 45 Tage. Die Periode der Abnahme der Bewölkung vom Maximum zum Minimum umfasst 282, die Periode der Zunahme vom Minimum zum Maximum dagegen nur 83 Tage.

Tabelle 16.

Tagesmittel der Bewölkung nach 80jährigen Beobachtungen 1800—1879.

Scala 0—10.

Datum	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Noven.	Decemb.
1.	7.1	7.0	6.2	5.4	5.6	4.9	5.4	4.7	5.3	5.0	6.8	7.3
2.	7.3	6.6	5.6	4.9	4.7	4.6	5.6	4.7	4.6	5.5	6.9	7.3
3.	7.2	7.3	5.8	5.3	4.6	4.9	5.4	4.8	4.7	5.8	6.8	7.3
4.	6.9	6.7	6.2	6.2	4.4	5.1	5.3	5.3	4.7	4.8	6.9	7.1
5.	6.9	6.5	5.8	5.5	4.7	4.9	5.0	5.0	4.6	5.4	6.2	6.9
6.	6.6	6.7	6.5	5.2	4.8	4.9	4.9	4.9	4.3	4.7	6.9	6.8
7.	6.7	6.4	5.6	5.4	4.5	5.0	4.7	4.9	5.1	5.2	7.3	6.7
8.	7.1	6.0	6.0	4.9	5.0	4.6	4.8	4.9	4.3	5.9	7.0	6.9
9.	7.1	6.3	6.2	4.9	5.1	5.3	4.9	5.2	4.8	5.7	7.3	6.7
10.	7.2	6.0	6.2	5.2	5.4	5.2	5.4	4.9	4.7	5.8	6.9	6.7
11.	6.8	6.1	5.7	5.3	4.9	5.0	5.2	4.9	4.9	5.6	6.8	6.7
12.	6.9	5.9	6.1	5.5	5.0	5.3	5.4	4.6	4.5	5.8	6.8	7.4
13.	6.7	6.3	5.8	5.2	5.7	5.4	5.2	4.2	4.6	5.5	6.5	6.8
14.	7.2	6.4	6.2	5.1	5.5	5.3	4.4	4.8	4.9	6.0	6.9	7.2
15.	7.0	6.2	5.9	5.3	5.6	5.0	4.6	4.6	4.4	5.6	7.2	7.1
16.	7.1	6.5	5.9	5.2	5.6	4.8	4.9	4.8	4.7	5.8	7.0	7.1
17.	7.3	6.2	5.8	5.6	5.6	5.5	4.6	5.2	4.9	5.7	6.9	7.3
18.	7.1	6.3	5.8	5.2	5.4	5.1	4.8	4.8	5.0	5.4	6.9	7.0
19.	7.4	5.8	5.8	5.1	5.0	5.5	4.9	4.6	5.0	6.3	6.5	6.8
20.	7.2	5.9	5.5	4.6	4.7	5.4	5.0	4.9	5.2	6.1	7.4	7.2
21.	6.8	6.2	6.0	5.4	4.5	5.2	4.8	4.9	5.4	5.4	7.2	6.9
22.	6.9	6.2	5.5	5.3	4.6	5.2	4.7	5.0	5.1	6.1	7.2	6.9
23.	7.2	6.7	5.8	5.1	4.9	5.2	5.0	5.1	5.0	5.8	7.1	7.1
24.	7.7	6.1	5.6	4.9	5.0	5.3	4.9	4.8	4.8	6.5	7.4	6.6
25.	7.4	6.5	5.6	4.8	5.1	5.3	4.6	4.9	5.3	5.7	7.5	6.8
26.	7.1	6.3	5.9	5.2	5.2	5.1	5.0	4.7	5.4	6.6	7.5	6.3
27.	7.1	6.2	6.0	5.1	4.9	5.0	5.0	4.7	5.0	6.9	7.6	7.1
28.	7.2	6.2	6.1	4.7	4.9	5.2	5.1	4.9	5.1	6.3	7.6	7.2
29.	7.0		6.0	5.5	4.8	4.7	4.9	4.6	5.0	6.2	7.3	6.8
30.	7.0		5.7	5.5	5.2	4.8	4.7	4.6	5.2	7.1	7.2	6.7
31.	7.0		5.6		5.1		4.7	4.6		7.2		6.5

Tabelle 17.

Ausgeglichene 80jährige Tagesmittel der Bewölkung 1800—1879.

Scala 0—10.

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novemb.	Decemb.
1.	7.0	6.9	6.0	5.4	5.2	4.9	5.2	4.7	4.8	5.3	6.9	7.3
2.	7.1	6.9	5.9	5.4	4.8	4.9	5.4	4.8	4.8	5.4	6.9	7.3
3.	7.1	6.9	5.9	5.5	4.7	4.9	5.4	4.9	4.7	5.4	6.8	7.2
4.	7.0	6.8	5.9	5.6	4.6	4.9	5.2	5.0	4.6	5.3	6.7	7.1
5.	6.8	6.7	6.0	5.5	4.6	4.9	5.1	5.0	4.6	5.2	6.7	7.0
6.	6.8	6.5	6.1	5.4	4.7	4.9	4.9	5.0	4.6	5.2	6.9	6.9
7.	6.9	6.4	6.0	5.2	4.8	4.9	4.9	5.0	4.7	5.3	7.0	6.8
8.	7.0	6.3	6.0	5.1	4.8	5.0	4.9	5.0	4.7	5.6	7.1	6.8
9.	7.1	6.2	6.1	5.1	5.1	5.1	5.0	5.0	4.7	5.7	7.1	6.8
10.	7.0	6.1	6.0	5.2	5.2	5.1	5.2	4.9	4.7	5.7	7.0	6.8
11.	7.0	6.1	6.0	5.3	5.2	5.2	5.2	4.8	4.7	5.7	6.9	6.9
12.	6.9	6.1	6.0	5.3	5.3	5.3	5.2	4.7	4.7	5.7	6.8	7.0
13.	7.0	6.2	6.0	5.3	5.4	5.3	5.0	4.6	4.7	5.8	6.8	7.1
14.	7.0	6.3	6.0	5.3	5.5	5.2	4.8	4.7	4.7	5.8	6.9	7.1
15.	7.1	6.3	6.0	5.3	5.6	5.1	4.7	4.7	4.7	5.8	7.0	7.1
16.	7.1	6.3	5.9	5.3	5.6	5.1	4.7	4.8	4.8	5.7	7.0	7.1
17.	7.2	6.3	5.8	5.3	5.5	5.2	4.8	4.9	4.9	5.7	6.9	7.1
18.	7.2	6.2	5.8	5.2	5.3	5.3	4.8	4.9	5.0	5.8	6.9	7.1
19.	7.2	6.1	5.8	5.1	5.1	5.3	4.9	4.8	5.1	5.9	6.9	7.0
20.	7.1	6.1	5.7	5.1	4.8	5.3	4.9	4.9	5.2	5.9	7.1	7.0
21.	7.1	6.2	5.7	5.1	4.7	5.3	4.9	4.9	5.2	5.9	7.2	7.0
22.	7.1	6.3	5.7	5.2	4.7	5.3	4.9	5.0	5.1	5.9	7.2	7.0
23.	7.3	6.4	5.7	5.1	4.9	5.3	4.9	5.0	5.1	6.0	7.3	6.9
24.	7.4	6.4	5.7	5.0	5.0	5.3	4.9	4.9	5.1	6.1	7.4	6.8
25.	7.4	6.4	5.8	5.0	5.1	5.2	4.9	4.9	5.2	6.3	7.5	6.7
26.	7.3	6.3	5.9	5.0	5.1	5.2	4.9	4.8	5.2	6.4	7.5	6.8
27.	7.2	6.3	6.0	5.0	5.0	5.1	5.0	4.8	5.2	6.5	7.5	6.9
28.	7.1	6.2	6.0	5.1	5.0	5.0	5.0	4.7	5.1	6.5	7.5	6.9
29.	7.1		5.9	5.2	5.0	5.0	4.9	4.7	5.1	6.6	7.4	6.9
30.	7.0		5.8	5.3	5.0	5.0	4.8	4.7	5.2	6.8	7.3	6.8
31.	7.0		5.6		5.0		4.7	4.7		6.9		6.8

Die Zunahme der Bewölkung von der grössten Ausheiterung des Himmels im Anfange September zur grössten Trübung Ende November erfolgt sehr rasch, die Abnahme dagegen sehr langsam und unregelmässig. Die Zunahme ist nur auf die Dauer einer Jahreszeit vom Anfang bis Ende Herbst beschränkt, die Abnahme dagegen zieht sich durch 3 Jahreszeiten hindurch. Es finden während dieser langen Zeit der abnehmenden Trübung des Himmels öftere Unterbrechungen statt, indem sich diese längere Zeit auf derselben Stufe erhält oder indem dieselbe zunimmt.

Während des Winters schwankt die Wolkenmenge um den Betrag von 70%; merklich kleiner wird dieselbe zur Zeit des barometrischen Maximums und des Temperaturminimums im Anfange Jänner, in der zweiten Hälfte Jänner erhebt sich dieselbe in Folge der raschen Zunahme der W-Winde; von da heitert sich der Himmel in der ersten Hälfte Februars schnell und dann langsamer mit Unterbrechungen bis Anfang Mai aus. In der zweiten Hälfte des Mai, im Juni während der Sommerregen, dann in der ersten Hälfte des Juli zur Zeit der grössten Häufigkeit der W-Winde findet eine Vermehrung der Wolkenmenge statt.

72. Pentadenmittel der Bewölkung. Die grössten Werthe weisen nach den Daten der Tabelle 18 die Pentaden vom 24. und 29. November 7·3, die kleinsten die Pentaden vom 5. und 10. September 4·7 auf; der Unterschied beträgt 2·6. Dem Jahresmittel am nächsten stehen die Pentaden vom 24. und 29. März und vom 15. October.

Die stärkste Bewölkung fällt dem Spätherbst und der Mitte des Winters zu; im Februar nimmt die Ausheiterung des Himmels unter der Einwirkung der vermehrten Sonnen-

Tabelle 18.

Fünftägige Mittel der Bewölkung 1800—1879. Scala 0—10.

Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.
3. Jänner	7·1	7·0	3. April	5·5	5·5	2. Juli	5·3	5·2	5. Octob.	5·2	5·3
8. "	7·0	7·0	8. "	5·1	5·3	7. "	4·9	5·1	10. "	5·8	5·6
13. "	6·9	7·0	13. "	5·3	5·2	12. "	5·1	5·0	15. "	5·7	5·8
18. "	7·2	7·1	18. "	5·2	5·2	17. "	4·8	5·0	20. "	5·9	6·0
23. "	7·2	7·2	23. "	5·1	5·2	22. "	4·9	4·9	25. "	6·3	6·3
28. "	7·1	7·1	28. "	5·2	5·1	27. "	4·9	4·9	30. "	6·7	6·6
2. Februar	6·9	6·9	3. Mai	4·8	5·0	1. Aug.	4·7	4·8	4. Novemb.	6·8	6·9
7. "	6·4	6·5	8. "	5·0	5·0	6. "	5·0	4·9	9. "	7·1	7·0
12. "	6·2	6·2	13. "	5·3	5·2	11. "	4·8	4·9	14. "	6·9	7·0
17. "	6·2	6·2	18. "	5·3	5·2	16. "	4·9	4·9	19. "	7·0	7·1
22. "	6·2	6·2	23. "	4·8	5·0	21. "	4·9	4·9	24. "	7·4	7·3
27. "	6·3	6·2	28. "	5·0	5·0	26. "	4·8	4·8	29. "	7·4	7·3
4. März	6·0	6·1	2. Juni	4·9	5·0	31. "	4·8	4·8	4. Decemb.	7·1	7·1
9. "	5·9	6·0	7. "	5·0	5·0	5. Sept.	4·7	4·7	9. "	6·8	7·0
14. "	6·0	6·0	12. "	5·2	5·1	10. "	4·6	4·7	14. "	7·1	7·0
19. "	5·8	5·9	17. "	5·2	5·2	15. "	4·7	4·8	19. "	7·1	7·0
24. "	5·7	5·8	22. "	5·3	5·2	20. "	5·2	5·1	24. "	6·8	6·9
29. "	5·9	5·8	27. "	5·1	5·2	25. "	5·1	5·1	29. "	6·9	6·9
						30. "	5·2	5·2			

strahlung sehr rasch zu und es ist im Sommerhalbjahr der Himmel mehr aufgeheitert als im Winterhalbjahr, weil sich an den langen Sommertagen unter dem Einfluss der Sonnenstrahlung der Himmel nicht so lange mit Wolken ganz bedeckt erhalten kann, als an kurzen Herbst- und Wintertagen.

Auch die Pentadensummen der heiteren und trüben Tage für die 40jährige Periode 1840—1879 Tabelle 19 und 20 zeigen einen regelmässigen Verlauf. Die heiteren Tage sind am seltensten zu den Epochen der grössten Wolkenbedeckung des Himmels und der grössten Anzahl der trüben Tage zu Ende November und in der zweiten Hälfte Jänner. Die grösste Summe heiterer und die kleinste Summe trüber Tage entfällt auf die ersten Pentaden des September. Eine merkliche Zunahme der heiteren Tage findet in der letzten Pentade des April und des Mai statt.

Wie es auch dem mittleren Bewölkungsgrade entspricht, haben die trüben Tage im Ganzen ein Übergewicht über die heiteren; besonders gross ist dieses Übergewicht in den Wintermonaten; in den Monaten Mai, Juni, Juli sind die Pentadensummen der heiteren und trüben Tage wenig verschieden, im August und September sind die Summen der heiteren Tage grösser als die der trüben.

73. Monatsmittel der Bewölkung. Die nach den Daten der Tabelle 16 berechneten 80jährigen Mittelwerthe für die Monate nach der Scala 0—10 sind:

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.
7.1	6.3	5.9	5.2	5.0	5.1	5.0	4.8	4.9	5.9	7.0	6.9.

Die Monate mit der grössten Trübung des Himmels sind Jänner und November, mit der kleinsten August und September. Dem Jahresmittel am nächsten stehen März und October; in den Monaten April—Juli ist der Himmel etwa zur Hälfte getrübt; im Juni macht sich der Einfluss der Regenzeit durch eine Vermehrung der Wolkenmenge um 1% gegenüber den Nachbarmonaten bemerkbar.

Die grösste Wolkenmenge zeigt sich im letzten Herbstmonate und in den Wintermonaten, die kleinste in dem letzten Sommermonate und in dem ersten Herbstmonate, woraus zu ersehen ist, dass die Bewölkung auch von anderen Faktoren als von der Tageslänge und der damit in Verbindung stehenden Erwärmung und Erkaltung der Erdoberfläche abhängig erscheint. Von den mitwirkenden Faktoren sind besonders der Luftdruck und die mit demselben in Verbindung stehende Windrichtung zu nennen.

Die Berechnung der Constanten der Bessel'schen Formel nach den oben gegebenen Monatsmitteln ergab folgende Resultate:

$$W_x = 5.76 + 1.114 \sin (104^\circ 53' + x) + 0.359 \sin (147^\circ 44' + 2x) \\ + 0.164 \sin (293^\circ 58' + 3x) + 0.061 \sin (43^\circ 54' + 4x).$$

Die sich aus der Formel ergebenden mittleren Werthe der Bewölkung sind:

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
7.0	6.5	5.8	5.1	5.1	5.2	4.9	4.7	5.1	6.1	6.8	7.1.

Durch diese Berechnungen werden die wirklichen Verhältnisse nicht ganz genau wiedergegeben; es erscheint das Maximum der Bewölkung im December, welcher Monat nach

der Beobachtung eine geringere Wolkenmenge aufweist als seine Nachbarmonate und das Septembermittel erscheint gegenüber dem Augustmittel viel zu gross; nach der Beobachtung ist die Trübung des Himmels in beiden Monaten nahezu gleich.

74. Mittlere Anzahl der heiteren und trüben Tage während der Periode 1840—1879. Sondert man die Tage nach den Bewölkungsgraden in 3 Gruppen und zwar die heiteren von 0—2, die gemischten von 2—8 und die trüben von 8—10, so erhält man die Resultate:

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.	Jahr
Heiter . .	2·8	4·7	6·2	9·1	9·0	9·0	9·7	11·2	11·4	6·4	2·4	4·3	86·2
Trüb . . .	21·8	19·7	15·9	11·4	9·9	8·9	8·9	8·6	9·3	15·0	23·2	21·8	174·4
Gemischt .	6·4	3·6	8·9	9·5	12·1	12·1	12·4	11·2	9·3	9·6	4·4	4·9	104·4

Die Vertheilung der Tage gibt über die Bewölkungsverhältnisse in den einzelnen Monaten genauen Aufschluss. Die grösste Anzahl der heiteren Tage haben die Monate mit dem kleinsten Bewölkungsgrade August und September, die kleinste Anzahl die trübsten Monate November und Jänner; die trüben Tage sind wiederum umgekehrt vertheilt; auch in der Vertheilung der Tage ist der rasche Übergang von der grössten Heiterkeit des Himmels zur grössten Trübung im Herbste ersichtlich, indem zwischen den Monaten mit der extremen Anzahl der heiteren und der trüben Tage nur ein Monat dazwischen liegt.

Werden nur die ganz heiteren und die ganz trüben, d. h. die Tage mit den äussersten Bewölkungsstufen gezählt, so erhält man im Mittel von 40 Jahren folgende Vertheilung derselben auf die einzelnen Monate.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
Ganz heiter	1·0	1·8	1·9	2·5	1·6	1·1	1·7	2·3	3·3	2·1	0·9	1·7	21·9
„ trüb	10·5	7·5	5·8	3·2	2·7	2·0	1·9	1·7	1·9	5·9	10·6	10·7	64·4

75. Veränderlichkeit der Monatsmittel der Bewölkung. Bei der Bewölkung weicht der Gang in den einzelnen Jahrgängen sehr wesentlich vom mittleren Gange ab sowohl in Bezug auf das Erscheinen der extremen als auch in Bezug auf die Aufeinanderfolge der übrigen Monatsmittel.

Häufigkeit der extremen Monatsmittel in Procenten.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Min.	—	3	3	14	16	7	9	16	27	5	—	—
Max.	33	12	4	—	—	—	—	—	—	4	23	24

Das kleinste Mittel kam während der 80jährigen Beobachtungsperiode bis auf die 3 bewölktesten Monate November—Jänner allen übrigen zu. Am häufigsten erschien es in Mai und September, wie es den zwei Heiterkeitsepochen des Jahres entspricht; da sich aber der Spielraum des Eintreffens desselben auf das ganze Sommerhalbjahr erstreckt, so ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der eine oder der andere von den beiden genannten Monaten der heiterste während des ganzen Jahres sein werde, nur 0·43.

Das grösste Monatsmittel der Bewölkung wird nur während des Winterhalbjahrs, besonders aber in den eigentlichen Wintermonaten November—Jänner beobachtet; am häufigsten erscheint es im Jänner mit der Wahrscheinlichkeit von 0·33. Wie bei dem kleinsten Mittel,

Tabelle 19.

Fünftägige Summen der heiteren und trüben Tage während 1840–1879.

Zeit	Heiter	Trüb	Zeit	Heiter	Trüb	Zeit	Heiter	Trüb	Zeit	Heiter	Trüb
1.—5. Jän.	14	108	1.—5. April	36	52	30.—4. Juli	41	45	28.—2. Oct.	53	56
6.—10. "	21	110	6.—10. "	41	69	5.—9. "	44	34	3.—7. "	51	62
11.—15. "	17	108	11.—15. "	43	59	10.—14. "	47	62	8.—12. "	28	66
16.—20. "	12	125	16.—20. "	52	56	15.—19. "	62	42	13.—17. "	33	76
21.—25. "	9	104	21.—25. "	52	51	20.—24. "	52	32	18.—22. "	27	79
26.—30. "	12	106	26.—30. "	48	55	25.—29. "	47	42	23.—27. "	24	80
31.—4. Feb.	13	107	1.—5. Mai	46	55	30.—3. Aug.	52	38	28.—1. Nov.	20	98
5.—9. "	28	93	6.—10. "	42	54	4.—8. "	49	44	2.—6. "	16	108
10.—14. "	21	98	11.—15. "	42	50	9.—13. "	58	37	7.—11. "	12	119
15.—19. "	22	94	16.—20. "	38	57	14.—18. "	66	45	12.—16. "	16	106
20.—24. "	28	91	21.—25. "	50	44	19.—23. "	49	49	17.—21. "	19	104
25.—1. März	23	97	26.—30. "	52	42	24.—28. "	59	51	22.—26. "	9	128
2.—6. "	35	76	31.—4. Juni	45	36	29.—2. Sept.	56	32	27.—1. Dec.	8	129
7.—11. "	28	85	5.—9. "	49	43	3.—7. "	61	42	2.—6. "	20	118
12.—16. "	23	81	10.—14. "	42	46	8.—12. "	64	37	7.—11. "	24	104
17.—21. "	35	81	15.—19. "	43	44	13.—17. "	56	55	12.—16. "	17	117
22.—26. "	36	66	20.—24. "	43	49	18.—22. "	46	55	17.—21. "	22	119
27.—31. "	32	83	25.—29. "	45	49	23.—27. "	49	45	22.—26. "	29	94
									27.—31. "	21	101

Tabelle 20.

Ausggl. fünftägige Summen der heiteren und trüben Tage während 1840–79.

Zeit	Heiter	Trüb	Zeit	Heiter	Trüb	Zeit	Heiter	Trüb	Zeit	Heiter	Trüb
1.—5. Jän.	18	107	1.—5. April	36	64	30.—4. Juli	43	43	28.—2. Oct.	52	55
6.—10. "	18	109	6.—10. "	40	62	5.—9. "	44	44	3.—7. "	46	61
11.—15. "	17	113	11.—15. "	45	61	10.—14. "	50	50	8.—12. "	35	67
16.—20. "	13	115	16.—20. "	50	56	15.—19. "	56	44	13.—17. "	30	74
21.—25. "	10	110	21.—25. "	51	53	20.—24. "	53	36	18.—22. "	28	78
26.—30. "	12	106	26.—30. "	48	54	25.—29. "	49	38	23.—27. "	24	84
31.—4. Feb.	16	103	1.—5. Mai	45	55	30.—3. Aug.	50	40	28.—1. Nov.	20	96
5.—9. "	23	98	6.—10. "	43	53	4.—8. "	52	41	2.—6. "	16	108
10.—14. "	23	96	11.—15. "	41	53	9.—13. "	58	41	7.—11. "	14	113
15.—19. "	23	94	16.—20. "	42	52	14.—18. "	60	44	12.—16. "	16	110
20.—24. "	25	93	21.—25. "	47	47	19.—23. "	56	49	17.—21. "	16	113
25.—1. März	27	90	26.—30. "	50	41	24.—28. "	56	46	22.—26. "	12	124
2.—6. "	30	84	31.—4. Juni	48	39	29.—2. Sept.	58	39	27.—1. Dec.	11	126
7.—11. "	29	82	5.—9. "	46	42	3.—7. "	60	38	2.—6. "	18	117
12.—16. "	27	82	10.—14. "	44	45	8.—12. "	61	43	7.—11. "	21	111
17.—21. "	32	77	15.—19. "	43	46	13.—17. "	55	51	12.—16. "	20	114
22.—26. "	35	74	20.—24. "	44	48	18.—22. "	49	53	17.—21. "	23	112
27.—31. "	34	71	25.—29. "	44	48	23.—27. "	49	50	22.—26. "	25	102
									27.—31. "	21	101

so ist auch bei dem grössten die Wahrscheinlichkeit für das Nichteintreffen desselben in den nach den vieljährigen Beobachtungen ermittelten Monaten mit den kleinsten und grössten Bewölkungsgraden grösser als für das Eintreffen.

Würde das grösste und das kleinste Monatsmittel stets nur einen und denselben Monat treffen, so würde das erstere im 80jährigen Durchschnitte den Werth von 7.7, das letztere 3.9 haben und der Unterschied würde 3.8 betragen. Nach den oben gegebenen Werthen für die einzelnen Monate hat das grösste Mittel 7.1 und das kleinste 4.8 und die Differenz beträgt 2.3; im periodischen Gange erscheinen somit die extremen Mittel um 0.6 und 1.0 Grade abgestumpft.

Durch das schwankende Auftreten der extremen Mittel der Bewölkung werden Unregelmässigkeiten in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel verursacht, wie man sich aus der nachfolgenden Übersicht überzeugen kann.

Häufigkeit der Störungen in der Aufeinanderfolge der Monatsmittel in Procenten.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
31	40	29	41	44	46	40	51	20	18	51	42.

Die Störungen im mittleren Verlaufe der Bewölkung des Himmels sind am seltensten von März auf April, von September auf October und von October auf November, man kann zu diesen Epochen mit der Wahrscheinlichkeit von 0.70—0.80 darauf schliessen, dass der nachfolgende Monat im Sinne der Periode ausfallen werde. Am unregelmässigsten verändern sich die mittleren Bewölkungsgrade von August auf September und von November auf December, in welchen Monaten die aperiodischen Veränderungen den periodischen das Gleichgewicht halten. Es ist dies dem Umstande zuzuschreiben, dass die Bewölkungsmittel dieser Monate in vieljährigem Durchschnitte nahezu gleich sind.

Veränderungen der Monatsmittel der Bewölkung von einem Monate zum anderen während der Periode 1800—1879.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Gesamt-V.	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	1.0	1.4	1.3	0.8	0.9
Periodische V.	— 0.8	— 0.4	— 0.7	— 0.2	0.1	— 0.1	— 0.2	0.1	1.0	1.1	— 0.1	— 0.2
Aperiodische V.	± 0.3	± 0.7	± 0.4	± 0.8	± 0.8	± 0.7	± 0.6	± 0.9	± 0.4	± 0.2	± 0.7	± 0.7.

Die grössten Veränderungen in der mittleren Bewölkung finden von Jänner bis April und von August bis November, die kleinsten von November bis Jänner und von April bis August statt.

Die grössten Veränderungen der Monatsmittel der Bewölkung während der Periode (1800—1879) waren:

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Betrag	— 4.0	— 3.7	— 4.0	— 3.1	— 3.3	— 3.0	— 2.4	3.7	4.1	5.4	— 3.5	3.2
Jahr	1832	1800	1865	1868	1877	1854	1867	1842	1875	1866	1844	1872.

76. Anomalien der Bewölkung. Die Abweichungen der einzelnen Jahrgänge vom Gesamtmittel erreichen für die 80jährige Beobachtungsperiode 1800—1879 nachfolgende Durchschnittswerthe:

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
± 0.84	± 0.95	± 0.82	± 0.81	± 0.74	± 0.62	± 0.61	± 0.66	± 0.91	± 0.83	± 0.72	± 0.82	± 0.43

Die mittlere Anomalie der Monatsmittel der Bewölkung erreicht ihren höchsten Werth im Februar und im September, also in den Monaten mit der grössten Veränderlichkeit der Wolkenmenge; die Minima finden dagegen im Juli und November, den Monaten mit der kleinsten Veränderlichkeit statt.

Grösste Abweichungen der Monats- und Jahresmittel der Bewölkung während der Periode 1800—1879.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
2.0	2.4	1.9	2.0	2.5	2.6	1.8	2.1	2.9	2.4	2.1	2.3	1.1
1845	1872.9	1855/78	1853	1845	1854	1878	1870	1851	1851	1853	1874	1878
— 2.8	— 3.2	— 2.3	— 3.2	— 2.4	— 2.2	— 2.1	— 2.2	— 3.5	— 4.3	— 2.2	— 2.4	— 1.3
1864	1834	1800	1865	1868	1863	1863	1863	1865	1866	1822	1848	1822.

Absolute Schwankung der Mittel.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
4.8	5.6	4.2	5.2	4.9	4.8	3.9	4.3	6.4	6.7	4.3	4.7	2.4.

Wahrscheinlicher Fehler der Monats- und Jahresmittel der Bewölkung.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
0.08	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06	0.06	0.06	0.09	0.08	0.07	0.08	0.04.

Zahl der Jahre, die erforderlich sind, um den wahrscheinlichen Fehler des Mittels auf 0.1 zu reduciren.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
51	65	51	51	39	28	28	28	51	51	39	51	13.

Man sieht, dass mit 80 Jahren die zur Sicherstellung des Mittels auf 0.1 nöthige Beobachtungszeit überschritten ist. Bei dem Jahresmittel genügt schon die Zeit von 13 Jahren, bei den Monatsmitteln von 28 im Juli bis 65 Jahren im Februar, um den mittleren Bewölkungszustand ziemlich genau zu bestimmen.

Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der nächste Monat im anderen Sinne vom vieljährigen Mittel abweicht als der laufende.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
0.288	0.462	0.462	0.375	0.488	0.488	0.488	0.412	0.462	0.325	0.350	0.400.

Die Wahrscheinlichkeit für den Wechsel des Bewölkungszustandes von einem Monate zum anderen ist am grössten in den Monaten von Mai bis Juli, am kleinsten in den Monaten von October bis Jänner; sie ist also grösser in den heiteren als in den trüben Monaten.

Die Combination der Abweichungszeichen des mittleren Bewölkungsgrades in den Jahreszeiten und die Berechnung der Wahrscheinlichkeit für die Erhaltung oder für den Wechsel des Zeichens von einer Jahreszeit zur anderen ergab nachfolgende Resultate.

	Häufigkeit der Zeichen-Combination.				Wahrscheinlichkeit der Zeichen-Combination.			
	++	+-	-+	--	++	+-	-+	--
Winter—Frühling	29	14	16	21	0.36	0.18	0.20	0.26
Frühling—Sommer	28	17	15	20	0.35	0.21	0.19	0.25
Sommer—Herbst	27	16	18	19	0.34	0.20	0.22	0.24
Herbst—Winter	29	16	13	22	0.36	0.20	0.16	0.28.

Die Wahrscheinlichkeit für den Wechsel des Bewölkungszustandes von einer Jahreszeit zur anderen ist kleiner als für die Erhaltung desselben; am kleinsten ist sie vom Herbst-Winter 0.36, am grössten vom Sommer—Herbst 0.42; die Wahrscheinlichkeit für die Erhaltung verhält sich umgekehrt.

Jährlicher Gang des Regenfalles.

a) Jährlicher Gang der Regenquantität.

77. Zur Bestimmung der Hauptelemente im jährlichen Gange der Regenquantität wurden die ausgeglichenen Tagessummen Tabelle 22 und die ausgeglichenen Pentadenmittel Tab. 25 und die darnach gezeichneten Curven benützt. Wie aus den letzteren zu ersehen ist, zeigt die Regenquantität keinen einfachen sondern einen complicirten Verlauf, indem neben den Hauptextremen noch secundäre Maxima und Minima zum Vorschein kommen.

Das Hauptmaximum der Regenquantität. Die grösste Regensumme während des ganzen 80jährigen Zeitraumes 1805—1884 entfiel (Tab. 21) auf den 22. Juni mit 317 mm; nach Ausgleichung der rohen Summen erhalten wir aber als Epoche des Eintreffens der maximalen Regensummen die Zeit vom 12.—17. Juni mit 207 mm. Man ersieht, dass hier im Ganzen die regenreichste Zeit mit der Zeit des höchsten Sonnenstandes und der grössten Tageslänge zusammenfällt.

Das Hauptminimum der Regenquantität. Die kleinste Niederschlagssumme in 80 Jahren wurde den 20. und dann den 15. Februar nur mit 29 und 31 mm gemessen; die ausgeglichenen Werthe (Tafel III.) ergeben den 17. Februar als die Zeit des Eintreffens der kleinsten Regensumme 54 mm. Nach den bisherigen Regemessungen ist als die trockenste Zeit des ganzen Jahres die Zeit vom 13.—21. Februar und dann vom 8.—13. Jänner zu nennen; die geringen um die Mitte Februar gemessenen Niederschlagsmengen sind auf das gleichzeitige Eintreffen hohen Luftdruckes und einer starken Temperaturerniedrigung zurückzuführen; die wenig ergiebigen Niederschläge im Jänner haben ihre Ursache in der niedrigsten Temperatur des Jahres. Wie zu ersehen ist, findet im jährlichen Verlauf der Quantität der Niederschläge eine Zweitheilung des Minimums statt; die an Niederschlag ärmsten Epochen des Jahres entsprechen den Epochen der niedrigsten Temperatur; dass sich aber die Trockenzeit zu Ende und nicht in der Mitte des Winters zur grössten des Jahres gestaltet, ist dem Zunehmen des Luftdruckes um diese Zeit zuzuschreiben.¹⁾

¹⁾ Siehe die Luftdruckcurve, Tafel I.

Tabelle 21.

Tagessummen des Niederschlages nach 80jährigen Messungen 1805—1884
in mm.

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novem.	Decemb.
1.	92	73	66	68	109	127	221	117	131	73	82	87
2.	36	69	42	65	73	120	155	172	108	120	85	68
3.	55	75	84	66	104	158	243	133	110	121	80	82
4.	76	39	115	110	117	252	158	165	91	63	92	66
5.	40	47	110	88	127	222	150	192	181	48	45	46
6.	37	82	85	65	72	184	112	130	111	70	84	56
7.	48	69	78	59	110	202	143	258	135	67	71	53
8.	60	68	89	77	194	314	150	157	105	96	100	82
9.	64	84	63	64	137	188	123	220	115	80	132	69
10.	69	70	86	110	111	227	166	190	133	66	93	80
11.	76	56	64	103	124	146	195	163	70	51	73	53
12.	45	83	66	58	156	190	208	176	107	89	82	72
13.	61	56	67	90	131	231	140	98	77	151	54	84
14.	56	55	41	76	158	227	124	169	138	66	100	57
15.	42	31	89	122	133	169	123	206	137	58	134	61
16.	69	49	66	91	161	151	215	147	70	94	95	70
17.	60	36	78	162	155	174	152	194	106	53	72	55
18.	44	58	93	161	100	215	156	136	100	44	84	65
19.	84	43	55	146	152	281	128	106	72	64	108	75
20.	101	29	37	70	156	248	167	147	111	44	85	114
21.	102	59	93	88	91	151	206	145	146	52	85	83
22.	52	58	100	74	190	317	195	190	133	75	81	64
23.	71	90	70	101	114	218	125	144	122	69	87	102
24.	58	51	81	76	208	209	163	160	80	38	80	36
25.	77	42	82	79	187	129	168	173	50	48	110	54
26.	65	51	100	101	166	158	124	101	117	58	54	62
27.	55	58	46	150	163	180	195	112	137	67	85	66
28.	46	82	48	122	258	170	218	139	63	51	48	76
29.	77	18	69	74	114	163	145	145	69	80	65	98
30.	42		67	139	159	169	135	162	89	75	61	86
31.	88		62		167		153	120		120		66

Tabelle 22.

Ausgegliche 80jährige Tagessummen des Niederschlages 1805—1884

in mm

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novemb.	Decemb.
1.	69	72	66	67	104	144	188	143	124	91	91	73
2.	61	69	70	71	100	152	191	148	116	98	86	74
3.	57	63	82	78	100	175	187	154	115	93	82	71
4.	55	58	94	84	107	200	172	162	121	79	76	65
5.	50	59	97	80	109	212	152	171	127	69	73	59
6.	47	65	92	75	110	216	140	178	130	68	76	58
7.	50	70	85	70	125	221	137	192	124	73	85	62
8.	56	72	80	73	138	232	141	196	118	78	96	68
9.	62	73	76	81	139	222	150	194	114	76	102	71
10.	65	71	74	88	133	204	164	185	108	73	95	70
11.	64	68	70	88	133	198	176	171	100	77	85	69
12.	60	64	66	84	133	196	173	158	99	69	79	69
13.	56	59	63	85	142	209	158	152	104	95	83	69
14.	55	52	64	92	145	200	147	160	112	88	94	66
15.	55	45	69	105	147	186	151	170	111	77	101	64
16.	57	44	74	121	146	180	161	170	103	67	97	63
17.	60	44	76	136	142	191	161	161	97	62	91	65
18.	66	45	73	139	136	217	156	146	95	56	89	71
19.	77	45	67	125	137	232	157	138	99	54	91	80
20.	85	46	67	104	137	235	167	142	111	54	89	87
21.	83	53	75	89	139	233	177	152	123	59	86	85
22.	75	61	82	85	148	234	171	160	122	61	85	79
23.	68	63	83	85	160	222	163	160	110	59	85	71
24.	66	59	82	87	179	197	157	155	95	54	86	62
25.	66	54	81	94	179	173	157	144	79	53	84	59
26.	63	55	75	106	181	164	164	132	96	56	77	62
27.	60	64	66	116	184	166	174	127	98	60	69	69
28.	58	65	61	113	181	170	176	133	89	66	65	78
29.	60		62	114	168	173	164	140	82	75	64	83
30.	65		64	117	157	180	150	141	83	84	68	82
31.	70		65		151		143	126		91		77

Das 2. Maximum der Regenquantität erscheint nach der ausgeglichenen Regen-curve (Tafel III.) den 11. August mit der Regensumme 169 *mm*. Nach den Daten der Tabelle 21 wurde die grösste diesem Maximum entsprechende Regensumme den 7. August mit 258 *mm* gemessen. Dieses Maximum tritt etwa eine Woche nach dem Temperaturmaximum ein, so dass wie dem Minimum der Temperatur ein Minimum der Quantität so auch dem Maximum desselben ein Maximum der Regenquantität entspricht. Es bleiben jedoch die den Temperaturextremen zukommenden Regenquantitätsextreme secundär.¹⁾

Das 2. Minimum, welches die beiden Maxima der Sommerregen trennt, entfällt (Tafel III.) auf den 9. Juli mit 158 *mm*. Die diesem Minimum entsprechende kleinste Regensumme wurde den 6. Juli mit 112 *mm* gemessen.

Ebenso wie das Minimum, erscheint auch das Maximum getheilt, welche Theilung mit den Strahlungs- und Erwärmungsverhältnissen in Verbindung stehen dürfte. Darauf weist der Umstand hin, dass das erste Maximum der Regenmenge mit dem höchsten Sonnenstande, das zweite nahe mit dem Maximum der Lufttemperatur zusammenfällt, welches sich bekanntlich 1—1½ Monat nach dem Sommersolstitium verspätet. Die Zeit vom 9. Juli bis 11. August, in welcher die Regenmenge anstatt abzunehmen merklich zunimmt, ist eben die heisseste Zeit des Jahres. Es ist gleichfalls wie bei der täglichen Periode des Regenfalles, dass dem Temperaturmaximum ein Maximum der Regenquantität nachfolgt.²⁾ Parallel mit der zunehmenden Regenmenge in der Mitte des Sommers läuft eine erhebliche Luftdruckdepression, welche sich genau auch vom 9. Juli bis 10. August (siehe Tafel I.) erstreckt und die gleichfalls der Sommerhitze ihren Ursprung zu verdanken hat.

Das 3. Maximum der Regenquantität erscheint im Spätherbst um die Mitte November mit einer Summe von 90 *mm*; die grösste den 15. November gemessene Tagessumme der Regenmenge beträgt 134 *mm*. Dieses dem höchsten Bewölkungszustande entsprechende Maximum steht mit sinkendem Barometerstande (Tafel I.), der den 25. November das Minimum erreicht, in Verbindung.

Das 3. Minimum entfällt auf den 25. October mit einer 80jährigen Regensumme von 65 *mm*; die kleinste den 24. October für die ganze Beobachtungsperiode gemessene Regensumme beträgt 38 *mm*. Dieses Minimum bildet den Abschluss der Sommerregenzeit.

Die Unterschiede in den 80jährigen maximalen und minimalen Tageshöhen der Niederschlagsmenge betragen $317 - 29 = 288$ *mm*, $258 - 112 = 146$ *mm*, $134 - 38 = 96$ *mm* und nach der Ausgleichung der Zahlen 153, 11, 25 *mm*.

Den mittleren Werth erreicht die Jahrescurve der Regenquantität den 30. April und den 13. September und erhält sich somit über demselben 137 Tage, um 3 Monate weniger als unter demselben.

Die Entfernung des Hauptminimums der Regenquantität vom Hauptmaximum beträgt 123 Tage, um 119 Tage weniger als die Entfernung des Maximums zum Minimum. Da das

¹⁾ Über das Vorkommen des 2. Maximums der Regenmenge siehe die Abhandlungen: Hellmann „Über die Sommerregenzeit Deutschlands.“ Zeitsch. der öst. Gesellschaft für Meteor. Bd. 12. p. 1.; Hann „Die jährliche Periode des Regenfalles in Österreich-Ungarn.“ Zeitschrift für Meteor. Bd. 15. p. 249.

²⁾ Über den täglichen Gang des Regenfalles. Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wiss. 9. December 1881.

Abfallen der Regenquantitätscurve noch einmal so lange dauert als das Ansteigen, so geschieht letzteres rascher und regelmässiger als ersteres und fallen die Unregelmässigkeiten ausschliesslich dem absteigenden Aste der Regencurve zu; als Unterbrechungen der abnehmenden Regenmenge machen sich besonders die Erhebungen vom 11. August und 14. November als secundäre Maxima bemerkbar. Es beträgt die Entfernung des 1. secundären Minimums zum 1. secundären Maximum 33 Tage, des 2. Minimums zum 2. Maximum 21 Tage. Die Zeit ununterbrochener raschster Zunahme ist vom 1. Mai bis 15. Juni und eben solcher Abnahme vom 11. August bis 12. September.

78. Der jährliche Verlauf der Regenquantitätscurve belehrt uns am deutlichsten über den Unterschied zwischen der Sommerregenzeit oder den Regen während des Sommerhalbjahrs und der Winterregenzeit oder den Regen während des Winterhalbjahrs. Die Sommerregen beginnen mit April und dauern bis Ende September; die zunehmende Sonnenhöhe und Tageslänge beginnt erst im Anfange April einen merklichen Einfluss auf die Niederschlagsmenge auszuüben, denn es beginnt erst in diesem Monate die Regenmenge rasch anzusteigen; das Maximum wird nicht ganz nach 3 Monaten im Juni zur Zeit des höchsten Sonnenstandes erreicht. Die Abnahme der Regenmenge von dem Maximum im Juni dauert nur in die Mitte Juli, in der zweiten Hälfte dieses Monats und im Anfange August ist die Regenmenge wiederum im Wachsen begriffen in Folge der Sommerhitze und der damit im Verbindung stehenden Gewitterbildung. In der zweiten Augushälfte und dann im September nimmt die Regenmenge sehr rasch ab.

Während des Winterhalbjahrs ist der Verlauf der Regenquantitätscurve weniger bestimmt und weniger einfach als während des Sommerhalbjahrs; bei den geringen Änderungen der Niederschlagsmengen finden zwischen den Summen der einzelnen Zeitabschnitte nur geringe Unterschiede statt; so unterscheidet sich z. B. die höchste Tagessumme den 14. November von der niedrigsten den 17. Februar um 36 mm (Tafel III.). Nach der Trockenzeit im October, welche bei uns die Sommerregen von den Winterregen trennt, nimmt mit der zunehmenden Nebel- und Wolkenbildung im November auch die Regenmenge sehr rasch zu bis sie den 14. November das Maximum erreicht. Von diesem Herbstmaximum nimmt die Regenmenge anfangs etwas schneller, dann im December und Jänner langsamer und unregelmässiger ab. Im Ganzen sind die kältesten Monate Jänner und Februar die trockensten, während wiederum die wärmsten Monate die regenreichsten bleiben; der Verlauf der Regenmenge während der kältesten Monate ist bei geringeren Änderungen mehr schwankend und unregelmässig als während der warmen Monate. Im März nimmt die Regenmenge zu, es ist aber diese Zunahme noch nicht beträchtlich.

Der Verlauf der Quantitätscurve bringt deutlich die Unterschiede zwischen unseren Sommer- und Winterregen zur Anschauung. Bei den ersteren findet ein Wachsen der Regenmenge vom Anfang und vom Ende der Sommerregenperiode gegen die Mitte derselben statt; bei den letzteren finden wir die kleinsten Regenmengen in der Mitte, die grösseren im Anfange (Herbstregen) und am Ende (Frühlingsregen) der Winterregenperiode. Ein anderer Unterschied zwischen den Sommer- und Winterregen besteht in ihrer ungleichen Dauer. Der Winterregentag hat eine längere Dauer 5.1 St. als ein Sommerregentag 4.5 St. Da die Sommerregen viel ergiebiger sind als die Winterregen, denn es kommt einem Regentag während des

Sommerhalbjahrs April—September eine Regenmenge von 4·2 *mm* zu gegen 2·1 *mm* auf einen Regentag vom October—März, so sind unsere Winterregen meist länger andauernde Landregen, die Sommerregen meist kurze Gussregen. Eine Spaltung finden wir sowohl während der Sommerregenzeit durch das Auftreten 2 Maxima als auch der Winterregenzeit durch das Auftreten 2 Minima.

79. Pentadensummen und Pentadenmittel der Regenmenge. Die grösste während 80 Jahre 1805—1884 gemessene Pentadensumme entfiel auf die Zeit vom 20.—24. Juni mit 1143 *mm*; die kleinste auf die Zeit vom 15.—19. Februar mit 217 *mm*; der Unterschied beträgt 926 *mm* (Tab. 24). Es kommt der Pentade mit der grössten Regenmenge ein Mittel von 14·3 *mm* (2·9 auf 1 Tag) und der Pentade mit der kleinsten Regenmenge ein Mittel von 2·7 *mm* (0·5 auf 1 Tag) zu.

Auch in den Pentadensummen sind noch die secundären Maxima und Minima deutlich erkennbar. Dem 2. Maximum entspricht die Pentadensumme vom 4.—8. August mit 902 *mm* und dem 3. Maximum die Pentadensummen vom 7.—11., dann von 12.—16. November mit 469 *mm*. Als secundäre Minima treten die Pentadensummen vom 15.—19. Juli mit 774 *mm* und vom 6.—10. Jänner mit 278 *mm* Regenmenge auf.

80. Monatssummen der Niederschlagsmenge. Die nach der Tabelle 21 abgeleiteten mittleren Niederschlagssummen der einzelnen Monate und für das ganze Jahr sind:

Mittlere Niederschlagsmenge in *mm* (1805—1884).

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
24	21	29	36	55	74	63	61	40	28	31	28	490.

Mittlere Niederschlagsmenge in Procenten der Jahressumme.

4·9	4·3	5·9	7·3	11·2	15·1	12·9	12·5	8·2	5·7	6·3	5·7	100.
-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	------

Der regenärmste Monat ist nach diesen Messungen Februar mit 21 *mm* Regenmenge oder mit 4·3% der Gesamtmenge; die Ursache davon wurde bei den Tagessummen angegeben. Diesem Monate, der nicht nur in Prag, sondern überhaupt in ganz Böhmen als der regenärmste gilt,¹⁾ kommt Jänner mit der Niederschlagsmenge von 24 *mm* an Regenarmut am nächsten. Er weist im Ganzen nur deshalb eine etwas grössere Niederschlagsmenge auf, weil er länger ist als Februar. Neben diesen zwei kältesten Monaten erscheint auch der mittlere Herbstmonat October mit einer mittleren Regensumme wie sie auch im December anzutreffen ist, regenarm.

Der regenreichste Monat ist Juni mit 74 *mm* Niederschlagshöhe, die 15·1% der Niederschlagsmenge des ganzen Jahres repräsentirt. Wie auch in den 3 Wintermonaten die Unterschiede in den Regensummen nicht gross sind, so ist es auch bei den 3 Sommermonaten der Fall, namentlich hält sich wie bei den 2 kältesten Jänner und Februar, so auch bei den 2 wärmsten Monaten Juli und August die Regenmenge auf nahezu gleicher Höhe. Das zweite sommerliche Regenmaximum ist in den Monatssummen nicht mehr erkennbar; dagegen tritt das Herbstmaximum darin ganz deutlich hervor.

Theilt man das Jahr in zwei Hälften das Sommerhalbjahr von April—September und das Winterhalbjahr von October—März, so entfällt auf das erstere die Summe von 329 *mm*

¹⁾ Siehe Studnička: Grundzüge einer Hyetographie des Königreiches Böhmen p. 66—71.

oder 67% der Jahressumme und auf das letztere 161 mm oder 33% nicht ganz $\frac{1}{3}$ der Jahressumme. Für die Jahreszeiten erhält man nachfolgende mittlere Summen:

Periode 1805—1884	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Niederschlagssumme in mm . . .	73	120	198	99	490
„ „ Procenten	15	25	40	20	100.

Bei weitem die grösste Regenmenge fällt im Sommer, die kleinste im Winter; diese beträgt in der letzteren Jahreszeit nur 15% von der Gesammtmenge des Jahres, die Regenmenge im Sommer dagegen 40% beinahe 3mal so viel als im Winter. Herbst ist trockener als Frühling; das Übergewicht über den Herbst gewinnt der Frühling durch die Regenmenge des Mai, die vorangehenden Frühlingsmonate März und April erscheinen ebenso niederschlagsarm wie die Herbstmonate October und November.

81. Veränderlichkeit der Monatssummen der Niederschlagsmenge. Bei einem so veränderlichen Elemente wie die Niederschlagsmenge ist es begreiflich, dass in den einzelnen Jahrgängen zeitliche Verschiebungen der grössten und der kleinsten Niederschlagsmenge und noch andere Abweichungen von dem oben gebildeten jährlichen Gange vorkommen, deren Häufigkeit aus nachfolgenden Zahlen ersichtlich wird.

Häufigkeit der extremen Monatssummen der Niederschlagsmenge.

Minimum.												
	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Anzahl	13	22	9	5	2	—	2	—	8	6	6	15
Procente	15	25	10	6	2	—	2	—	9	7	7	17.
Maximum.												
Anzahl	—	—	—	1	14	31	14	16	3	—	2	1
Procente	—	—	—	1	17	38	17	20	4	—	2	1.

Die Vertheilung der Niederschlagsmenge auf die einzelnen Monate ist solchen Schwankungen unterworfen, dass die kleinste Monatssumme mit Ausnahme von Juni und August auf alle Monate entfallen kann. Am häufigsten trifft die kleinste Niederschlagssumme Februar und zwar in 100 Jahren 25mal, dann December 17mal und Jänner 15mal. In 10 Jahren wenigstens einmal pflegen März und September sehr trocken zu sein. Die Wahrscheinlichkeit für das Vorkommen der kleinsten Niederschlagsmenge in einem der Frühlingsmonate ist 0·18, der Sommermonate 0·02 und der Herbstmonate 0·23.

Das Erscheinen der grössten Monatssumme des Regenfalles ist viel sicherer in den 3 Sommermonaten zu erwarten als das Erscheinen der kleinsten Summe in den Wintermonaten, denn es ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass einer von den drei Sommermonaten der regenreichste Monat sein wird, 0·75. Die grösste Wahrscheinlichkeit der regenreichste Monat des ganzen Jahres zu sein hat Juni 0·38, dann August 0·20; Juli und Mai haben die gleiche Wahrscheinlichkeit 0·17. In diesen Zahlen macht sich das doppelte Regenmaximum des Sommers und auch das Regenmaximum des Spätherbstes dadurch bemerkbar, dass August häufiger der regenreichste Monat zu sein pflegt als Juli und dass manchmal die grösste monatliche Niederschlagsmenge auch den November treffen kann.

Der Unterschied zwischen der mittleren Regensumme des Juni 74 *mm* und der mittleren Regensumme des Februar 21 *mm* beträgt 53 *mm*; der Unterschied zwischen der durchschnittlichen aus den maximalen Monatssummen der Regenmenge gebildeten Summe 101 *mm* und der aus den kleinsten Monatssummen entstandenen Durchschnittszahl 8 *mm* beträgt 93 *mm*.

Häufigkeit der Störungen in der Aufeinanderfolge der Monatssummen der Niederschlagsmenge während der Periode 1805–1884.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Anzahl	35	27	37	24	25	36	36	24	34	34	33	38
Procente	44	34	46	30	31	45	45	30	43	43	41	48.

Am übereinstimmendsten mit der Periode erfolgen die Änderungen der Monatssummen von April auf Mai, von Mai auf Juni, dann von August auf September. In diesen Monaten erfolgt die Änderung der Regensumme nur in 30% der Fälle in einem anderen Sinne als in dem der Periode; man kann in den beiden Frühlingsmonaten April und Mai mit der Wahrscheinlichkeit von 0.70 darauf schliessen, dass die Regensumme des nachfolgenden Monats grösser sein wird als die des vorangehenden. Dasselbe ist auch bei den Monaten August und September der Fall, nur ist umgekehrt 70mal in 100 Jahren die Septembersumme kleiner als die Augustsumme der Niederschlagsmenge. Am unregelmässigsten erfolgt die Änderung der Niederschlagssumme von December auf Jänner, von Jänner auf Februar, von März auf April und dann in denn Sommermonaten Juni und Juli.

Veränderungen der Monatssummen der Regenmenge von einem Monate zum anderen während (1805–1884) in *mm*.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Gesamt-V.	14	18	24	32	45	41	32	34	29	20	20	18
Periodische V.	—3	8	7	19	19	—11	—2	—21	—12	3	—3	—4
Aperiodische V.	±11	±10	±17	±13	±26	±30	±30	±13	±17	±17	±17	±14.

Die Veränderung der Regensumme von einem Monate zum anderen ist in Wirklichkeit viel grösser als durch die Periode ausgedrückt wird und hat diese auch einen regelmässigeren Verlauf als die periodische Veränderung. Den geringsten Betrag erreicht die Änderung der Regensumme von Jänner auf Februar, von da nimmt sie von Monat zu Monat sehr rasch zu, bis sie in Mai den höchsten Werth erreicht, von Mai findet eine langsame Abnahme im Betrage der Veränderung bis zum Januar statt. Die Veränderung der Niederschlagsmenge hat mit der der Temperatur einen ähnlichen Verlauf nur mit dem Unterschiede, dass die grösste Temperaturänderung im aufsteigenden Aste der Jahrescurve etwas früher und zwar von März auf April und im absteigenden etwas später vom October auf November als die grösste Änderung der Niederschlagsmenge entfällt. Die Übereinstimmung zwischen der Veränderung der Monatsmittel der Temperatur und der Monatssummen der Niederschlagsmenge wird genauer, wenn man letztere in Procente der mittleren Niederschlagssumme des Monats umwandelt.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
58	86	83	89	82	55	51	56	72	71	64	64.

Die aperiodische Veränderung ist fast in allen Monaten grösser als die periodische, am grössten von Juli auf August 15mal; nur in den Monaten, in welchen sich die Regensumme am raschesten verändert und zwar von April auf Mai und von August auf September hat umgekehrt die periodische Veränderung einen grösseren Werth als die aperiodische.

Grösste Veränderungen der Monatssummen der Niederschlagsmenge in mm.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Betrag	38	60	76	146	149	95	94	60	77	67	104	41
Jahr	1827	1848	1820	1829	1844	1808	1841	1870	1808	1875	1851	1839.
Betrag	— 48	— 36	— 44	— 58	— 134	— 152	— 100	— 120	— 84	— 64	— 84	— 103
Jahr	1841	1879	1865	1809	1844	1808	1860	1828	1833	1884	1851	1840.

Von einem Jahre zum anderen ändert sich die Regensumme um ± 95 mm oder um 19% ihres mittleren Betrages. Die grösste positive Änderung um 284 mm fand vom Jahre 1832 auf das Jahr 1833 und die grösste negative vom Jahre 1833 auf das Jahr 1834 mit 309 mm. Es wechselten um diese Zeit sehr trockene Jahre mit sehr nassen.

82. Anomalien der Niederschlagsmenge. Die mittleren Abweichungen der Monats- und Jahressummen der Regenmenge vom Gesamtmittel berechnet für die 80jährige Beobachtungsperiode a) in mm, b) in Procenten ergeben nachfolgende Werthe.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
mm	12	12	14	17	25	30	25	23	22	14	14	16	69
Procente	50	57	48	47	46	41	40	38	55	50	45	57	14.

Die mittlere Anomalie der Regenmenge unterliegt einer ähnlichen Abhängigkeit von den Jahreszeiten wie die Summe der Regenmenge und ist mit dieser selbst im Zunehmen und Abnehmen begriffen und haben auch die Monate mit der grössten Regenmenge die grösste mittlere Veränderlichkeit. Bringt man aber die mittlere Anomalie in Beziehung zur mittleren Monatssumme, indem man dieselbe in Procenten dieser Summe ausdrückt, so werden die Grössen anders und trifft umgekehrt die grösste Veränderlichkeit die Wintermonate, die Sommermonate dagegen die kleinste.

Häufigkeit der positiven Abweichungen (1805—1884).

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.	Jahr
Anzahl	36	36	37	38	32	34	39	40	35	40	36	32	40
Procente	45	45	46	48	40	43	49	50	44	50	45	40	50.

Aus den hier gegebenen Zahlen geht hervor, dass die Anzahl der positiven Abweichungen fast in allen Monaten kleiner ist als die der negativen, bei den Jahressummen aber scheinen die positiven Abweichungen das Gleichgewicht zu halten den negativen. In Folge dessen reichen die Überschüsse der Niederschlagsmenge in den einzelnen Monaten weiter über die normale Höhe als sie unter dieselbe sinken; bei den Jahressummen ist es umgekehrt der Fall. Dieses Verhalten der Regensumme kann am besten aus den nachfolgenden grössten Abweichungen vom normalen Werthe erkannt werden.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
Betrag	45	32	45	51	110	106	80	77	61	63	64	94	174
Jahr	1839	1876	1828	1831	1844	1808	1860	1828	1808	1875	1851	1839	1844.
Betrag	— 22	— 20	— 27	— 34	— 50	— 57	— 56	— 54	— 39	— 28	— 26	— 26	— 208
Jahr	1881	1832	1808	1840	1868	1857/77	1836	1842	1839	1866	1870/81	1844/65	1842.

Absolute Schwankung der Monats- und der Jahressummen.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
Betrag	67	52	72	85	160	163	136	131	100	91	90	120	382.

In allen Monaten sind die grössten positiven Abweichungen grösser als die grössten negativen, die Jahressumme dagegen weicht in den beiden extremsten Fällen weiter nach unten als nach oben vom Mittelwerthe ab. Die absolute Schwankung zeigt eine regelmässige Zunahme von dem Monate mit der kleinsten Niederschlagsmenge gegen den Monat mit der grössten Menge; December macht in dem regelmässigen Verlaufe eine Störung durch die übermässig grosse Niederschlagssumme im Jahre 1839. Vergleicht man die oben gegebenen Abweichungen mit der mittleren Monatssumme der Niederschlagsmenge, so ersieht man, dass sich die grösste negative Abweichung dem Mittelwerth nähert, die grösste positive denselben aber in allen Monaten übertragt.

Bildet man die Abweichungen vom Mittelwerthe auch für die jahreszeitlichen Summen und für die Jahressumme (vom December gerechnet) so erhält man nachfolgende Resultate:

Mittlere Abweichung.

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
<i>mm</i>	26	35	45	28	69
Procente	36	29	23	28	14.

Grösste positive Abweichung.

<i>mm</i>	97	94	180	104	212
Jahr	1840	1844	1815	1851	1847.

Grösste negative Abweichung.

<i>mm</i>	48	68	118	56	192
Jahr	1858	1883	1842	1815/74	1842.

Absolute Schwankung.

<i>mm</i>	145	162	298	160	404.
-----------	-----	-----	-----	-----	------

Wie bei den monatlichen, so finden wir auch bei den jahreszeitlichen Summen der Niederschlagsmenge positive Abweichungen seltener als negative, also eine grössere Neigung zur Trockenheit als zur Nässe. Wir erhalten während der 80jährigen Beobachtungsperiode als Anzahl der positiven Abweichungen: Winter 33 oder 41%, Frühling 35 oder 44%, Sommer 38 oder 47%, Herbst 37 oder 46%. Dafür sind freilich die positiven Anomalien viel grösser als die negativen.

Wahrscheinlicher Fehler der Monats- und Jahressumme der Niederschlagsmenge.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
<i>mm</i>	1.1	1.1	1.3	1.6	2.4	2.8	2.4	2.2	2.1	1.3	1.3	1.5	6.5
<i>Proc.</i>	4.6	5.2	4.5	4.4	4.4	3.8	3.8	3.6	5.2	4.6	4.2	5.4	1.3.

Zahl der Jahre, die erforderlich sind, um den wahrscheinlichen Fehler auf $\pm 5\%$ der Niederschlagssumme zu reduciren.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
68	87	66	63	63	47	47	42	87	68	58	93	6.

Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der nächste Monat im anderen Sinne vom vieljährigen Mittel abweicht als der laufende.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
0.46	0.44	0.58	0.48	0.50	0.50	0.53	0.46	0.58	0.49	0.45	0.40.

83. Verfolgt man die Aufeinanderfolge der Jahreszeiten nach dem Betrage der Anomalie der Niederschlagsmenge, so erhält man für die 80jährige Beobachtungsperiode 1805 bis 1884 nachfolgende Resultate. Die Jahreszeiten, von denen man ausgeht, um den Charakter der nächst nachfolgenden Jahreszeiten in Bezug auf die Niederschlagsmenge zu bestimmen, werden in nasse, d. h. solche, deren Überschuss an Niederschlagsmenge über 25% der mittleren jahreszeitlichen Summe beträgt, mässig nasse mit einem Überschuss von 0—25%, mässig trockene mit einem Mangel an Niederschlagsmenge bis 25% und trocken über 25% Regenmangel gruppiert.

		Zahl der Fälle	Frühling		Sommer		Frühling		Sommer	
			nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken
Winter	sehr nass	21	8	13	8	13	38%	62%	38%	62%
"	mässig "	13	7	6	8	5	54	46	61	39
"	" trocken	21	8	13	10	11	38	62	48	52
"	sehr "	25	12	13	12	13	48	52	48	52.

Nach einem sehr nassen Winter folgt viel wahrscheinlicher ein trockener Frühling und Sommer als ein nasser, nach einem mässig nassen Winter ist umgekehrt eher ein nasser als ein trockener Frühling und Sommer zu erwarten. Auf einen trockenen Winter folgt häufiger wiederum ein trockener als ein nasser Frühling und Sommer.

Die Zusammenstellungen nasser und trockener Winter und der nachfolgenden Jahreszeiten nach Dauer der Nässe und Trockenheit ergaben als Resultate:

			Zahl der Fälle	Frühling		Sommer		Frühling		Sommer	
				nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken
Winter	nass	(3 Monate)	8	2	6	3	5	25%	75%	38%	62%
"	"	(2 ")	19	10	9	8	11	52	48	47	53
"	"	(1 Monat)	7	3	4	5	2	43	57	71	29
"	trocken	(1 ")	3	2	1	1	2	70	30	30	70
"	"	(2 Monate)	27	11	16	14	13	41	59	52	48
"	"	(3 ")	16	7	9	7	9	44	56	44	56.

Auf einen in allen 3 Monaten nassen Winter folgt entschieden ein trockener Frühling und auch ein trockener Sommer; dagegen ist nach einem durch 2 Monate nassen Winter ein nasser Frühling und Sommer fast ebenso häufig als ein trockener; nach einem Winter mit einem übermässig nassen Monate wäre am sichersten ein nasser Sommer zu erwarten. Ein dauernd trockener Winter (Regenmangel in 3 oder 2 Monaten) bringt sehr wahrscheinlich auch einen trockenen Frühling; auf den Witterungscharakter des nachfolgenden Sommers scheint aber ein solcher Winter ohne Einwirkung zu sein.

Die Combination der Abweichungszeichen der Anomalien ergab für den Winter und die nachfolgenden Jahreszeiten folgendes Resultat:

	++	+-	-+	--	++	+-	-+	--	$\frac{++}{--}$	$\frac{+-}{--}$
Winter—Frühling	15	19	20	26	19%	24%	25%	32%	51%	49%
Winter—Sommer	16	18	22	24	20	21	28	31	51	49.

Man ersieht eine stetige Zunahme in der Häufigkeit der Zeichen-Combination von den 2 positiven Zeichen gegen die 2 negativen; am seltensten sind sowohl für den Winter—Frühling als für den Winter—Sommer die Combinationen mit 2 positiven Abweichungszeichen der Niederschlagsmenge; am häufigsten die Combination der negativen Zeichen, so dass die Wahrscheinlichkeit für die Erhaltung der Trockenheit von einer Jahreszeit zur anderen am grössten ist.

Die Zusammenstellungen der nassen und trockenen Frühlinge und der ihnen nachfolgenden Jahreszeiten ergaben nachfolgende Resultate:

	Zahl der Fälle	Sommer		Herbst		Sommer		Herbst	
		nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken
Frühling sehr nass	20	9	11	11	9	45%	55%	55%	45%
„ mässig „	15	8	7	7	8	53	47	47	53
„ „ trocken	23	10	13	10	13	44	56	44	56
„ sehr „	22	10	12	9	13	45	55	41	59.

Aus diesen Zusammenstellungen ist ersichtlich, dass die mässig trockenen Frühlinge mit einer Anomalie der Niederschlagsmenge bis -30 mm am häufigsten, die mässig nassen mit der Anomalie bis $+30\text{ mm}$ (25% der gesammten Niederschlagsmenge) am seltensten sind; sehr nasse und sehr trockene Frühlinge halten einander ihrer Zahl nach das Gleichgewicht. Von einem nassen Frühlinge lässt sich kein sicherer Schluss auf den Regencharakter der nachfolgenden Jahreszeiten ziehen, denn es folgte nach einem solchen Frühlinge fast in gleicher Anzahl der Fälle ein nasser und ein trockener Sommer resp. auch Herbst, dagegen ist nach einem trockenen Frühlinge eher ein trockener Sommer und Herbst zu erwarten als ein nasser.

	Zahl der Fälle	Sommer		Herbst		Sommer		Herbst	
		nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken
Frühling nass (3 Monate)	6	1	5	2	4	17%	83%	33%	67%
„ „ (2 „)	22	13	9	14	8	59	41	64	36
„ „ (1 „)	7	3	4	2	5	43	57	29	71
„ trocken (1 „)	5	3	2	2	3	60	40	40	60
„ „ (2 „)	26	10	16	9	16	38	62	36	64
„ „ (3 „)	14	7	7	8	7	50	50	53	47.

Am zahlreichsten sind die Fälle, in welchen zwei von den Frühlingsmonaten einen Überschuss oder einen Mangel an Niederschlagsmenge haben; die Fälle, in welchen alle 3 Frühlingsmonate regenreich wären, sind selten, dagegen kommen dauernd trockene Frühlinge öfter zum Vorschein.

Einem Frühlinge, der durch alle 3 Monate hindurch nass war, folgte ein trockener Sommer in 5 von 6 Fällen und nur in einem Falle ein nasser Sommer. Damit übereinstimmend stellte sich nach der oben gegebenen Übersicht auch nach einem sich durch beträchtlichen Regenreichtum auszeichnenden Frühlinge eine grössere Anzahl trockener als nasser Sommer ein. Man kann somit in den extremen Fällen, in welchen der Frühling grosse Regenquantitäten liefert oder dauernd nass ist, mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf schlüssen, dass der nachfolgende Sommer trocken sein werde, dagegen ist nach einem mässig nassen Frühlinge sowohl der Niederschlagsmenge als der Niederschlagsdauer nach eher ein nasser Sommer als ein trockener zu erwarten.

Die extremen Fälle der Trockenheit im Frühlinge ergeben keine so bestimmten Resultate für den Regencharakter des nachfolgenden Sommers als die der Nässe, denn es steht nach den obigen Zusammenstellungen nach einem extrem trockenen Frühlinge ebenso gut ein trockener als ein nasser Sommer bevor. Nach einem mässig trockenen Frühlinge folgt am wahrscheinlichsten wiederum ein trockener Sommer.

Werden die Zeichen ohne Rücksicht auf den Betrag oder die Dauer der Anomalie für die beiden Jahreszeiten combinirt, so erhält man folgende Resultate:

	++	+-	-+	--	++	+-	--	+-	++	+-
Frühling—Sommer	17	18	20	25	21%	23%	25%	31%	54%	46%
Frühling—Herbst	18	17	19	26	23	21	24	32	45	55.

Die Tendenz zur Erhaltung der Zeichen ist im Ganzen etwas grösser als für den Wechsel derselben, namentlich gilt es für negative Zeichen, die Zahl der positiven Zeichencombinationen ist auch hier wie beim Winter und Frühling verhältnissmässig klein.

Die Zusammenstellungen der nassen und trockenen Sommer und der ihnen nachfolgenden Jahreszeiten während der Periode 1805—1884 ergaben als Resultate:

	Zahl der Fälle	Herbst		Winter		Herbst		Winter	
		nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken
Sommer sehr nass	16	8	8	5	11	50%	50%	31%	69%
„ mässig „	21	12	9	6	15	57	43	28	72
„ „ trocken	26	14	12	13	13	54	46	50	50
„ sehr „	17	3	14	9	8	18	82	53	47.

Am häufigsten kommen bei uns die mässig trockenen (mit einem Regenmangel bis 25% der Gesamtsumme) und mässig nassen Sommer mit einem ebenso grossen Überschuss der Regenmenge zusammen 59% der Fälle vor; extreme Fälle, d. h. Sommer mit einem Überschuss oder Mangel von mehr als 25% der Gesamtsumme der Niederschlagsmenge sind etwas seltener und ist dabei die Zahl der sehr nassen und sehr trockenen Sommer gleich.

Die nassen Sommer gestatten keinen sicheren Schluss auf die Regenbeschaffenheit des nachfolgenden Herbstes, dagegen scheint ein Zusammenhang zwischen dem Regencharakter

des Sommers und des nachfolgenden Winters zu bestehen, denn es übertrifft die Anzahl der trockenen Winter sowohl nach einem sehr nassen als nach einem mässig nassen Sommer mehr als um das Doppelte die Anzahl der nassen Winter.

Trockene Sommer scheinen den Regencharakter der nachfolgenden Winter nicht so sehr zu beeinflussen wie nasse Sommer, dagegen ist wiederum der Herbst in grösserer Abhängigkeit vom trockenen als vom nassen Sommer, denn es steht nach einem mässig trockenen Sommer am wahrscheinlichsten ein nasser Herbst, nach einem sehr trockenen Sommer aber ein trockener Herbst mit der Wahrscheinlichkeit von 0.82 bevor.

	Zahl der Fälle	Herbst		Winter		Herbst		Winter	
		nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken
Sommer nass (3 Monate)	5	4	1	1	4	80%	20%	20%	80%
" " (2 ")	26	12	14	9	17	46	54	34	66
" " (1 ")	6	4	2	1	5	67	33	17	83
" trocken (1 ")	7	2	5	3	4	29	71	43	57
" " (2 ")	25	12	13	14	11	48	52	56	44
" " (3 ")	11	3	8	5	6	27	73	45	55.

Solche Sommer, in welchen durch alle 3 Monate hindurch ein Überschuss an Regenmenge zu verzeichnen wäre, sind selten, dagegen haben wir einen ganz trockenen Sommer schon in 8 Jahren wenigstens 1mal zu erwarten, am zahlreichsten sind die Fälle, in welchen der Sommer entweder zwei nasse und einen trockenen oder zwei trockene und einen nassen Monat aufzuweisen hat.

Ein Schluss auf die Anomalie der Regenmenge im Herbst von der längeren oder kürzeren Dauer des Regenfalles während eines nassen Sommers ist nur in den extremen Fällen erlaubt, indem nach einem durch alle 3 Monate nassen Sommer oder nach einem Sommer, in welchem sich nur ein Monat durch grossen Regenreichtum auszeichnet, gewöhnlich ein nasser Herbst folgt. Dagegen kann von einem wie immer beschaffenen nassen Sommer mit grosser Wahrscheinlichkeit auf einen trockenen Winter geschlossen werden.

Nach einem trockenen Sommer lässt sich in allen Fällen, in welchen auf die Dauer der Trockenheit Rücksicht genommen wird, ein trockener Herbst eher erwarten als ein nasser, namentlich in den extremen Fällen der Trockenheit. Der einem trockenen Sommer folgende Winter war nahe in gleicher Anzahl der Fälle nass und trocken.

Die Übersicht der Regenverhältnisse der aufeinanderfolgenden Jahreszeiten wird durch die Zusammenstellungen der Abweichungszeichen gegeben.

	++	+-	-+	--	++	+-	-+	--	$\frac{++}{+-}$	$\frac{+-}{--}$
Sommer—Herbst	20	17	17	26	25%	21%	21%	33%	58%	42%
Sommer—Winter	11	26	22	21	14	33	27	26	40	60.

Vom Sommer auf den Herbst spricht die grössere Anzahl der Fälle für die Beständigkeit, vom Sommer auf den Winter dagegen für den Wechsel des Regencharakters der Jahreszeit.

Ähnliche Zusammenstellungen in Bezug auf den Regencharakter, wie für die übrigen Jahreszeiten, wurden auch für den Herbst gemacht und sind folgende Resultate erzielt worden.

	Zahl der Fälle	Winter		Frühling		Winter		Frühling	
		nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken
Herbst sehr nass	21	11	10	7	14	53%	47%	33%	67%
„ mässig „	16	4	12	7	9	25	75	44	56
„ „ trocken	23	6	17	13	10	26	74	57	43
„ sehr „	20	12	8	8	12	60	40	40	60.

Ein sehr nasser Herbst mit einem Überschuss von mehr als 25% der gesamten Regenmenge kommt in der gleichen Anzahl der Fälle wie ein sehr trockener mit einem ebenso grossen Regenmangel vor; dagegen ist ein mässig trockener Herbst häufiger als ein mässig nasser.

Einem sehr nassen Herbst folgt häufiger ein nasser Winter als ein trockener, einem mässig nassen Herbst umgekehrt häufiger ein trockener Winter als ein nasser; der Frühling ist nach einem nassen Herbst in der doppelt so grossen Anzahl der Fälle trocken als nass.

Ein mässig trockener Herbst mit Regenmangel bis zu 25% der mittleren Regenmenge lässt mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.74 einen trockenen Winter, ein sehr trockener Herbst mit der Wahrscheinlichkeit von 0.60 einen nassen Winter erwarten. Der Frühling verhält sich in Bezug auf seinen Regencharakter umgekehrt wie der Winter zum vorangehenden Herbst, indem nach einem mässig trockenen Herbst am wahrscheinlichsten ein nasser und nach einem sehr trockenen Herbst ein trockener Frühling folgt.

	Zahl der Fälle	Winter		Frühling		Winter		Frühling	
		nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken	nass	trocken
Herbst nass (3 Monate)	5	2	3	3	2	40%	60%	60%	40%
„ „ (2 „)	24	11	13	10	14	46	54	42	58
„ „ (1 „)	8	2	6	1	7	25	75	13	87
„ trocken (1 „)	6	2	4	4	2	33	67	67	33
„ „ (2 „)	28	13	15	15	13	46	54	54	46
„ „ (3 „)	9	3	6	2	7	33	67	22	78.

Die Gruppierung der Monatsanomalien der Niederschlagsmenge im Herbste ergab nahe dieselben Resultate wie die Gruppierung im Sommer; am seltensten sind die Fälle mit allen positiven Monatsanomalien, dann folgen die Fälle mit einer zu grossen negativen oder mit einer solchen positiven Monatsanomalie und am häufigsten sind die Fälle mit zwei positiven oder mit zwei negativen Monatsanomalien.

Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass nach einem nassen Herbst ein trockener Winter folgen werde, ist grösser als für den entgegengesetzten Fall; dieselbe Regel kann aus den obigen Zusammenstellungen auch für den Frühling abgeleitet werden.

Ein trockener Herbst lässt gleichfalls besonders in den beiden extremen Fällen, wenn sich entweder die Trockenheit auf einen oder nach einander auf alle drei Herbstmonate erstreckt, einen trockenen Winter erwarten. Der einem trockenen Herbst nachfolgende Frühling ist dagegen in der Mehrzahl der Fälle nass.

Die Resultate über die unperiodische Aufeinanderfolge der Jahreszeiten in Bezug auf die Niederschlagsmenge lassen sich in nachfolgender Übersicht zusammenfassen.

	++	+-	-+	--	++	+-	-+	--	$\frac{++}{+-}$	$\frac{+-}{--}$
Herbst—Winter	15	22	18	25	19%	28%	22%	31%	50%	50%
Herbst—Frühling	14	23	21	22	17	29	26	28	45	55.

Beim Übergang des Herbstes in den Winter kann im Ganzen mit derselben Wahrscheinlichkeit auf die Beständigkeit des herrschenden Regencharakters geschlossen werden wie auf einen Wechsel desselben; von dem Frühlinge kann man annehmen, dass er seinen Regencharakter mehr im entgegengesetzten Sinne ändern als dass er denselben behalten werde. Für einzelne Fälle ist zu merken, dass bei einer positiven Abweichung die Anomalie der nächsten Jahreszeit das Zeichen ändern, bei einer negativen aber die Anomalie dasselbe Zeichen behalten werde.

84. Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung über die Regenverhältnisse aufeinander folgender Jahreszeiten kurz zusammengefasst sind folgende.

Ein trockener Winter folgt:

1. nach einem überhaupt nassen Sommer in 70 von 100 Fällen,
2. „ „ mässig $\left\{ \begin{array}{l} \text{nassen} \\ \text{trockenen} \end{array} \right\}$ Herbst in 74 „ 100 „

Ein trockener Frühling folgt:

1. nach einem sehr $\left\{ \begin{array}{l} \text{nassen} \\ \text{trockenen} \end{array} \right\}$ Herbst in 62 von 100 Fällen,
2. „ „ $\left\{ \begin{array}{l} \text{mässig trockenen} \\ \text{sehr nassen} \end{array} \right\}$ Winter in 62 von 100 „

Ein nasser Sommer folgt:

1. nach einem mässig nassen Winter in 61 von 100 Fällen,
2. „ „ durch 2 Monate nassen Frühling in 59 von 100 Fällen.

Ein trockener Sommer folgt:

1. nach einem sehr nassen Winter in 62 von 100 Fällen,
2. „ „ $\left\{ \begin{array}{l} \text{sehr nassen} \\ \text{mässig trockenen} \end{array} \right\}$ Frühling in 60 von 100 „

Ein trockener Herbst folgt:

1. nach einem mässig trockenen Frühling in 59 von 100 Fällen,
2. „ „ sehr „ Sommer „ 77 „ 100 „

Für die Jahreszeiten Frühling—Sommer und für Sommer—Herbst erhalten wir eine grössere Anzahl der Combinationen mit gleichen, für die Jahreszeiten Herbst—Winter und Winter—Frühling dagegen eine etwas grössere Anzahl mit wechselnden Zeichen. Am häufigsten in allen Jahreszeiten kommt die Combination mit zwei negativen Zeichen der Anomalie vor; die Combination mit 2 positiven ist etwas häufiger nur vom Sommer—Herbst, die mit einem positiven und einem negativen Zeichen vom Herbst—Winter, die mit einem negativen und einem positiven Zeichen vom Winter—Frühling.

Wie für die einzelnen Jahreszeiten so wurden auch für die Zeiträume vom October—März und von April—September die Anomalien der Regenmenge während der Periode 1805

bis 1884 berechnet und die Abweichungszeichen dieser Anomalien in nachfolgender Übersicht zusammengestellt.

	++	+-	-+	--	++	+-	-+	--	$\frac{++}{--}$	$\frac{+-}{--}$
Winterhalbjahr—Sommerhalbjahr	16	19	23	22	20%	24%	29%	27%	47%	53%
Sommerhalbjahr—Winterhalbjahr	18	21	18	23	22	27	22	29	51	49.

Bei der Aufeinanderfolge der Regenmengen von einem Halbjahr zum anderen ist es wahrscheinlicher, dass vom Winterhalbjahr—Sommerhalbjahr die Anomalie das Zeichen wechseln, vom Sommerhalbjahr—Winterhalbjahr dagegen behalten werde.

Bei der Aufeinanderfolge der Regenmenge von einem Jahr zum anderen behalten die Anomalien ihr Zeichen viel häufiger als sie dasselbe wechseln, wie aus nachfolgender Zusammenstellung ersehen werden kann.

	++	+-	-+	--	++	+-	-+	--	$\frac{++}{--}$	$\frac{+-}{--}$
Jahr—Jahr	21	18	18	23	26%	22%	23%	29%	55%	45%.

85. Die grösste Niederschlagsmenge. Es sollen hier gleichfalls wie bei den Monatsmitteln auch die grössten Mengen des Niederschlages binnen 24 St. richtig gestellt werden. Vor Allem wird den von Fritsch reducirten Angaben der grössten Niederschlagsmengen für die Periode 1805—1839 ihr ursprünglicher Werth zurückgegeben. Man erhält als mittleres Maximum für die betreffende Periode in *mm*.

Jänner	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
8.6	6.3	9.0	14.2	17.6	22.3	19.4	18.7	16.0	8.3	10.8	9.0	33.1.

Die mit dem in der Höhe von 22 *m* angebrachten Ombrometer gemachten Messungen der Niederschlagsmenge während der Periode 1840—1884 ergaben für das mittlere Maximum nachfolgende Resultate:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
7.1	6.7	7.3	10.5	15.1	18.8	16.3	18.4	13.1	9.3	9.3	6.9	29.9.

Die neuere Beobachtungsreihe ergab durchweg niedrigere Werthe für das mittlere Niederschlagsmaximum als die ältere. Dass dieser Umstand auf die ungünstige Aufstellung des Ombrometers zurückzuführen ist, kann auch aus dem Vergleiche der im Garten 1504-II. und den an der Sternwarte gemachten Niederschlagsmessungen für die 11jährige Periode 1875—1885 ersehen werden. Man erhält als mittleres Maximum in *mm*:

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.	Jahr
G. 1504-II.	7.6	6.7	9.5	10.4	19.5	21.1	20.0	17.9	19.7	9.6	8.4	9.4	33.6
Sternwarte	7.3	6.0	8.4	10.7	18.8	20.8	19.5	16.6	17.6	9.1	7.7	8.2	32.8
Differenz .	0.6	0.7	1.1	— 0.3	0.7	0.3	0.5	1.3	2.1	0.5	0.7	1.2	0.8.

Man ersieht, dass mit Ausnahme eines Monates die grössten Regenmengen der Sternwarte kleiner ausfallen als die Regenmengen nach den gleichzeitig im Garten 1504—II. in der Nähe des Erdbodens gemachten Messungen. Ich werde deshalb die mittleren Maxima für die Periode 1840—1884 um 10% ihres Betrages erhöhen, um sie mit den für die Periode 1805—1839 abgeleiteten vereinigen zu können. Man erhält dann als mittleres Maximum für die ganze 80jährige Beobachtungsperiode.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Decemb.	Jahr
8.2	6.9	8.5	12.9	17.1	21.5	18.6	19.4	15.2	9.2	10.5	8.3	33.0.

Das mittlere Maximum erreicht wie die mittlere Tagessumme der Niederschlagsmenge den grössten Werth im Juni, August und November, den kleinsten im Februar, October und Juli. Es wiederholen sich in diesen Zahlen die Maxima und Minima des jährlichen Ganges der mittleren Niederschlagsmenge.

Die grösste Niederschlagsmenge wurde an der Sternwarte während der Periode 1805 bis 1839 den 10. Juni 1829 mit 68.6 *mm*, während der Periode 1840—1884 den 27. Mai 1881 mit 54 *mm* gemessen. Die im Garten 1504—II. während der Periode 1875—1885 gemachten Messungen ergaben die grösste Niederschlagsmenge den 28. Mai 1881 mit 61.9 *mm*.

Die Häufigkeit der grössten jährlichen Niederschlagsmenge binnen 24 St. in den einzelnen Monaten für die ganze Beobachtungszeit war:

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Anzahl	3	1	1	7	14	24	11	13	5	—	3	1
Procente	4	1	1	8	17	29	13	16	6	—	4	1.

Die grösste Niederschlagsmenge während eines Tages ist nicht ausschliesslich auf einen oder zwei Monate beschränkt, sondern erstreckt sich der Spielraum ihres Erscheinens auf das ganze Sommerhalbjahr; in manchen Jahrgängen (etwa in 10 Jahren einmal) fällt die grösste Niederschlagsmenge während eines Tages in einem oder anderen Monate des Winterhalbjahrs namentlich im November oder Jänner.

b) Jährlicher Gang der Regenintensität.

86. Der Verlauf der Regenintensität kann nach Tagen, Pentaden und Monaten nach den in den Tabellen 23—25 gegebenen Daten verfolgt werden. Zur graphischen Darstellung dieses Verlaufes (Tafel III.) sind die Daten der Tabelle 25 benützt worden.

Man erhält als kleinste mittlere Regensumme pro Regentag den 4. Februar 1.0 *mm*, als grösste den 19. Juni 8 *mm*; die kleinste mittlere Pentadensumme entfällt auf den 15. bis 19. Februar mit 7.6, die grösste auf 20.—24. Juni mit 28.4 *mm*; das kleinste ausgeglichene Pentadenmittel erscheint in der Zeit vom 15.—24. Februar mit 1.6 *mm*, das grösste in der Zeit von 15.—19. Juni mit 5.3 *mm*. Die Monatsmittel ergeben im Februar 1.8 *mm* als die kleinste, im Juni 5.1 *mm* als die grösste Niederschlagsmenge pro Tag. (Die grössten Niederschlagsmengen binnen 24 St. siehe oben 85.)

Die Intensität verläuft parallel mit der Quantität des Regens; es treffen nicht nur die Extreme derselben mit den Quantitätsextremen zusammen, die Minima: Mitte Februar, Juli und Ende October, die Maxima: Mitte Juni, August und November, sondern es findet auch in den übrigen Stücken eine völlige Übereinstimmung statt; fast alle Erhebungen und Senkungen der Quantitätscurve wiederholen sich auch in der Regenintensitätscurve.

Bei den Monatssummen und den Monatsmitteln erscheint die Übereinstimmung zwischen Quantität und Intensität des Regens nicht mehr so vollkommen wie bei den Tages- und Pentadenmitteln. So schwindet aus den Monatssummen der Niederschlagsmenge das doppelte Sommermaximum, aus den Monatsmitteln der Regendichtigkeit das Octoberminimum etc.

Tabelle 23.

Tagesmittel der Regenintensität in mm für die Periode 1805—1884.

Datum	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novem.	Decemb.
1.	2.4	2.3	1.8	1.8	3.1	3.3	5.1	2.9	4.2	3.1	2.7	2.3
2.	1.1	2.2	1.2	2.3	2.1	3.9	3.9	4.7	4.5	3.2	2.8	2.0
3.	1.7	2.2	1.9	2.1	3.3	5.0	6.7	3.5	4.1	4.1	2.7	2.3
4.	2.4	1.0	2.9	3.1	3.9	5.6	4.4	4.0	3.6	2.3	3.1	1.7
5.	1.5	1.3	3.8	2.6	3.8	5.1	3.7	5.8	4.8	2.0	1.4	1.2
6.	1.3	2.3	2.1	2.6	2.6	5.3	3.0	4.2	3.6	2.5	2.2	1.6
7.	1.7	2.0	2.3	2.2	3.5	6.0	4.2	6.5	5.0	3.0	2.1	1.8
8.	1.7	1.7	2.0	2.6	6.3	7.3	4.5	4.8	4.2	2.7	2.8	2.5
9.	1.9	2.2	1.5	2.3	3.9	4.1	3.2	5.1	3.8	2.6	3.9	2.0
10.	2.2	2.3	2.3	2.8	2.5	5.2	3.6	5.7	4.4	2.4	3.0	2.5
11.	2.4	1.6	1.7	2.6	3.9	3.8	5.3	5.1	3.0	2.0	2.2	2.1
12.	1.4	1.9	1.8	1.5	4.6	4.6	4.6	4.8	3.4	2.8	2.4	2.2
13.	1.7	1.5	2.0	2.8	3.6	6.0	3.7	3.3	2.7	4.1	1.6	2.6
14.	1.6	1.7	1.3	2.6	4.3	5.3	3.5	5.0	4.8	2.0	2.6	1.7
15.	1.2	1.2	2.3	3.6	4.2	4.1	3.8	5.4	5.9	2.1	3.4	2.0
16.	2.0	1.7	2.1	3.0	4.5	4.2	5.8	4.7	2.9	3.2	3.2	2.1
17.	1.8	1.3	2.1	4.4	3.7	4.6	4.2	4.4	3.6	2.1	1.9	1.3
18.	1.2	1.7	2.5	4.2	3.0	5.7	4.9	4.4	3.4	2.0	2.7	1.6
19.	2.4	1.7	1.6	4.4	3.9	8.0	3.5	3.5	2.6	2.5	3.8	2.3
20.	2.7	1.4	1.5	3.0	4.2	6.4	4.1	5.2	4.2	1.7	2.5	3.4
21.	3.1	1.4	2.6	2.3	3.1	4.2	5.1	4.3	4.7	1.7	2.3	2.4
22.	1.6	1.6	2.4	1.9	5.8	7.1	4.9	5.3	4.4	2.7	2.1	1.8
23.	1.7	2.4	2.3	3.1	3.6	6.1	3.4	4.4	3.7	3.0	2.1	2.7
24.	1.7	1.5	2.6	3.0	5.3	4.6	4.2	4.2	2.7	1.7	2.5	1.3
25.	2.4	1.3	2.0	2.7	6.0	3.3	4.9	4.8	1.7	1.6	3.1	1.5
26.	2.3	1.5	3.3	3.2	4.3	3.8	4.0	3.5	4.0	1.8	1.7	2.0
27.	1.8	1.4	1.4	4.5	4.2	5.1	5.0	3.9	6.0	2.5	2.7	1.6
28.	1.5	2.2	1.4	4.2	7.6	5.0	5.2	4.5	2.6	1.7	1.2	1.7
29.	1.8	2.3	2.1	2.3	4.0	4.4	3.8	5.0	3.0	3.1	1.7	2.7
30.	1.3		2.0	4.1	5.1	4.8	4.7	5.4	3.4	2.1	2.1	2.0
31.	3.4		2.5		4.6		4.5	3.6		3.2		1.8

Tabelle 24.

Fünftägige Summen und Mittel des Niederschlages in mm (1805—1884).

Zeit	Quantität	Intensität	Zeit	Quantität	Intensität	Zeit	Quantität	Intensität	Zeit	Quantität	Intensität			
1.—5. Jän.	299	3·7	9·1	1.—5. April	397	5·0	11·9	30.—4. Juli	946	11·8	24·9			
6.—10. "	278	3·5	8·8	6.—10. "	375	4·7	12·5	5.—9. "	678	8·5	18·6			
11.—15. "	280	3·5	8·3	11.—15. "	449	5·6	13·1	10.—14. "	833	10·4	20·7			
16.—20. "	358	4·5	10·1	16.—20. "	630	7·9	19·0	15.—19. "	774	9·7	22·2			
21.—25. "	360	4·5	10·5	21.—25. "	418	5·2	13·0	20.—24. "	856	10·7	21·7			
26.—30. "	285	3·6	8·7	26.—30. "	586	7·3	18·3	25.—29. "	850	10·6	22·9			
31.—4. Feb.	344	4·3	11·1	1.—5. Mai	530	6·6	16·2	30.—3. Aug.	710	8·9	20·3			
5.—9. "	350	4·4	9·5	6.—10. "	624	7·8	18·8	4.—8. "	902	11·3	25·3			
10.—14. "	320	4·0	9·0	11.—15. "	702	8·8	20·6	9.—13. "	847	10·6	24·0			
15.—19. "	217	2·7	7·6	16.—20. "	724	9·0	19·3	14.—18. "	852	10·7	23·9			
20.—24. "	287	3·5	8·3	21.—25. "	790	9·9	23·8	19.—23. "	732	9·1	22·7			
25.—1. März	299	3·7	8·2	26.—30. "	860	10·8	25·2	24.—28. "	685	8·6	20·9			
2.—6. "	436	5·5	11·9	31.—4. Juni	824	10·3	22·4	29.—2. Sept.	666	8·3	22·7			
7.—11. "	380	4·8	9·8	5.—9. "	1110	13·9	27·8	3.—7. "	628	7·9	21·1			
12.—16. "	329	4·1	9·5	10.—14. "	1021	12·8	24·9	8.—12. "	530	6·6	18·8			
17.—21. "	356	4·5	10·3	15.—19. "	990	12·4	26·6	13.—17. "	528	6·6	19·9			
22.—26. "	433	5·4	12·6	20.—24. "	1143	14·3	28·4	18.—22. "	562	7·0	19·3			
27.—31. "	292	3·7	9·4	25.—29. "	800	10·0	21·6	23.—27. "	506	6·3	18·1			
											28.—2. Oct.	414	5·2	14·3
											3.—7. "	369	4·6	13·9
											8.—12. "	382	4·7	12·5
											13.—17. "	422	5·3	13·5
											18.—22. "	279	3·5	10·6
											23.—27. "	280	3·5	10·6
											28.—1. Nov.	408	5·1	12·8
											2.—6. "	386	4·8	12·2
											7.—11. "	469	5·9	14·0
											12.—16. "	465	5·8	13·2
											17.—21. "	434	5·4	13·2
											22.—26. "	412	5·2	11·5
											27.—1. Dec.	346	4·3	10·0
											2.—6. "	318	4·0	8·8
											7.—11. "	337	4·2	10·9
											12.—16. "	344	4·3	10·6
											17.—21. "	392	4·8	11·0
											22.—26. "	318	4·0	9·3
											27.—31. "	392	4·9	9·8

Tabelle 25.

Ausgeglichenere fünftägige Mittel des Niederschlages in mm (1805—1884).

Zeit	Quant.	Intens.	Zeit	Quant.	Intens.	Zeit	Quant.	Intens.	Zeit	Quant.	Intens.
3. Jänner	63	1·8	3. April	74	2·3	2. Juli	170	4·5	5. October	79	2·8
8. "	60	1·8	8. "	82	2·4	7. "	159	4·2	10. "	77	2·6
13. "	61	1·8	13. "	94	2·9	12. "	158	4·1	15. "	73	2·5
18. "	66	2·0	18. "	103	3·2	17. "	161	4·3	20. "	66	2·3
23. "	67	2·0	23. "	104	3·2	22. "	164	4·4	25. "	65	2·2
28. "	65	2·0	28. "	107	3·3	27. "	163	4·4	30. "	73	2·4
2. Februar	66	2·0	3. Mai	114	3·5	1. Aug.	163	4·4	4. Novem.	82	2·6
7. "	65	2·0	8. "	125	3·8	6. "	167	4·8	9. "	88	2·7
12. "	60	1·8	13. "	137	4·0	11. "	169	4·9	14. "	90	2·7
17. "	54	1·6	18. "	147	4·2	16. "	162	4·7	19. "	86	2·6
22. "	56	1·6	23. "	158	4·6	21. "	150	4·5	24. "	79	2·3
27. "	66	1·8	28. "	168	4·8	26. "	139	4·4	29. "	72	2·0
4. März	74	2·1	2. Juni	183	4·9	31. "	131	4·4	4. Decem.	68	1·8
9. "	72	2·1	7. "	199	5·2	5. Sept.	121	4·2	9. "	67	2·0
14. "	72	2·0	12. "	206	5·2	10. "	112	4·0	14. "	70	2·2
19. "	73	2·1	17. "	206	5·3	15. "	108	3·9	19. "	71	2·1
24. "	74	2·2	22. "	200	5·2	20. "	106	3·8	24. "	71	2·0
29. "	73	2·2	27. "	185	4·8	25. "	99	3·5	29. "	69	1·9
						30. "	87	3·0			

Monatswerthe der Regenintensität.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
1.9	1.8	2.1	2.9	4.2	5.1	4.4	4.6	3.8	2.5	2.4	2.0.

c) Jährlicher Gang der Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit der Niederschläge.

87. Tages- und Pentadenwerthe. Die Häufigkeit der Niederschläge hat gleichfalls wie die Quantität und die Intensität im jährlichen Verlauf 3 Maxima und 3 Minima aufzuweisen, welche jedoch nicht immer mit denen der Quantität zusammenfallen. Nach den Zahlen der Tab. 26—29 erhält man für die Extreme der Regenhäufigkeit und Regenwahrscheinlichkeit folgende Eintrittszeiten und Beträge.

Die grösste Anzahl der Regentage 46 während des ganzen Zeitraums fällt (Tab. 26) dem 9. Juni zu. Es ist somit an diesem Tage mit der Wahrscheinlichkeit 0.58 Regen zu erwarten. Von den Pentaden (Tabelle 27) weist die vom 10.—14. Juni die grösste Anzahl der Regentage 205 auf; ihr mit der Anzahl der Regentage nahestehend sind die Pentaden vom 5.—9. und vom 20.—24. Juni. Im Ganzen entfällt das Hauptmaximum der Regenhäufigkeit auf den 12. Juni nahezu gleichzeitig mit dem Maximum der Quantität und der Intensität. Wir können somit die Mitte Juni als die regenreichste Zeit des Jahres, wo der Regen nicht nur am häufigsten, sondern auch am dichtesten fällt, bezeichnen; die Regenwahrscheinlichkeit beträgt zu dieser Zeit im Ganzen 0.50. Mit diesem Regenmaximum im Zusammenhange stehen das Häufigkeitsmaximum der NW-Winde den 16. Juni und die Temperaturdepression vom 12.—22. Juni.

Am seltensten hatte es während der ganzen 80jährigen Beobachtungsperiode den 20. Februar nur an 21 und den 7. und 24. October nur an 22 Tagen geregnet; die Regenwahrscheinlichkeit dieser Tage beläuft sich somit auf 0.26 und 0.28. Unter den Pentaden weist die vom 3.—7. October und die vom 18.—22. October die geringste Anzahl der Regentage 130 und 132 auf. Das Hauptminimum der Regenhäufigkeit fällt nicht wie das der Quantität auf Februar, sondern auf October. Man kann nach der Curve den 4. October mit der Regenwahrscheinlichkeit 0.33 als den trockensten Tag des Jahres, an dem es am seltensten regnet, bezeichnen. Er steht so in der Mitte der Trockenperiode mit der Regenwahrscheinlichkeit von 0.33—0.40, welche sich über die Monate September und October erstreckt. Auf diese Trockenperiode, welche ihren Ursprung dem herbstlichen Luftdruckmaximum und der damit in Verbindung stehenden Heiterkeit des Himmels verdankt, ist das Octoberminimum der Regenquantität und Intensität zurückzuführen. Wir haben in der Zeit um den 24. October, in welcher dieses Minimum der Quantität eintritt, eine Regenwahrscheinlichkeit auch nur von 0.33 und 0.34 zu verzeichnen. Diese nach der Sommerregenzeit sich einstellende herbstliche Trockenperiode ist auch durch das häufigere Auftreten der E-Winde gekennzeichnet.

Der Unterschied an Tagen zwischen der regenreichsten und der trockensten Epoche des Jahres stellt sich nach den Tages- und Pentadenwerthen beträchtlicher heraus als nach den Monatswerthen der Regenhäufigkeit. Er beträgt, da auf den 12. Juni in 100 Jahren 51 und auf den 4. October 33 Regentage entfallen, 18 Tage. Nach den Tageswerthen kommen während eines gewissen Zeitraums dem regnerischsten Datum des Jahres noch einmal so viel Regentage zu als dem trockensten (58 den 9. Juni gegen 26 den 20. Februar).

Tabelle 26.

Anzahl der Tage mit Niederschlag innerhalb der Periode 1805—1884.

Datum	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novem.	Decemb.
1.	38	32	37	37	35	38	43	40	31	23	30	37
2.	34	31	34	29	35	31	40	37	24	37	30	35
3.	33	34	44	31	32	32	39	35	27	29	29	36
4.	31	39	39	36	30	45	36	41	25	27	30	38
5.	27	37	29	34	33	44	41	33	38	24	32	39
6.	28	36	40	25	28	35	37	31	31	28	37	35
7.	28	39	34	27	31	34	34	40	27	22	33	30
8.	35	41	44	29	31	43	33	33	25	36	36	33
9.	34	39	43	28	35	46	38	43	30	31	34	34
10.	32	31	37	39	44	44	46	33	30	28	31	32
11.	32	36	37	39	32	38	37	32	23	26	33	25
12.	32	38	37	38	34	41	45	37	31	32	34	32
13.	37	37	34	32	36	39	38	30	28	37	33	32
14.	35	31	32	29	37	43	35	34	29	33	39	33
15.	36	26	38	34	32	41	32	38	23	27	40	31
16.	35	29	32	32	36	36	37	31	24	29	30	33
17.	33	27	37	37	42	38	36	44	29	25	37	42
18.	35	34	37	39	34	38	34	31	29	23	31	40
19.	35	26	34	33	39	35	38	30	28	26	28	33
20.	38	21	25	23	37	39	41	28	26	25	34	33
21.	33	42	36	39	29	36	40	34	31	30	37	35
22.	33	36	42	38	33	45	40	36	30	28	39	35
23.	43	38	30	33	32	36	37	33	33	23	41	38
24.	34	34	31	25	39	45	39	38	28	22	32	28
25.	32	32	41	29	32	39	34	36	29	29	35	37
26.	28	35	30	31	39	41	31	29	29	32	31	31
27.	30	42	33	33	39	35	39	29	23	27	32	41
28.	31	38	35	29	34	34	42	31	24	29	38	45
29.	43	8	32	32	29	37	38	27	23	26	38	37
30.	31		33	34	31	35	29	30	26	35	29	43
31.	26		25		36		34	33		37		36

Tabelle 27.

Regenwahrscheinlichkeit für die einzelnen Tage nach den Beobachtungen
(1805–1884).

Datum	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Decemb.
1.	0.48	0.40	0.46	0.46	0.44	0.48	0.54	0.50	0.39	0.29	0.38	0.46
2.	0.43	0.39	0.43	0.36	0.44	0.39	0.50	0.46	0.30	0.46	0.38	0.44
3.	0.41	0.43	0.55	0.39	0.40	0.40	0.49	0.44	0.34	0.36	0.36	0.45
4.	0.39	0.49	0.49	0.45	0.38	0.56	0.45	0.51	0.31	0.34	0.38	0.48
5.	0.34	0.46	0.36	0.43	0.41	0.55	0.51	0.41	0.48	0.30	0.40	0.49
6.	0.35	0.45	0.50	0.31	0.35	0.44	0.46	0.39	0.39	0.35	0.46	0.44
7.	0.35	0.49	0.43	0.34	0.39	0.43	0.43	0.50	0.34	0.28	0.41	0.38
8.	0.44	0.51	0.55	0.36	0.39	0.54	0.41	0.41	0.31	0.45	0.45	0.41
9.	0.43	0.49	0.54	0.35	0.44	0.58	0.48	0.54	0.38	0.39	0.43	0.43
10.	0.40	0.39	0.46	0.49	0.55	0.55	0.58	0.41	0.38	0.35	0.39	0.40
11.	0.40	0.45	0.46	0.49	0.40	0.48	0.46	0.40	0.29	0.33	0.41	0.31
12.	0.40	0.48	0.46	0.48	0.43	0.51	0.56	0.46	0.39	0.40	0.43	0.40
13.	0.46	0.46	0.43	0.40	0.45	0.49	0.48	0.38	0.35	0.46	0.41	0.40
14.	0.44	0.39	0.40	0.36	0.46	0.54	0.44	0.43	0.36	0.41	0.49	0.41
15.	0.45	0.33	0.48	0.43	0.40	0.51	0.40	0.48	0.29	0.34	0.50	0.39
16.	0.44	0.36	0.40	0.40	0.45	0.45	0.46	0.39	0.30	0.36	0.38	0.41
17.	0.41	0.34	0.46	0.46	0.52	0.48	0.45	0.55	0.36	0.31	0.46	0.53
18.	0.44	0.43	0.46	0.49	0.43	0.48	0.43	0.39	0.36	0.29	0.39	0.50
19.	0.44	0.33	0.43	0.41	0.49	0.44	0.46	0.38	0.35	0.33	0.35	0.41
20.	0.48	0.26	0.31	0.29	0.46	0.49	0.51	0.35	0.33	0.31	0.43	0.41
21.	0.41	0.53	0.45	0.49	0.36	0.45	0.50	0.43	0.39	0.38	0.46	0.44
22.	0.41	0.45	0.53	0.48	0.41	0.56	0.50	0.45	0.38	0.35	0.49	0.44
23.	0.54	0.48	0.38	0.41	0.40	0.45	0.46	0.41	0.41	0.29	0.51	0.48
24.	0.43	0.43	0.39	0.31	0.49	0.56	0.49	0.48	0.35	0.28	0.40	0.35
25.	0.40	0.40	0.51	0.36	0.40	0.49	0.43	0.45	0.36	0.36	0.44	0.46
26.	0.35	0.44	0.38	0.39	0.49	0.51	0.39	0.36	0.36	0.40	0.39	0.39
27.	0.38	0.53	0.41	0.41	0.49	0.44	0.49	0.36	0.29	0.34	0.40	0.51
28.	0.39	0.48	0.44	0.36	0.42	0.43	0.53	0.39	0.30	0.36	0.48	0.56
29.	0.54		0.40	0.40	0.36	0.46	0.46	0.34	0.29	0.33	0.48	0.46
30.	0.39		0.41	0.43	0.39	0.44	0.36	0.38	0.33	0.44	0.36	0.54
31.	0.33		0.31		0.45		0.43	0.41		0.46		0.45

Tabelle 28.

Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit des Niederschlages für Pentaden 1805-84.

Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit
1.—5. Jän.	163	0.41	1.—5. April	167	0.42	30.—4. Juli	193	0.48	3.—7. Oct.	130	0.33
6.—10. "	157	0.39	6.—10. "	148	0.37	5.—9. "	183	0.46	8.—12. "	153	0.38
11.—15. "	172	0.42	11.—15. "	172	0.43	10.—14. "	201	0.50	13.—17. "	151	0.38
16.—20. "	176	0.44	16.—20. "	164	0.41	15.—19. "	177	0.44	18.—22. "	132	0.33
21.—25. "	175	0.44	21.—25. "	164	0.41	20.—24. "	197	0.49	23.—27. "	133	0.33
26.—30. "	163	0.41	26.—30. "	159	0.40	25.—29. "	184	0.46	28.—1. Nov.	157	0.39
31.—4. Feb.	162	0.41	1.—5. Mai	165	0.41	30.—3. Aug.	175	0.44	2.—6. "	158	0.40
5.—9. "	192	0.48	6.—10. "	169	0.42	4.—8. "	178	0.44	7.—11. "	167	0.42
10.—14. "	173	0.43	11.—15. "	171	0.43	9.—13. "	175	0.44	12.—16. "	176	0.44
15.—19. "	142	0.36	16.—20. "	188	0.47	14.—18. "	178	0.45	17.—21. "	167	0.42
20.—24. "	171	0.43	21.—25. "	165	0.41	19.—23. "	161	0.40	22.—26. "	178	0.45
25.—1. März	184	0.46	26.—30. "	172	0.43	24.—28. "	153	0.41	27.—1. Dec.	176	0.44
2.—6. "	186	0.47	31.—4. Juni	182	0.46	29.—2. Sept.	145	0.36	2.—6. "	183	0.46
7.—11. "	195	0.49	5.—9. "	202	0.51	3.—7. "	148	0.37	7.—11. "	154	0.39
12.—16. "	173	0.43	10.—14. "	205	0.52	8.—12. "	139	0.35	12.—16. "	161	0.40
17.—21. "	169	0.42	15.—19. "	188	0.47	13.—17. "	133	0.33	17.—21. "	183	0.46
22.—26. "	174	0.44	20.—24. "	201	0.50	18.—22. "	144	0.36	22.—26. "	169	0.42
27.—31. "	158	0.39	25.—29. "	186	0.47	23.—27. "	142	0.35	27.—31. "	202	0.50
						28.—2. Oct.	133	0.33			

Tabelle 29.

Fünftägige Mittel der Regenhäufigkeit und Regenwahrscheinlichkeit (1804-84).

Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit
3. Jänner	33	0.43	3. April	34	0.40	2. Juli	39	0.47	5. Octob.	26	0.34
8. "	31	0.40	8. "	30	0.40	7. "	37	0.47	10. "	31	0.37
13. "	34	0.42	13. "	35	0.41	12. "	40	0.47	15. "	30	0.37
18. "	35	0.43	18. "	33	0.42	17. "	36	0.47	20. "	27	0.34
23. "	35	0.43	23. "	33	0.41	22. "	40	0.47	25. "	27	0.35
28. "	33	0.42	28. "	32	0.41	27. "	37	0.46	30. "	32	0.38
2. Februar	33	0.43	3. Mai	33	0.41	1. Aug.	35	0.44	4. Novemb.	32	0.40
7. "	38	0.45	8. "	34	0.42	6. "	36	0.44	9. "	34	0.42
12. "	35	0.42	13. "	34	0.44	11. "	35	0.44	14. "	35	0.43
17. "	28	0.40	18. "	38	0.45	16. "	36	0.43	19. "	34	0.43
22. "	34	0.42	23. "	33	0.43	21. "	32	0.42	24. "	36	0.44
27. "	37	0.46	28. "	35	0.43	26. "	31	0.39	29. "	35	0.45
4. März	37	0.47	2. Juni	37	0.47	31. "	29	0.38	4. Decemb.	37	0.44
9. "	39	0.47	7. "	40	0.50	5. Sept.	30	0.36	9. "	31	0.41
14. "	35	0.44	12. "	41	0.50	10. "	28	0.35	14. "	32	0.41
19. "	34	0.43	17. "	38	0.49	15. "	27	0.34	19. "	37	0.43
24. "	35	0.42	22. "	40	0.49	20. "	29	0.35	24. "	34	0.45
29. "	32	0.41	27. "	37	0.48	25. "	28	0.35	29. "	40	0.46
						30. "	27	0.34			

Neben der Hauptregenzeit im Juni haben wir eine zweite Regenzeit im November und December mit dem Maximum der Regentage zu Ende des December zu verzeichnen. Es entfallen auf die letzte Jahrespentade vom 27.—31. December während der ganzen Beobachtungszeit nicht weniger als 202 Regentage und die Regenwahrscheinlichkeit in dieser Pentade beträgt 0·50, nach den ausgeglichenen Werthen 0·46. Dieses mehr winterliche Regenhäufigkeitsmaximum erscheint etwas verspätet nach dem herbstlichen Regenquantitätsmaximum.

Die dieser Regenzeit entsprechende Trockenperiode finden wir zur Zeit des Temperaturminimums im Anfange Jänner und dann hauptsächlich um die Mitte Februar, zu welcher Zeit sich nach den bisherigen Regenmessungen das Hauptminimum der Regenquantität und Intensität einstellt. Es hat die trockenste Pentade vom 15.—19. Februar nur 142 Regentage während 80 Jahre aufzuweisen. Die Regenwahrscheinlichkeit stellt sich während dieser Zeit demnach auf 0·36, nach der Ausgleichung der Werthe auf 0·40 heraus. Diese winterliche Trockenzeit ist auf hohen Luftdruck und auf die grösste Kälte während des Jahres zurückzuführen.

Das dritte Maximum in der jährlichen Periode der Regenhäufigkeit finden wir am 9. März mit der Regenwahrscheinlichkeit von 0·49. Die Pentade vom 7.—11. März weist 195 Regentage während der ganzen Periode auf. Dieses Regenmaximum, welches seinen Ursprung dem gleichzeitig damit auftretenden Häufigkeitsmaximum der W-Winde zu verdanken hat, bleibt, da die Regenintensität zu dieser Zeit noch gering ist, ohne Einfluss auf die Zunahme der Niederschlagsmenge.

Mit der Abnahme der W-Winde und der Verstärkung der E-Winde stellt sich nach dieser Regenzeit bald Ausheiterung des Himmels und eine Trockenzeit ein, welche sich durch die geringste Regenhäufigkeit den 8. April bemerkbar macht. Es fallen auf die Pentade vom 6.—10. April 148 Regentage und die Regenwahrscheinlichkeit beträgt 0·37. Die Trockenzeit durch häufiges Auftreten des E- und des N-Windes vor dem Beginn der Sommerregenzeit verursacht, dehnt sich manchmal über den ganzen Monat aus, wodurch sich die Ankunft der Sommerregen verspätet.

88. Wie bei der Quantität, so hat auch bei der Häufigkeit des Regens die Curve während des Winterhalbjahrs einen anderen Verlauf als während des Sommerhalbjahrs. Von der Trockenzeit im October hebt sich die Häufigkeitscurve des Regenfalles mit Unterbrechungen zu Ende October und Mitte December bis Ende des Jahres, macht dann zu den Epochen der grössten Kälte im Januar und Februar zwei tiefe Senkungen und steigt im März zu einem zweiten Maximum an. Der Verlauf ist kein einfacher; es sind hier neben den doppelten Extremen noch als Störungen besonders die Abnahme der Regenhäufigkeit den 12. December in Verbindung mit hohem Luftdruck und die Zunahme derselben den 7. Februar in Verbindung mit einem Häufigkeitsmaximum der W-Winde zu bezeichnen.

Der Verlauf des sommerlichen Theiles der jährlichen Regenhäufigkeitscurve ist ein einfacherer und regelmässiger als der des winterlichen Theiles. Es nimmt die Regenhäufigkeit mit Beginn der Sommerregen im Anfange April nach einer einmaligen Unterbrechung um die Zeit des 23. Mai bis zum Maximum den 12. Juni rasch zu, hält sich dann mit kleineren Schwankungen nahe auf derselben Höhe bis 22. Juli, von welchem Zeitpunkte sie dann stetig bis zum Minimum zu Ende September abnimmt. Eine solche Spaltung der Regen-

häufigkeitscurve, auf die sich die Theilung des Sommerregenmaximums zurückführen liesse, macht sich in dem Verlaufe der Häufigkeitscurve nicht bemerkbar.

Wie man aus dem Verlaufe der Häufigkeitscurve erschen kann, ist die Sommerregenzeit von der Winterregenzeit durch zwei Trockenperioden Anfang April und Ende September getrennt. Am häufigsten regnet es vom 7. Juni bis 22. Juli und wir sehen die Curve von der Mitte der Sommerregen nach den beiden Trockenperioden hin abfallen. Bei den Winterregen oder eigentlich den Regen des Winterhalbjahrs sehen wir umgekehrt von der grösseren Regenhäufigkeit im Anfange und am Ende des Winters einen Abfall der Curve gegen die Mitte derselben. Wie oben gezeigt worden ist, hat die Regenquantitätscurve einen ähnlichen Verlauf.

89. Mittel der Monate. Die mittleren Monatswerthe der Regenhäufigkeit für die beiden Beobachtungsperioden sind oben bei Berechnung und Sichtung des Materials § 15 gegeben. Die für die ganze 80jährige Beobachtungszeit 1805—1884 berechnete mittlere Anzahl der Niederschlagstage ist folgende:

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
12·9	12·1	13·7	12·2	13·3	14·5	14·5	13·2	10·4	11·1	12·6	13·6.

Die Eigenthümlichkeiten des nach den Tages- und Pentadenwerthen dargestellten jährlichen Verlaufes der Regenhäufigkeit wiederholen sich ganz getreu auch in den Mittelwerthen der Monate. Als regenreichste Monate erscheinen Juni und Juli im Mittel mit 14·5 Regentagen, als regenärmste September und October im Mittel mit 10·4 und 11·1 Regentagen. Daneben treten deutlich die secundären Maxima der Regenhäufigkeit im März mit 13·7 und December mit 13·6 und die secundären Minima im Februar mit 12·1 und April mit 12·2 Regentagen hervor.

Berechnet man aus den vorstehenden Häufigkeitswerthen die Monatswerthe der Regenwahrscheinlichkeit, so erhält man einen etwas veränderten jährlichen Gang.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.
0·42	0·43	0·44	0·41	0·43	0·49	0·47	0·43	0·35	0·37	0·42	0·44.

Nach diesen Zahlen ist Juni entschieden der regenreichste Monat und das winterliche Minimum fällt anstatt Februar dem Monate Jänner zu; nach der neueren Beobachtungsreihe ist auch November regenreicher als December.

Der regenreichste Monat hat eine Regenwahrscheinlichkeit von 0·49, der regenärmste 0·35; es bringen somit im Juni 49% aller Tage Regen, im September dagegen nur 35; der Unterschied beträgt 14%.

Jährlicher Gang der Gewitterhäufigkeit.

90. Die Gesamtzahl der Gewittertage während des 45jährigen Zeitraums 1840—1884 betrug 731; die Vertheilung derselben auf die einzelnen Monatstage und Pentaden ist in den Tabellen 30 und 31 gegeben. Nach diesen hatte die grösste Anzahl der Gewittertage 11 der 8. und 13. Juni, dann der 1. August; die grösste Pentadensumme 36 entfällt auf den 20. bis 24., dann 35 auf den 10.—14. Juni. Die nachfolgenden ausgeglichenen Pentadensummen ergeben das Maximum der Gewitterfrequenz in der Zeit vom 5.—9. Juni mit 33 Tagen.

Ausgeglichene Pentadensummen der Gewittertage.

1.—5. April . 5	31.—4. Juni . 31	30.—3. August . 28
6.—10. " . 6	5.—9. " . 33	4.—8. " . 26
11.—15. " . 6	10.—14. " . 31	9.—13. " . 23
16.—20. " . 7	15.—19. " . 28	14.—18. " . 22
21.—25. " . 8	20.—24. " . 30	19.—23. " . 23
26.—30. " . 7	25.—29. " . 30	24.—28. " . 18
1.—5. Mai . 10	30.—4. Juli . 29	29.—2. September 17
6.—10. " . 15	5.—9. " . 28	3.—7. " . 13
11.—15. " . 18	10.—14. " . 28	8.—12. " . 8
16.—20. " . 21	15.—19. " . 28	13.—17. " . 6
21.—25. " . 25	20.—24. " . 28	18.—22. " . 5
26.—30. " . 29	25.—29. " . 28	23.—27. " . 3

Aus der 45jährigen Beobachtungsreihe lässt sich die Eintrittszeit des Maximums der Gewitterhäufigkeit noch nicht ganz genau feststellen; es kann daraus noch nicht erkannt werden, ob dasselbe auf die erste Junihälfte (den 12.) oder auf die zweite gerade in die Zeit des Sommersolstitiums entfällt. Die gleiche Unsicherheit in Bezug auf das Erscheinen des Maximums finden wir sowohl bei der Quantität als auch bei der Häufigkeit des Regens. Es erscheint das Maximum des Regenfalles und der Gewitterhäufigkeit durch die grosse Wärme-depression im Juni getheilt, indem sowohl die grössten Regenmengen, die häufigsten Regen und Gewitter im Anfange und am Ende dieser Depression beobachtet worden sind. Bis jetzt sind grössere Quantitäten Regen beim Aufhören des Kälterückfalls um die Zeit des Sommersolstitiums gefallen und hat sich eine grössere Zahl Gewitter eingestellt als bei dessen Ankunft (Tafel III.).

Im Verlaufe der Gewitterwahrscheinlichkeitscurve (Tafel III.) sind noch Andeutungen (27. Juli und 6. August) zu einem zweiten Maximum der Gewitterfrequenz vorhanden.¹⁾ Auch die Quantität und die Intensität des Regens hat ein solches Maximum um diese Zeit, während es bei der Regenhäufigkeit etwas verfrüht auf den 22. Juli entfällt. Wie man das erste Maximum des gesammten Regenfalles und der Gewitterhäufigkeit mit dem höchstem Sonnenstande, so kann man das zweite mit dem Temperaturmaximum in Verbindung bringen.

Wie wir aus der Gewitter- und der Regenvertheilung (Tafel III.) sehen können, findet nicht nur in Bezug auf die Eintrittszeiten der Maxima, sondern auch in Bezug auf den ganzen Verlauf eine Übereinstimmung zwischen beiden statt. Die Gewitter sind eine begleitende Erscheinung der Sommerregen und erstrecken sich mit diesen hauptsächlich nur über das Sommerhalbjahr oder eigentlich von der Trockenperiode Anfang April zur Trockenperiode Ende September; sie entstehen mit den Sommerregen, nehmen mit denselben zu und ab und enden mit denselben. Gewittererscheinungen während des Winterhalbjahrs sind nur selten. Die Übereinstimmung zwischen dem Verlaufe der Gewitterhäufigkeit und dem der Sommerregen wäre vielleicht eine noch genauere, wenn auch die älteren Gewitteraufzeichnungen zu dessen Darstellung verworther worden wären.

¹⁾ W. v. Bezold hat auf Grund einer grösseren Anzahl von Beobachtungen in Mitteleuropa und Russland gefunden, dass die Häufigkeit der Sommergewitter ein erstes Maximum in der ersten Junihälfte und ein zweites zu Ende Juli und Anfang August erreicht. Zeitsch. für Meteorologie 10 Bd. p. 369. Siehe auch Hellmann: Über d. Sommerregenzeit Deutschlands; Lancaster: Gewitterbeobachtungen zu Brüssel und Hann: Gewitterperioden in Wien. Z. für Met. 12., 16. und 21.

Tabelle 30.

Anzahl der Gewittertage innerhalb der Periode 1840—1884.

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novem.	Decemb.
1.	1	1	—	3	1	4	9	11	4	—	—	—
2.	—	—	—	1	—	4	6	5	5	3	—	—
3.	—	—	—	2	1	8	7	—	4	1	—	—
4.	—	—	—	—	4	8	2	6	1	—	—	—
5.	—	—	—	—	3	6	4	5	2	—	—	—
6.	1	—	—	1	5	6	8	5	2	1	—	—
7.	—	—	—	1	4	4	5	8	4	—	1	—
8.	—	—	2	2	4	11	3	7	2	2	—	—
9.	—	—	1	—	3	7	7	4	2	—	—	—
10.	—	—	—	3	2	9	8	3	1	1	1	—
11.	—	—	—	—	4	3	4	2	1	—	—	—
12.	—	—	—	—	3	4	4	5	1	—	—	—
13.	—	—	1	3	5	11	5	4	1	—	—	1
14.	1	—	—	—	2	8	6	3	2	—	—	1
15.	—	—	—	1	2	6	4	6	2	—	—	—
16.	—	—	—	1	4	5	5	3	—	—	—	—
17.	—	—	—	—	5	3	5	8	1	—	—	—
18.	—	—	1	3	3	4	7	1	2	—	—	—
19.	1	—	—	1	8	3	8	2	—	—	—	—
20.	—	1	—	1	3	7	8	5	2	—	—	—
21.	—	—	—	4	2	5	6	10	—	—	—	—
22.	1	1	—	1	5	7	3	7	2	—	—	—
23.	—	—	—	2	5	9	4	4	—	—	—	—
24.	—	—	—	2	6	8	4	4	1	—	—	—
25.	—	—	—	2	6	6	4	4	1	—	1	—
26.	—	—	—	1	8	6	7	1	—	—	—	—
27.	—	—	—	1	4	7	5	1	—	—	—	—
28.	—	—	—	—	4	1	8	3	—	—	—	—
29.	—	—	1	1	4	6	8	3	—	—	—	—
30.	—	—	—	1	10	8	3	2	1	1	—	—
31.	—	—	—	—	7	—	5	6	—	—	—	—

Tabelle 31.

Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit der Gewitter für Pentaden 1840–84.

Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit
1.—5. Jän.	1	0'004	1.—5. April	6	0'027	30.—4. Juli	32	0'142	3.—7. Oct.	2	0'009
6.—10. "	1	0'004	6.—10. "	7	0'031	5.—9. "	27	0'120	8.—12. "	3	0'013
11.—15. "	1	0'004	11.—15. "	4	0'018	10.—14. "	27	0'120	13.—17. "	—	0'000
16.—20. "	1	0'004	16.—20. "	6	0'027	15.—19. "	29	0'129	18.—22. "	—	0'000
21.—25. "	1	0'004	21.—25. "	11	0'049	20.—24. "	25	0'111	23.—27. "	—	0'000
26.—30. "	—	0'000	26.—30. "	4	0'018	25.—29. "	32	0'142	28.—1. Nov.	1	0'004
31.—4. Feb.	1	0'004	1.—5. Mai	9	0'040	30.—3. Aug.	24	0'107	2.—6. "	—	0'000
5.—9. "	—	0'000	6.—10. "	18	0'080	4.—8. "	31	0'138	7.—11. "	2	0'009
10.—14. "	—	0'000	11.—15. "	16	0'071	9.—13. "	18	0'080	12.—16. "	—	0'000
15.—19. "	—	0'000	16.—20. "	23	0'102	14.—18. "	21	0'093	17.—21. "	—	0'000
20.—24. "	2	0'009	21.—25. "	24	0'107	19.—23. "	28	0'124	22.—26. "	1	0'004
25.—1. März	—	0'000	26.—30. "	30	0'133	24.—28. "	13	0'057	27.—1. Dec.	—	0'000
2.—6. "	—	0'000	31.—4. Juni	31	0'138	29.—2. Sept.	20	0'089	2.—6. "	—	0'000
7.—11. "	3	0'013	5.—9. "	34	0'151	3.—7. "	13	0'057	7.—11. "	—	0'000
12.—16. "	1	0'004	10.—14. "	35	0'156	8.—12. "	7	0'031	12.—16. "	2	0'009
17.—21. "	1	0'004	15.—19. "	21	0'093	13.—17. "	6	0'027	17.—21. "	—	0'000
22.—26. "	—	0'000	20.—24. "	36	0'160	18.—22. "	6	0'027	22.—26. "	—	0'000
27.—31. "	1	0'004	25.—29. "	26	0'115	23.—27. "	2	0'009	27.—31. "	—	0'000
						28.—2. Oct.	4	0'018			

Mittlere Anzahl der Gewittertage (1840–1884.

Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.	Jahr
0'1	0'1	0'1	0'8	2'8	4'1	3'8	3'1	1'0	0'2	0'1	0'1	16'3.

Jährlicher Gang der Richtung und Stärke des Windes.

a) Jährlicher Gang der Windesrichtung.

91. Die Änderungen in der Vertheilung der Windesrichtungen im Laufe des Jahres werden nach der Zeichnung (Taf. IV.), welcher die ausgeglichenen Pentadensummen der auf 1000 Beobachtungen reducirten Richtungen zu Grunde liegen, verfolgt. Wie aus der nachfolgenden Untersuchung hervorgeht, ergeben schon 40jährige Windaufzeichnungen einen ziemlich regelmässigen Verlauf in der Häufigkeitszunahme und der Abnahme einer jeden Windesrichtung.

Die N-Winde wehen am häufigsten in der Zeit vom 15. April bis 20. Mai, am seltensten zu Ende des Jahres. Das Maximum wird den 1. Mai mit 16'2%, das Minimum den 29. December mit 7'7% erreicht. Der Unterschied im Betrage der grössten und kleinsten Häufigkeitszahl ist 8'5%, die Entfernung des Maximums zum Minimum 243 Tage. Mit Anfang des Jahres nimmt die Häufigkeit dieser Richtung bis zum 1. Mai sehr rasch zu und von da bis 1. Juni auch rasch, dann aber bis zu Ende des Jahres sehr langsam ab. Die N-Winde erstrecken sich hauptsächlich über das Sommerhalbjahr, im Winterhalbjahr sind sie viel seltener; am häufigsten werden von ihnen freilich die Frühlingsmonate April und Mai betroffen.

Die NE-Winde erscheinen am häufigsten den 20. April um einige Tage früher als die N-Winde mit 9·9‰ und den 1. October mit 7·3‰, am seltensten den 4. Juli mit 4·9 und den 24. December mit 5·4‰. In den Häufigkeitszahlen dieser Windrichtung finden wir bereits doppelte Extreme, deren Unterschiede 5·0 und 1·9‰ betragen. Das 1. Maximum ist vom 1. Minimum 75, das 2. Maximum vom 2. Minimum 85 Tage entfernt. Der Verlauf der NE-Winde schliesst sich nur in der ersten Jahreshälfte vom 1. Jänner bis Ende Juni an den der N-Winde an, in der zweiten Hälfte gehen die NE-Winde mehr mit den E-Winden in Übereinstimmung. Auch bemerkt man bei dieser Richtung eine raschere Abnahme vom höchsten Häufigkeitswerth zum kleinsten als bei der nördlichen Richtung. Im Ganzen kann man sagen, dass die NE-Winde hauptsächlich im Frühling und im Herbst wehen, im Sommer und Winter dagegen sehr selten erscheinen.

Die E-Winde haben wie die NE-Winde ein doppeltes Maximum und Minimum der Häufigkeit. Das 1. Maximum erreichen sie den 18. April mit 13·7, das 2. den 20. September mit 11·1‰. Dieses herbstliche Maximum erscheint getheilt, denn die E-Winde wehen schon einen Monat früher, also den 20. August nahezu mit derselben Häufigkeit wie im September. Das 1. Minimum erscheint den 4. Juli mit 6·0, das 2. Minimum den 23. Januar mit 7·6‰. Die Unterschiede im Betrage der Häufigkeit der Extreme sind 7·7 und 3·5‰. Die Entfernung des 1. Maximums zum 1. Minimum ist 77, des 2. Max. zum 2. Min. 125 Tage. Die E-Winde sind durch ihr häufigeres Auftreten im Frühling und Herbst als die charakteristischen Winde dieser Jahreszeiten bekannt; ihre Seltenheit im Sommer ist besonders auffallend; von diesem Minimum ist ihre Zunahme nach beiden Seiten sowohl gegen das Frühlings- als das Herbstmaximum sehr rasch. Ein Unterschied zwischen den beiden Maximis besteht in ihrem Betrage, indem das Frühlingsmaximum höher ansteigt, dafür aber kürzere Zeit andauert als das Herbstmaximum, welches sich auf eine Zeit von mehr als einen Monat ausdehnt.

Die SE-Winde haben in der Häufigkeit ihres Auftretens nur einfache Extreme; das Maximum wird den 1. November mit 11·5, das Minimum den 4. Juli mit 4·5‰ erreicht; der Unterschied beträgt 7·0‰; das Maximum ist vom Minimum 246 Tage entfernt. Vom Sommer, wo sie mit den übrigen östlichen Richtungen am seltensten vorkommen, nimmt ihre Häufigkeit gegen das herbstliche Maximum sehr rasch zu, von da aber gegen das Minimum sehr langsam ab; dadurch dass sie kein entwickeltes Frühlingsmaximum haben, nähern sie sich mehr den S-Winden als den E-Winden.

Die S-Winde haben mit den N-Winden einen entgegengesetzten jährlichen Verlauf, sie nehmen an Häufigkeit zu und ab, wenn die N-Winde ab- und zunehmen. Das Maximum der Häufigkeit wird den 29. December mit 20·2‰ erreicht gerade zur Zeit, wenn die N-Winde am seltensten und das Minimum den 28. April mit 10·3‰, zu welcher Zeit die N-Winde am häufigsten wehen. Der Unterschied im Betrage der grössten und der kleinsten Häufigkeitszahl beträgt 9·9‰. Da die Entfernung des Maximums zum Minimum nur 120 Tage beträgt, so nehmen die S-Winde umgekehrt wie die N-Winde sehr rasch an Häufigkeit ab und sehr langsam zu. Wie die N-Winde hauptsächlich im Sommer-, so sind die S-Winde wiederum am häufigsten im Winterhalbjahr anzutreffen.

Die SW-Winde wehen gleichfalls wie die S-Winde am häufigsten im December, in welchem Monate sie zu den in Prag vorherrschenden Winden gehören. Das Maximum der

Häufigkeit wird den 4. und den 29. December mit 20·7 und 20·4%, das Minimum den 11. Mai mit 11·2% erreicht. Der Unterschied beträgt 9·5%. Die Entfernung des Maximums zum Minimum beträgt 158 Tage und ist deren Abnahme vom Winter gegen das Minimum im Frühling und deren Zunahme vom Frühling zum Sommer sehr rasch, da sie mit den W-Winden um den 7. Juli ein zweites Häufigkeitsmaximum erreichen. Der Betrag dieses Maximums ist 19·1 und des ihm zugehörigen Minimums den 30. October 16·7%. Die SW-Winde haben einen jährlichen Verlauf, der sich theils an den der S- theils an den der W-Winde anschliesst.

Die W-Winde haben wie die E-Winde ein doppeltes Häufigkeitsmaximum und Minimum aufzuweisen. Das Hauptmax. entfällt auf den 4. Juli mit 25·9%, das Hauptminimum den 16. Mai mit 15·6%; der Unterschied beträgt 10·3%. Die Zunahme der Häufigkeit der W-Winde erfolgt während der zweiten Maihälfte und während des Juni gegen das Maximum sehr rasch, die Abnahme vom Maximum im Juli und August sehr langsam und sind diese zwei Sommermonate durch die grosse Vorherrschaft der W-Winde und die Beständigkeit ihrer Witterungszustände charakterisirt. Das zweite Maximum ist getheilt, indem der W-Wind mit gleicher Häufigkeit wehend 22·5% den 10. Februar und den 9. März angetroffen wird. Wie sich bei dem Julimaximum die Vorherrschaft der W-Winde durch zwei Monate hindurch geltend macht, so ist es auch bei dem winterlichen Maximum, dass dieser Wind durch zwei Monate Februar und März, mit einer kurzen Unterbrechung in der zweiten Hälfte Februar, alle übrigen Richtungen an Häufigkeit weit übertrifft. Durch diese Unterbrechung wird eine Schwankung in der mittleren Anzahl der W-Winde verursacht, so dass bald Februar, bald März eine grössere Häufigkeitszahl aufzuweisen hat. Das zweite Minimum wird den 30. November und den 9. Jänner mit 16·0% beobachtet; der Unterschied in der Häufigkeit der Extreme beträgt 6·5%. Der W-Wind tritt um diese Zeit durch 66 Tage (Mitte November bis 23. Jänner) von der Vorherrschaft, welche er an die S- und SW-Winde abgibt, zurück. Neben der ersten Hälfte des Winters ist noch eine andere Zeit (vom 13.—28. Mai) bekannt, in welcher die W-Winde ihre Vorherrschaft auch auf eine andere nämlich die nord- und nordwestliche Richtung abgeben und dadurch den Maifrösten in unseren Gegenden den Zutritt verschaffen.

Die NW-Winde haben gleich den N-Winden, an deren Verlauf sie sich anschliessen einfache Extreme der Häufigkeit. Das Maximum wird den 15. Juni mit 17·8, das Minimum den 26. October mit 8·4% beobachtet. Der Unterschied beträgt 9·4%, die Entfernung des Maximums zum Minimum 133 Tage. Diese Windrichtung nimmt vom Anfange des Sommers, wo sie das Maximum der Häufigkeit erreicht, gegen die Mitte und das Ende dieser Jahreszeit sehr rasch ab; am seltensten wird sie im Herbst und auch im Winter.

92. Fasst man die Ergebnisse der Untersuchung über den jährlichen Verlauf der einzelnen Windrichtungen zusammen, so ersieht man, dass die Winde der meridionalen Richtung: N, NE, dann S, SE ein Häufigkeitsmaximum und Minimum, die Winde der westöstlichen Richtung: W, SW, dann E und NE dagegen zwei Häufigkeitsmaxima und Minima aufzuweisen haben. Ferner besteht in der Aufeinanderfolge der Maxima und Minima eine gewisse Ordnung.

Das Häufigkeitsmaximum wandert im Laufe des Jahres regelmässig von einer Windrichtung zur anderen und zwar während des Sommerhalbjahrs von E über N nach W. Vom 18. April, an welchem Tage die E- und NE-Winde am häufigsten wehen, geht das Maximum den 1. Mai auf die N, den 15. Juni auf die NW und den 4. Juli auf die W-Winde über;

Tabelle 32.

Häufigkeit der Winde. (Nach 3täglichen Terminen während 1840—1879.)

Datum	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	Jänner								Februar								März							
1.	7	3	10	8	17	20	24	8	12	8	10	10	15	22	28	12	10	10	12	10	23	20	24	11
2.	7	7	11	10	20	27	18	13	7	9	11	9	19	18	30	15	9	6	14	13	16	14	24	21
3.	5	8	9	14	34	13	18	10	11	5	13	12	16	20	22	13	7	12	9	11	14	18	26	19
4.	7	8	15	16	26	20	16	8	12	4	10	17	18	20	26	8	11	6	16	8	21	17	25	14
5.	11	10	8	10	24	20	12	16	14	3	14	14	19	21	23	9	11	2	11	14	21	24	22	13
6.	7	4	11	12	14	25	27	8	10	4	14	11	16	28	24	10	19	8	10	5	11	19	25	19
7.	12	7	12	12	20	28	15	6	13	7	13	8	11	18	33	13	13	7	12	5	13	22	24	21
8.	13	12	13	10	14	21	13	13	3	10	15	9	14	22	35	8	16	2	8	9	11	23	33	15
9.	10	12	5	14	24	28	8	14	8	8	12	10	18	24	23	9	12	6	9	4	16	17	36	17
10.	13	5	11	10	22	18	13	18	20	7	9	11	19	17	17	16	14	5	8	10	13	24	26	18
11.	9	13	15	14	19	12	16	15	12	4	8	14	17	19	26	14	9	9	6	5	18	21	33	19
12.	13	6	10	7	22	21	17	16	14	4	10	9	14	19	27	19	10	9	6	7	15	28	32	10
13.	13	11	12	10	19	20	15	12	15	4	10	8	18	11	33	10	15	9	6	9	10	20	32	20
14.	11	17	10	9	19	21	14	13	11	8	9	12	12	21	25	14	9	11	9	5	12	19	30	20
15.	9	8	14	17	20	20	17	9	5	4	10	12	25	18	20	21	18	9	12	9	12	26	18	16
16.	7	7	7	12	27	24	14	10	3	5	6	10	24	26	27	8	17	16	15	6	8	20	26	7
17.	5	10	11	12	25	26	15	8	6	7	6	14	19	21	36	7	17	10	15	12	15	17	18	13
18.	14	7	6	12	18	22	26	7	12	7	12	3	14	23	29	15	16	19	13	9	15	17	19	11
19.	16	6	5	5	20	27	22	9	10	11	9	5	15	29	18	15	18	13	20	9	8	15	20	17
20.	9	6	3	15	24	21	23	10	11	8	13	11	11	31	20	7	12	9	16	13	12	12	26	17
21.	17	7	8	10	11	22	22	12	7	10	16	11	14	24	24	10	10	12	17	12	16	14	25	13
22.	12	7	7	11	26	14	27	12	13	10	5	4	14	26	25	18	12	12	12	9	13	15	29	13
23.	9	7	5	16	26	16	24	12	14	12	11	5	15	22	24	14	15	10	14	14	14	15	23	14
24.	7	6	9	14	19	28	19	14	8	21	11	8	15	24	19	9	10	12	18	14	11	17	25	13
25.	7	9	8	14	25	21	20	11	15	8	8	12	13	21	30	11	16	9	13	13	11	17	19	20
26.	8	9	11	4	25	23	25	10	13	10	9	7	27	19	24	7	8	8	17	9	14	20	27	16
27.	10	9	4	7	20	21	30	16	7	13	14	6	14	23	30	9	9	6	18	11	14	16	32	11
28.	7	7	8	10	29	22	18	15	16	7	12	8	14	27	23	12	10	10	14	13	18	20	22	12
29.	5	10	8	11	18	31	29	9	2	5	2	2	5	10	5	0	15	5	13	13	12	15	32	13
30.	10	12	12	3	20	25	24	13									12	4	11	8	18	12	36	15
31.	14	9	9	7	26	17	20	13									11	10	13	14	19	19	27	7

Häufigkeit der Winde. (Nach 3täglichen Terminen während 1840—1879.)

Datum	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	April								Mai								Juni							
1.	15	12	11	11	16	22	26	6	23	12	11	5	8	15	29	16	17	10	10	9	19	8	18	29
2.	13	10	12	11	18	20	24	11	24	9	15	10	11	15	22	16	16	13	13	16	15	11	20	16
3.	9	9	14	9	19	22	28	9	20	10	15	12	16	9	20	21	16	13	12	11	16	13	18	15
4.	13	12	15	7	12	19	28	14	21	10	17	15	10	10	14	17	23	9	7	10	16	18	15	23
5.	12	12	13	6	15	19	19	24	19	10	12	6	16	13	14	25	15	14	10	12	10	15	15	23
6.	20	9	16	8	20	14	15	11	23	9	12	12	13	10	22	18	21	11	12	5	12	17	20	19
7.	13	9	14	10	15	19	16	21	20	12	23	8	10	16	20	10	15	12	10	8	19	14	21	15
8.	14	7	16	12	13	19	20	15	15	14	22	9	15	10	19	14	16	8	14	6	17	17	20	19
9.	20	13	17	6	15	15	22	8	7	13	19	5	17	20	18	16	13	4	12	10	16	20	21	16
10.	23	13	15	6	9	12	23	20	17	13	18	13	10	14	15	19	14	11	10	8	15	22	27	15
11.	18	8	12	8	7	17	24	22	18	17	7	11	21	14	19	17	17	5	13	3	17	16	28	19
12.	11	8	12	7	15	22	24	19	17	11	18	10	15	15	13	20	13	8	10	7	19	13	27	22
13.	13	10	12	9	19	19	19	16	22	13	9	9	13	9	19	28	8	3	10	7	17	19	30	20
14.	15	11	15	12	14	16	18	19	23	11	12	8	18	11	18	17	18	5	8	5	14	13	23	28
15.	24	12	20	9	9	13	22	11	16	12	17	11	15	10	16	15	16	8	8	4	15	17	21	28
16.	24	14	16	5	7	15	24	15	20	9	15	13	17	7	17	20	16	6	10	8	16	12	30	16
17.	16	12	22	10	7	17	23	13	23	8	16	9	13	17	16	18	12	8	10	10	16	13	27	22
18.	12	19	16	9	16	11	16	15	24	9	12	8	14	11	18	22	21	8	14	7	10	11	21	25
19.	11	15	20	13	16	12	15	15	16	10	10	11	18	14	16	21	19	11	8	7	9	17	21	25
20.	16	16	21	10	14	10	19	12	13	15	17	5	13	18	23	19	19	7	8	4	9	24	28	21
21.	18	11	19	9	11	8	22	19	20	8	11	10	15	16	22	19	17	8	10	4	15	20	25	22
22.	13	9	18	3	16	22	24	15	20	6	14	9	12	16	23	15	20	7	9	5	11	21	28	19
23.	28	11	14	6	10	11	19	17	20	7	14	10	18	12	15	18	15	8	9	8	13	18	22	23
24.	24	12	17	10	11	10	16	20	19	7	15	13	12	11	18	25	6	7	8	6	17	19	42	14
25.	15	11	22	8	17	9	16	14	8	12	16	7	16	18	20	20	10	6	5	5	14	27	32	19
26.	22	17	15	7	8	12	19	18	16	9	12	9	12	17	21	23	14	4	8	6	11	28	30	19
27.	21	12	13	7	9	14	18	26	12	13	19	9	14	16	21	16	13	7	7	4	8	18	38	24
28.	20	7	11	8	7	17	29	21	10	10	15	10	15	19	21	15	12	7	12	8	11	23	25	24
29.	19	6	7	9	14	18	30	17	11	10	19	9	14	16	24	19	18	7	6	5	16	20	30	13
30.	17	11	9	5	15	17	27	19	20	10	9	6	18	16	17	20	18	3	1	1	17	24	32	20
31.									14	9	15	9	14	17	19	21								

Häufigkeit der Winde. (Nach 3täglichen Terminen während 1840—1879.)

Datum	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	Juli								August								September							
1.	15	1	2	2	15	23	31	19	16	2	9	8	15	21	24	21	16	3	12	11	15	21	26	16
2.	9	3	7	7	16	22	33	22	13	8	13	4	17	19	23	19	13	11	6	9	18	20	21	15
3.	12	8	5	4	17	22	32	19	12	8	10	9	17	21	25	16	14	10	13	7	18	24	19	15
4.	13	4	6	5	19	19	30	18	11	5	7	6	17	26	23	21	12	13	15	7	14	16	28	15
5.	16	5	8	5	16	21	31	16	15	8	7	7	15	21	27	17	16	6	14	9	12	14	24	22
6.	15	5	6	7	14	19	30	22	11	9	15	6	12	19	33	14	12	3	15	16	22	16	16	16
7.	14	6	8	9	19	20	29	9	13	7	4	8	13	25	32	17	15	7	11	6	19	13	26	15
8.	8	8	10	6	15	25	31	15	11	6	7	7	22	24	24	15	11	3	12	14	16	16	27	17
9.	8	8	11	4	14	25	31	15	11	7	9	10	17	23	27	15	8	7	9	11	18	24	26	12
10.	12	10	6	5	13	31	24	16	13	10	8	6	15	21	30	14	10	10	8	11	15	27	27	11
11.	15	4	7	3	10	23	34	21	10	11	8	4	14	21	23	16	17	11	12	11	7	22	24	15
12.	14	5	9	5	8	25	33	21	20	11	6	8	16	17	21	15	19	5	13	6	13	20	24	17
13.	22	3	6	4	14	23	31	15	14	6	13	11	17	19	22	16	16	5	14	5	13	19	30	18
14.	15	7	6	5	13	20	28	26	12	10	18	10	17	19	17	7	17	8	12	5	24	14	17	20
15.	19	10	6	7	12	18	26	22	10	5	16	10	23	27	19	10	17	6	18	9	21	16	20	13
16.	18	8	7	5	13	19	24	25	15	7	23	12	13	15	21	11	10	6	11	7	14	29	31	11
17.	20	7	11	7	16	15	30	14	11	7	10	8	12	11	35	18	8	8	13	9	15	23	34	7
18.	21	5	5	5	18	26	25	15	11	7	9	10	11	24	26	20	12	9	12	14	19	21	23	10
19.	10	7	6	5	19	27	29	14	14	4	21	10	9	19	30	9	13	9	10	10	12	19	35	12
20.	17	2	5	8	15	26	29	18	7	8	12	10	13	21	27	18	9	6	19	7	27	21	22	9
21.	9	5	7	6	16	25	30	16	11	6	12	7	20	20	20	19	15	10	17	10	12	12	24	17
22.	8	4	5	8	21	23	37	12	18	8	10	5	16	24	19	12	13	10	17	4	16	26	20	11
23.	9	7	9	12	16	17	29	16	13	7	13	8	18	15	26	15	6	9	15	13	16	17	27	14
24.	17	6	13	4	18	21	26	12	14	8	12	9	12	21	19	22	8	9	14	10	18	20	19	19
25.	17	9	12	8	15	16	27	12	13	7	14	3	17	18	31	13	10	5	16	11	15	22	25	14
26.	15	10	12	9	13	23	20	16	13	4	13	7	17	22	27	11	15	7	9	8	17	26	18	16
27.	19	9	6	8	14	21	24	16	6	7	11	8	18	29	29	10	10	10	12	13	12	24	18	20
28.	18	9	5	9	18	15	25	18	11	6	8	7	20	28	26	12	9	9	8	9	17	33	22	7
29.	15	8	8	5	17	18	28	17	9	10	10	11	16	21	34	9	10	11	17	11	13	31	20	7
30.	15	5	6	5	17	22	28	22	11	5	11	10	20	19	23	20	11	9	7	7	20	26	23	14
31.	11	4	9	13	17	24	24	17	19	4	12	13	24	14	18	14								

Häufigkeit der Winde. (Nach 3täglichen Terminen während 1840—1879.)

Datum	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
	October								November								December							
1.	7	9	8	12	24	19	26	10	12	13	15	13	21	14	21	9	16	7	12	18	13	19	14	12
2.	9	10	7	10	13	26	25	14	20	11	16	12	17	9	22	10	15	11	15	5	16	19	16	16
3.	14	4	7	11	12	25	26	17	14	4	15	15	15	18	19	12	15	8	15	6	21	19	13	12
4.	13	11	8	9	24	24	18	10	11	8	11	17	18	17	24	8	11	4	18	9	12	26	20	13
5.	4	15	12	9	18	18	30	9	11	7	14	17	16	14	22	9	11	4	18	15	23	23	18	8
6.	7	7	28	8	13	17	30	10	12	5	8	20	24	17	22	6	11	4	11	13	16	37	12	12
7.	10	7	11	15	28	19	13	11	8	4	9	13	23	21	23	15	14	6	13	7	19	25	22	10
8.	14	5	11	6	23	24	17	11	6	5	8	16	20	24	20	12	8	10	16	10	19	16	23	9
9.	14	6	7	9	14	28	28	11	10	8	11	9	18	17	28	12	15	9	18	14	12	25	20	7
10.	9	11	8	7	17	21	27	14	11	9	5	12	19	29	25	9	9	6	10	15	18	23	20	13
11.	12	7	14	8	13	28	21	14	8	9	15	7	13	29	22	12	4	6	11	13	18	28	26	9
12.	13	6	8	8	22	16	27	14	16	4	14	9	13	25	20	14	7	7	15	15	19	16	24	11
13.	14	12	10	1	13	24	20	19	13	6	18	18	13	21	19	7	14	7	16	13	22	18	19	8
14.	15	10	9	8	17	21	18	10	14	10	11	14	15	16	22	7	5	4	8	17	29	19	17	10
15.	10	10	26	12	14	20	12	8	9	7	8	11	15	17	30	12	12	4	6	7	24	24	22	15
16.	11	6	14	12	27	19	17	10	13	9	13	8	18	21	28	11	10	7	4	8	20	31	26	7
17.	10	5	6	13	19	28	26	10	12	10	8	9	21	28	18	8	6	3	14	11	13	22	40	7
18.	8	5	16	20	19	14	22	11	10	10	5	8	21	27	28	9	7	9	14	8	21	21	28	9
19.	7	8	11	13	23	20	15	11	13	11	3	5	20	20	27	17	12	6	11	6	33	20	15	11
20.	8	6	15	11	17	24	23	9	9	6	11	10	31	17	22	11	19	12	8	7	21	19	21	9
21.	4	6	13	12	26	22	22	10	11	3	14	14	20	18	21	14	13	5	8	10	22	28	17	10
22.	12	6	13	10	15	24	26	9	13	4	10	13	28	23	15	13	15	6	6	8	20	28	24	8
23.	13	8	9	10	30	18	19	5	9	12	9	12	19	22	20	11	10	5	12	5	19	25	29	8
24.	9	10	12	14	20	18	17	11	4	8	13	16	22	18	21	11	6	3	14	9	30	21	26	6
25.	13	5	7	15	25	16	24	6	12	10	12	15	13	20	19	10	10	3	14	10	23	21	23	10
26.	13	6	8	11	27	20	25	5	11	8	12	14	28	15	14	12	5	9	13	11	26	25	8	12
27.	11	11	12	8	20	21	25	7	7	7	10	10	24	26	17	14	6	0	5	9	30	25	19	20
28.	11	9	13	14	22	23	16	7	11	9	5	11	16	27	19	16	5	2	4	12	21	20	27	19
29.	8	14	15	17	17	18	18	9	8	5	10	12	19	36	17	13	6	2	5	11	22	21	28	18
30.	10	7	13	13	21	17	26	13	8	11	13	8	24	19	20	11	7	9	9	15	24	21	19	9
31.	10	11	11	10	12	28	23	19									10	6	12	3	16	35	21	5

Tabelle 33.

Häufigkeit der Winde für Pentaden. (Nach 3täglichen Terminen während 1840—1879.)

Zeit	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Zeit	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
1.—5. Jän.	37	36	53	58	121	100	88	55	30.—4. Juli	67	19	21	19	84	110	158	98
6.—10. "	55	40	52	58	94	120	76	59	5.—9. "	61	32	43	31	78	110	152	77
11.—15. "	55	55	61	57	99	94	79	65	10.—14. "	78	29	34	22	58	122	150	99
16.—20. "	51	36	32	56	114	120	100	44	15.—19. "	88	37	35	29	78	105	134	90
21.—25. "	52	36	37	65	107	101	112	61	20.—24. "	60	24	39	38	86	112	151	74
26.—30. "	40	47	43	35	112	122	126	63	25.—29. "	84	45	43	39	77	93	124	79
31.—4. Febr.	56	35	53	55	94	97	126	61	30.—3. Aug.	67	27	47	39	83	107	124	95
5.—9. "	48	32	68	52	78	113	138	49	4.—8. "	61	35	40	34	79	115	139	84
10.—14. "	72	27	46	54	80	87	128	73	9.—13. "	68	45	44	39	79	101	123	76
15.—19. "	36	34	43	44	97	117	130	66	14.—18. "	59	36	76	50	76	96	118	66
20.—24. "	53	61	56	39	69	127	112	58	19.—23. "	63	33	68	40	76	99	122	73
25.—1. März	61	48	55	43	91	110	131	50	24.—28. "	57	32	58	34	84	118	132	68
2.—6. "	57	34	60	51	83	92	122	86	29.—2. Sept.	68	33	51	54	93	95	122	74
7.—11. "	64	29	43	33	71	107	152	90	3.—7. "	69	39	68	45	85	83	113	83
12.—16. "	69	54	48	36	57	113	138	73	8.—12. "	65	36	54	53	69	109	128	72
17.—21. "	73	63	81	55	66	75	108	71	13.—17. "	68	33	68	35	87	101	132	69
22.—26. "	61	51	74	59	63	84	123	76	18.—22. "	62	44	75	45	86	99	124	59
27.—31. "	57	35	69	59	81	82	149	58	23.—27. "	49	40	66	55	78	109	107	83
1.—5. April	62	55	65	44	80	102	125	64	28.—2. Oct.	46	48	47	49	87	135	116	52
6.—10. "	90	51	78	42	72	79	96	75	3.—7. "	48	44	66	52	95	103	117	57
11.—15. "	81	49	71	45	64	87	107	87	8.—12. "	62	35	48	38	89	117	120	64
16.—20. "	80	76	95	47	60	65	97	70	13.—17. "	60	43	65	46	90	112	93	57
21.—25. "	98	54	90	36	65	60	97	85	18.—22. "	39	31	68	66	100	104	108	50
26.—30. "	100	53	55	36	53	78	123	101	23.—27. "	59	40	48	58	122	93	110	34
1.—5. Mai	107	51	70	48	61	62	99	95	28.—1. Nov.	51	54	67	67	93	100	104	57
6.—10. "	82	61	94	47	65	70	94	77	2.—6. "	68	35	64	81	90	75	109	45
11.—15. "	96	64	63	49	82	59	85	97	7.—11. "	43	35	48	57	93	120	118	60
16.—20. "	96	51	70	46	75	67	90	100	12.—16. "	65	36	64	60	74	100	120	51
21.—25. "	87	40	70	49	73	73	98	97	17.—21. "	55	40	41	46	113	110	116	59
26.—30. "	69	52	74	43	73	84	104	93	22.—26. "	49	42	56	70	110	98	89	57
31.—4. Juni	86	54	57	55	80	67	90	104	27.—1. Dec.	50	39	50	60	96	127	87	66
5.—9. "	80	49	58	41	74	83	97	92	2.—6. "	63	31	77	48	88	124	79	61
10.—14. "	70	32	51	30	82	83	135	104	7.—11. "	50	37	68	59	86	117	111	48
15.—19. "	84	41	50	36	66	70	120	116	12.—16. "	48	29	49	60	114	108	108	51
20.—24. "	77	37	44	27	65	102	145	99	17.—21. "	57	35	55	42	110	110	121	46
25.—29. "	67	31	38	28	60	116	155	99	22.—26. "	46	26	59	43	118	120	110	44
									27.—31. "	34	19	35	50	113	122	114	71

Tabelle 34.

Häufigkeit der Winde für Pentaden 1840—1879.

(Auf 1000 Beobachtungen reducirt).

Zeit	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Zeit	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
3. Jan.	67	65	97	106	221	183	161	100	2. Juli	116	33	37	33	146	191	274	170
8. "	99	72	94	105	169	217	137	107	7. "	104	55	74	53	134	188	260	132
13. "	97	97	108	101	175	167	140	115	12. "	132	49	57	37	98	206	254	167
18. "	92	65	58	101	206	217	181	80	17. "	147	62	58	48	132	177	224	152
23. "	90	63	65	114	188	177	196	107	22. "	103	41	67	67	147	191	258	126
28. "	68	81	74	61	189	208	213	106	27. "	144	77	74	67	132	159	212	135
2. Febr.	97	60	93	95	163	168	218	106	1. Aug.	114	46	80	66	141	182	210	161
7. "	83	55	118	90	135	195	239	85	6. "	104	60	68	58	135	196	236	143
12. "	127	48	81	95	141	153	226	129	11. "	118	78	76	69	137	176	214	132
17. "	64	60	76	78	171	206	229	116	16. "	103	62	131	88	132	166	204	114
22. "	92	106	97	68	120	221	195	101	21. "	110	58	119	70	132	172	212	127
27. "	103	83	95	73	153	187	219	87	26. "	96	54	114	57	142	199	223	115
4. März	98	58	103	87	142	157	208	147	31. "	115	58	87	91	157	161	206	125
9. "	109	49	73	56	120	181	258	154	5. Sept.	118	67	116	77	145	142	193	142
14. "	117	92	82	61	97	192	235	124	10. "	111	61	92	91	118	186	218	123
19. "	123	106	137	93	112	127	182	120	15. "	115	55	115	59	147	170	223	116
24. "	103	88	125	100	107	142	206	129	20. "	104	74	126	76	145	168	208	99
29. "	97	59	117	102	137	139	251	98	25. "	84	68	112	94	133	186	182	141
3. April	105	92	108	75	134	170	209	107	30. "	79	83	81	85	150	232	200	90
8. "	154	88	134	72	123	135	165	129	5. Oct.	84	77	113	89	162	178	200	97
13. "	137	83	120	77	108	147	181	147	10. "	107	61	84	66	155	205	210	112
18. "	135	128	162	79	103	110	165	118	15. "	106	76	115	81	159	198	164	101
23. "	167	92	154	61	111	103	165	147	20. "	69	55	120	116	177	184	191	88
28. "	166	92	91	60	88	130	204	169	25. "	105	71	84	102	217	165	195	61
3. Mai	180	86	118	81	103	105	167	160	30. "	86	83	114	115	159	169	176	98
8. "	139	103	159	80	110	119	160	130	4. Nov.	120	62	113	143	159	132	192	79
13. "	161	108	106	82	138	99	143	163	9. "	75	61	84	99	162	209	205	105
18. "	161	86	118	77	126	113	151	168	14. "	116	65	115	105	129	175	210	85
23. "	148	68	119	84	124	125	167	165	19. "	95	69	71	79	195	190	200	101
28. "	117	88	125	72	123	142	176	157	24. "	86	74	98	122	192	172	156	100
2. Juni	145	91	96	93	135	113	152	175	29. "	89	67	88	104	167	220	151	114
7. "	139	85	101	72	129	145	169	160	4. Dec.	110	54	135	84	154	217	138	108
12. "	119	55	87	51	140	141	230	177	9. "	87	64	118	103	149	203	193	83
17. "	144	70	85	62	113	120	206	200	14. "	86	51	86	106	201	190	190	90
22. "	129	62	74	46	109	171	243	166	19. "	99	61	95	73	191	191	210	80
27. "	113	52	64	47	101	195	261	167	24. "	81	46	104	76	209	212	194	78
									29. "	60	34	63	90	203	219	204	127

Tabelle 35.

Ausgeglichene Häufigkeitszahlen der Winde.

Zeit	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Zeit	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
3. Jan.	79	61	89	97	198	201	170	105	2. Juli	118	49	60	45	122	188	258	160
8. "	85	70	90	101	191	197	160	106	7. "	119	49	60	45	125	191	257	154
13. "	90	75	86	102	188	194	162	103	12. "	123	52	62	49	127	189	249	149
18. "	90	74	79	100	188	193	175	101	17. "	125	54	66	55	131	184	241	144
23. "	88	71	76	95	186	192	192	100	22. "	125	56	69	60	135	180	233	142
28. "	86	68	80	90	177	189	208	102	27. "	122	58	72	63	137	179	227	142
2. Febr.	89	63	88	89	164	185	219	103	1. Aug.	118	59	75	66	137	180	222	143
7. "	92	61	92	88	154	182	225	106	6. "	113	62	82	67	137	180	219	140
12. "	93	62	91	86	149	185	225	109	11. "	110	64	92	71	135	179	216	133
17. "	94	69	90	81	146	190	220	110	16. "	108	62	104	73	136	177	214	126
22. "	93	76	91	77	144	193	216	110	21. "	107	61	110	73	138	176	212	123
27. "	97	76	93	74	139	188	217	116	26. "	108	59	109	74	141	174	211	124
4. März	103	72	93	72	132	180	222	126	31. "	110	59	106	77	142	170	210	126
9. "	108	74	94	71	122	173	226	132	5. Sept.	112	61	105	79	141	167	209	126
14. "	112	80	101	76	114	165	222	130	10. "	112	63	107	78	139	169	209	123
19. "	112	86	112	83	113	154	216	124	15. "	107	65	110	77	139	174	209	119
24. "	110	85	118	90	117	147	214	119	20. "	100	68	111	79	141	181	205	115
29. "	111	83	120	89	123	147	212	115	25. "	93	72	107	82	144	190	200	112
3. April	119	84	122	84	124	147	203	117	30. "	90	73	103	83	149	197	197	108
8. "	130	89	127	79	120	142	189	124	5. Oct.	91	73	100	84	154	198	196	105
13. "	140	94	134	74	114	134	178	132	10. "	94	72	102	84	160	195	193	100
18. "	149	99	137	71	108	124	174	138	15. "	94	68	104	90	168	191	189	96
23. "	156	98	133	69	104	118	176	146	20. "	93	69	105	100	176	182	186	89
28. "	162	96	128	70	103	115	175	151	25. "	93	69	105	109	178	173	188	85
3. Mai	162	95	125	74	107	113	170	154	30. "	96	70	104	115	173	167	189	86
8. "	159	96	125	77	115	112	162	154	4. Nov.	98	68	102	115	165	169	194	89
13. "	156	94	123	79	122	112	157	157	9. "	98	66	100	111	160	176	197	92
18. "	150	89	120	80	126	117	157	161	14. "	98	66	96	104	164	183	195	94
23. "	141	85	117	80	127	123	162	165	19. "	95	68	93	101	170	190	185	98
28. "	132	84	113	80	129	128	167	167	24. "	94	67	95	101	173	198	171	101
2. Juni	127	82	106	78	130	132	175	170	29. "	93	65	102	101	170	204	162	103
7. "	127	77	99	72	131	134	187	173	4. Dec.	94	62	107	99	167	207	164	100
12. "	129	71	90	63	127	139	204	177	9. "	92	59	107	97	171	204	176	94
17. "	129	64	82	56	121	149	222	177	14. "	90	57	102	92	182	200	188	89
22. "	126	58	73	51	117	163	238	174	19. "	85	53	96	87	193	201	196	89
27. "	120	53	65	46	119	178	252	167	24. "	80	51	91	85	201	204	194	94
									29. "	77	53	89	90	202	204	184	101

von den W- und SW-Winden, welche im Juli und August überwiegend sind, springt im September das Häufigkeitsmaximum auf die E-Winde über und geht dann zu den SE-Winden den 1. November, zu den S- und SW-Winden den 29. December und zu den W-Winden den 10. Februar und 9. März.

Aus dieser Wanderung des Häufigkeitsmaximums von einer Windrichtung zur anderen, lässt sich nachfolgende Regel bestimmen: Im Sommerhalbjahr dreht sich der Wind von E gegen W über N, also im Sinne gegen den Uhrzeiger, im Winterhalbjahr von E gegen W über S oder mit dem Uhrzeiger.

Die Abhängigkeit der Windrichtung von dem Sonnenstande spricht sich in der angegebenen Drehung des Windes ganz deutlich aus: es ist bei nördlicher Declination der Sonne der Wind linksdrehend, bei südlicher Declination rechtsdrehend. Ferner erreichen bei den extremen Ständen der Sonne gerade die Winde entgegengesetzter Richtung das Maximum der Häufigkeit: die S- und SW-Winde beim niedrigsten, die NW-Winde beim höchsten Sonnenstande.

Das Häufigkeitsmaximum verändert am raschesten seinen Ort vom 18. April bis 1. Mai, denn es schreitet in einem Monate um einen Quadranten von E—N vor; dann durchwandert es vom 1. Mai bis 15. Juni in einem halben Monate einen halben Quadranten N—NW; bei W und SW bleibt es mehr als zwei Monate stehen. Während des Winterhalbjahrs schreitet das Häufigkeitsmaximum gleichmässiger im Ganzen in $1\frac{1}{2}$ Monaten um einen halben Quadranten vor. Der Windwechsel ist am raschesten im April und Mai, am beständigsten bleibt die Windrichtung im Juli und August.

Zur Zeit der raschesten Veränderung der Windrichtung im Frühling finden wir eigenthümliche Verhältnisse vor. Die während des Winters vorherrschenden SW- und W-Winde treten im Mai zurück, so dass sie auf einige Zeit, vom 13.—28. Mai, an Häufigkeit von den NW-Winden, zu denen sich noch die N-Winde gesellen, übertroffen werden. So erreichen z. B. am 18. Mai die NW-Winde 16·1, die W-Winde 15·7, die N-Winde 15·0, die E-Winde 12·0% der Häufigkeit. Die N- und NW-Winde haben um diese Zeit über die SW- und W-Winde ein Übergewicht von 4%. Übrigens finden wir hier eine auffallende Annäherung der Windrichtungen.

Um die Zeit der beständigen SW- und W-Winde im Sommer gehen dagegen die Windrichtungen am weitesten auseinander. Um das Häufigkeitsmaximum der W-Winde den 4. Juli erreichen die SE-Winde nur 4·5, die NE-Winde 4·9, die E-Winde 5·9%.

93. Bei der Vertheilung der Windrichtungen nach Monaten geben 40jährige Mittelzahlen den jährlichen Gang nahe ohne Störungen an (Tab. 36). Die doppelten Extreme der Winde in west-östlicher und die einfachen in meridionaler Richtung treten ganz deutlich hervor. Die Nebenrichtungen schliessen sich in Bezug auf die Extreme an die Hauptrichtungen in der Weise an, dass immer die vorangehende Nebenrichtung mit der nachfolgenden Hauptrichtung, also die NW-Richtung mit der N, die NE-Richtung mit der E-Richtung etc. übereinstimmt.

Von den N- und NW-Winden erreichen die ersteren das Häufigkeitsmaximum im Mai mit 15·0%, die letzteren im Juni mit 17·4%; das Minimum fällt bei den NW-Winden auf October mit 9·3, bei den N-Winden auf Jänner mit 8·7%, die Unterschiede betragen 6·3 und 8·1%.

Bei den S- und SE-Winden treten fast in denselben Monaten die entgegengesetzten Extreme ein wie bei den N- und NW-Winden. Die S-Winde wehen am häufigsten im Jänner mit 19·2 und am seltensten im April mit 11·1‰; die SE-Winde sind am zahlreichsten im November mit 10·7‰ und am seltensten im Juli mit 5·4‰; der Unterschied beträgt 8·1 und 5·3‰.

Die E- und NE-Winde erreichen das 1. Maximum der Häufigkeit im April mit 12·8 und 9·6, das 2. im September mit 10·8 und October mit 7·4‰; das 1. Minimum fällt bei den E-Winden auf Juli mit 6·3, bei den NE-Winden auf December mit 5·2, das 2. Minimum bei den NE-Winden auf Juli mit 5·3, bei den E-Winden auf Jänner mit 8·2‰. Die Häufigkeitsextreme der E-Winde unterscheiden sich um 6·5 und 2·6, die der NE-Winde um 4·4 und 2·1‰.

Die W- und SW-Winde haben zu den E- und NE-Winden einen entgegengesetzten jährlichen Gang; die W-Winde wehen am häufigsten während des wärmsten Monats Juli mit 24·4, die SW-Winde während December mit 20·4‰ und sind beide Richtungen am seltensten im Mai mit 16·0 und 11·8‰; die Unterschiede betragen 8·4 und 8·6‰. Das 2. Maximum erreichen die W-Winde im Februar mit 22·4, die SW-Winde im Juli mit 18·5‰, das 2. Mi-

Tabelle 36.

Häufigkeit der Winde 1840—1879. (Auf 1000 Beobachtungen reducirt.)

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Jänner	87	75	82	96	192	193	172	103
Februar	93	69	93	84	143	192	224	102
März	107	76	106	83	121	157	222	128
April	144	96	128	71	111	132	182	136
Mai	150	90	124	79	121	118	160	158
Juni	133	67	80	59	122	150	215	174
Juli	122	53	63	54	132	185	244	147
August	108	61	97	71	139	178	217	129
September . .	105	67	108	79	138	179	203	121
Oktober	91	74	101	94	170	186	191	93
November . . .	95	68	95	107	169	181	187	98
December . . .	89	52	101	91	182	204	186	95
Winter	90	66	92	90	172	196	194	100
Frühling . . .	133	87	119	78	118	136	188	141
Sommer	121	60	80	61	131	171	226	150
Herbst	97	70	101	93	159	182	194	104
Jahr	110	71	98	81	145	171	200	124

nimum fällt bei den W-Winden auf Jänner mit 17·2, bei den SW-Winden auf August mit 17·8, die Unterschiede sind 5·2 und 0·7%.

Auch bei der Vertheilung der Winde nach Monaten bemerkt man eine regelmässig fortschreitende Wanderung des Häufigkeitsmaximums von einer Richtung zur anderen. Es geht das Max. von NE und E im April über N im Mai nach NW im Juni, W und SW im Juli und August; im September springt das Häufigkeitsmaximum zur entgegengesetzten Windrichtung über und bewegt sich dann im entgegengesetzten Sinne von NE und E im September, SE im November, über S und SW im Jänner nach W im Februar und März. Bei der SW-Richtung kommt im Erscheinen des Maximums eine Verfrühung vor, die sich vielleicht mit der Zeit ausgleichen dürfte.

Durch das Auftreten der Häufigkeitsmaxima der Windrichtungen wird der Witterungscharakter der einzelnen Monate bestimmt. Die Verstärkung der Häufigkeit in der E, NE, N und NW-Richtung während der Monate April und Mai und der rasche Wechsel des Windes bringt unbeständige Witterung, Juni ist kühl und regnerisch im Folge des häufigen NW-Windes, im Juli und August herrscht meist das Westwetter vor, im September und October stellt sich

Tabelle 37.

Häufigkeit der Winde und der Calmen 1871—1883.

(Auf 1000 Beobachtungen reducirt.)

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
Jänner	55	78	83	75	143	187	153	117	109
Februar	62	54	69	114	130	199	188	94	90
März	80	81	78	72	98	162	215	121	93
April	140	100	103	58	101	128	140	146	84
Mai	140	94	66	58	86	112	148	196	100
Juni	90	76	64	51	87	162	198	156	116
Juli	69	49	41	52	111	223	212	132	111
August	81	49	62	45	96	225	207	114	121
September	64	55	67	73	126	209	181	98	127
Oktober	75	69	93	70	131	185	165	81	131
November	56	47	67	73	194	213	175	80	95
December	56	36	69	75	160	209	190	98	107
Winter	58	56	74	88	144	198	177	103	102
Frühling	120	92	82	63	95	134	168	154	92
Sommer	80	58	56	49	98	203	206	134	116
Herbst	65	57	76	72	150	202	174	86	118
Jahr	81	66	72	68	122	184	181	119	107

mit den E- und NE-Winden Ausheiterung des Himmels und Trockenheit ein, häufige SE, S und SW-Winde in November, December und Jänner bringen diesen Monaten warmes Wetter, die im Februar und März vorherrschenden W-Winde, die häufig sehr stürmisch wehen, sind auch warm und verursachen anhaltendes Thauwetter, mit dessen Erscheinen der Winter verschwindet.

94. In den für die Jahreszeiten gegebenen mittleren Häufigkeitszahlen (Tabelle 36) verschwindet die doppelte Drehung des Windes im Laufe des Jahres und die Häufigkeitsmaxima bewegen sich nur nach einer Richtung hin. Die Drehung beginnt mit SW, S, SE im Herbst und Winter, geht nach E, NE, N im Frühling und endet mit NW und W im Sommer. Die Winddrehung erfolgt wie in W- und NW-Europa ¹⁾ im Sinne gegen den scheinbaren täglichen Lauf der Sonne. Nachdem die doppelten Extreme in den Häufigkeitszahlen für die Jahreszeiten nicht mehr vorhanden sind, gestalten sich die Windverhältnisse einfacher als nach Pentaden und Monaten.

Nach der jahreszeitlichen Vertheilung der Windrichtungen lässt sich auch die Aufeinanderfolge der Häufigkeitsminima genauer verfolgen als nach der Vertheilung für kürzere Zeiträume. Die Wanderung der Minima von einer Richtung zur anderen erfolgt nach links, im gleichen Sinne wie die der Maxima. Von der N- und NW-Richtung im Herbst und Winter geht das Minimum über auf die W-, SW- und S-Richtung im Frühling und von da auf die SE-, E- und NE-Richtung im Sommer.

Aus den Zahlen der Tabelle 36 ersieht man, dass hier die vorherrschenden Winde die SW- und die W-Winde namentlich in den extremen Jahreszeiten sind und zwar im Winter mehr die SW- und im Sommer mehr die W-Winde. Neben diesen zwei das ganze Jahr vorherrschenden Richtungen machen sich noch im Winter die S-Winde, im Sommer die NW- und N-Winde geltend. Der Gegensatz zwischen den N- und NW-, und den S- und SW-Winden tritt besonders im Frühling und Sommer hervor. Erstere erreichen in den genannten Jahreszeiten das Maximum 13·3 und 15·0%, letztere das Minimum 11·8 und 13·6% der Häufigkeit, im Winter ist es umgekehrt, da wehen die S- und SW-Winde mit der Häufigkeit von 17·2 und 19·6%, die N- und NW-Winde nur mit 9·0 und 10·0%.

Für den Windwechsel vom Winter zum Sommer erhalten wir:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Sommer—Winter	3	0	—1	—3	—4	—3	3	5.

Wir sehen, dass die N-, NW- und W-Winde meistens dem Sommer, die SE-, S- und SW-Winde dem Winter angehören.²⁾ Für den Windwechsel von den extremen Jahreszeiten zu den Übergangszeiten Frühling und Herbst ergibt sich:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Frühling—Winter	4	2	3	—1	—5	—6	—1	4
Herbst—Sommer	—2	1	2	3	3	1	—3	—5.

Die E- und die NE-Winde sehen wir hier häufiger auftreten im Frühling und Herbst als im Winter und Sommer, jedoch bringen sie den beiden Jahreszeiten verschiedene Witte-

¹⁾ Über die jährliche Periode der Richtung des Windes. Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1886.

²⁾ Über den Windwechsel in Böhmen siehe Supan: Statistik der unteren Luftströmungen. Leipzig 1881.

rung mit, denn sie wehen im Frühling über ein noch verhältnissmässig abgekühltes, im Herbste über ein erwärmtes Land und dann drehen sie sich, wie die obigen Zahlen deutlich zeigen, im Frühling nach N, im Herbst nach SE und S.

95. Mittlere Windesrichtung für Pentaden und für Monate. Die für die mittlere Windrichtung aus 80jährigen Beobachtungen berechneten Werthe verändern sich ziemlich regelmässig von einer Pentade zur anderen, die mittlere Windrichtung macht im Laufe des Jahres eine Bewegung, welche in mancher Hinsicht mit der aus der Wanderung der Häufigkeitsmaxima der Windrichtungen erkannten Winddrehung übereinstimmt. Sie wird (Tabelle 38) am meisten nördlich den 18. und 23. Mai, indem sie sich $W 43^{\circ} 1' N$, also nahe im NW befindet und steht am meisten südlich den 19. December $S 35^{\circ} 4' W$, zwischen SSW und SW. Der Unterschied beträgt $97^{\circ} 7'$ nach den ausgeglichenen und $104^{\circ} 8'$ nach den unausgeglichenen Werthen; die mittlere Windrichtung dreht sich im Laufe des Jahres um mehr als einen Quadranten.

Vom südlichsten Punkte bis zum nördlichsten bewegt sich die mittlere Windrichtung vom 19. December bis 18. Mai durch 150 Tage; zurück aber dreht sie sich 215 Tage, um 65°

Tabelle 38.

Mittlere Windesrichtung für Pentaden 1800—1879.

Zeit	Be-rechnet	Aus-geglichen	Zeit	Be-rechnet	Aus-geglichen	Zeit	Be-rechnet	Aus-geglichen
3. Jänner	$S 35^{\circ} 2' W$	$S 44^{\circ} 0' W$	3. Mai	$W 44^{\circ} 5' N$	$W 40^{\circ} 9' N$	5. Sept.	$S 75^{\circ} 4' W$	$S 73^{\circ} 0' W$
8. "	$S 48^{\circ} 2' W$	$S 43^{\circ} 5' W$	8. "	$W 41^{\circ} 3' N$	$W 41^{\circ} 7' N$	10. "	$S 67^{\circ} 8' W$	$S 74^{\circ} 6' W$
13. "	$S 42^{\circ} 2' W$	$S 45^{\circ} 4' W$	13. "	$W 39^{\circ} 3' N$	$W 40^{\circ} 7' N$	15. "	$W 1^{\circ} 1' N$	$S 73^{\circ} 9' W$
18. "	$S 48^{\circ} 9' W$	$S 46^{\circ} 6' W$	18. "	$W 43^{\circ} 0' N$	$W 43^{\circ} 1' N$	20. "	$S 70^{\circ} 9' W$	$S 69^{\circ} 1' W$
23. "	$S 46^{\circ} 2' W$	$S 47^{\circ} 9' W$	23. "	$W 47^{\circ} 0' N$	$W 43^{\circ} 0' N$	25. "	$S 60^{\circ} 3' W$	$S 59^{\circ} 1' W$
28. "	$S 50^{\circ} 0' W$	$S 51^{\circ} 7' W$	28. "	$W 35^{\circ} 1' N$	$W 32^{\circ} 8' N$	30. "	$S 37^{\circ} 6' W$	$S 52^{\circ} 2' W$
2. Februar	$S 60^{\circ} 4' W$	$S 55^{\circ} 7' W$	2. Juni	$W 14^{\circ} 0' N$	$W 20^{\circ} 4' N$	5. Octob.	$S 56^{\circ} 9' W$	$S 55^{\circ} 8' W$
7. "	$S 51^{\circ} 8' W$	$S 55^{\circ} 9' W$	7. "	$W 18^{\circ} 2' N$	$W 15^{\circ} 5' N$	10. "	$S 68^{\circ} 6' W$	$S 61^{\circ} 9' W$
12. "	$S 59^{\circ} 4' W$	$S 56^{\circ} 9' W$	12. "	$W 11^{\circ} 5' N$	$W 15^{\circ} 9' N$	15. "	$S 66^{\circ} 7' W$	$S 59^{\circ} 3' W$
17. "	$S 59^{\circ} 9' W$	$S 56^{\circ} 2' W$	17. "	$W 18^{\circ} 5' N$	$W 15^{\circ} 8' N$	20. "	$S 46^{\circ} 5' W$	$S 47^{\circ} 5' W$
22. "	$S 51^{\circ} 3' W$	$S 57^{\circ} 4' W$	22. "	$W 14^{\circ} 5' N$	$W 14^{\circ} 4' N$	25. "	$S 30^{\circ} 2' W$	$S 38^{\circ} 0' W$
27. "	$S 70^{\circ} 0' W$	$S 65^{\circ} 9' W$	27. "	$W 9^{\circ} 9' N$	$W 10^{\circ} 2' N$	30. "	$S 44^{\circ} 9' W$	$S 39^{\circ} 4' W$
4. März	$S 72^{\circ} 2' W$	$S 71^{\circ} 7' W$	2. Juli	$W 6^{\circ} 3' N$	$W 3^{\circ} 6' N$	4. Novemb.	$S 37^{\circ} 5' W$	$S 38^{\circ} 9' W$
9. "	$S 72^{\circ} 5' W$	$S 76^{\circ} 2' W$	7. "	$W 3^{\circ} 5' N$	$W 5^{\circ} 0' N$	9. "	$S 35^{\circ} 5' W$	$S 41^{\circ} 1' W$
14. "	$S 87^{\circ} 5' W$	$S 84^{\circ} 7' W$	12. "	$W 6^{\circ} 4' N$	$W 4^{\circ} 7' N$	14. "	$S 55^{\circ} 7' W$	$S 49^{\circ} 3' W$
19. "	$W 1^{\circ} 0' W$	$S 88^{\circ} 1' W$	17. "	$W 2^{\circ} 3' N$	$W 0^{\circ} 8' N$	19. "	$S 50^{\circ} 0' W$	$S 48^{\circ} 4' W$
24. "	$S 82^{\circ} 7' W$	$S 85^{\circ} 2' W$	22. "	$S 81^{\circ} 9' W$	$S 86^{\circ} 0' W$	24. "	$S 38^{\circ} 0' W$	$S 41^{\circ} 1' W$
29. "	$S 84^{\circ} 4' W$	$S 85^{\circ} 0' W$	27. "	$S 87^{\circ} 8' W$	$S 84^{\circ} 4' W$	29. "	$S 38^{\circ} 5' W$	$S 38^{\circ} 2' W$
3. April	$S 88^{\circ} 1' W$	$S 89^{\circ} 8' W$	1. Aug.	$S 79^{\circ} 7' W$	$S 81^{\circ} 8' W$	4. Decemb.	$S 38^{\circ} 1' W$	$S 40^{\circ} 0' W$
8. "	$W 8^{\circ} 6' N$	$W 3^{\circ} 5' N$	6. "	$S 79^{\circ} 9' W$	$S 80^{\circ} 0' W$	9. "	$S 45^{\circ} 1' W$	$S 40^{\circ} 7' W$
13. "	$S 88^{\circ} 5' W$	$W 11^{\circ} 4' N$	11. "	$S 80^{\circ} 5' W$	$S 79^{\circ} 9' W$	14. "	$S 34^{\circ} 5' W$	$S 37^{\circ} 9' W$
18. "	$W 40^{\circ} 0' N$	$W 28^{\circ} 4' N$	16. "	$S 78^{\circ} 5' W$	$S 79^{\circ} 3' W$	19. "	$S 37^{\circ} 3' W$	$S 35^{\circ} 4' W$
23. "	$W 34^{\circ} 8' N$	$W 35^{\circ} 4' N$	21. "	$S 79^{\circ} 6' W$	$S 78^{\circ} 1' W$	24. "	$S 32^{\circ} 2' W$	$S 39^{\circ} 8' W$
28. "	$W 33^{\circ} 1' N$	$W 36^{\circ} 4' N$	26. "	$S 74^{\circ} 4' W$	$S 73^{\circ} 4' W$	29. "	$S 57^{\circ} 4' W$	$S 45^{\circ} 6' W$
			31. "	$S 64^{\circ} 9' W$	$S 72^{\circ} 6' W$			

Tage oder im Ganzen um 2 Monate länger; es ist deshalb die Drehung der mittleren Windrichtung von S gegen N im Winter und Frühling schneller und regelmässiger als umgekehrt von N gegen S im Sommer und Herbst.

Wie aus Tab. 38 zu ersehen ist, erfolgt während der Monate Jänner—Mai die Winddrehung von S über W im Sinne mit dem Uhrzeiger, während der Monate Mai—December von N über W nach S im Sinne gegen den Uhrzeiger. Die mittlere Windrichtung macht im Laufe des Jahres gleichfalls eine doppelte Bewegung, wie wir es bei den einzelnen Windrichtungen gesehen haben, nur mit dem Unterschiede, dass dort die linksgehende Bewegung genau mit dem Sommerhalbjahr, die rechtsgehende mit dem Winterhalbjahr zusammenfiel, hier aber die rechtsgehende auf die erste, die linksgehende Bewegung dagegen auf die zweite Jahreshälfte (Juni—December) entfällt.

Vergleichen wir den jährlichen Gang der mittleren Windrichtung mit der Vertheilung der Windrichtungen, so sehen wir, dass sich derselbe im Ganzen an den Gang der einzelnen Richtungen anschliesst. Die mittlere Windrichtung rückt am meisten nach N zu einer Zeit, in welcher die W-Winde das Minimum, die N- und NW-Winde das Maximum der Häufigkeit erreichen, und befindet sich in S, wenn bei der W-Richtung das zweite Minimum eintritt und wenn die S und SW-Winde am häufigsten wehen. In W befindet sich die mittlere Windrichtung den 3. April, beinahe einen Monat und den 17. Juli, 13 Tage nach dem Maximum der W-Winde.

Die mittlere Windrichtung des ganzen Jahres ist WSW oder $S 71.6^{\circ} W$. Sie wird im Laufe des Jahres zweimal erreicht und zwar den 4. März und den 18. September; die Zeitdifferenz beträgt 198 Tage.

Monatswerthe der mittleren Windrichtung.

Periode	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni
1840—1879	S 44.1 W	S 61.8 W	S 78.4 W	W 23.4 N	W 33.8 N	W 7.0 N
	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
	S 83.6 W	S 73.7 W	S 67.0 W	S 47.3 W	S 46.1 W	S 43.1 W
1800—1879	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni
	S 45.9 W	S 60.8 W	S 87.4 W	W 18.5 N	W 32.0 N	W 14.5 N
	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
	W 1.0 N	S 80.3 W	S 68.2 W	S 52.5 W	S 42.6 W	S 42.3 W.

Nach den 80jährigen Monatswerthen bewegt sich die mittlere Windrichtung im Laufe des Jahres zwischen $S 42.3^{\circ} W$ im December und zwischen $W 32.0^{\circ} N$ im Mai nicht ganz um einen Quadranten (79.7°). Dieselbe hat einen ziemlich regelmässigen Gang, indem sie sich während der ersten Jahreshälfte von S gegen N, in der zweiten umgekehrt von N gegen S bewegt. Die Bewegung erfolgt am raschesten von Februar auf März um 26.6° und von Mai auf Juni um 17.5° .

b) Jährlicher Gang der Windstärke.

96. Werden zur Bestimmung der Hauptelemente im jährlichen Gange der Windstärke die in der Tab. 40 zusammengestellten ausgeglichenen Tageswerthe gewählt, welche auch zur Zeichnung der Curve (Tafel II.) benützt worden sind, so erhält man nachfolgende Resultate.

Tabelle 39.

Tagesmittel der Windstärke nach 80jährigen Schätzungen (1802—1881).

Scala 0—10.

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novemb.	Decemb.
1.	2·6	2·6	2·8	2·6	2·5	2·4	2·4	2·3	2·3	1·8	2·7	2·5
2.	2·6	2·6	2·7	2·8	2·7	2·1	2·5	2·2	2·2	1·9	2·7	2·6
3.	2·4	2·6	2·5	2·8	2·3	2·3	2·5	2·1	2·0	2·0	2·6	2·6
4.	2·7	2·5	2·5	2·7	2·4	2·3	2·3	2·3	2·2	1·9	2·3	2·5
5.	2·2	2·8	2·6	2·8	2·3	2·4	2·4	2·2	2·2	1·9	2·3	2·6
6.	2·2	2·8	2·6	2·3	2·2	2·2	2·6	2·2	1·8	1·9	2·6	2·4
7.	2·4	3·0	2·7	2·4	2·3	2·2	2·4	2·4	2·0	1·9	2·7	2·5
8.	2·5	2·7	2·7	2·7	2·3	2·5	2·4	2·2	1·8	2·2	2·4	2·5
9.	2·2	2·6	2·8	2·9	2·5	2·5	2·4	2·2	1·9	2·1	2·5	2·7
10.	2·6	2·6	2·7	2·8	2·6	2·3	2·6	2·4	2·0	2·2	2·6	2·7
11.	2·2	2·4	2·8	2·8	2·5	2·4	2·8	2·2	2·3	2·0	2·3	2·6
12.	2·2	2·8	3·0	2·8	2·3	2·5	2·7	2·1	2·2	2·4	2·4	2·5
13.	2·5	2·6	3·0	2·6	2·5	2·6	2·6	2·1	2·1	2·3	2·5	2·6
14.	2·6	2·6	2·9	2·8	2·5	2·3	2·4	2·2	2·2	2·2	2·5	2·5
15.	2·7	2·4	2·8	2·8	2·3	2·2	2·2	2·1	2·0	2·1	2·4	2·6
16.	2·5	2·9	2·7	2·8	2·4	2·3	2·5	2·2	2·4	1·8	2·2	2·8
17.	2·4	2·6	2·5	2·5	2·5	2·4	2·3	2·3	2·2	2·3	2·4	2·8
18.	2·4	2·8	2·6	2·6	2·5	2·4	2·4	2·2	2·2	2·2	2·4	2·4
19.	2·7	2·7	2·6	2·5	2·4	2·4	2·5	2·3	2·1	2·5	2·1	2·7
20.	2·4	2·5	2·6	2·4	2·3	2·6	2·4	2·3	1·9	2·4	2·4	2·2
21.	2·7	2·6	2·6	2·6	2·3	2·4	2·7	2·2	1·9	2·1	2·4	2·5
22.	2·6	2·8	2·5	2·6	2·5	2·4	2·5	2·2	1·9	2·1	2·4	2·5
23.	2·4	3·0	2·6	2·7	2·5	2·4	2·2	2·2	2·0	2·1	2·5	2·7
24.	2·6	2·8	2·7	2·6	2·4	2·4	2·1	2·4	1·9	2·1	2·4	2·5
25.	2·6	2·7	2·7	2·5	2·4	2·6	2·5	2·1	1·9	2·2	2·3	2·2
26.	2·7	3·0	2·6	2·3	2·4	2·7	2·4	2·2	1·8	2·0	2·3	2·5
27.	2·6	3·0	2·5	2·5	2·3	2·6	2·5	2·2	2·1	2·1	2·4	2·4
28.	2·3	2·9	2·7	2·6	2·5	2·5	2·3	2·1	2·2	2·1	2·1	2·6
29.	2·4		2·6	2·5	2·3	2·6	2·3	2·2	2·0	2·4	2·6	2·7
30.	2·5		2·7	2·6	2·5	2·7	2·1	2·3	2·0	2·5	2·4	2·7
31.	2·3		2·5		2·5		2·4	2·0		2·9		2·6

Tabelle 40.

Ausgeglichene Tagesmittel der Windstärke nach 80jährigen Schätzungen
(1802—1881). Scala 0—10.

Datum	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	October	Novemb.	Decemb.
1.	2·48	2·50	2·78	2·62	2·65	2·30	2·46	2·21	2·12	1·84	2·69	2·48
2.	2·43	2·56	2·68	2·70	2·57	2·21	2·42	2·15	2·12	1·84	2·66	2·50
3.	2·40	2·57	2·57	2·71	2·41	2·20	2·38	2·13	2·10	1·85	2·57	2·51
4.	2·40	2·58	2·54	2·66	2·31	2·26	2·34	2·16	2·09	1·86	2·47	2·51
5.	2·40	2·66	2·58	2·53	2·26	2·27	2·37	2·20	2·01	1·86	2·48	2·48
6.	2·35	2·75	2·66	2·40	2·22	2·25	2·43	2·21	1·88	1·89	2·57	2·45
7.	2·35	2·76	2·72	2·42	2·22	2·25	2·44	2·22	1·83	1·97	2·60	2·47
8.	2·37	2·68	2·74	2·57	2·28	2·32	2·42	2·20	1·85	2·05	2·55	2·54
9.	2·38	2·57	2·75	2·70	2·38	2·36	2·46	2·20	1·91	2·08	2·52	2·59
10.	2·33	2·50	2·77	2·73	2·44	2·31	2·57	2·18	2·03	2·05	2·50	2·58
11.	2·26	2·51	2·86	2·72	2·42	2·35	2·66	2·13	2·14	2·07	2·43	2·52
12.	2·27	2·55	2·93	2·69	2·38	2·43	2·63	2·06	2·15	2·14	2·40	2·45
13.	2·38	2·56	2·92	2·68	2·37	2·43	2·51	2·04	2·11	2·14	2·43	2·44
14.	2·50	2·56	2·86	2·70	2·36	2·34	2·37	2·06	2·10	2·06	2·43	2·48
15.	2·53	2·54	2·78	2·71	2·34	2·26	2·32	2·09	2·12	1·94	2·38	2·56
16.	2·44	2·63	2·67	2·66	2·36	2·27	2·34	2·12	2·18	1·94	2·33	2·62
17.	2·36	2·68	2·60	2·57	2·39	2·32	2·35	2·16	2·19	2·07	2·34	2·59
18.	2·35	2·66	2·60	2·50	2·39	2·34	2·35	2·24	2·13	2·23	2·34	2·49
19.	2·40	2·60	2·61	2·46	2·35	2·40	2·38	2·22	2·03	2·30	2·33	2·43
20.	2·43	2·54	2·62	2·45	2·30	2·44	2·44	2·22	1·93	2·25	2·36	2·36
21.	2·45	2·58	2·61	2·49	2·29	2·42	2·47	2·18	1·89	2·13	2·42	2·36
22.	2·43	2·72	2·60	2·54	2·34	2·35	2·41	2·17	1·88	2·05	2·46	2·44
23.	2·42	2·80	2·62	2·55	2·36	2·34	2·26	2·20	1·88	2·04	2·47	2·46
24.	2·46	2·79	2·68	2·50	2·34	2·40	2·22	2·20	1·87	2·05	2·43	2·38
25.	2·53	2·78	2·70	2·42	2·31	2·50	2·30	2·15	1·90	2·04	2·37	2·30
26.	2·54	2·83	2·67	2·36	2·31	2·56	2·35	2·12	1·96	2·01	2·34	2·30
27.	2·44	2·88	2·66	2·41	2·33	2·55	2·32	2·13	2·02	2·01	2·34	2·36
28.	2·35	2·85	2·67	2·47	2·34	2·54	2·25	2·12	2·00	2·10	2·32	2·49
29.	2·32		2·65	2·52	2·34	2·56	2·24	2·13	1·97	2·28	2·44	2·60
30.	2·36		2·60	2·60	2·37	2·52	2·18	2·11	1·89	2·47	2·48	2·60
31.	2·41		2·57		2·38		2·25	2·10		2·63		2·55

Die grösste mittlere Windstärke im Laufe des Jahres ist nach 80jährigen Beobachtungen den 12. März mit 2·9 zu verzeichnen, auf welche Zeit ein Häufigkeitsmaximum der W-Winde entfällt. Die unruhigste Zeit des Jahres erstreckt sich über die Monate Februar und März in Verbindung mit den W-Winden, welche die ganze Zeit hindurch stark vorherrschen.

Das kleinste Tagesmittel der Windstärke 1·8 weist (Tabelle 40) der 7. September auf. Die ruhigste Zeit des Jahres erstreckt sich gleichfalls wie die unruhigste über zwei Monate und zwar September und October; sie ist gekennzeichnet durch ein barometrisches Maximum, heiteren Himmel und Trockenheit der Luft.

Der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten Tagesmittel der Windstärke beträgt 1·1 Grad, die Entfernung 179 Tage.

Die Bewegung vom kleinsten zum grössten Tagesmittel und umgekehrt geschieht nicht ganz regelmässig, sondern sind zwei Epochen, die eine durch Verkleinerung und die andere durch Vermehrung der Windstärke besonders bemerkenswerth. Gegen die Mitte des Winters um die Zeit der grössten Kälte tritt eine Schwächung der mittleren Windstärke, welche zu Ende des Herbstes und im Anfang des Winters sehr rasch gestiegen ist, ein. Zur Zeit der grössten Wärme um die Mitte des Sommers sehen wir das Gegentheil von der Erscheinung des Winters, eine Zunahme der Windstärke. Dieser Zuwachs der Windstärke, welcher ca. den 11. Juli seinen grössten Werth erreicht, steht mit dem sommerlichen Häufigkeitsmaximum der W-Winde und dem sommerlichen Luftdruckminimum in Verbindung.

Man kann somit im Ganzen als Epochen der grösseren Windstärke Anfang und Ende des Winters und die Mitte des Sommers, als Epochen geringerer Windstärke, Anfang und Ende des Sommers und die Mitte des Winters bezeichnen.

97. Pentadenmittel der Windstärke. Die grössten Pentadenmittel der Windstärke (Tab. 41) finden wir vom 25.—29. Februar und vom 12.—16. März mit 2·9 Gr., das kleinste vom 23.—27. September und vom 2.—7. October 1·9 Grad. Der Unterschied beträgt 1·0 Grad. Auch nach den Pentadenmitteln machen sich dieselben Erhebungen und Senkungen im Verlaufe der Jahrescurve der Windstärke bemerkbar wie nach Tagesmitteln.

Dem Mittelwerth 2·4 kommen gleich die Pentadenmittel vom 6. Mai bis 24. Juni, vom 20.—29. Juli, vom 28. October bis 26. November im Ganzen 18 Pentadenmittel. Einen grösseren Werth als den mittleren haben die Pentaden vom 27. November bis 5. Mai, dann vom 25. Juni bis 19. Juli, im Ganzen 37. Unter dem Mittelwerthe befinden sich die ausgeglichenen Pentadenmittel vom 29. Juli bis 27. October, im Ganzen nur 18. Die mittlere Windstärke befindet sich durch 3 Monate unter dem Jahresmittel, durch 3 Monate gleicht sie demselben und durch 6 Monate ist sie grösser als das Jahresmittel.

98. Monatsmittel der Windstärke. Nach den Zusammenstellungen in der Tabelle 39 erhalten wir als mittlere Windstärke für die einzelnen Monate aus 80 Jahren (1802 bis 1881) nachfolgende Werthe:

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
2·44	2·71	2·65	2·63	2·42	2·42	2·43	2·21	2·05	2·15	2·42	2·55.

Die grössten Monatsmittel der Windstärke weisen Februar und März, das kleinste September auf; der Unterschied beträgt 0·66. Das Januarmittel erscheint in Folge der

Schwächung des Windes in der Mitte des Winters kleiner als das Decembermittel, das Julimittel dagegen grösser in Folge der Verstärkung des Windes in der Mitte des Sommers als das Junimittel. Dem Jahresmittel gleichen die Monatsmittel von Mai bis Juli, dann im November und Jänner, über demselben befinden sich die Monatsmittel im December, dann von Februar bis April.

Berechnet man nach den obigen Werthen die Constanten der Bessel'schen Formel, so bekommt man nachfolgende Resultate:

$$S_x = 2.423 + 0.244 \sin(35^\circ 51' + x) + 0.052 \sin(121^\circ 50' + 2x) \\ + 0.100 \sin(259^\circ 40' + 3x).$$

Werden wie bei den übrigen meteorologischen Elementen die Monatsmittel der Windstärke aus ganz heiteren Tagen während der Periode 1840—1879 berechnet, so erhält man kleinere Werthe als im Mittel aller Tage.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
2.1	1.6	2.3	2.6	2.2	2.0	1.9	1.9	1.8	1.6	2.1	2.6.

Der Gang der Windstärke bleibt im Ganzen derselbe wie bei den 80jährigen Mittelwerthen, nur erscheint das winterliche Maximum verschoben vom Februar auf April und das Minimum vom September auf October und vom Jänner auf Februar; das Julimaximum ist ver-

Tabelle 41.

Fünftägige Mittel der Windstärke nach 80jährigen Schätzungen 1802—1881.

Scala 0—10.

Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.	Zeit	Beobacht.	Ausgegl.
3. Jänner	2.5	2.5	3. April	2.7	2.7	2. Juli	2.5	2.5	5. October	1.9	2.0
8. "	2.4	2.5	8. "	2.6	2.7	7. "	2.4	2.5	10. "	2.2	2.1
13. "	2.5	2.5	13. "	2.8	2.7	12. "	2.6	2.5	15. "	2.1	2.1
18. "	2.5	2.5	18. "	2.6	2.6	17. "	2.4	2.5	20. "	2.2	2.2
23. "	2.6	2.5	23. "	2.6	2.6	22. "	2.4	2.4	25. "	2.1	2.3
28. "	2.5	2.6	28. "	2.5	2.5	27. "	2.4	2.4	30. "	2.5	2.4
2. Februar	2.5	2.6	3. Mai	2.4	2.5	1. Aug.	2.2	2.3	4. Novem.	2.5	2.4
7. "	2.8	2.7	8. "	2.4	2.4	6. "	2.3	2.3	9. "	2.5	2.4
12. "	2.6	2.7	13. "	2.4	2.4	11. "	2.2	2.2	14. "	2.4	2.4
17. "	2.7	2.7	18. "	2.4	2.4	16. "	2.2	2.2	19. "	2.3	2.4
22. "	2.7	2.8	23. "	2.4	2.4	21. "	2.2	2.2	24. "	2.4	2.4
27. "	2.9	2.8	28. "	2.4	2.4	26. "	2.2	2.2	29. "	2.4	2.5
4. März	2.7	2.8	2. Juni	2.3	2.4	31. "	2.2	2.2	4. Decem.	2.5	2.5
9. "	2.8	2.8	7. "	2.4	2.4	5. Sept.	2.0	2.1	9. "	2.6	2.6
14. "	2.9	2.8	12. "	2.4	2.4	10. "	2.0	2.1	14. "	2.6	2.6
19. "	2.7	2.8	17. "	2.3	2.4	15. "	2.2	2.1	19. "	2.5	2.6
24. "	2.7	2.7	22. "	2.4	2.4	20. "	2.0	2.0	24. "	2.5	2.5
29. "	2.7	2.7	27. "	2.6	2.5	25. "	1.9	2.0	29. "	2.6	2.5
						30. "	2.0	2.0			

schwunden. Die kleineren Windstärkemittel aus heiteren Tagen lassen sich daraus erklären, dass heiterer Himmel sich meist in Folge hohen Luftdruckes einstellt, der meist von Calmen oder schwachen Winden begleitet wird. Diese erscheinen an ganz heiteren Tagen mit der Häufigkeit von 64·2%.

Die sowohl aus den 80jährigen Monatsmitteln als auch den Monatsmitteln für ganz heitere Tage berechneten Mittel der Jahreszeiten und des Jahres betragen:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Gesamtmittel . . .	2·6	2·6	2·4	2·2	2·4
Mittel g. heiterer T.	2·1	2·4	1·9	1·8	2·1.

Die ruhigste Zeit des Jahres ist der Herbst, die unruhigste Winter und Frühling. Von den einzelnen Richtungen hat die westliche im Ganzen die grössten Stärken, bei ganz heiterem Himmel erscheint dagegen die östliche Richtung am stärksten und ist das Maximum im April aus der grösseren Häufigkeit dieser Winde in dem genannten Monate zu erklären.

Jährlicher Gang in der Häufigkeit der Stürme.

99. Über die Vertheilung der Sturmtage auf die einzelnen Zeitabschnitte des Jahres geben die Zusammenstellungen in den Tabellen 42 und 43 und dann die Curve, welche nach den ausgeglichenen Werthen gezeichnet ist, Aufschluss. Demnach schliesst sich die Häufigkeit der Stürme an den Gang der mittleren Windstärke an. Das Maximum in der Häufigkeit der Stürme entfällt auf den 4.—14. März nahe gleichzeitig mit dem Maximum der Windstärke und dem Häufigkeitsmaximum der W-Winde, welches auch eine Verstärkung der Regenhäufigkeit mit sich bringt. Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen eines Sturmes in dieser Zeit beträgt 0·13 bis 0·14. Am seltensten sind die Stürme zur Zeit des Minimums der mittleren Windstärke vom 5.—15. September, hier beträgt die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen eines Sturmes nur kaum 0·02.

Neben der Epoche der grössten Häufigkeit der Stürme bemerken wir noch eine Vermehrung derselben Anfang November und um die Mitte December. Um die Zeit der grössten Kälte tritt eine Abnahme in der Häufigkeit der Stürme ein.

Vom Maximum der Häufigkeit im März nimmt die Zahl der Stürme anfangs sehr rasch, dann langsam bis Mitte Juni ab; von der zweiten Hälfte dieses Monates bis Ende August bleibt die Häufigkeit der Stürme ebenso wie die Häufigkeit der Gewitter auf derselben Höhe; die Zeit während der Monate September und October ist die ärmste an Stürmen; die Zahl derselben nimmt aber gleich im November und December sehr rasch zu und nach einer Abnahme im Jänner stellt sich im Februar und März die sturmreichste Zeit des Jahres ein.

Wie aus der jährlichen Vertheilung der Stürme zu ersehen ist, sind besonders die Übergänge vom Winter in den Frühling und vom Herbst in den Winter, oder mit anderen Worten der Anfang und das Ende des Winters durch eine grössere Häufigkeit der Stürme ausgezeichnet. Von den beiden Epochen der grössten Häufigkeit der Stürme fällt nur die erste nahe mit dem Frühlingsaequinocmium zusammen, die zweite stellt sich 1½—2½ Monate später ein als das Herbstaequinocmium. Es kann also nur um die Zeit des Frühlings-

Tabelle 42.

Häufigkeit der Stürme in den einzelnen Tagen während 1840—1883.

Datum	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Novem.	Decemb.
1.	4	4	3	3	1	1	3	6	3	—	3	1
2.	3	2	4	5	3	—	2	2	3	1	2	1
3.	1	2	4	4	1	1	2	2	—	—	3	2
4.	3	2	3	4	2	2	1	2	—	3	2	—
5.	—	7	5	2	—	1	3	3	2	2	3	1
6.	3	8	5	1	2	2	3	1	—	1	3	—
7.	2	7	3	—	1	—	2	2	1	1	4	1
8.	2	4	6	6	1	4	3	1	1	1	5	2
9.	—	3	6	5	6	2	1	3	1	1	3	2
10.	3	5	8	4	3	3	2	1	—	3	2	5
11.	2	2	2	2	3	—	3	1	—	—	2	5
12.	2	1	10	—	1	2	2	2	—	3	1	5
13.	1	2	6	3	1	3	—	—	2	1	3	2
14.	4	2	7	2	2	1	1	1	3	2	5	3
15.	3	2	4	3	2	3	2	2	2	2	1	6
16.	1	5	4	—	2	3	3	—	3	1	—	3
17.	1	5	1	2	—	—	1	4	1	1	4	7
18.	3	5	3	3	2	2	2	1	3	2	4	4
19.	6	2	1	2	5	2	3	1	2	3	1	3
20.	4	2	3	—	4	4	2	3	2	2	1	1
21.	6	2	2	4	1	1	3	2	1	3	1	4
22.	9	4	1	1	1	2	1	1	1	2	3	4
23.	2	6	1	4	4	3	3	3	3	1	6	5
24.	2	3	2	3	2	6	1	4	2	—	1	2
25.	4	6	—	3	1	1	2	1	2	2	2	2
26.	6	4	2	—	3	3	4	—	1	1	2	2
27.	4	3	1	—	3	2	5	1	—	2	—	3
28.	5	6	3	2	2	1	3	1	—	—	—	2
29.	4	3	4	4	2	3	1	5	1	4	—	1
30.	4		1	6	2	3	—	5	3	4	1	3
31.	3		2		4		1	3		3		2

aequinoctiums von Aequinoctialstürmen gesprochen werden, die Zeit des Herbstaequinoctiums im September ist dagegen die ruhigste des ganzen Jahres.

Die Vertheilung der Sturmtage auf die Monate und Jahreszeiten während der Periode 1840—1883 gestaltet sich folgender massen:

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	October	Nov.	Dec.
Gesammtzahl	97	109	107	78	67	61	65	64	43	52	68	84
Mittel	2.2	2.5	2.4	1.8	1.5	1.4	1.5	1.4	1.0	1.2	1.5	1.9
	Winter			Frühling		Sommer		Herbst		Jahr		
Gesammtzahl	290			252		190		163		895		
Mittel	6.6			5.7		4.3		3.7		20.3		

Die drei Wintermonate und dann der Frühlingsmonat März haben die grösste Anzahl der Stürme, die Monate September und October die kleinste. Bei den Jahreszeiten bemerkt man eine ununterbrochene Abnahme in der Häufigkeit der Stürme vom Winter bis in den Herbst, die Zunahme derselben vom Herbst auf den Winter erfolgt sehr rasch.

Als Ursache der grössten Häufigkeit der Stürme im Winter haben wir die Vertheilung des Luftdruckes über dem Meere und dem Continente anzusehen. In dieser Jahreszeit sind die Unterschiede des Luftdruckes über dem Meere und dem Continente am grössten, die Isobaren sind am gedrängtesten. Der Winter ist die günstigste Zeit für die Entwicklung tiefer barometrischer Minima, welche meist von stürmischen Winden begleitet werden.

Tabelle 43.

Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit der Stürme für Pentaden 1840—83.

Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit	Zeit	Häu- figkeit	Wahr- schein- lichkeit
1.—5. Jän.	11	0.050	1.—5. April	18	0.081	30.—4. Juli	11	0.050	28.—2. Oct.	5	0.023
6.—10. "	10	0.045	6.—10. "	16	0.073	5.—9. "	12	0.054	3.—7. "	7	0.032
11.—15. "	12	0.054	11.—15. "	10	0.045	10.—14. "	8	0.036	8.—12. "	8	0.036
16.—20. "	15	0.068	16.—20. "	7	0.032	15.—19. "	11	0.050	13.—17. "	7	0.032
21.—25. "	23	0.104	21.—25. "	15	0.068	20.—24. "	10	0.045	18.—22. "	12	0.054
26.—30. "	23	0.104	26.—30. "	12	0.054	25.—29. "	15	0.068	23.—27. "	6	0.027
31.—4. Feb.	13	0.059	1.—5. Mai	7	0.032	30.—3. Aug.	11	0.050	28.—1. Nov.	14	0.063
5.—9. "	29	0.132	6.—10. "	13	0.059	4.—8. "	9	0.040	2.—6. "	13	0.059
10.—14. "	12	0.054	11.—15. "	9	0.040	9.—13. "	7	0.032	7.—11. "	16	0.073
15.—19. "	19	0.086	16.—20. "	13	0.059	14.—18. "	8	0.036	12.—16. "	10	0.045
20.—24. "	17	0.077	21.—25. "	9	0.040	19.—23. "	10	0.045	17.—21. "	11	0.050
25.—1. März	25	0.114	26.—30. "	12	0.054	24.—28. "	7	0.032	22.—26. "	14	0.063
2.—6. "	21	0.095	31.—4. Juni	8	0.036	29.—2. Sept.	19	0.086	27.—1. Dec.	2	0.009
7.—11. "	25	0.114	5.—9. "	9	0.040	3.—7. "	3	0.013	2.—6. "	4	0.017
12.—16. "	31	0.141	10.—14. "	9	0.040	8.—12. "	2	0.009	7.—11. "	15	0.068
17.—21. "	10	0.045	15.—19. "	10	0.045	13.—17. "	11	0.050	12.—16. "	19	0.086
22.—26. "	6	0.027	20.—24. "	16	0.073	18.—22. "	9	0.040	17.—21. "	19	0.086
27.—31. "	11	0.050	25.—29. "	10	0.045	23.—27. "	8	0.036	22.—26. "	15	0.068
									27.—31. "	11	0.050

Der grösste Theil der Stürme gelangt zu uns vom atlantischen Ocean mit Ausnahme des Sommers, zu welcher Zeit meist locale Stürme von kürzerer Dauer, die häufig von Gewittern begleitet werden, sich einstellen. Dadurch, dass die Centra der Sturmfelder, welche vom atlantischen Ocean gegen NE in die Polarregion fortziehen, weit im N von Prag sich befinden und dieses fast immer auf der südlichen Seite des Sturmwirbels zu liegen kommt, wird das Vorherrschen der westlichen Winde bei den Stürmen erklärt. Diese beginnen meist mit SE und drehen sich dann durch S und SW nach W und NW; bei W erreichen sie gewöhnlich die grösste Stärke.

Die Richtung der Stürme in Prag ist vorwiegend westlich, wenn man dieselbe für den Zeitpunkt der grössten Stärke derselben fixirt; mehr als die Hälfte der beobachteten Stürme, 51·8% kam aus W, 19% aus SW, 16% aus NW, 5·8% aus N, 4·3% aus S. u. s. w.

Jährlicher Gang des mittleren Wasserstandes der Moldau.

100. Mittlere Höhe des Wasserstandes. Der mittlere Wasserstand der Moldau hat einen deutlich ausgesprochenen jährlichen Gang mit dem höchsten Werthe im März und in der ersten Hälfte April 42·2 *cm* und dem niedrigsten im September 5·5 *cm* ü. d. N. und ausserdem mit einem zweiten Maximum im October 10·2 und einem zweiten Minimum im November 8·6 *cm* ü. d. N. Die Jahresamplitude (Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Monatsmittel) beträgt 36·7 *cm*. Die mittlere Wasserstandshöhe steigt vom Minimum im

Tabelle 44.

Monats- und Jahresmittel des Wasserstandes der Moldau in *cm*. 1840—1879.

	Mittel	Maximum	Jahr	Minimum	Jahr	Differenz
Jänner	16·65	41·4	1852	— 10·2	1874	51·6
Febrnar	33·18	88·8	1876	— 20·7	1858	109·5
März	40·40	95·2	1876	7·7	1865	87·5
April	42·14	88·1	1845	14·0	1866	74·1
Mai	28·45	67·3	1867	5·1	1848	62·2
Juni	23·52	93·3	1853	— 2·9	1842	96·2
Juli	14·58	65·8	1843	— 23·1	1842	88·9
August	11·38	52·2	1858	— 27·3	1842	79·5
September . . .	5·50	44·9	1844	— 23·2	1868	68·1
October	10·19	42·7	1847	— 22·3	1874	65·0
November . . .	8·61	56·4	1851	— 23·4	1874	79·8
December . . .	12·74	52·8	1854	— 20·2	1874	73·0
Jahr	20·61	38·0	1867	— 1·0	1874	39·0

September anfangs nur langsam und mit Unterbrechungen bis Jänner, von da sehr rasch (die Zunahme von Jänner bis Februar 16·5 *cm*) zum Maximum im April. Die rascheste Abnahme des mittleren Wasserstandes findet gleich nach dem Eintreffen des Maximums statt, indem die mittlere Wasserstandshöhe vom 15. April bis 15. Mai um 13·7 *cm* sinkt. Diese rasche Abnahme des Flusswassers wird im Juni durch den Eintritt der Sommerregenzeit aufgehalten, so dass die Höhe vom 15. Mai bis 15. Juni nur um 4·9 *cm* sinkt; in den nachfolgenden Monaten geht dann die Abnahme des Wasserstandes bis zum Minimum wiederum schneller vor sich.

Mit der jährlichen Vertheilung der Niederschlagsmenge zeigt der jährliche Gang des mittleren Wasserstandes fast gar keine Übereinstimmung. Denn der höchste mittlere Wasserstand fällt im Verlaufe des Jahres nicht mit der grössten gefallenen Regenmenge im Juni, sondern schon viel früher mit der Schneeschmelze im Frühjahr zusammen und der niedrigste Stand findet nicht zur Zeit der kleinsten Niederschlagsmenge im December oder Februar, sondern schon früher im September statt, wo der Himmel am heitersten und der Niederschlag am seltensten ist.

Die mittlere Höhe des Wasserstandes der Moldau im den Jahreszeiten und im Jahre für die einzelnen Decennien und die ganze Beobachtungsperiode (1840—1879) in *cm* über dem Nullpunkte des Normale war folgende:

Periode	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
1840—49	20·84	39·31	20·54	12·22	23·23
1850—59	22·20	36·50	22·00	10·77	22·87
1860—69	21·13	33·18	13·02	4·83	18·05
1870—79	18·86	39·74	10·37	4·58	18·40
1840—79	20·76	37·18	16·48	8·10	20·61.

Nach den Jahreszeiten ist die Moldau im Frühling am wasserreichsten (37·2 *cm*), im Herbst am wasserärmsten (8·1 *cm*); im Winter kommt der mittlere Wasserstand (20·8 *cm*) dem des ganzen Jahres nahe gleich; denn das Jahresmittel beträgt 20·6 *cm*. Das höchste Jahresmittel wurde im Jahre 1867 mit 37·98 *cm* ü. d. N., das niedrigste im Jahre 1874 mit 1·0 *cm* u. d. N. beobachtet. Die Differenz beträgt 39 *cm*. Auffallend ist die grosse Abnahme des mittleren Wasserstandes im Sommer und Herbst während der 2 letzten Decennien, die wohl einer gleichzeitigen aber verhältnissmässig kleinen Abnahme der Regenmenge in Prag entspricht. Inwiefern diese Erscheinung mit der Entwaldung des Landes zusammenhängen sollte, wird später untersucht.

101. Extreme Höhen des Wasserstandes. Das mittlere Maximum des Wasserstandes (Tab. 45) zeigt im Laufe des Jahres einen von dem mittleren Stande überhaupt abweichenden Gang, indem das Hochwasser sich etwas früher als der höchste mittlere Stand und zwar schon im Februar oder März (meist mit dem Eisgange) einstellt. Das mittlere Minimum erreicht seinen grössten Werth im April mit +22·8 *cm* und den niedrigsten im December mit —9·3 *cm*.

Das mittlere jährliche Maximum des Wasserstandes wurde auf 185·8 *cm* über dem N., das Minimum auf 20·5 *cm* unter d. N. berechnet; die Differenz beträgt 206·3 *cm*. Das absolute Maximum während der ganzen Beobachtungsperiode fiel auf den 29. März 1845 mit

535 cm ü. d. N., das absolute Minimum auf den 24. August 1842 mit 39·3 cm unter d. N.; die absolute Schwankung beträgt 574·3 cm.

Hohe Wasserstände der Moldau während des 40jährigen (1840—1879) wurden noch beobachtet:

2. Febr. 1862 . 445 cm ü. d. N.	8./9. April 1865 . 282 cm ü. d. N.
26. Mai 1872 . 379 „ „	29. Jänner 1867 . 261 „ „
19. Febr. 1876 . 370 „ „	31. März 1860 . 240 „ „

Den mittleren Maximalstand überstieg das Hochwasser 22mal aber nur in der ersten Jahreshälfte vom Jänner bis incl. Juni; in der zweiten Jahreshälfte vom Juli—December erreichte während der ganzen Zeit kein Wasserstand die Höhe von 186 cm ü. d. N.

Im Durchschnitte fällt die Eintrittszeit des höchsten jährlichen Wasserstandes auf den 17. März (nach dem Maximum der die Schneesmelze fördernden W-Winde) und erschien am frühesten den 21. December 1869 und am spätesten den 3. August 1858. Die Häufigkeit desselben war: December 1, Jänner 6, Februar 11, März 9, April 3, Mai 7, Juni 1, Juli 1, August 1; das jährliche Minimum erschien am häufigsten im December 11mal, Jänner 7mal, August und November 5mal etc.

Der Eisgang fällt im Mittel aus allen Beobachtungen auf den 4. Februar (fast gleichzeitig mit dem 1. winterlichen Maximum der W-Winde); am frühesten traf derselbe den 8. December 1856, am spätesten den 6. April 1865 ein, was einen Zwischenraum von 119 Tagen ergibt. Die Häufigkeit des Eisganges in den einzelnen Monaten war: December 5, Jänner 20, Februar 14, März 10, April 1.

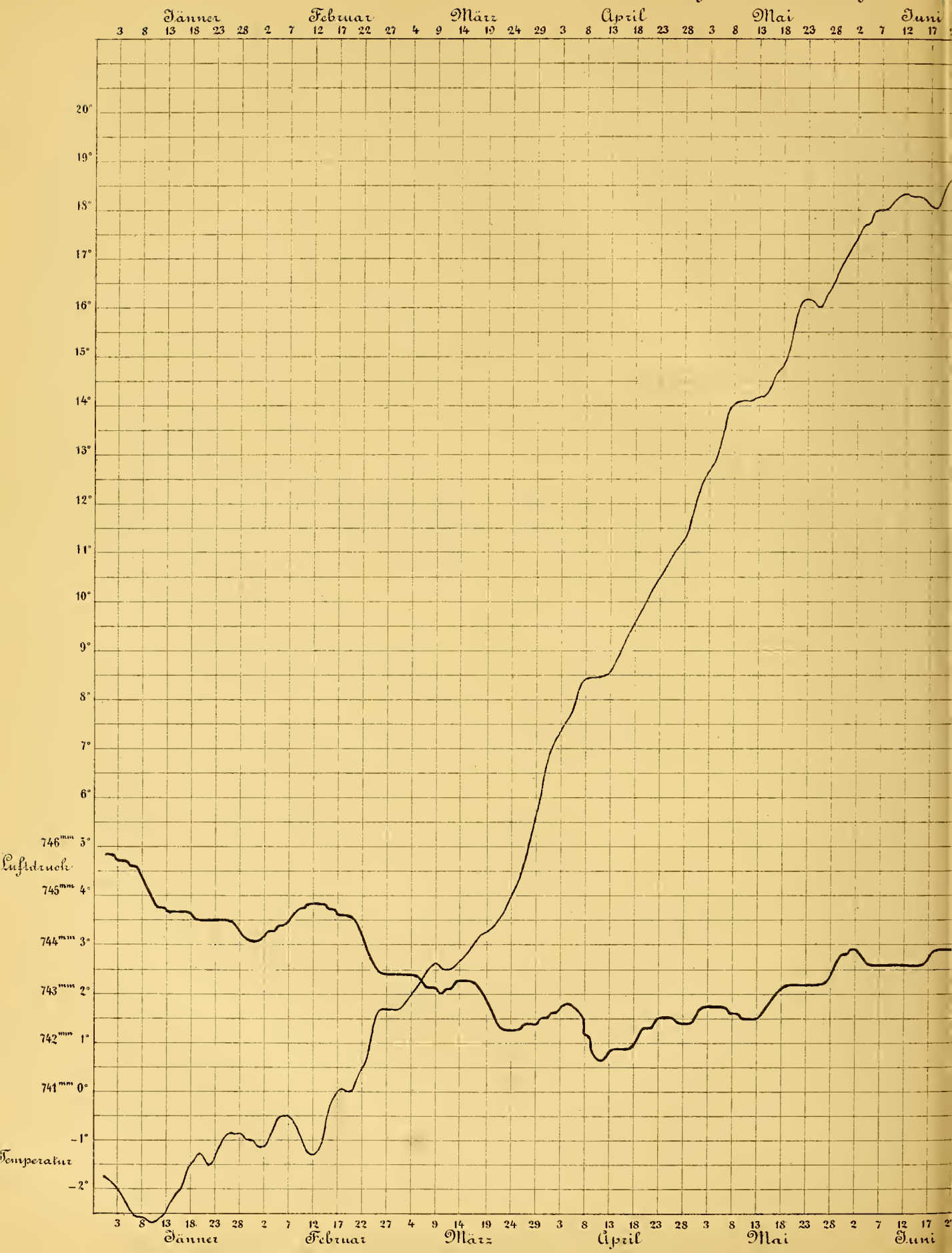
Tabelle 45.

Monatliche und jährliche Extreme des Wasserstandes der Moldau in cm.

1840—1879	Mittleres		Differ.	Absolute Extreme						Differenz
	Max.	Min.		Max.	Tag	Jahr	Min.	Tag	Jahr	
Jänner	78·1	— 5·5	83·6	260·8	29.	1867	— 30·3	3.	1842	291·1
Februar	106·9	4·8	102·1	445·0	2.	1862	— 26·0	10.	1874	471·0
März	104·0	15·3	88·7	535·0	29.	1845	— 23·7	1.	1858	558·7
April	77·9	22·8	55·1	281·8	8./9.	1865	— 5·3	1.	1865	287·1
Mai	71·4	8·6	62·8	378·7	26.	1872	— 23·7	31.	1846	402·4
Juni	56·9	4·1	52·8	192·0	19.	1853	— 26·0	18.	1875	218·0
Juli	43·0	— 1·0	44·0	175·4	12.	1843	— 35·2	18.	1842	210·6
August	36·9	— 5·0	41·9	179·0	3.	1858	— 39·3	24.	1842	218·3
September . .	21·9	— 3·8	25·7	87·4	21.	1844	— 38·9	14.	1842	126·3
October	26·5	— 1·1	27·6	80·4	29.	1847	— 33·0	8.	1874	113·4
November . . .	32·1	— 5·6	37·7	97·5	15.	1851	— 26·3	22.	1856	123·8
December . . .	41·7	— 9·3	51·0	139·6	25.	1875	— 32·4	17.	1842	172·0
Jahr	185·8	— 20·5	206·3	535·0	29.	1845	— 39·3	24.	1842	574·3
					März			Aug.		

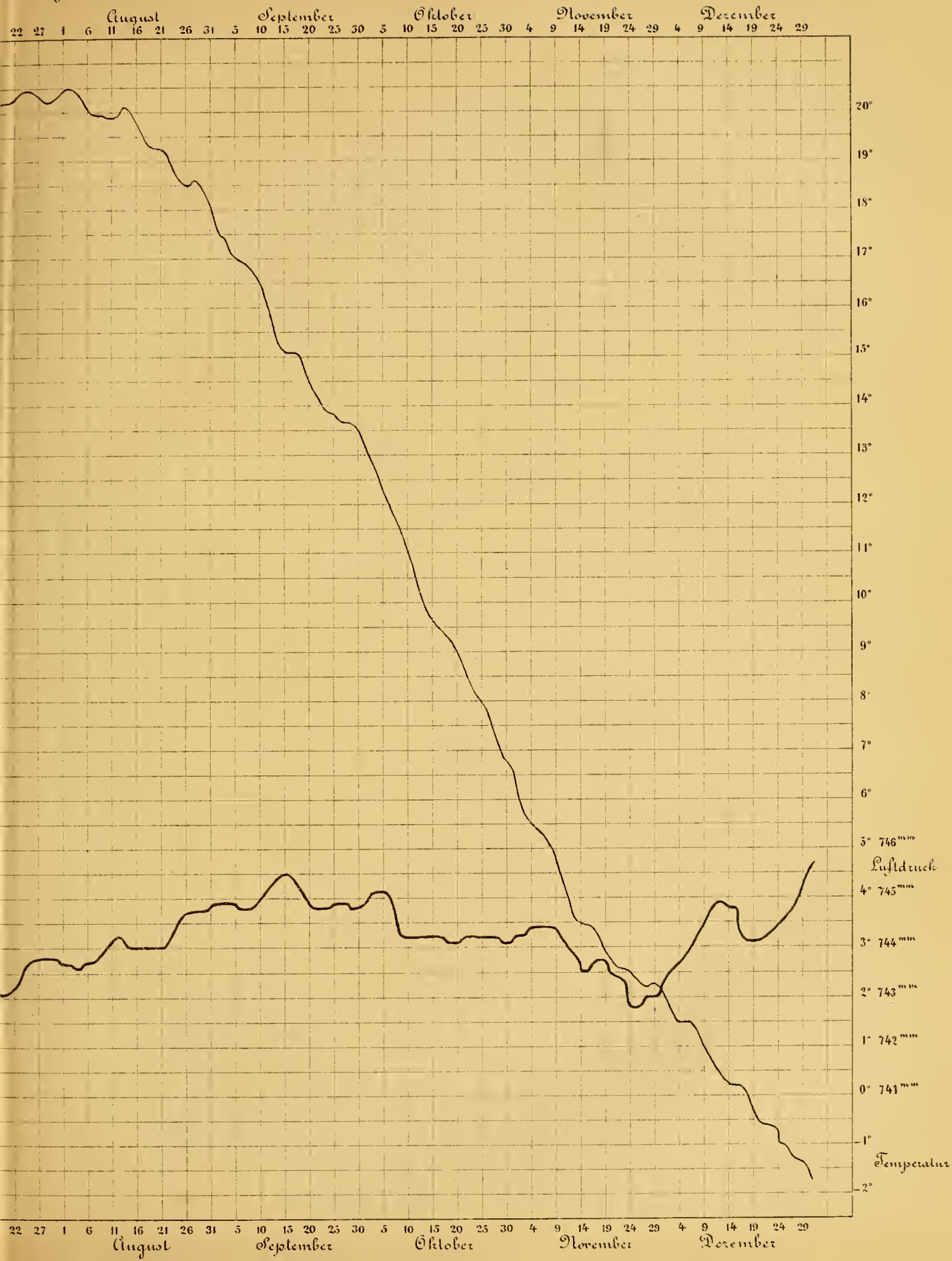
Berichtigungen: Die Seehöhe des Barometers ist genauer 201·8 *m*, des Normalpunktes am Pegel vor den altstädter Mühlen 185·95 *m*; pag. 17 soll stehen: 1876/85 anstatt 1876/87 und 1868—86 anstatt 1868—87; p. 20 als Correction für d. Zeit vom 16.—20. März soll stehen — 0·1 anstatt — 1·0; pag. 27 als maximale Niederschlagsmenge binnen 24 St. soll stehen 69 anstatt 54 *mm*; p. 135 soll stehen 1805—84 anstatt 1804—84.

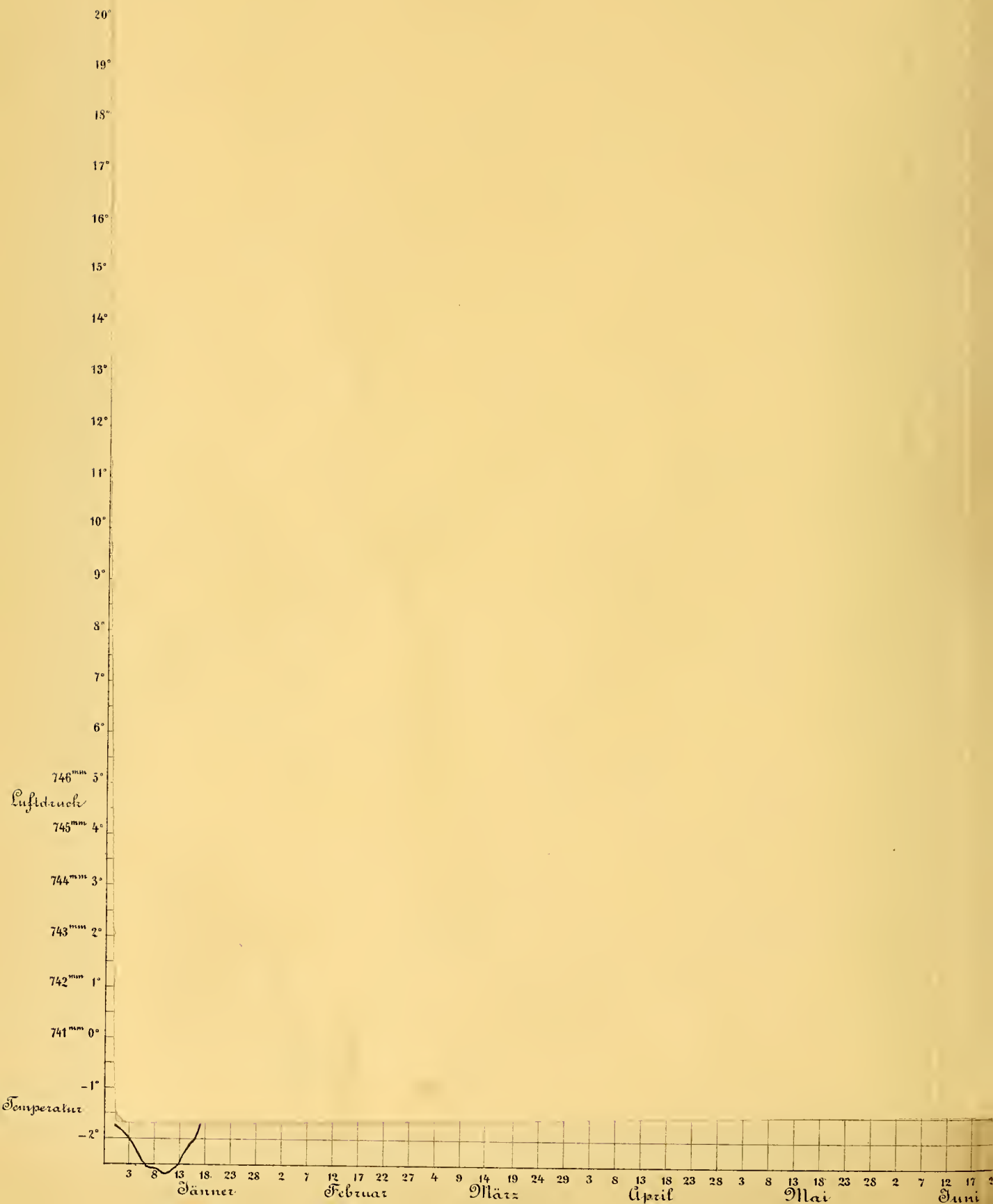
Tägliches Gang der meteorologischen

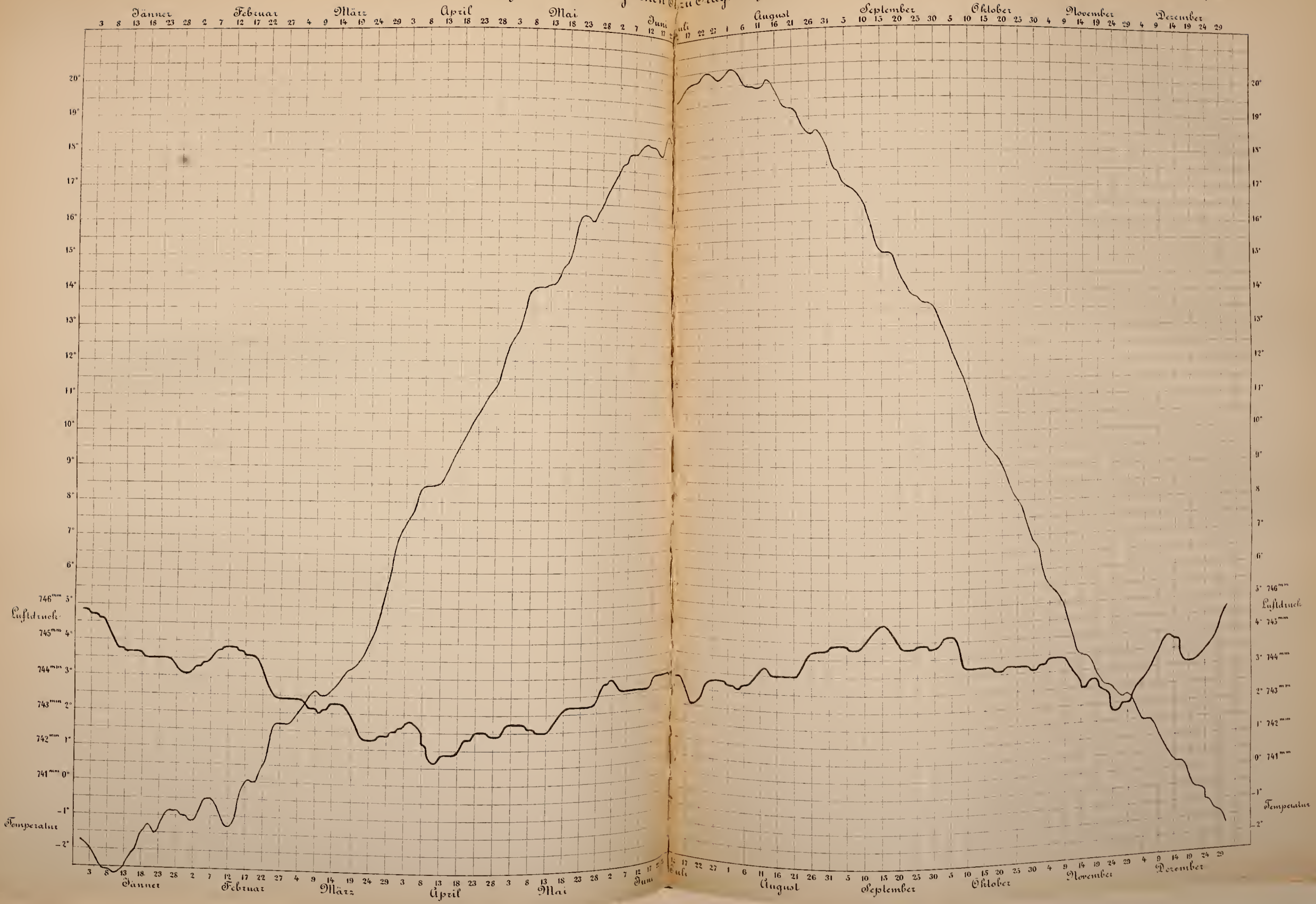


Trag: Luftdruck - Lufttemperatur.

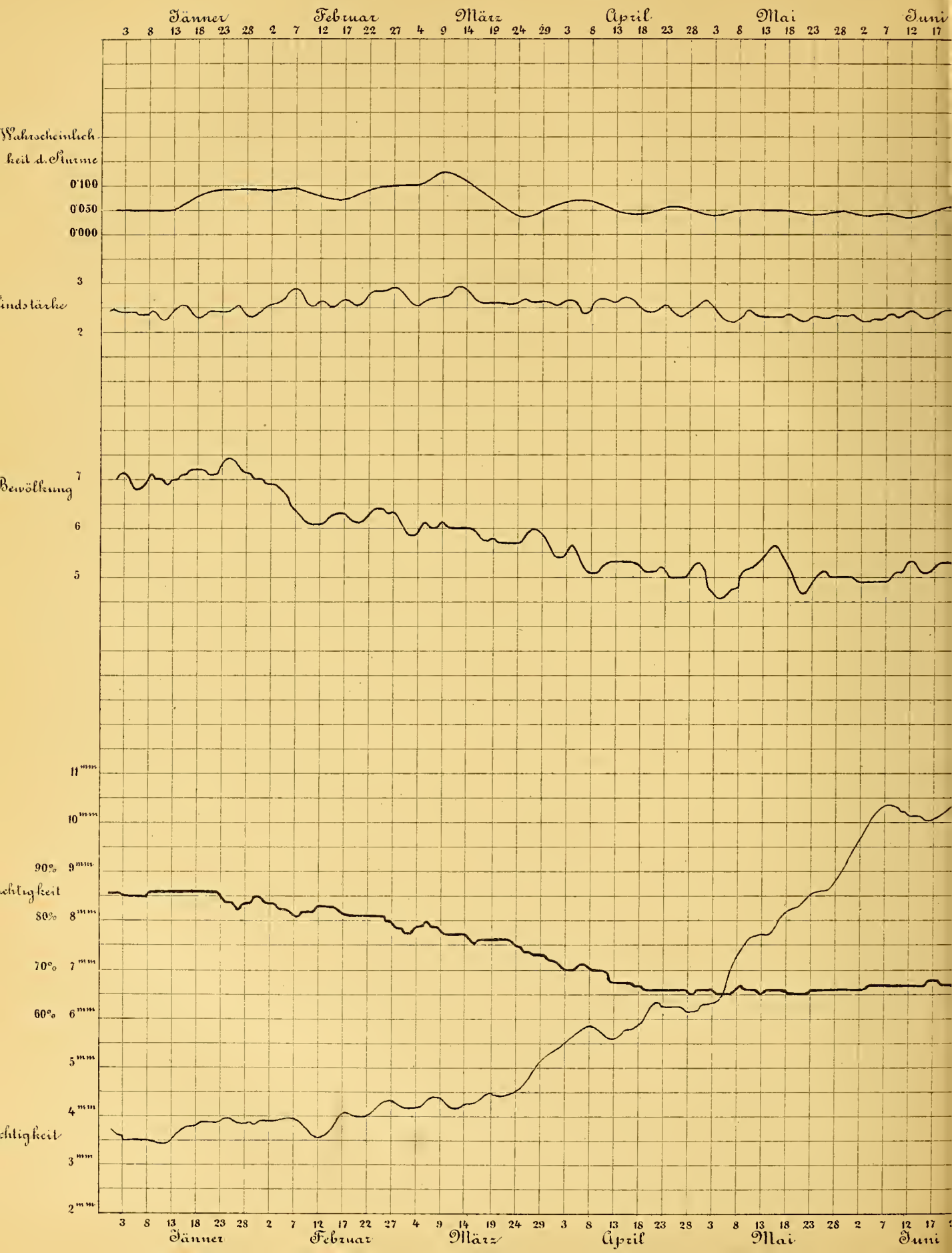
Tafel 1.

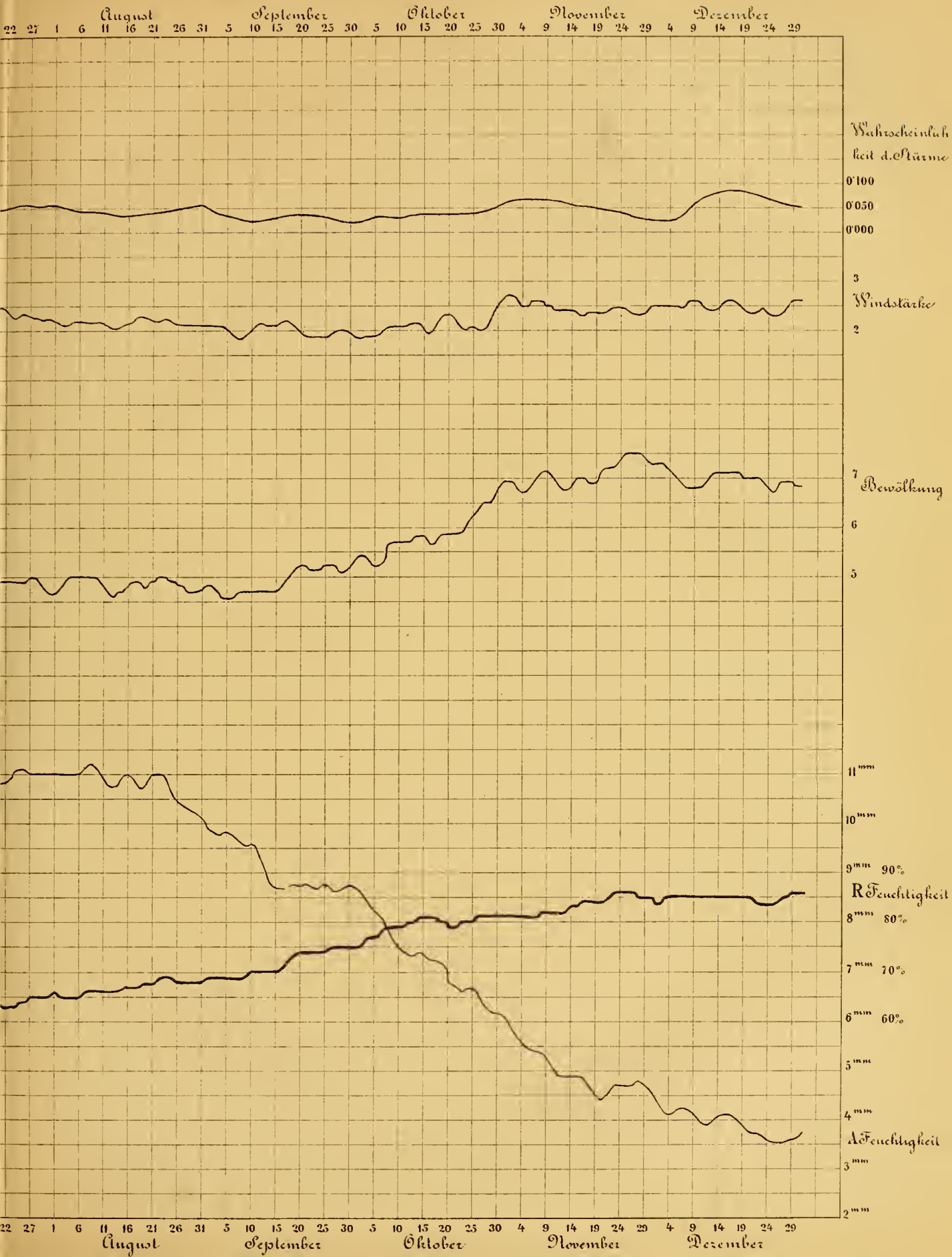






Täglicher Gang der meteorologischen Elemente zu Prag: - Klima





Wahrscheinlichkeit d. Sturm

0.100

0.050

0.000

3

Windstärke

2

Bevölkerung

7

6

5

11

10

90%

Wichtigkeit

80%

70%

60%

5

4

Wichtigkeit

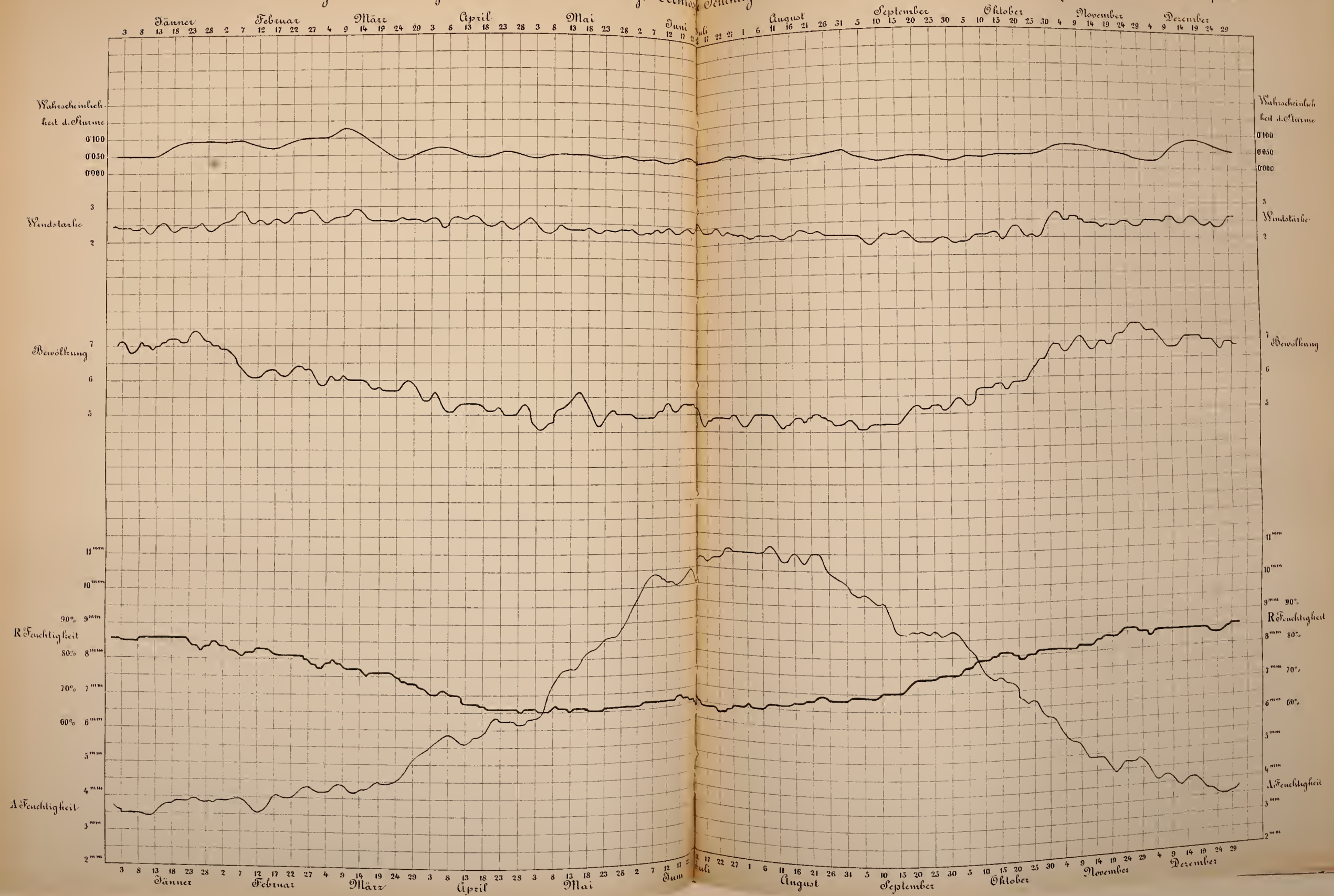
3

2

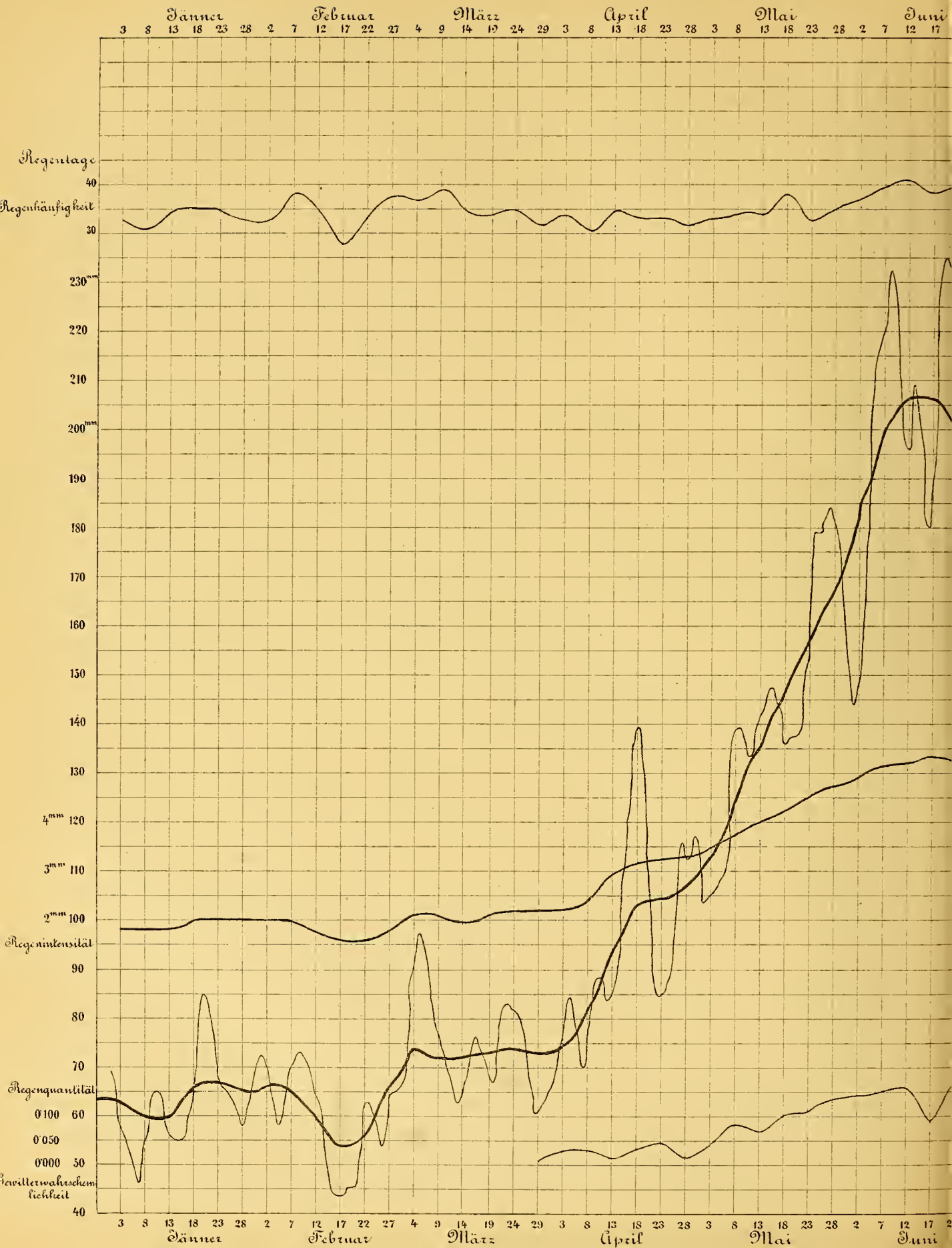
3 8 13 18 23 28 2 7 12 17 22 27 4 9 14 19 24 29 3 8 13 18 23 28 3 8 13 18 23 28 2 7 12 17 2

Jänner Februar März April Mai Juni

Tägliches Gang der meteorologischen Elemente zu Prag: -Almanach- Feuchtigkeith - Bewölkung - Windstärke - Häufigkeit der Stürme. Tafel II.



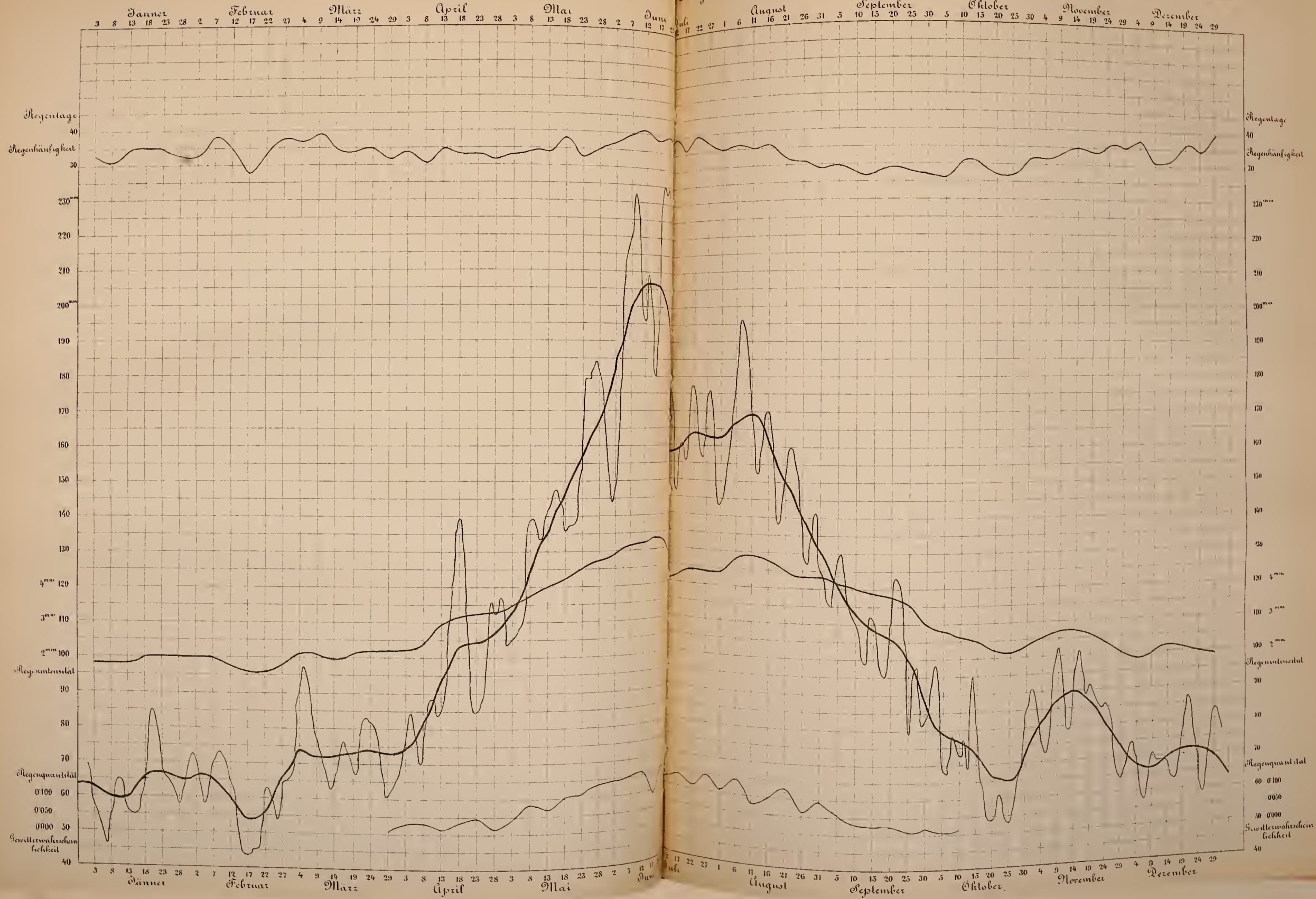
Jährlicher Gang der meteorologischen Elemente





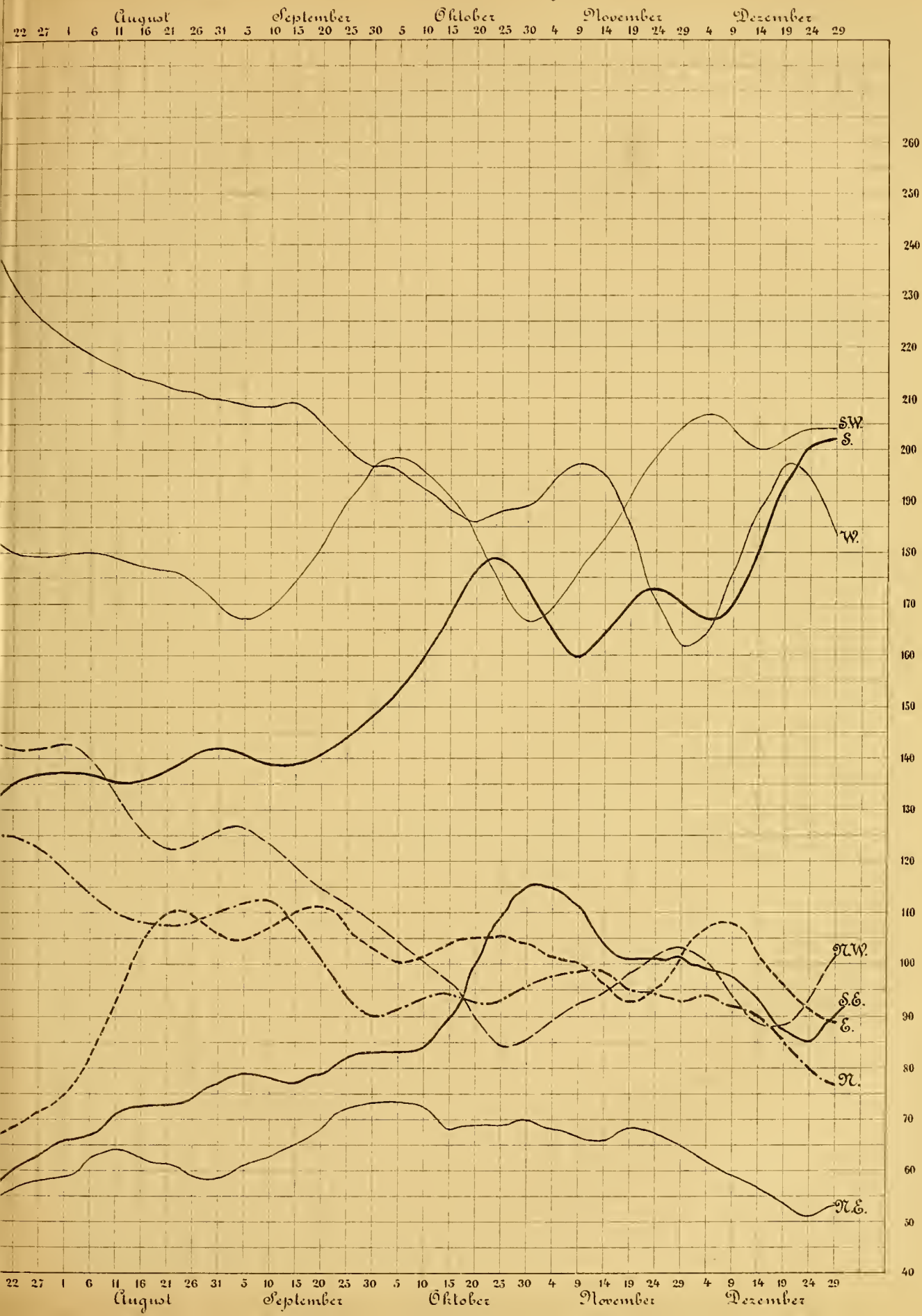
Täglicher Gang der meteorologischen Elemente: Regenfall - Gewitterhäufigkeit.

Tafel III.



Tägliches Gang der meteorologischen Elemente





260
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40

Januar

Februar

März

April

Mai

Juni

