

## Wärme-Erscheinungen der meteorologischen Station Konitz.

Beobachtet und zusammengestellt von Prof. **Wichert.**

Bei der durch Alex. v. Humboldt angeregten Einrichtung des meteorologischen Institutes im Jahre 1847 wurde die Station Konitz besonders ins Auge gefasst. Einmal war es in klimatischer Hinsicht von Interesse, die Einwirkungen allmäliger Entfernungen vom Meere, wie sie durch die korrespondirenden Beobachtungen von Danzig, Köslin, Konitz Bromberg und Posen gegeben wurden, kennen zu lernen; dann galt es auch, die Witterungserscheinungen auf einem Punkte eines grösseren Plateaus zu fixiren, das sich mehr als 500' über den Spiegel der Ostsee bei Neu-Fahrwasser (Danzig) erhebt. Direkte Nivellements, die von der königlichen Meliorations-Kommission in Czersk angestellt wurden, ergaben die Höhe von Konitz über dem Wasserspiegel der Ostsee bei Neufahrwasser 495', wenn dagegen die siebenjährigen Mittel der Barometerstände in Konitz und Danzig resp. 330,65'' und 336,63'', gezogen aus den von Prof. Dove herausgegebenen „Ergebnisse der in den Jahren 1848—1857 angestellten Beobachtungen des meteorologischen Instituts. Berlin 1858“ den Berechnungen vermittelt der Gaussischen Tafeln<sup>1)</sup> unterworfen, und nur die mittlere Wärme beider Orte ohne die übrigen Korrekturen berücksichtigt wurden, so ergab sich jene Höhe 491,4'. Trotz der Bereitwilligkeit des Unterzeichneten, neben der Schule seine Zeit und Kräfte diesem schönen Unternehmen gleich bei seiner Entstehung widmen zu wollen, konnte erst im Herbst 1848 eine dazu geeignete Wohnung ermittelt und bezogen, und nach Ankunft der nöthigen Instrumente am 1. März 1849 die erste Beobachtung gemacht werden. Seit der Zeit sind die Beobachtungen nach der „Instruktion für die Beobachter an den meteorologischen Stationen im preussischen Staate. Berlin 1847“ mit aller Regelmässigkeit und Sorgfalt ununterbrochen bis heute weitergeführt worden. Die dazu verwendeten Instrumente sind von J. G. Greiner jun. und wurden, insbesondere die Thermometer, bei der Anwesenheit und Revision der Station durch den Prof. Dove im September 1852 mit den mitgebrachten Normal-Instrumenten vollkommen übereinstimmend befunden. Die Beobachtung-Zeiten sind wie bei allen Stationen 6<sup>h</sup> Morgens, 2<sup>h</sup> Mittags und 10<sup>h</sup> Abends. Diese Zeiten sind schon von Alex. v. Humboldt als die zweckmässigsten anerkannt, um die wahren Mittel zu geben, und Prof. Dove hat in den oben angegebenen Ergebnissen nachgewiesen,

1) Gelehr's physik. Wörterbuch Band V Abth. 1.

dass die aus diesen Beobachtungs-Zeiten gefundenen Tages-Mittel sich von denen, die in Schwerin aus jahrelangen, alle 2 Stunden wiederholten, Beobachtungen gezogen, und von denen, die in Birkenruh in Liefland aus den stündlichen Beobachtungen eines Jahres berechnet wurden, noch nicht um  $\frac{1}{10}$  eines Grades unterschieden. Ich will nun im Folgenden versuchen, die für die Klimatologie eines Ortes wichtigsten Erscheinungen der Wärme, wie sie sich aus den Beobachtungen eines zehnjährigen Zeitraums vom 1. März 1849 bis dahin 1859 für den hiesigen Ort herausgestellt haben, wiederzugeben, ohne näher in die Natur und Wirkungen dieser wunderbaren alles umfassenden Kraft einzugehen, was jedes physikalische Handbuch sich zur Aufgabe macht. Wenn es auch gefährlich in den Natur-Wissenschaften ist, die Erscheinungen einer einzigen Kraft isolirt in ihrer alleinigen Veränderlichkeit und Grösse der Betrachtung zu unterwerfen, da durch Ausschliessung der nothwendigen Einwirkungen aller übrigen mit ihr verbundenen Kräfte unsere Kenntniss derselben nur eine einseitige werden kann, so findet sich später vielleicht Zeit und Gelegenheit, die Erscheinungen des Luftdrucks, der Dunstspannung, der hydrometeorischen Niederschläge und der Winde einer ähnlichen Behandlung zu unterwerfen. Hieraus wird sich dann die Einsicht über die Grösse der gegenseitig sich durchdringenden Einwirkungen jener Kräfte, wie sie in der Wirklichkeit Statt finden, zum Theil von selbst ergeben, zum Theil mit geringer Mühe hergeleitet werden können. Deshalb möchte ich auch davor warnen, die gefundenen Werthe als absolute und unveränderliche zu betrachten; denn wenn es auch in der Natur nichts Zufälliges gibt, sondern alles einfachen und unveränderlichen Gesetzen unterworfen ist, so sind doch die meteorologischen Erscheinungen das Resultat des Neben- und Durcheinander-Wirkens so mannigfacher und verschiedener Ursachen, dass die sorgfältigsten Beobachtungen längerer Reihen von Jahren dazu gehören werden, um vollständig und genau er-messen und bestimmen zu können, wie viel bei jeder sich durch jahrelange Mittel herausstellenden normalen Erscheinung der Wirkung der einzelnen Kräfte zugeschrieben werden muss, und welches die Ursachen der Abweichungen davon sind. Alle Angaben der Wärme sind in Folgendem nach Réaumur.

Wir wissen, dass die Temperatur der Luft und mit ihr das Klima mit seinem wichtigen Einflusse auf die Vegetation, das animalische Leben im Allgemeinen und die Lebensweise des Menschen insbesondere zunächst abhängig ist von der Lage eines Ortes über dem Aequator oder seiner Breite, von seiner Höhe über der Meeresfläche und der grösseren oder geringeren Entfernung von dem Meere. Mit der zunehmenden Breite wächst die schiefe Richtung der auffallenden Sonnenstrahlen, und mit ihr nimmt die wärmende Kraft derselben ab. Mit der Höhe über dem Meeresspiegel steht die geringere Absorption der Sonnenstrahlen in den höheren und dünneren Luftschichten in Verbindung; mit ihr tritt auch eine Verringerung der specifischen Dichtigkeit der Luft ein, die eine Abnahme der Temperatur zur Folge hat, und mit ihr entfernen wir uns mehr von dem Mittelpunkte des festen Erdkörpers, dessen Inneres gewiss eine weit höhere Wärme als der Weltraum hat. Einen ebenso wichtigen Einfluss auf die Lufttemperatur wie Breite und Höhe hat auch die Lage eines Ortes gegen das Meer. Die Sonnenstrah-



len werden von der dunkeln Erde grösstentheils absorbirt und geben dieser eine grössere Wärme, die sie ihrerseits wieder den am Boden befindlichen Luftschichten mittheilt. Die Lichtstrahlen dringen dagegen auf dem Meere bis zu bedeutender Tiefe in das durchsichtige Element, die Oberfläche und die benachbarten Luftschichten werden weniger stark erwärmt, und die Wärme, welche durch die ununterbrochene Verdunstung gebunden wird, verringert noch mehr die Temperatur. Im Winter strahlt dagegen der feste Erdboden mehr Wärme aus als das Wasser. Bei diesem sinken die an der Oberfläche erkalteten Theile nach unten, und wärmere, leichtere, die nach oben treten, erhöhen die Temperatur der Luft. Hierdurch erklärt sich die Erscheinung, dass das Küsten-Klima bei gleicher Höhe und Breite wärmere Winter und kältere Sommer hat als das Kontinentalklima. Für unseren Beobachtungs-Ort ist nun die nördliche Breite  $53^{\circ} 15'$  mit der östlichen Länge nach Ferro  $35^{\circ} 15'$ ; die Höhe über dem Meeresspiegel der Ostsee, wie schon oben angegeben, 495' und die direkte Entfernung von derselben etwa  $15\frac{1}{2}$  Meilen. — Wenngleich es zur Veranschaulichung der Veränderung einer so wunderbaren und wichtigen Naturkraft gehörte, ihr Wachsen und Abnehmen für die 24 Stunden eines Tages in jedem Monate des Jahres oder die tägliche Kurve der Veränderung und mit ihr das wahre tägliche Mittel für einen Ort kennen zu lernen, so war es doch unmöglich, eine längere Zeit hindurch stündliche Beobachtungen aufzuzeichnen, und wir wollen uns mit dem oben angegebenen Nachweise vom Prof. Dove begnügen, dass die aus den Beobachtungs-Zeiten 6<sup>h</sup> Morgens, 2<sup>h</sup> Mittags und 10<sup>h</sup> Abends gefundenen Mittel sich von dem wahren Mittel noch nicht um  $\frac{1}{10}^{\circ}$  unterscheiden. Die aus jenen täglichen Mitteln abgeleiteten monatlichen und die daraus berechneten Jahresmittel ergaben sich nun für den 10jährigen Zeitraum als folgende:

Tafel I.

Monate	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Mittel
Januar . . .		-8,18	-3,09	0,36	-0,65	-2,88	-4,32	-1,69	-3,16	-3,65	-0,43	-2,77
Februar . .		0,36	-1,14	-1,45	-3,47	-1,68	-7,94	-1,66	-2,45	-6,45	0,76	-2,51
März . . . .	-0,24	-1,84	0,26	-1,06	-4,11	0,59	-0,85	-1,24	0,26	-1,49		-0,95
April . . . .	3,54	4,67	6,69	1,57	2,12	4,31	3,07	5,81	4,62	3,95		4,03
Mai . . . . .	10,25	10,04	6,91	9,66	8,56	10,40	7,55	7,89	8,27	8,50		8,80
Juni . . . . .	11,15	13,20	10,98	13,70	13,27	11,79	13,12	12,22	12,59	14,60		12,66
Juli . . . . .	12,32	13,66	12,92	14,92	14,29	14,40	14,29	12,09	13,66	15,10		13,76
August . . .	11,82	13,48	12,55	13,56	12,27	12,91	13,20	11,12	14,88	14,76		13,05
September .	8,92	8,80	9,95	10,17	9,82	9,36	9,13	9,32	10,92	10,98		9,74
Oktober . .	5,24	4,85	8,31	4,62	6,27	6,23	7,91	7,07	7,23	6,66		6,44
November .	1,68	1,56	1,22	1,97	0,33	-0,18	0,48	-1,06	0,84	-2,46		0,44
December .	-4,16	-0,25	0,48	1,86	-3,46	-0,32	-6,08	-0,18	1,64	-2,24		-1,27
Mittel . . .		5,03	5,50	5,82	4,60	5,41	4,13	4,97	5,77	4,86		5,12

Man überzeugt sich aus dieser Tafel zunächst, wie misslich es ist, zur Feststellung der mittleren Jahreswärme eines Ortes einen kleineren als 10jährigen Zeitraum von Beobachtungen zu Grunde zu legen. Am wenigsten sind einjährige Beobachtungen dazu brauchbar. Es haben nämlich die Zahlen der mittleren Wärme der einzelnen Jahre gegen das zehnjährige Mittel 5,12, welches sich sowohl aus den Jahresmitteln als aus der mittleren Temperatur der einzelnen Monate dieses Zeitraums herausstellt, noch bedeutende Abweichungen, die sich durch folgende Zahlen darstellen lassen:

Jahr . . . . .	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858
Abweichung . . . .	-0,09	0,38	0,70	-0,52	0,29	-0,99	-0,15	0,65	-0,26

in welchen das Zeichen — angibt, um wie viel die Jahresmittel hinter dem 10jährigen Mittel zurückblieben, und die positiven Zahlen angeben, um wie viel dieselben jenes Mittel übertrafen.

Es blieb hiernach das Jahr 1855 um fast 1° Grad hinter der mittleren Wärme zurück, während das Jahr 1852 dieselbe um 0,7 übertrifft. Beides ist den Einwirkungen der Wintermonate zuzuschreiben, die 1855 sämtlich verhältnissmässig tief unter den Monatsmitteln blieben, während 1852 diese Monate eine weit höhere Wärme hatten. So dürfen wir uns auch nicht wundern, wenn das wegen seines heissen Sommers uns im Gedächtniss gebliebene Jahr 1858 doch mit seiner Jahreswärme um 0,26 unter dem Mittel zurückblieb, da das Thermometer während der Monate Januar, Februar, März, November und December fast ununterbrochen mehrere Grade Kälte zeigte, und diese Monate den Monatsmitteln in ihrer Temperatur weit nachstanden. Das wärmste Jahr in der Reihe ist aber 1857. Den Einfluss des Meeres auf die Jahreswärme gibt uns die Vergleichung unseres Mittels mit jenen, welche Prof. Dove für die Stationen Königsberg mit 5,45°, Memel mit 5,12°, Köslin mit 5,73° und Danzig mit 6,21° aus Beobachtungen eines 7jährigen Zeitraums berechnet hat; den Einfluss der Höhe dagegen gibt uns die Zusammenstellung der Jahreswärme für Bromberg 6,01° und Posen 6,11° mit unserem Werthe 5,12°, aus denen sich für unsere Gegenden auf eine Abnahme der Wärme um 1° bei 500' Höhe schliessen lässt. Betrachten wir zunächst die Kurve der jährlichen Temperaturveränderung nach den monatlichen Mitteln, wie sie uns Tafel I. die letzte Vertikalspalte gibt, in dem die Zeiten der Monate als Abscissen, die zugehörigen Wärme-Grade als Ordinaten betrachtet werden, und nehmen wir an, dass die in jener Spalte befindlichen Werthe mehr der Mitte des Monats angehören, so finden wir in den gleichzeitigen Zeit-Intervallen von Mitte Januar bis Mitte Juli eine Erhebung, von da ab bis wieder Januar eine Senkung der Kurve von 16,53°<sup>2)</sup>. Es ist ferner die Veränderung in den Wintermonaten December, Januar und Februar eine ebenso geringe von — 1,27° bis — 2,77° wie in den Sommer-Monaten Juni, Juli und August von 12,66° bis 13,76°. Jene haben die Differenz 1,5°, diese 1,1°. Die grösste Veränderlichkeit zeigt sich da-

<sup>2)</sup> Fig. 1.

gegen in dem Wachsen der Wärme während der Frühlings-Monate März, April und Mai durch  $13,71^\circ$ , und in dem Abnehmen derselben während der Herbst-Monate September, Oktober, November durch  $12,61^\circ$ . Auch ist die Zunahme der Wärme regelmässiger als die Abnahme; denn, während jene nach den Intervallen  $4,98^\circ$ ,  $4,87^\circ$  und  $3,86^\circ$  wächst, fällt diese nach den Grössen  $3,31^\circ$ ,  $3,30^\circ$  und  $6,00^\circ$ . Dieser grösste Unterschied zwischen der mittleren Wärme des Oktobers und Novembers, der sich als solcher in dem ganzen Beobachtungsnetze des meteorologischen Instituts findet, hat vielleicht seinen Grund in der durchschnittlichen Mehrzahl der schönen Tage des Oktobers und der damit verbundenen grösseren Ausstrahlung der Wärme des sich abkühlenden Erdbodens während der längeren Nächte, welcher seinerseits dann wieder die Lufttemperatur des Novembers neben den übrigen Ursachen der Wärmeabnahme herunterdrücken hilft. Prof. Kämtz hat in seiner Meteorologie<sup>3)</sup> die Formel dieser Kurve für Orte ausserhalb der Wendekreise auf der nördlichen Halbkugel der Erde angegeben:

$$T_n = t + \frac{1}{2}(m - m') \sin \left\{ \left( n + \frac{1}{2} \right) 30^\circ + 248^\circ 54' \right\} + \frac{1}{30}(m - m') \sin \left\{ \left( n + \frac{1}{2} \right) 60^\circ + 353^\circ 46' \right\},$$

in welcher  $T_n$  die Ordinaten d. h. die Wärmegrade der einzelnen Monate,  $n$  die Abscissen oder die Monatszahlen,  $m - m'$  den Unterschied der höchsten und niedrigsten Wärme der Monatsmittel und  $t$  die jährliche mittlere Temperatur bezeichnet. Unterwirft man die gefundenen Lokalwerthe  $t = 5,12^\circ$ ,  $m - m' = 16,53^\circ$  dieser Formel, so ergeben sich folgende Zahlen:

	berechnet	beobachtet	Unterschied		berechnet	beobachtet	Unterschied
Januar . . . . .	— 2,91	— 2,77	— 0,14	Juli . . . . .	13,56	13,76	— 0,20
Februar . . . . .	— 1,88	— 2,51	0,63	August . . . . .	13,21	13,05	0,16
März . . . . .	0,57	— 0,95	1,52	September . . . . .	10,31	9,74	0,57
April . . . . .	4,02	4,03	— 0,01	Oktober . . . . .	5,78	6,44	— 0,66
Mai . . . . .	7,92	8,80	— 0,92	November . . . . .	1,22	0,44	0,38
Juni . . . . .	11,47	12,66	— 1,19	December . . . . .	— 2,10	— 1,27	— 0,83

Diese Abweichungen sind noch zu gross und beweisen nur, dass die in ihnen angewendeten Konstanten durch eine längere Reihe von Beobachtungen sich zweckmässiger finden lassen werden. Weiteren Aufschluss über die Veränderungen der Jahreswärme, über ihr Wachsen und Abnehmen in kleineren Zeitintervallen wird uns später die Zusammenstellung der 5tägigen Mittel geben. Die Abweichungen der einzelnen Monate selbst gegen ihr Mittel wird sich am einfachsten durch eine Tafel übersehen lassen, in welcher, wie oben, das Zurückbleiben hinter dem Monatsmittel durch — bezeichnet wird. Sie ist folgende:

<sup>3)</sup> Band I. pag. 126.



Tafel II.

Monate	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Unterschied der grössten Abweichun- gen.
Januar . . .		-5,41	-0,32	3,13	-2,12	-0,11	-1,55	1,06	-0,39	-0,88	2,34	8,54
Februar . .		2,87	1,37	1,06	-0,96	0,83	-5,43	0,85	0,06	-3,94	3,27	8,70
März . . . .	0,71	-0,89	1,21	-0,11	-3,16	1,54	0,10	-0,29	1,21	-0,46		4,70
April . . . .	-0,49	0,64	2,66	-2,46	-1,91	0,28	-0,96	1,78	0,59	-1,08		4,57
Mai . . . . .	1,45	1,24	-1,89	0,80	-0,26	1,60	-1,25	-0,91	-0,53	-0,30		3,59
Juni . . . . .	-1,51	0,54	-1,68	1,04	0,61	0,87	0,46	-0,44	-0,07	1,94		3,66
Juli . . . . .	-1,44	-0,10	-0,84	1,16	0,53	0,64	0,53	1,67	-0,10	1,34		3,11
August . . .	-1,23	0,43	-0,50	0,51	-0,78	-0,14	0,15	-1,93	1,83	1,71		3,76
September .	-0,82	-0,94	0,21	0,43	0,08	-0,38	-0,61	-0,42	1,18	1,24		2,18
Oktober . .	-1,20	-1,59	1,87	-1,82	-0,17	-0,21	1,47	0,63	0,89	0,22		3,69
November . .	1,24	1,12	0,78	1,53	-0,11	-0,62	0,04	-1,50	0,40	-2,90		4,43
December . .	-2,89	1,02	1,75	3,13	-2,19	0,95	-4,81	1,09	2,91	-0,97		7,94

In der letzten Spalte sind die absoluten Werthe angegeben, um welche sich die höchsten und niedrigsten Abweichungen von den Monats-Mitteln aus dem 10jährigen Zeitraum unterscheiden. Wir sehen aus dieser Tafel, dass das Zurückbleiben sowohl wie das Hinausgehen über das Monatsmittel in den meisten Fällen länger als einen Monat währt, oder dass der Charakter der Wärme für länger als einen Monat derselbe bleibt. Was die absoluten Grössen der Abweichungen der einzelnen Monate von den Mitteln betrifft, so können wir die Monate in folgende Reihe bringen: Februar mit  $-5,43^\circ$  (1855), Januar mit  $-5,41^\circ$  (1850), December mit  $-4,81^\circ$  (1855), März mit  $-3,16^\circ$  (1853), November mit  $-2,90^\circ$  (1858), April mit  $2,66^\circ$  (1851), Juni mit  $1,94^\circ$  (1858), August mit  $-1,93^\circ$  (1856), Mai mit  $-1,89^\circ$  (1851), Oktober mit  $1,87^\circ$  (1851), Juli mit  $1,67^\circ$  (1856) und September  $1,24^\circ$  (1858). Anders gestaltet sich aber die Reihenfolge der Monate nach den Zahlen in der letzten Spalte der Tafel, d. h. nach der Veränderlichkeit ihrer Wärme überhaupt, die durch den Unterschied der grössten Abweichungen in diesem Zeitraume repräsentirt werden kann. Sie wird folgende: Februar, Januar, December, März, April, November, August, Oktober, Juni, Mai, Juli und September. Man überzeugt sich ferner, dass die grössten Abweichungen von den Mitteln in den Winter-Monaten December, Januar und Februar vorkommen und in Depressionen unter dieselben bestehen, während der September das gleichmässigste Verhalten zeigt. In der Reihe der Jahre ist 1854 dasjenige, welches in seinen monatlichen Mitteln die geringsten Abweichungen von denen eines 10jährigen Durchschnitts hat. Merkwürdig war der hohe Barometerstand und die mit ihm in Verbindung stehende grosse Kälte im Januar 1850. Nachdem mehrere Tage vorher NO. und O. geherrscht hatten, fiel das Thermometer am 21sten auf  $-22,2^\circ$ , während die Kälte in den Tagen vom 20sten bis

22sten d. Mts. nach den amtlichen Mittheilungen von Dove in den benachbarten Stationen Köslin auf  $-18,2^\circ$ , Bromberg  $-29,3^\circ$ , Posen  $-29,2^\circ$ , Königsberg  $-23,9^\circ$ , Schönberg bei Karthaus, am Fusse des circa 1000' hohen Thurmberges  $-18,5^\circ$ , in den entfernteren Stationen Berlin auf  $-20,0^\circ$ , Breslau  $-21,8^\circ$ , Mühlhausen  $-19,2^\circ$  und auf dem Brocken nur auf  $-10,5^\circ$  fiel. Es zeigt sich hieraus, dass die extremen Kältegrade in den höheren Gegenden des Luftkreises weniger merklich als in den Ebenen auftraten. Der Wärmeüberschuss der übrigen Monate, namentlich des darauf folgenden Februars, der mit einem ebenso bedeutenden Sinken des Barometers unter seinen normalen Standpunkt verbunden war, liess die mittlere Jahreswärme doch dem 10jährigen Mittel sehr nahe kommen. Ein ähnlicher Zusammenhang zwischen den Erscheinungen der Wärme und denen des Luftdruckes zeigte sich im December 1854 und in dem darauf folgenden Januar und Februar 1855. Nachdem in dem 1sten dieser 3 Monate das Barometer etwa 3 Linien unter seinem mittleren Stande zurückgeblieben war, fiel es in den nordöstlichen Gegenden Deutschlands plötzlich in den ersten Tagen des Januars bis durchschnittlich 1 Zoll unter diesen Standpunkt; bei uns auf  $26'' 5,62'''$ . Bei diesem so sehr gestörten Gleichgewichtszustande der Luft sehen wir aus den meteorologischen Tafeln zuerst ein Zuströmen der kalten Luft aus Westen. Diesem folgte ein Zuströmen aus Norden und brachte im Februar eine Kälte hervor, wie wir sie in den meteorologischen Jahrbüchern nicht leicht wiederfinden:

Wenn die einzelnen Monate in die für uns wichtigste Verbindung von Jahreszeiten gebracht werden, so zwar, dass wir zum Winter die Monate December, Januar und Februar, zum Frühlinge März, April und Mai, zum Sommer Juni, Juli und August und zum Herbst endlich die Monate September, Oktober und November rechnen, so können aus der ersten Tafel folgende Grössen der Wärme und der 10jährigen Mittel für dieselben abgeleitet werden:

Tafel III.

	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Mittel
Winter. . .		-3,99	-1,49	-0,20	-0,75	-2,67	-4,19	-3,14	-1,90	-2,82	-0,64	-2,18
Frühling. .	4,52	4,29	4,62	3,39	2,19	5,10	3,16	4,15	4,38	3,65		3,94
Sommer. . .	11,76	13,45	12,15	14,06	13,28	13,03	13,54	11,81	13,71	14,82		13,16
Herbst. . .	5,28	5,07	6,49	5,59	5,47	5,14	5,84	5,11	6,33	4,93		5,52

Es treten hier die Jahre 1850, 1855, 1856 durch ihre kalten Winter, 1853, 1855 durch ihren kalten Frühling, 1849 und 1856 durch den kalten Sommer hervor, wohingegen die milden Winter von 1852 und 1859, der warme Frühling von 1854 und die heissen Sommer von 1852 und 1858 sich auszeichnen, während der Herbst sich überall als die

gleichmässigste Jahreszeit herausstellt. Auch belehrt uns der blosse Anblick dieser Zahlen über das Grundlose mancher im Leben verbreiteten irrigen Annahmen, wie z. B. dass auf einen kalten Winter ein heisser Sommer folge. Es tritt im Gegentheil uns die Ueberzeugung näher, dass, da in jenen Werthen nichts Zufälliges liegen kann, wir gezwungen sind, ihre Herleitung neben den Bedingungen lokaler Ursachen aus dem Zusammenwirken sämtlicher, die Kraft der Wärme alterirenden Erscheinungen, wie Luftströmungen, Dunstdruck, Hydrometeore, die sich in den verschiedenen Theilen der Erde gleichzeitig zeigen, zu versuchen, wozu uns nur ausgedehnte Beobachtungsnetze und langjährige Beobachtungen verhelfen können. Die Eintheilung der Wärme nach Jahreszeiten ist aber auch am geeignetsten, die klimatischen Unterschiede mehrerer Punkte ohne näherere Details im Ganzen zu veranschaulichen. Ich will deshalb aus den amtlichen meteorologischen Berichten die aus neunjährigen Beobachtungen berechneten Temperaturen der Jahreszeiten der benachbarten Stationen zur Vergleichung geben:

Tafel IV.

	Memel	Königsberg	Arys	Danzig	Schönberg	Hela	Köslin	Stettin	Bromberg	Posen	Frankfurt	Berlin	Konitz
Winter..	-2,07	-2,16	-3,66	-0,75	-2,65	-0,29	-1,03	-0,37	-1,41	-1,46	-0,38	0,08	-2,18
Frühling.	3,68	4,31	4,04	5,11	3,45	4,09	4,63	5,67	5,22	5,43	5,90	6,27	3,94
Sommer.	12,71	13,42	13,44	13,62	12,03	13,04	12,88	13,93	13,90	14,05	14,17	14,38	13,16
Herbst..	6,17	6,24	5,53	6,85	5,18	7,39	6,42	7,01	6,32	6,41	7,04	7,21	5,52

Am deutlichsten spricht aus dieser Zusammenstellung die gelinde Winterkälte in der Nähe des Meeres, die dann auch überall eine grössere Erhebung der Frühlingswärme zur Folge hat.

Wir haben bisher die Veränderungen betrachtet, welche die einzelnen monatlichen Wärmemittel von dem 10jährigen Durchschnitte dieser Grössen in den einzelnen Jahren gegeben haben. Gewiss eben so wichtig für die Erforschung und Veranschaulichung dieser Kraft sind die Unterschiede, welche die Wärme selbst in diesen monatlichen Zeiträumen durchmacht. Doch würde es zu weit führen, zu diesem Zweck ihre täglichen Variationen zu verfolgen, und ich will deshalb nur die höchsten und niedrigsten Tageswärmen eines Monats mit ihren Daten und Unterschieden, so wie ihre absoluten Maxima und Minima für den 10jährigen Zeitraum in eine Tafel zusammenstellen. Die beiden letztgenannten Werthe sind aus den für die gewöhnliche Beobachtungsstunde gefundenen Grössen genommen, da erst seit dem 1sten Januar 1858 die niedrigsten Wärmegrade eines Tages durch ein Minimum-Thermometer auf der hiesigen Station abgelesen werden.



## Tafel V.

Jahr.	Monat.	Grösste Tageswärme.	Datum.	Kleinste Tageswärme.	Datum.	Unterschied.	Maximum.	Datum.	Minimum.	Datum.
1849.	Januar . . .									
	Februar . .									
	März . . . .	4,97	5.	-5,47	15.	10,44	7,7	7.	-7,5	15.
	April . . . .	10,13	27.	0,00	16.	10,13	15,0	27.	-1,2	5.
	Mai . . . . .	16,83	29.	5,30	14.	11,53	22,3	29.	2,2	13.
	Juni . . . . .	17,40	6.	7,13	23.	10,27	23,8	6.	5,6	13.
	Juli . . . . .	18,47	9.	8,73	5.	9,74	25,4	9.	6,6	5.
	August . . .	15,20	13.	9,37	1.30.	6,83	19,6	10.	5,9	21.
	September	11,83	12.	2,37	28.	9,46	17,6	11.	-0,2	29.
	Oktober . .	12,13	4.	-0,83	16.	12,96	14,5	4.	-3,9	16.
	November.	7,00	10.	-10,57	26.	17,57	9,8	5.	-12,0	26.
	December.	2,47	17.	-11,87	12.	14,34	2,7	17.	-14,3	12.
1850.	Januar . . .	0,40	25.	-19,07	21.	19,47	0,8	25.	-22,2	21.
	Februar . .	3,40	20.	-6,90	1.	10,30	6,0	28.	-7,7	1.
	März . . . .	4,80	7.	-7,13	22.	11,93	8,0	4.	-10,6	22.
	April . . . .	9,40	22.	-4,27	2.	13,67	14,2	23.	6,6	19.
	Mai . . . . .	16,17	24.	0,80	2.	15,37	21,2	24.	-1,4	2.
	Juni . . . . .	17,27	6.	7,80	18.	9,47	20,6	6.22.	6,4	19.
	Juli . . . . .	17,20	4.	8,73	6.	8,47	22,0	23.	6,2	8.
	August . . .	19,67	15.	8,20	31.	11,47	25,0	15.	4,8	31.
	September	11,97	22.	6,03	7.	5,94	14,9	24.	2,6	7.
	Oktober . .	10,17	8.	0,17	23.	10,00	13,3	3.	-1,3	31.
	November.	6,93	3.	-3,57	17.	10,50	8,2	3.	-5,6	17.
	December .	2,50	16.	-3,80	31.	6,30	3,0	17.	-5,8	31.
	Mittel . . . .					11,07				
1851.	Januar . . .	5,00	2.	-10,10	10.	15,10	5,2	2.	-12,3	28.
	Februar . .	4,43	20.	-8,40	10.	12,83	4,8	20.	-12,4	10.
	März . . . .	6,23	24.	-7,07	2.	13,30	10,5	24.	-10,6	1.2.
	April . . . .	11,93	23.	1,43	1.	10,50	16,5	26.	-0,5	4.
	Mai . . . . .	10,50	30.	4,60	10.	5,90	15,7	19.	1,7	15.
	Juni . . . . .	15,10	7.	6,27	11.	8,83	20,6	4.	5,1	11.
	Juli . . . . .	17,13	31.	8,53	7.	8,60	21,9	24.	6,5	12.
	August . . .	17,73	1.	8,77	30.	8,96	23,6	1.	5,7	31.
	September	12,87	29.	5,70	8.	7,17	17,2	3.21.	3,4	9.
	Oktober . .	14,20	3.	2,87	26.	11,33	18,2	3.	-0,8	26.
	November.	5,83	11.	-4,20	19.	10,13	7,0	11.	-7,0	19.
	December .	5,73	11.	-4,87	4.	10,16	6,6	11.	-7,6	6.
	Mittel . . . .					10,02				

Jahr.	Monat.	Grösste Tageswärme.	Datum.	Kleinste Tageswärme.	Datum.	Unterschied.	Maximum.	Datum.	Minimum.	Datum.
1852.	Januar . . .	3,50	13.	-5,23	30.	8,73	4,6	13.	-6,3	30.
	Februar . .	3,30	10.	-9,60	26.	12,90	4,2	10.	-11,7	26.
	März . . . .	8,10	31.	-7,90	5.	16,00	12,2	31.	-12,7	5.
	April . . . .	6,90	7.	-3,47	16.	10,37	12,7	7.	-5,0	15.
	Mai . . . . .	16,67	26.	2,23	3.	14,44	21,8	26.	0,1	5.
	Juni . . . . .	17,70	19.	9,47	1.	8,23	22,6	19.	7,6	1.
	Juli . . . . .	18,27	11.	11,60	2.	6,67	23,8	11.	9,8	2.
	August . . .	17,20	20.	10,93	7.	6,27	22,4	20.	8,4	29.
	September	15,10	1.	6,80	22.	8,30	19,4	1.	2,4	23.
	Oktober . .	10,60	2.	0,63	30.	9,97	14,2	2.	-1,0	16.
	November.	7,03	8.	-6,70	14.	13,73	7,6	8.	-9,2	14.
	December.	5,43	6.	-3,73	24.	9,16	5,8	27.	-5,6	23.
	Mittel . . .						10,40			
1853.	Januar . . .	2,60	1.	-3,53	14.	6,13	4,0	1.	-6,1	21.
	Februar . .	0,37	9.	-7,60	18.	7,97	0,6	9.10.	-12,6	18.
	März . . . .	-0,50	8.	-9,13	28.	8,83	3,5	9.	-14,4	28.
	April . . . .	9,83	27.	-2,67	15.	12,50	14,6	27.	-5,4	15.
	Mai . . . . .	15,77	31.	2,13	5.	13,64	21,7	31.	0,0	14.
	Juni . . . . .	15,80	29.	9,93	26.	5,87	21,0	20.	7,6	11.
	Juli . . . . .	18,97	28.	10,90	4.	8,07	22,9	28.	9,1	4.
	August . . .	15,50	23.	10,10	30.	5,40	19,6	21.	7,7	19.
	September	11,93	20.	6,50	30.	5,43	14,3	11.	4,2	12.
	Oktober . .	9,53	9.	3,37	29.	6,16	13,7	9.	-0,4	29.
	November.	5,30	1.	-5,33	28.	10,63	6,0	1.	-7,0	28.
	December.	-0,57	17.	-8,87	30.	8,30	0,4	10.	-10,4	30.
	Mittel . . . .						8,24			
1854.	Januar . . .	1,37	19.	-11,87	15.	13,22	3,0	31.	-14,6	15.
	Februar . .	2,47	7.	-9,80	13.	12,27	3,8	7.	-13,0	13.
	März . . . .	5,10	31.	-4,17	7.	9,27	6,2	12.	-6,6	7.
	April . . . .	11,50	22.	-0,13	24.	11,63	16,7	22.	-2,4	13.
	Mai . . . . .	14,00	4.	5,17	1.	8,83	20,0	4.	1,8	1.
	Juni . . . . .	18,40	20.	4,70	7.	13,70	22,8	20.	3,3	5.
	Juli . . . . .	20,17	24.	10,93	1.	9,24	25,6	24.	8,4	28.
	August . . .	17,13	15.	10,07	27.	7,06	22,2	15.	7,4	18.
	September	14,90	17.	4,90	9.	10,00	17,8	17.	3,6	8.
	Oktober . .	10,70	6.	1,83	29.30.	8,87	14,8	3.	-1,0	29.31.
	November.	5,40	2.	5,13	16.	10,53	8,0	2.	-7,1	18.
	December.	1,43	30.	-3,47	23.	4,90	3,9	23.	-4,9	21.
	Mittel . . . .						9,96			

J a h r.	M o n a t.	Grösste Tages- wärme.	Datum.	Kleinste Tages- wärme.	Datum.	Unter- schied.	Maximum.	Datum.	Minimum.	Datum.
1855.	Januar . . .	2,93	8.	-14,37	19.	17,20	3,2	8.	-16,4	19.
	Februar . .	-0,63	26.	-14,60	1.	13,97	1,0	26.	-17,4	10.
	März . . . .	1,83	3.	-5,67	1.	7,50	4,0	4.	-8,7	1.
	April . . . .	6,10	14.	0,17	22.	5,93	12,0	20.	-1,7	1.
	Mai . . . . .	11,70	22.	1,73	6.	9,97	17,6	22.	0,2	6.
	Juni . . . . .	18,27	3.	8,87	20.	9,40	23,8	14.	7,6	20.
	Juli . . . . .	18,13	26.	10,33	18.	7,80	22,6	26.	9,5	18.
	August . . .	17,43	3.	9,60	15.	7,83	20,0	10.	7,2	27.
	September	13,13	4.	4,90	27.	8,23	17,8	22.	1,2	28.
	Oktober . .	11,70	6.	4,40	24.	7,30	16,1	7.	1,9	18.
	November.	6,63	1.	-4,87	20.	11,50	6,9	1.	-7,2	25.
	December.	0,87	16.	-16,43	20.	17,30	1,4	16.	-19,8	18.
Mittel . . .						10,74				
1856.	Januar . . .	1,90	25.	-7,77	4.	9,67	2,5	25.27.	-9,4	13.
	Februar . .	3,90	10.	-8,03	18.	11,93	5,7	10.	-11,0	18.
	März . . . .	3,03	22.	-7,07	7.	10,10	6,2	22.	-9,0	15.
	April . . . .	14,03	29.	0,80	19.	13,23	20,2	29.	-1,6	17.
	Mai . . . . .	12,47	29.	1,20	6.	11,27	16,4	11.	0,8	6.
	Juni . . . . .	18,23	14.	6,57	25.	11,66	24,2	14.	4,9	25.
	Juli . . . . .	17,33	25.	6,27	1.	11,06	21,8	25.	6,0	1.
	August . . .	14,67	2.	7,77	30.	6,90	20,8	19.	4,0	31.
	September	13,60	6.	5,67	20.	7,93	19,6	6.	2,1	22.
	Oktober . .	10,43	2.	3,07	26.	7,17	14,8	5.	-0,3	22.
	November.	2,93	3.	-6,47	28.	9,40	5,6	3.	-9,0	30.
	December.	6,73	7.	-5,87	24.	12,60	8,4	7.	-9,8	1.
Mittel . . .						10,24				
1857.	Januar . . .	2,90	2.	-11,13	7.	14,03	3,5	2.	-13,2	6.
	Februar . .	1,73	28.	-11,87	4.	13,60	4,3	27.	-15,5	5.
	März . . . .	3,00	31.	-3,83	11.	6,83	5,0	18.	-5,0	12.
	April . . . .	8,93	11.	-0,07	24.	9,00	13,0	20.	-1,3	24.
	Mai . . . . .	17,00	25.	2,07	1.	14,93	22,4	22.	-0,6	16.
	Juni . . . . .	17,40	7.	6,27	1.	11,13	23,0	8.	4,2	2.
	Juli . . . . .	18,60	6.	11,20	18.	7,40	23,8	6.	9,3	21.
	August . . .	18,53	5.	11,53	23.	7,00	24,0	5.	8,2	30.
	September	16,80	11.	3,83	24.	12,97	21,6	11.	0,3	25.
	Oktober . .	10,20	4.	2,23	18.	7,97	16,2	5.	-0,1	18.
	November.	3,63	25.	-3,00	28.	6,63	7,0	1.	-5,7	21.
	December.	5,60	23.	-3,03	28.	8,63	7,0	23.	-3,7	27.
Mittel . . .						10,01				



Jahr.	Monat.	Grösste Tageswärme.	Datum.	Kleinste Tageswärme.	Datum.	Unterschied.	Maximum.	Datum.	Minimum.	Datum.
1858.	Januar . . .	3,33	1.	-10,77	29.	14,10	3,9	19.	-12,3	29.
	Februar . .	-1,73	15.	-11,73	22.	10,00	0,2	15.	-15,8	23.
	März . . . .	5,47	31.	-10,27	2.	16,74	11,8	31.	-14,7	2.
	April . . . .	10,60	30.	-1,80	7.	12,40	15,0	17.	-3,2	9.
	Mai . . . . .	12,63	16.	3,07	11.	9,56	18,0	16.	1,7	8.
	Juni . . . . .	19,07	10.	9,30	30.	9,77	24,0	9.	7,4	28.
	Juli . . . . .	20,57	21.	10,43	29.	10,14	25,8	21.	8,8	29.
	August . . .	18,87	14.	10,63	29.	8,24	24,0	14.	7,8	27.
	September	15,53	5.	8,37	28.	7,16	19,9	14.	4,8	19.
	Oktober . .	11,40	4.	-0,93	31.	12,33	15,5	5.	-3,3	31.
	November .	1,87	13.	-7,27	16.	9,14	2,3	13.	-9,4	16.
December .	1,87	25.	-9,57	19.	11,44	3,6	25.	-11,1	19.	
Mittel . . . .						10,92				
1859.	Januar . . .	3,00	19.	-6,03	8.	9,03	5,0	31.	-8,3	8.
	Februar . .	3,97	17.	-3,63	20.	7,60	5,4	16.	-5,2	20.

Die Zusammenstellung dieser Grössen ist nicht bloss des allgemeinen Interesses wegen gegeben, welches wir an Zahlen haben, die Verhältnisse und Kräfte darstellen, deren Einwirkungen wir uns nicht entziehen können, sondern weil es wesentlich mit zur Witterungs-Kunde eines Ortes gehört, die Extreme zu kennen, in welchen die mittlere Tageswärme sich bewegt. Es lassen sich aus dieser Tafel zunächst die Tage der grössten und geringsten Wärme im Jahre, so wie die beobachteten Maxima und Minima derselben für einen 9jährigen Zeitraum ablesen:

Tafel VI.

Jahr.	Grösste Tageswärme.	Datum.	Kleinste Tageswärme.	Datum.	Grösste beobacht. Wärme.	Datum.	Kleinste beobacht. Wärme.	Datum.	Unterschied der Extreme.
1850	19,67	15. Aug.	-19,07	21. Januar	25,0	15. Aug.	-22,2	21. Januar	38,74
1851	17,73	1. Aug.	-10,10	10. Januar	23,6	1. Aug.	-12,7	10. Febr.	27,83
1852	18,27	11. Juli	-9,60	26. Febr.	23,8	11. Juli	-12,7	5. März	27,87
1853	18,97	28. Juli	-9,13	28. März	22,9	28. Juli	-14,4	28. März	28,10
1854	20,17	24. Juli	-11,87	15. Januar	25,6	24. Juli	-14,6	15. Januar	32,04
1855	18,27	3. Juni	-14,60	6. Febr.	23,8	14. Juni	-16,4	19. Januar	32,87
1856	18,23	14. Juni	-8,03	18. Febr.	24,2	14. Juni	-11,0	18. Febr.	26,26
1857	18,60	6. Juli	-11,87	4. Febr.	24,0	5. Aug.	-15,5	5. Febr.	30,47
1858	20,57	21. Juli	-11,73	22. Febr.	25,8	27. Juli	-15,8	23. Febr.	32,30
								Mittel	30,72

Das Thermometer ist demnach in diesem Zeitraume nicht über  $25,8^{\circ}$  (21. Juli 1858) gestiegen und nicht unter  $-22,2^{\circ}$  (21. Januar 1850) gefallen. Es ist ferner fast in allen 9 Jahren während der 7 Monate Januar, Februar, März, April, Oktober, November und December ein oder mehrere Male bei den Beobachtungen um 6<sup>h</sup> Morgens unter dem Gefrierpunkt befunden worden. Rechnen wir hinzu, dass das im Jahre 1858 beobachtete Minimum-Thermometer diesen Standpunkt im Monate Mai 2 Mal und 1859 3 Mal anzeigte, und sind wir deshalb anzunehmen berechtigt, dass dieselbe Erscheinung für diesen Monat auch in den früheren Jahren Geltung hat, so lassen sich durch diese klimatische Beziehung manche lokale Eigenthümlichkeiten im Betriebe der Landwirthschaft, z. B. das späte Säen derjenigen Sommer-Früchte, die eine kurze Entwicklungszeit haben, erklären. Zu diesen für die Vegetation nicht grade günstigen klimatischen Verhältnissen tritt noch der Reif mit seinem störenden Einflusse, der nach Well's schönen Untersuchungen in heiteren Nächten durch die grössere Ausstrahlung der Bodenwärme oft sich einstellt, wenn die Lufttemperatur noch 4 bis  $5^{\circ}$  Wärme zeigt. Die Tafel V. beweist, dass derselbe bei uns deshalb auch in den Monaten Juni, Juli, August und September eintreten kann und die Erfahrung bestätigt es. Die 5te Spalte in dieser Tafel V. giebt die absoluten Zahlen für die Unterschiede der grössten und geringsten Tageswärme eines Monats an. Diese Grössen belehren uns durch den blossen Anblick, mehr aber noch, wenn wir die monatlichen Mittel des 10jährigen Zeitraums dazu betrachten, dass die Veränderlichkeit der Wärme im Laufe eines Monats im Winter, zur Zeit des Ueberganges aus der fallenden zur steigenden Temperatur der Luft, am grössten ist; dass hier der Januar mit den grössten Zahlen vorangeht, und ihm der Reihe nach Februar, März, November und December folgen. An sie schliesst sich der Mai mit dem Rückschlag seiner Kälte, durch die er in seiner Veränderlichkeit noch den November und December übertrifft, und die der Volksmund mit den Kalendertagen der sogenannten gestrengen Herrn zu verbinden pflegt. Mit den wenigsten Veränderungen oder dem geringsten Unterschiede der monatlichen Extreme der Tageswärme ist der Uebergang von der steigenden zur abnehmenden Lufttemperatur verbunden, und es ist der Monat August in dieser Beziehung derjenige, der mit seinen Wärmeerscheinungen innerhalb eines Monats das gleichmässigste Verhalten zeigt. An ihn reihen sich September, Juli, Juni, Oktober und April. Für die absoluten Zahlen der Unterschiede der monatlichen Extreme der Tageswärme sind gleichzeitig in Tafel V. die jährlichen Durchschnittszahlen angegeben. Ihre Abweichung von dem aus ihnen gezogenen Mittel  $10,18^{\circ}$  repräsentirt wiederum die Veränderlichkeit des ganzen Jahres gegen den gewöhnlichen Verlauf der Temperatur des 10jährigen Zeitraums; und wenn uns hier als die abweichendsten wieder 1850, 1855 und 1858 entgegenreten, so können wir den Grund davon in dem Zurückbleiben der Tage der Wintermonate unter ihrem Wärmemittel finden, während die Tage der grössten Wärme in denselben über ihre Mittel hinausgehen. Merkwürdig ist aber jenes Mittel  $10,18$  für uns noch deshalb, weil es sich von dem Doppelten der mittleren Jahreswärme nur um  $0,06$  unterscheidet, so dass wir den Satz aussprechen können, das Mittel aus den Unterschieden der monatlichen Extreme der

Tageswärme eines Jahres ist unserer doppelten mittleren Jahreswärme gleich. Noch überraschender ist ein 2tes Resultat. In der letzten Spalte der Tafel VI. sind dieselben Grössen für die jährlichen Extreme eines 9jährigen Zeitraums angegeben und das aus ihnen abgeleitete Mittel  $30,72^\circ$  ist genau das 6fache unserer mittleren Jahreswärme, d. h. der Unterschied der grössten und kleinsten beobachteten Wärme eines Jahres ist der 6fachen mittleren Jahreswärme für uns gleich. Könnte ähnlich das Verhältniss der Veränderlichkeit der Wärme zur mittleren Jahreswärme für jede oder für mehrere Punkte einer und derselben Isotherme angegeben werden, so werden dadurch Grössen gewonnen, durch welche die klimatischen Verhältnisse, bei denen die Wärme die wichtigste Funktion vertritt, kürzer und deutlicher durch Zahlen zur Anschauung gebracht werden könnten.

Ehe die jetzigen Beobachtungsstunden als diejenigen allgemein anerkannt waren, die auf die leichteste Weise Resultate gaben, die der wahren mittleren Tagestemperatur am nächsten kommen, beobachteten ältere Physiker nicht selten nur die höchsten und niedrigsten Wärmegrade eines Tages und nahmen das aus ihnen gebildete arithmetische Mittel für die mittlere Tageswärme. Diese Beobachtungsweise würde für uns heute durch die Thermometrographen die bequemste sein. Da die Kurven, welche in den verschiedenen Monaten den täglichen Gang der Temperatur darstellen, aber nicht nach einem einfachen arithmetischen Gesetze zu- oder abnehmen, vielmehr die Gesetze der Veränderlichkeit in der Nacht andere sind, wie am Tage, so dass namhafte Gelehrte wie Brewster<sup>4)</sup> sie aus 4 verschiedenen Parabeln bestehend annehmen und danach ihre Ordinaten berechnen, so mussten auch die aus den 2 Extremen erhaltenen Mittel von den aus stündlichen Beobachtungen gezogenen mehr oder weniger abweichen. Auch für die mittlere Jahreswärme wird es von Interesse sein, die Unterschiede kennen zu lernen, welche sich ergeben, wenn dieselben einmal auf dem gewöhnlichen Wege durch die Monatsmittel in dem 10jährigen Zeitraume gefunden werden, und zweitens, wenn man das arithmetische Mittel der höchsten und niedrigsten Tageswärme aus Tafel V. als die mittlere Monatswärme annimmt und für jene Zeit aus diesen ihre Mittel und die Jahreswärme berechnet. Eine Zusammenstellung giebt folgende Resultate und Unterschiede:

Tafel VII.

	Durch Extreme gefundene Mittel.	Wahre Mittel.	Unter- schied.		Durch Extreme gefundene Mittel.	Wahre Mittel.	Unter- schied.
Januar . . . .	-3,71	-2,77	-0,94	Juli . . . . .	14,12	13,76	0,36
Februar . . . .	-3,31	-2,51	-0,80	August . . . .	13,45	13,05	0,40
März . . . . .	-1,19	-0,95	-0,24	September . .	9,73	9,74	-0,01
April . . . . .	3,96	4,03	-0,07	Oktober . . . .	6,40	6,44	-0,04
Mai . . . . .	8,63	8,80	-0,17	November . . .	-0,23	0,44	-0,67
Juni . . . . .	12,55	12,66	-0,11	December . . .	-1,97	-1,27	-0,70
				Mittel . . . . .	4,88	5,12	-0,24

<sup>4)</sup> Edinburgh Journal of science No. IX. §. 31.



Die Unterschiede erreichen für unsern vielgenannten Zeitraum noch nie einen ganzen Grad, und es ist sehr merkwürdig, dass sie gerade für den Monat April, den wir als einen der nicht gleichmässigsten kennen gelernt haben, beinahe eben so klein sind, wie für den September. Beobachtungen, die längere Reihen von Jahren hindurch fortgesetzt sind, werden vielleicht auch hier Resultate geben, die sich allmählig mehr nähern werden. Da die Unterschiede meistens ein Zurückbleiben hinter dem wahren Mittel andeuten, so folgt, dass die Abnahme der Wärme mehr unter dasselbe tritt, als die Zunahme über dasselbe hinausgeht. Noch klarer und deutlicher aber werden uns die Wärmeerscheinungen eines Jahres vor Augen treten, wenn wir die Kurve derselben für die 5tägigen Mittel aus den meteorologischen Registern konstruieren. Wir haben für dieselben folgende Tafel:

Tafel VIII.

Monat.	T a g e.	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Mittel	
Januar.	Januar 1-5		-5,98	2,26	-0,82	0,37	-7,81	0,01	-4,83	-0,50	-4,16	-1,36	-2,28	1
	„ 6-10		-6,60	-5,58	-0,12	-1,53	-1,08	1,29	-1,61	-9,33	-4,43	-3,23	-3,22	2
	„ 11-15		-10,18	-7,56	1,26	0,65	-6,65	-2,65	-4,69	-3,49	-0,67	-1,17	-3,52	3
	„ 16-20		-10,82	-2,00	2,64	-2,81	-0,75	-10,45	-0,08	-1,02	-0,45	0,68	-2,51	4
	„ 21-25		-9,10	-1,06	0,54	-0,86	-2,01	-5,71	1,19	-1,83	-4,36	0,25	-2,29	5
	„ 26-30		-6,14	-5,12	-1,44	-0,56	0,05	-6,65	0,25	-2,11	-7,95	1,70	-2,79	6
	„ 31-4Fb.		-3,22	-0,68	-0,26	-2,81	1,09	-10,08	-4,32	-7,27	-3,99	0,89	-3,07	7
Februar.	Febr. 5-9		0,58	-1,12	1,44	-1,39	0,75	-6,97	0,31	-5,41	-7,20	-0,72	-1,97	8
	„ 10-14		0,04	-2,76	-0,51	-2,69	-6,44	-10,75	0,73	-1,39	-5,05	1,60	-2,72	9
	„ 15-19		1,14	1,28	-0,78	-5,50	-2,48	-7,57	-5,13	0,23	-4,82	1,11	-2,25	10
	„ 20-24		1,56	-0,28	-5,07	-3,95	-2,20	-9,57	-2,81	-1,04	-9,83	0,37	-3,28	11
	„ 25 <sup>5)</sup> -1Mz.		0,50	-4,24	-3,93	-3,99	-0,69	-3,31	1,02	0,01	-7,15	1,41	-2,04	12
März.	März 2-6	2,86	2,94	-4,20	-5,63	-3,11	-0,15	0,51	-1,19	0,71	-6,88		-1,41	13
	„ 7-11	1,46	2,26	-3,10	-0,08	-1,68	1,49	-1,29	-2,53	-1,76	-1,95		-0,72	14
	„ 12-16	-2,59	-2,48	0,98	-2,44	-4,95	0,65	-1,83	-3,18	-1,09	-2,23		-1,92	15
	„ 17-21	-1,78	-4,56	1,36	-0,35	-6,05	-1,17	-0,76	0,75	-0,07	0,86		-1,18	16
	„ 22-26	-1,17	-5,34	4,42	-0,78	-4,57	0,39	0,09	-0,06	1,18	1,53		-0,43	17
April.	„ 26-31	0,64	-4,70	3,52	3,13	-4,53	2,32	-0,82	-1,66	1,10	0,70		-0,03	18
	April 1-5	2,24	-0,06	2,24	2,79	0,69	4,37	3,49	3,43	4,79	3,19		2,72	19
	„ 6-10	1,96	4,56	6,86	2,85	1,72	4,28	1,71	5,85	4,85	-0,66		3,40	20
	„ 11-15	2,72	4,70	7,76	1,24	-1,42	3,20	4,35	6,47	6,43	1,30		3,68	21
	„ 16-20	1,42	7,78	7,64	-2,59	-0,12	5,40	5,06	1,99	6,70	7,66		4,09	22
	„ 21-25	4,28	8,24	8,58	1,99	3,76	5,32	2,50	6,01	1,73	5,13		4,75	23
„ 26-30	8,64	2,80	7,06	3,18	8,07	3,29	2,32	11,11	3,33	7,11		5,69	24	

<sup>5)</sup> In den Schaltjahren 1852 und 1856 ist in den Tagen vom 25. Februar bis 1. März das sechstägige Mittel genommen worden.

Monat.	Tag.	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Mittel	
Mai.	Mai 1-5	9,66	5,02	6,24	3,65	7,74	10,67	6,16	4,08	3,91	7,81		6,49	25
	" 6-10	6,98	8,28	6,18	6,08	6,51	10,34	3,70	5,41	4,79	5,68		6,40	26
	" 11-15	6,82	8,64	5,22	9,33	4,53	10,58	7,46	10,91	5,37	7,88		7,70	27
	" 16-20	10,14	12,90	7,90	11,60	7,03	8,93	7,43	8,57	8,67	10,86		9,40	28
	" 21-25	11,64	15,10	7,20	13,22	9,37	10,42	10,25	8,07	16,32	10,45		11,20	29
	" 26-30	15,84	12,24	8,26	14,13	14,80	11,27	9,51	9,99	10,75	8,23		11,50	30
Juni.	" 31-4 Juni	14,37	13,32	10,84	12,02	13,57	10,81	14,65	11,39	8,92	11,49		12,14	31
	Juni 5-9	13,03	14,82	13,08	14,29	13,64	6,32	15,15	10,85	15,02	17,02		13,22	32
	" 10-14	9,20	13,40	10,52	12,21	11,76	9,96	14,22	15,16	9,97	17,77		12,41	33
	" 15-19	12,01	10,36	9,22	15,06	13,90	14,46	12,25	12,87	11,63	15,81		12,76	34
	" 20-24	8,99	13,94	9,90	14,50	14,79	13,72	11,06	11,97	13,11	13,13		12,51	35
	" 25-29	10,20	13,22	11,18	13,05	12,20	14,90	11,06	11,18	15,41	12,35		12,58	36
Juli.	" 30-4 Juli	10,90	13,76	14,74	13,53	12,89	12,48	14,61	8,44	14,32	11,90		12,76	37
	Juli 5-9	13,06	10,64	10,82	15,04	13,92	13,99	12,46	12,02	15,11	15,38		13,24	38
	" 10-14	11,40	12,06	11,30	16,87	15,26	13,30	15,09	11,30	13,36	14,34		13,43	39
	" 15-19	11,40	14,68	11,32	16,22	13,57	15,08	14,36	12,25	13,26	17,95		14,01	40
	" 20-24	12,20	15,30	13,92	14,01	13,81	17,57	13,34	12,09	12,24	17,59		14,21	41
	" 25-29	13,46	14,76	14,14	13,87	16,49	14,32	15,89	15,07	14,23	12,91		14,51	42
August.	" 30-3 Ag.	9,74	14,40	15,88	13,95	12,47	14,07	15,17	13,99	14,14	14,11		13,79	43
	August 4-8	11,94	15,34	13,32	13,71	11,30	13,45	13,49	11,17	18,08	15,11		13,69	44
	" 9-13	14,14	14,44	13,22	13,57	12,67	14,14	15,29	11,07	15,74	17,31		14,16	45
	" 14-18	13,20	16,72	13,90	12,94	12,20	13,84	10,65	12,64	14,54	15,19		13,58	46
	" 19-23	10,80	12,80	12,18	14,96	13,17	11,08	12,05	10,60	13,85	15,38		12,69	47
	" 24-28	11,32	10,34	12,10	12,31	12,87	11,37	12,81	10,20	13,68	13,12		12,01	48
September.	" 29-2 Sp.	10,18	9,16	9,78	14,41	11,20	11,36	12,31	9,51	12,83	11,29		11,20	49
	Septbr. 3-7	9,54	7,24	10,94	12,84	9,92	9,72	10,25	11,14	15,25	13,07		10,99	50
	" 8-12	9,92	6,84	6,90	11,15	10,07	6,96	8,82	9,62	14,87	11,15		9,63	51
	" 13-17	9,28	8,78	8,26	8,21	9,45	12,77	7,85	8,39	10,56	11,41		9,50	52
	" 18-22	8,60	10,48	11,46	8,36	10,15	9,91	10,89	6,75	7,23	9,66		9,35	53
	" 23-27	8,84	10,42	11,54	8,73	9,84	6,98	7,39	8,73	5,88	10,51		8,89	54
Oktober.	" 28-2 Okt.	6,62	8,62	11,68	9,98	7,61	9,83	9,43	10,90	9,83	9,23		9,37	55
	Oktober. 3-7	7,74	8,72	11,58	6,57	5,69	8,03	10,51	8,43	8,91	9,13		8,53	56
	" 8-12	4,80	6,94	7,92	3,34	8,79	4,93	7,33	6,31	7,57	6,71		6,46	57
	" 13-17	1,16	4,38	8,68	3,45	9,87	7,58	6,37	8,62	7,56	7,54		6,52	58
	" 18-22	3,48	3,02	8,28	4,32	6,35	6,57	7,32	5,87	6,49	6,87		5,86	59
	" 23-27	8,08	1,56	5,52	5,73	5,87	5,71	6,18	5,12	6,21	5,29		5,53	60
November.	" 28-1 Nv.	4,38	2,84	5,40	5,86	4,67	2,50	8,44	5,76	5,03	1,92		4,68	61
	Novbr. 2-6	5,02	5,36	3,12	3,88	1,36	3,47	4,93	1,53	2,41	-1,97		2,91	62
	" 7-11	4,94	3,48	4,08	3,33	1,14	1,55	3,49	0,30	1,39	-2,63		2,11	63
	" 12-16	4,54	-0,88	1,46	-3,45	-0,26	-2,09	-0,23	-0,53	1,21	-2,28		-0,25	64
	" 17-21	1,24	-1,58	-1,90	3,41	2,19	-1,98	-4,03	-2,89	-0,17	-4,17		-0,99	65
	" 22-26	-4,40	2,72	0,14	3,20	-0,13	-1,57	-2,86	-1,27	0,90	-3,94		-0,72	66
	" 27-1 Dc.	-2,14	-0,34	-0,46	1,83	-4,02	-1,05	-0,27	-5,07	-1,13	0,61		-1,20	67



Monat.	Tage.	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Mittel	
December.	Decbr. 2-6	-4,60	-2,30	-2,60	3,64	-2,21	0,05	-6,54	-3,97	2,43	0,17		-1,29	68
	„ 7-11	-5,34	0,86	4,12	2,08	-1,50	0,25	-7,20	3,71	1,85	-2,59		-0,38	69
	„ 12-16	-5,76	1,48	1,42	0,89	-2,43	-0,38	-4,68	0,61	1,25	-2,76		-1,04	70
	„ 17-21	-0,68	0,26	0,58	2,01	-2,63	-2,03	-11,06	1,76	1,44	-8,61		-1,90	71
	„ 22-26	-5,00	-0,70	-0,64	-0,81	-5,09	0,33	-4,31	-1,49	3,67	0,95		-1,31	72
	„ 27-31	-2,44	-0,90	0,12	3,38	-6,94	-0,21	-3,41	-0,63	-0,92	-1,14		-1,31	73

Werden in dieser Tabelle die Zahlen der letzten Spalte als Abscissen, die dabei stehenden Wärmegrade als Ordinaten genommen, so gibt Fig. II. die graphische Darstellung der Kurve für die Jahreswärme in 5tägigen Mitteln während eines 10jährigen Zeitraums. Diese Mittel bleiben zunächst von den Tagen des 12.—16. November bis zu denen des 27.—31. März unter dem Gefrierpunkte, also etwa  $4\frac{1}{2}$  Monate; und während in den Jahren 1850, 1852, 1858 dieselbe Erscheinung auch noch im Laufe des Monats April sich zeigt, tritt sie nur 1mal, 1858, in der 1sten Hälfte des November auf. Wenn in Fig. I. die Abscissen Zeiträume von 30 Tagen umfassten, zeigte sich von Mitte Januar bis Mitte Juli ein stetes Zunehmen der Wärme und von da ab umgekehrt ein stetes Abnehmen. Die Ab- und Zunahme in diesen Zeitabschnitten unterschied sich nur durch das Quantum. Hier, wo die 5tägigen Mittel jene Abscissen bilden, treten die Anomalien auffallend hervor. Das Minimum der Kurve finden wir in den Tagen vom 11.—15. Januar, das Maximum derselben in denen des 25.—31. Juli, und diejenigen Ordinaten, welche dem jährlichen Mittel am nächsten kommen, fallen zwischen den 25.—30. April und zwischen den 27. Oktober und 1. November. Die Kälte nimmt von Anfang des Januar bis zur Mitte desselben zu. Dann beginnt eine Zunahme der Wärme. Es folgt ein kleiner Rückschlag der Kälte am Anfange des Februar, ein grösserer aber in den Tagen vom 20.—24sten desselben Monats. Wenn wir von da ab die Wärme zunehmend finden, so tritt ein zweiter Rückschlag ein zwischen dem 12. und 16. März. Diese Depression der Wärme im Februar fand W. Brandes<sup>6)</sup> auch bei der Berechnung der 5tägigen Mittel aus längeren Beobachtungen von Stockholm, Petersburg, Wien, Rochelle, Manheim und St. Gotthard, und Kaemtz nimmt am a. O. an, dass dieselbe ihren Grund in Zufälligkeiten habe, weil sie zu einer Jahreszeit eintritt, wo die Temperatur wegen der geringen Aenderung der Sonnenhöhe noch langsam wächst, wo also äussere Störungen einen grossen Einfluss haben. Ueber den Rückschlag der Kälte im März spricht sich W. Brandes also aus: „Nach dem 12. Februar fängt in Schweden und nach dem 17. Februar an andern Orten eine Zunahme der Wärme an, die aber bald durch eine aus dem nördlichen Asien kommende Kälte auffallend unterbrochen wird. Diese sehr merkwürdige späte Kälte erreicht die verschiedenen Orte um so später, je westlicher und südlicher sie liegen. In Moskau und Petersburg tritt ihr höchster

<sup>6)</sup> Kaemtz Meteorologie II. Band 55.



Grad am 4ten März ein, und sie ist dann eben so strenge als im Anfange des Jahres; in Stockholm ist sie am 9ten März oder etwas später am grössten. In Cuxhaven und London ist ebenfalls die Zeit um den 9ten März am kältesten; auf dem St. Gotthard sind am 9ten und 14ten März fast gleich kalte Tage; Wien hat am 14ten die grösste Kälte und obgleich in Rom, Rochelle, Zwanenburg und Manheim keine erhebliche Kälte eintritt, so ist doch an allen diesen Orten der 14te März als derjenige Tag bezeichnet, wo erst das Hinderniss aufhört, welches bisher einen gänzlichen Stillstand in der Zunahme der Wärme veranlasste.“

Aus längeren Petersburger Beobachtungen weist hiezu Kaemtz nach, dass daselbst die mittlere Luftströmung vom 25. Februar bis 1. März mit N.O. zusammenfällt, die Temperatur schnell abnimmt, die Winde in den folgenden Tagen noch mehr nach Norden gehen und das Sinken der Wärme ungeachtet des höheren Standes der Sonne fort-dauert, bis erst vom 7ten, wo der mittlere Wind aus S.O. und noch mehr vom 12ten, wo er aus S.W. kommt, sich eine grössere Zunahme der Wärme zeigt. — Von der Mitte März an folgt eine regelmässige Zunahme der Wärme mit dem grösseren Wachsen der Deklination der Sonne, und der Einfluss der Störungen wird weniger auffallend, denn es bleiben nur Unterschiede der Zunahme in denselben Zeitabschnitten. Aber noch einmal sehen wir, wie die zunehmende Wärme durch einen Rückschlag der Kälte in den Tagen vom 6. bis 11. Mai unterbrochen wird. Diesem Rückschlage hat Prof. Dove eine eigene Abhandlung gewidmet<sup>7)</sup> und darin nachgewiesen, wie weit er durch Europa sich verbreitet, so wie auch, dass er nicht in Folge des Schmelzens des Eises der Düna, Newa und Dwina, wie oft angenommen worden, entstehen könne, da durch die Prüfung einer grösseren Reihe von Beobachtungen sich ergab, dass die Zeitpunkte jener beiden Erscheinungen in den seltensten Fällen zusammentreffen. Vielmehr folgert Dove also: „Da dieser Rückschlag der Kälte, verbunden mit einem höheren Barometerstande zuerst in den nordwestlichen Theilen von Europa sich zeigt, und von hier nach den nordöstlichen allmählig übergeht, und ein kaltes Frühjahr in Europa vorzugsweise dann einem milden Winter folgt, wenn in Nord-Amerika der Winter streng war, so muss, wenn Polarströme über Amerika lange Zeit dem Aequator zugeflossen sind, während Aequatorial-Ströme über Europa hin dem Pole zuströmen, die kalte Luft jener die Wärme dieser erniedrigen, daher ein Nachwinter folgen, indem der als N. W. einfallende kalte Strom, den S. W. verdrängend, eine schnelle Drehung nach Norden beschreibt, wo dann der südliche Strom durchbrochen wird und auf die Westseite des Polarstroms zu liegen kommt. Der Polarstrom wird dann später wahrscheinlich in höheren Breiten von dem Aequatorial-Strom durchbrochen und dadurch von seiner in diesem Theile des Jahres bereits in den nordamerikanischen Polarländern liegenden Quelle abgeschnitten, so dass seine Dauer verhältnissmässig kurz, oder vielmehr die Erscheinung jenes Kampfes eine mehrfach sich wiederholende ist.“

Wenn somit die Erscheinung der sogenannten gestrengen Herrn erklärt ist, so giebt uns die Tafel VIII. doch die Ueberzeugung, dass sie die letzten Nachzuckungen der

<sup>7)</sup> Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften. Berlin. 1856.

winterlicher Kälte sind und dass von jener Zeit an die Wärme und mit ihr das frische Leben der Vegetation ungehindert sich vermehrt. Da aber gerade dieser Rückschlag der Kälte in unseren Gegenden Nachfröste veranlassen kann, und dadurch oft die vorgeschrittene Entwicklung der Pflanzen, die Hoffnung einer ganzen Nation, zu verderben im Stande ist, so darf das allgemeine Interesse und die Aufmerksamkeit auf die Temperatur jener Tage wohl gerechtfertigt erscheinen.

Ferner lehrt uns ein Blick auf die Jahreskurve, dass die Wärme in dem steigenden Theile weniger regelmässig zunimmt, als sie in dem fallenden abnimmt. Auch für diese Erscheinung, die auf der nördlichen Erdhälfte eine allgemeine ist, hat uns derselbe berühmte Meteorolog die Gründe an d. a. O. gegeben, und mögen seine Worte hier wiederholt werden:

„Der Gegensatz einer festen und flüssigen Grundlage der Atmosphäre tritt am Entschiedensten unter der direkten Einwirkung der Sonne hervor. Es ist daher klar, dass, wenn die Sonne sich im Winter über der südlichen Erdhälfte befindet, die Wirkung ihrer mehr oder minder scheidelrechten Strahlen über den weit verbreiteten, von wenigen Ländermassen unterbrochenen Gewässern gleichartiger sein wird, als in unserem Sommer auf der nördlichen Erdhälfte, wo Festes und Flüssiges in buntem Wechsel auf einander folgen. Mit zunehmender nördlicher Deklination der Sonne erhalten wir daher in Hindostan Temperaturen, wie sie von keinem anderen Orte der Erde bekannt sind. Die Kraft des Nordost-Mousson wird dann vollständig gebrochen und es bildet sich über der kompakten Ländermasse Asiens ein grossartiger Courant ascendant, der, begleitet von einem stark verminderten atmosphärischen Drucke, mit allen Kennzeichen der Gegend der Windstillen auftritt, den Südost-Passat als Südwest-Mousson bis an den Abhang des Himalaja hinaufzieht und das Hervortreten einer sogenannten subtropischen Zone daher hier verhindert. Diese enormen Modifikationen, welche die unsymmetrische Vertheilung des Festen und Flüssigen während unseres Sommers hervorruft, sind ein Herausretren aus der natürlichen Einfachheit der Verhältnisse, wie sie eine gleichförmige Wasserbedeckung oder eine symmetrische Landvertheilung erzeugen würde. Der Herbst nun ist eine Rückkehr in diesen normalen Zustand, der Frühling ein mehr gewaltsames Herausreissen aus demselben; die Natur schlummert im Herbst ruhiger ein, sie erwacht fieberhaft im Frühjahr, und wenn diesem nicht der Winter zur Folie diene, so würde man gewiss dem Herbste den Vorzug geben. Die Witterung kämpft im Frühjahr lange, ehe sie sich darüber entscheidet, ob sie in südlichen Gegenden höhere Temperatur zu suchen habe, oder dem neuen Anziehungspunkte folgen soll, der sich für nebenliegende Luftmassen in Central-Asien bildet. Je herrlicher der Frühling bei uns erwachte, als im Momente des Gleichgewichts zwischen Ost und West die Temperatur sich selbständig steigerte, desto trüber bricht dann plötzlich im Juni unsere Regenzeit herein, wenn die Luftmassen des atlantischen Wasserbeckens die Lücke zu ergänzen suchen, welche durch die Auflockerung der kontinentalen Atmosphäre über Asien sich zu bilden beginnt. Ueberwiegt hingegen die Temperatur der südlichen Gegenden, so erinnert der heitere Himmel, dass wir vorübergehend in die Verlängerung des Passats aufgenommen sind.“



Wenn nun die Sonne dem nördlichen Wendekreise sich nähert, denselben erreicht und allmählig sich von ihm entfernt, zeigen sich am höchsten Punkte der jährlichen Wärmekurve ebenfalls Schwankungen, welche jedoch die Grösse nicht erreichen, wie die bei dem Minimum jener Kurve beobachteten. Das Thermometer steigt vom 14. Juni bis zu den Tagen des 25—29. Juli von  $13,32^{\circ}$  bis  $14,51^{\circ}$  und erreicht hier sein Maximum; ein 2tes Maximum  $14,16^{\circ}$ , kleiner als das frühere, fällt in die Zeit vom 9ten bis 13. August. Bei der Betrachtung dieser Schwankungen von nur 1,19 und 0,84 werden wir überrascht von der Beständigkeit der Temperatur während eines Zeitraums von zwei Monaten. Auch mit dieser Erscheinung stehen wir nicht vereinzelt da, denn W. Brandes hat sie in seiner oben angegebenen Berechnung der 5tägigen Mittel an den angeführten Orten ebenso gefunden. Mit der schnelleren Aenderung der Deklination der Sonne, wird auch das Abnehmen der Wärme regelmässiger, bis dann vom Anfange des September bis zum 7. Oktober diese Depression in den 5tägigen Mitteln kaum einen Grad übersteigt und fast konstant ist. Auch erreicht die Wärme in diesem sogenannten Nachsommer an einzelnen Tagen oft eine bedeutende Höhe, und es scheinen die Südwinde, welche um diese Zeit vorherrschend werden, hier die Ursache der Verzögerung in der Temperatur-Depression zu sein. Durch die starke aber regelmässige Abnahme der Wärme während des Monats Oktober treten wir dann, wenn die Sonne sich dem südlichen Wendekreise nähert, in ein ähnliches Gebiet kleiner Schwankungen während der zweiten Hälfte des Monats November und des ganzen December, die zu unerheblich sind, um die Temperatur für diese Zeit nicht auch ziemlich konstant bezeichnen zu lassen.

Sie geben mit den grösseren Schwankungen im Februar und März die Abplattung für das Minimum der Jahreskurve, wie wir eine zweite um das Maximum herum in der Zeit vom 15. Juni bis Mitte August gefunden haben, machen dieselbe jedoch grösser. Alle diese Anomalien werden aber gewiss für die Klimatologie eine grössere Bedeutung erlangen, wenn zur Berechnung der Ordinaten eine längere als 10jährige Reihe von Beobachtungen zu Grunde gelegt wird. Vielleicht werden sich aber dann auch erst bei Vergleichung mehrerer, aus längeren Beobachtungen gefundenen Kurven an verschiedenen Orten der nördlichen Erdhälfte die Regelmässigkeiten der Abweichungen einzelner Jahre von ihren Mitteln konstatiren und so unsere meteorologischen Kenntnisse sich dem wissenschaftlichen Ziele immer näher führen lassen, in den scheinbar so verschiedenartigen Erscheinungen die Einheit und Regelmässigkeit der Wirkungen der sie erzeugenden Naturgesetze nicht nur in jedem Falle zu erkennen, sondern auf Grund dieser Kenntniss für ihre Aufeinanderfolge wissenschaftliche Schlüsse machen zu können. Die Abweichungen der einzelnen Jahre von den Mitteln für unsere Kurve lassen sich sehr leicht aus der Tafel VIII. ableiten, und ich will sie deshalb übergehen.

Wir haben bis dahin aus den einfach registrirten Wärme-Beobachtungen nur Zusammenstellungen und Mittel gegeben und hin und wieder auf die Ursachen einzelner Anomalien im regelmässigen Gange der Temperatur hingewiesen. Wir wollen nun im Folgendem die Luftströmungen mit der Wärme zusammenstellen, da es gewiss keinem Zweifel unterworfen ist, dass neben der sich täglich verändernden Deklination der Sonne,



diese den wesentlichsten Einfluss auf die Wärmeerscheinungen eines Ortes haben. Nach den einfachen Gesetzen des Gleichgewichts luftförmiger Körper, muss die wärmere Luft vom Aequator nach den Polen hin und, umgekehrt, die kälteren von den Polen nach dem Aequator hinströmen, und der erstere Strom durch die Achsendrehung der Erde von West nach Ost auf der nördlichen Halbkugel eine mehr westliche, der zweite eine mehr östliche Richtung erhalten. Die Durchdringung dieser beiden Luftströme, die gegenseitige Mittheilung ihres Wärmegehaltes, die hiedurch hervorgebrachte Hebung oder Senkung des einen oder des andern, die Veränderung des Gleichgewichts durch Aufnahme von Wasserdampf oder Verlust desselben bei hydrometeorischen Niederschlägen, elektrische Erscheinungen und lokale Hindernisse der Bewegung, wie Gebirge u. s. w. sind die Ursachen der verschiedenen an einem Orte herrschenden Winde und der durch sie hervorgebrachten Abweichungen im Gange der Temperatur. Dove hat zuerst gezeigt<sup>s)</sup>, auf welche Weise mit Entfernung der einzelnen Anomalien das Verhältniss der Windrichtungen zu den Thermometerständen ausgemittelt werden könne, und Kaemtz hat im Wesentlichen dasselbe Verfahren eingeschlagen und die sogenannte thermometrische Windrose für Europa aufzufinden sich bemüht. Nach seinen Angaben habe ich diese Windrose für die hiesige meteorologische Station berechnet. Es sind zunächst die arithmetischen Wärmemittel aller Morgenbeobachtungen, aller Mittags- und aller Abendbeobachtungen eines Monats von dem arithmetischen Wärmemittel des Monats überhaupt subtrahirt und durch diese verschiedenen drei Differenzen alle einzelnen Beobachtungen der drei Tageszeiten korrigirt. Wenn z. B. die mittlere Wärme im Monate Juli 1857 überhaupt 13,66°, die der Beobachtungen um 6<sup>h</sup> Morgens 11,66°, um 2<sup>h</sup> Mittags 17,31° und um 10<sup>h</sup> Abends 12,01° war, so wurde allen Beobachtungen am Morgen 2,00° addirt, allen am Mittage 3,65° subtrahirt und den am Abende 1,65° wieder addirt und aus den so korrigirten Wärmeangaben für die einzelnen Winde das monatliche Mittel gesucht. Die Zusammenstellung der auf diese Weise gefundenen Werthe gab folgende Tafel der Wärmegrade für die einzelnen Winde während des 10jährigen Zeitraums.

Tafel IX.

	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Mittel
N.		-7,31		-3,72	-3,93	-3,15	-8,50		-2,60	-4,65	-2,26	-4,52
NO.		-10,82	-6,82	-1,16	-1,84	-4,63	-10,71	-1,57	-7,98	-5,68	-4,38	-5,56
O.		-9,65	-5,04	-1,37	-0,21	-6,44	-6,19	0,07	-1,95	-7,89		-4,29
SO.		-8,89	-4,64	-0,41	-1,10	-2,79	-3,93	-1,93	-3,26	-5,41	0,54	-3,18
S.		-8,46	-1,70	0,58	0,22	-5,31	-5,34	0,21	-3,61	-2,38	0,86	-2,49
SW.		-3,06	0,35	1,08	2,09	0,06	1,33	-1,22	-0,58	-0,04	0,42	0,16
W.		-4,53	1,59	2,12	-0,50	0,45	0,31	-2,78	-0,69	1,60	0,23	-0,22
NW.		-7,33		0,85	-3,46	0,96	-2,33	-5,19	-2,45	-2,66	-3,74	-2,82

<sup>s)</sup> Poggendorf Annalen XI 567.

	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Mittel	
Februar.	N.		-3,29	-4,49	-3,03	-3,75	-4,46	-6,25	-3,19		-3,62	-0,74	-3,65
	NO.		-0,94	-2,91	-3,31	-1,87	-1,68	-10,04	-5,55	-4,97	-7,63	-0,44	-3,93
	O.			0,42	-2,56	-1,21		-10,19	-3,87	-5,06	-8,38	-0,64	-3,94
	SO.		0,76	-3,78	-4,42	-4,29	-4,52	-9,59	-3,98	-3,39	-5,69	0,32	-3,85
	S.		0,98	-3,09	-0,73	-4,19	-1,09	-6,82	-1,80	-1,91	-4,57	1,32	-2,19
	SW.		0,86	0,33	-0,41	-3,72	-1,35	-5,83	0,64	-0,67	-3,69	1,72	-1,21
	W.		1,10	0,77	-0,30	-3,99	0,79	-3,69	0,04	0,07	-6,11	2,58	-0,87
	NW.		-0,68	-1,99	-2,04	-4,36	-2,97	-6,53	-1,11	-1,11	-3,06	0,00	-2,38
März.	N.	-2,32	-3,56	-3,91	-2,96	-4,65	-0,72	-1,45	-4,19	1,28	-0,69		-2,23
	NO.	-3,06	-5,21	-3,01	-3,10	-4,99	-0,38	-0,79	-2,76	-0,08	-7,61		-3,10
	O.	-1,24	-3,64	-0,18	3,54	-3,95	-1,08	-0,17	-2,17	0,75	-8,81		-1,69
	SO.	0,15	-1,17	2,52	3,30	-4,93	0,46	-1,59	2,07	1,01	-2,61		-0,08
	S.	0,61	3,66	0,30	1,35	-2,07	0,58	-0,64	-1,28	0,98	-2,03		0,15
	SW.	0,87	0,71	2,55	-0,33	-2,40	0,77	-0,06	-0,93	0,91	-0,02		0,21
	W.	2,39	-0,39	0,92	-1,39	-5,69	1,81	-0,49	-0,26	-1,08	1,88		-0,23
	NW.	-1,01	-3,91	-4,33	-1,40	-6,38	0,04	-0,55	-0,73	-0,59	-1,81		-2,07
April.	N.	3,83	2,11	4,29	0,63	-0,49	0,82	2,44	3,66	4,05	1,55		2,29
	NO.	7,27	3,03	5,46	1,44	3,42	4,07	3,67	5,75	2,89	5,09		4,21
	O.	5,03	5,19	6,63	4,08	2,45		1,37	4,83	5,17			4,34
	SO.	2,67	5,74	8,11	4,00	4,36	9,18	3,38	8,34	6,10	7,02		5,89
	S.	3,83	5,43	5,61	5,92	4,69	8,00	4,53	7,44	6,02	7,72		5,92
	SW.	5,32	3,35	8,13	1,16	2,20	4,76	2,61	6,44	5,83	3,25		4,31
	W.	1,12	7,32	4,85	1,83	0,85	4,99	3,84	5,09	6,06	5,63		4,16
	NW.	0,20	1,65	4,09	-0,53	-0,63	2,70	2,60	3,94	5,31	1,27		2,06
Mai.	N.	7,52	6,64	6,32	5,71	6,90	9,60	6,37	5,73	6,47	7,53		6,88
	NO.	8,53	8,06	5,83	7,54	6,48	9,89	7,95	9,38	6,08	7,42		7,71
	O.	8,45	11,99	7,03	8,62	12,05	11,87	10,31	10,58	11,41	10,15		10,25
	SO.	11,45	12,48	7,41	11,25	12,02	12,58	8,07	10,41	13,80	10,93		11,04
	S.	14,70	8,55	6,13	14,37	11,22	10,49	8,87	9,59	11,37	6,95		10,23
	SW.	7,88	8,74	7,39	10,75	6,03	9,46	7,33	8,46		8,85		8,32
	W.	9,75	6,67	7,25	9,64	7,05	9,54	5,68	6,73	7,98	8,17		7,85
	NW.	10,09	7,01	7,21	9,02	4,37	10,51	5,29	4,73	4,91	7,88		7,10
Juni.	N.	13,68	11,83	12,96	12,24	12,55	9,08	12,05	11,13	11,53	14,01		12,11
	NO.		12,02	9,98	16,63	13,27	13,36	12,41	13,07	12,81	16,45		13,33
	O.	10,62	13,68	11,05	13,85	14,43	13,50	14,43	13,15	14,84	16,40		13,59
	SO.	13,33	14,69	13,92	14,64	14,31	17,12	16,28	12,61	16,71	16,94		15,05
	S.	11,55	13,87	11,68	14,89	13,71	11,62	11,12	14,15	14,00	13,37		13,00
	SW.	10,76	13,03	10,76	12,43	12,61	10,74	13,51	13,18	12,11			12,12
	W.	9,75	11,68	9,07	13,40	12,27	12,23	12,71	10,74	13,42	13,01		11,83
	NW.	12,29	11,82	11,24	12,39	13,98	10,27	12,66	10,93	12,04	12,10		11,97



	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Mittel
Juli.	N.	11,43	14,60	11,84	15,22	13,78	14,37	13,36	11,36	12,86	13,22	13,20
	NO.	12,06	15,20	15,06	15,12	15,36	15,66	14,04	14,26	15,03	15,07	14,68
	O.	12,15	12,36	14,92	14,91	12,63	14,57	16,03	13,77	14,35	17,57	14,33
	SO.	14,09	14,37	13,50	15,41	16,39	15,72	13,73	15,63	17,19	16,98	15,30
	S.	13,15	13,28	13,33	15,01	15,08	17,14	15,51	12,67	14,89	13,64	14,37
	SW.	11,29	10,74	12,26	15,42	14,16	12,37	14,57	10,75	13,89	13,29	12,87
	W.	10,49	12,94	10,42	13,41	13,72	12,69	13,53	10,76	12,98	13,94	12,49
	NW.	5,72	13,96	11,56	14,92	12,68	13,81	14,94	11,81	13,38	14,42	12,72
August.	N.	10,42	12,26	10,72	14,93	12,23	12,77	13,33	10,19	13,89	13,91	12,46
	NO.	11,98	12,38	12,15	16,34	11,66	13,14	15,19	12,37	14,63	15,91	13,57
	O.	9,42	17,80	13,50	12,85	11,54	13,31	13,73	12,15	16,28	18,12	13,87
	SO.	13,05	15,37	13,13	13,98	11,65	14,17	14,05	11,94	17,51	14,59	13,94
	S.	12,73	12,79	12,57	13,11	12,39	13,74	14,12	10,87	17,60		13,32
	SW.	11,00	12,10	10,91	13,36	11,97	12,22	12,65	10,55	11,65	13,32	11,97
	W.	11,79	12,42	13,10	13,01	13,06	12,15	12,26	11,24	14,84	11,18	12,51
	NW.	11,57	7,83	15,42	6,74	11,94	11,89	11,82	11,05	13,99	12,51	11,47
September.	N.	10,09	8,41	7,85	15,35	9,69	8,18	8,74	10,09	6,90	8,12	9,34
	NO.	9,44	7,43	7,62	11,98	9,31		11,65	9,75	10,23	10,27	9,74
	O.	8,30	10,09	11,13	12,07	10,07		11,66	12,48	14,14	10,04	11,11
	SO.	7,62	10,68	11,85	12,84	12,60	10,33	9,84	9,88	13,31	12,01	11,10
	S.	10,04	8,23	9,14	9,30	10,21	10,54	7,94	8,49	10,60		9,39
	SW.	10,12	8,72	11,15	7,81	9,09	9,70	8,95	8,26	10,96	11,64	9,64
	W.	8,93	9,02	9,89	8,96	10,05	9,68	8,85	9,05	11,24	11,66	9,73
	NW.	8,49	7,60	8,52	8,63	9,89	8,06	8,50	8,47	6,78	9,46	8,44
Oktober.	N.	1,54	3,07	1,64	1,57	7,77	5,08		4,99	6,63	3,22	3,94
	NO.	2,28	6,28	3,88	3,80	7,08	3,87		8,33	5,90	5,38	5,20
	O.	3,71	3,90	7,74	1,60	6,22	7,25	9,56	7,26	6,14	5,60	5,90
	SO.	4,71	6,34	10,84	3,44	5,81	4,94	7,84	6,66	7,99	8,18	6,67
	S.	7,46	4,74	7,95	6,66	6,12	6,99	6,86	7,81	6,46	8,70	6,97
	SW.	7,21	5,38	8,09	5,78	7,15	7,06	7,52	7,93	8,11	7,69	7,19
	W.	5,72	7,09	7,32	3,74	5,69	7,05	6,96	7,13	7,00	8,11	6,58
	NW.	3,82	-0,65	6,65	6,62	6,43	6,18	8,64	7,10	8,21	5,57	5,86
November.	N.	0,75	-0,84	0,83	1,79	1,91	-0,72	4,91	-2,26	1,61	-2,99	0,90
	NO.	-3,39	-5,04	0,33	1,66	-1,75	-2,26	4,69	1,47	-0,59	-2,82	-0,77
	O.	3,09	-0,46	4,55	1,67	-1,19	-3,00	0,06	1,44	2,30	-4,99	0,34
	SO.	4,65	0,81	1,48	1,36	0,73	-0,58	0,75	-1,18	-0,62	-0,13	0,73
	S.	1,77	2,49	-0,42	2,56	1,28	-0,70	5,96	-0,91	0,92	-0,62	1,23
	SW.	4,13	1,85	2,01	3,81	2,19	-0,02	0,28	-0,37	0,49	-3,35	1,10
	W.	2,42	3,14	-1,28	2,19	1,70	1,89	2,33	-0,31	1,70	-1,78	1,20
	NW.	-3,27	0,79	1,68	-0,65	2,10	0,77	0,40	-2,08	1,62	-2,27	-0,09



	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Mittel	
December.	N.	-2,76	1,28	-0,06	0,88	-3,64	-2,44	-5,02	-3,00	-0,29	-0,75		-1,85
	NO.	-2,74	-0,98	-1,36	1,47	-4,25		-12,24		3,70	-2,63		-2,35
	O.	-6,57	-0,48	0,35	1,23	-3,14	-3,80	-9,46		-0,59	-3,73		-2,91
	SO.	-4,36	-1,38	-1,87	1,49	-1,96	-2,79	-5,63	0,10	0,88	-3,22		-1,67
	S.	-2,23	0,31	0,98	2,39	-4,45	-0,20	-5,31	-0,35	1,75	1,69		-0,53
	SW.	0,54	-0,21	1,21	3,06	-5,66	-0,01	-1,57	-0,58	1,90	1,09		-0,02
	W.	-0,37	-0,16	1,08	0,67	-3,93	-0,29	-3,06	1,25	2,69	-1,12		-0,32
	NW.	-2,36	-1,81	0,21	-1,50	-1,94	-2,01	-6,00	0,27	1,59	-0,44		-1,40

Es ist vorstehend die vollständige Tabelle der thermometrischen Windrosen für die verschiedenen Monate der einzelnen Jahre absichtlich mitgetheilt worden, um den Beweis zu führen, dass in den Naturerscheinungen, so unregelmässig und verschiedenartig die einzelnen Phänomene sich uns darstellen, das Gesetz und die Regelmässigkeit der Gesammtercheinungen sich immer wieder nachweisen lassen. Wenn in den einzelnen monatlichen Windrosen oft eine oder zwei Beobachtungen einer Windesrichtung dadurch, dass sie entweder in den Anfang oder das Ende des Monats fielen, mit ihrem Wärmegehalt sich ganz ausserhalb derjenigen regelmässigen Resultate stellten, die aus den andern, durch den ganzen Monat auftretenden Windesrichtungen abgeleitet wurden, so schwinden alle diese Unregelmässigkeiten in den 10jährigen Mitteln dieser Windrosen, wie sie uns die letzte Spalte der Tafel gibt und wir finden hier dieselben Gesetze wieder, wie sie Kaemtz aus seiner thermometrischen Windrose für Europa abgeleitet hat. Es ergeben sich aus jener Tafel für die einzelnen Jahreszeiten folgende Resultate:

Tafel X.

	N.	NO.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.
Winter . . . . .	-3,34	-3,95	-3,71	-2,90	-1,74	-0,36	-0,47	-2,20
Frühling . . . . .	2,31	2,94	4,30	5,62	5,43	4,28	3,93	2,36
Sommer . . . . .	12,59	13,86	13,93	14,76	13,56	12,32	12,28	12,05
Herbst . . . . .	4,73	4,72	5,78	6,17	5,86	5,93	5,84	4,74
Jahr . . . . .	4,07	4,39	5,07	5,91	5,78	5,54	5,39	4,29

Die beiden obengenannten berühmten Meteorologen Dove und Kaemtz haben diese Windrosen in einen analytischen Ausdruck gebracht:

$$tn = t + u \sin(n \cdot 45^\circ + v) + u' \sin(n \cdot 90^\circ + v')$$

wo  $tn$  den dem  $n$ ten Winde in der Richtung von N, NO, O. etc. zugehörigen und  $t$  den mittleren Thermometerstand der Windrose bezeichnen und  $u$ ,  $v$ ,  $u'$  und  $v'$  durch die Beob-

achtungen zu bestimmenden Konstanten sind. Man findet ferner die diesen Konstanten zugehörigen Werthe durch folgende Gleichungen, in welchen die den Winden zugehörigen Temperaturen von N angefangen durch NO, O u. s. w. mit 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 bezeichnet sind:

$$u \sin v = \frac{1}{4} [0 - 4 + (1 - 3 - 5 + 7) \sin 45^\circ],$$

$$u \cos v = \frac{1}{4} [2 - 6 + (1 + 3 - 5 - 7) \cos 45^\circ],$$

$$u' \sin v' = \frac{1}{4} (0 - 2 + 4 - 6),$$

$$u' \cos v' = \frac{1}{4} (1 - 3 + 5 - 7).$$

Setzen wir die gefundenen Zahlenwerthe ein, so ergeben sich folgende Formeln für die einzelnen fünf Windrosen:

Winter:  $tn = -2,334^\circ + 1,812^\circ \sin(n \cdot 45^\circ + 210^\circ 8' 35'') + 0,299^\circ \sin(n \cdot 90^\circ + 311^\circ 16' 31'')$

Frühling:  $tn = 3,896^\circ + 1,650^\circ \sin(n \cdot 45^\circ + 285^\circ 10' 5'') + 0,226^\circ \sin(n \cdot 90^\circ + 212^\circ 48' 41'')$

Sommer:  $tn = 13,169^\circ + 1,247^\circ \sin(n \cdot 45^\circ + 338^\circ 53' 21'') + 0,157^\circ \sin(n \cdot 90^\circ + 189^\circ 1' 9'')$

Herbst:  $tn = 5,461^\circ + 0,749^\circ \sin(n \cdot 45^\circ + 271^\circ 57' 38'') + 0,260^\circ \sin(n \cdot 90^\circ + 255^\circ 33' 50'')$

Jahr:  $tn = 5,055^\circ + 0,917^\circ \sin(n \cdot 45^\circ + 270^\circ 40'') + 0,142^\circ \sin(n \cdot 90^\circ + 246^\circ 7' 28'')$

Wir sehen zunächst aus der Tafel X. die grosse Abhängigkeit der Temperatur der Winde von den Jahreszeiten. Im Winter ist der SW. der wärmste Wind und der NO. der kälteste; und wir haben die Ursache wohl darin zu suchen, dass in dieser Jahreszeit die feuchten Südwest- und Westwinde mit steter Bewölkung verbunden sind und dadurch die lebhaftere Ausstrahlung der Wärme des Erdbodens d. h. die Erkaltung verhindern. Aus dem entgegengesetzten Grunde müssen in einem Kontinentalklima die östlichen Winde die grösste Kälte bringen. Gleichzeitig kommen sie aus Orten derselben Breite, die im Innern grosser Länderstrecken liegen und deshalb strengen Winter haben. Im Sommer muss nothwendig das Gegentheil erfolgen. Durch die Bewölkung werden die südwestlichen und westlichen Winde die durch die Sonne bewirkte Wärme-Erzeugung verhindern und durch die atmosphärischen Niederschläge, die sie oft im Gefolge haben, und durch die damit verbundene Dampfbildung eine Temperatur-Depression hervorbringen. Gleichzeitig kommen diese Winde vom Meere und haben in dieser Jahreszeit eine geringere Temperatur als Luftströmungen, die bei gleicher Polhöhe aus dem Innern grosser Kontinente kommen, d. h. als die östlichen. Es muss deshalb für den Sommer der SO. der wärmste und der NW. der kälteste Wind sein. Auch was diese Erscheinungen anbelangt, stehen wir somit in Uebereinstimmung mit dem mitteleuropäischen Klima.

Um einen Anhaltspunkt für die Bodenwärme zu finden, wurde seit dem Oktober 1852 monatlich 2mal regelmässig die Temperatur von zwei Quellen beobachtet. Beide liegen

an dem Wege nach Zandersdorf und stehen in Verbindung mit einer Reihe von Quellen, durch welche die atmosphärischen Niederschläge des nordwestlich von der Stadt gelegenen Plateaus, das von der andern Seite durch den Müskendorfer See begränzt wird, wieder an das Tageslicht dringen und durch einen kleinen Bach der Brahe und dann der Weichsel zugeführt werden. Bei einer dieser Quellen, und zwar bei der unmittelbar hinter dem Schützenhause gelegenen, dringt das Wasser aus einer Tiefe von 70—80' unter jener Hochebene hervor, denn die Barometerstände an der Quelle und auf mehreren Punkten der Ebene unterschieden sich um eine Linie. Ihre Temperatur schwankte bei den 168 Beobachtungen nur zwischen  $6,2^{\circ}$  und  $6,6^{\circ}$  und kann im Mittel  $6,4^{\circ}$  gesetzt werden. Es ist somit anzunehmen, dass bei dieser Tiefe die Wärmeveränderungen des Bodens, die derselbe durch die Lufttemperatur erhält, verschwindend klein sind. Anders verhielt es sich mit der zweiten Quelle, die näher der Stadt und links vom Wege liegt. Sie liegt höher und unter einer flacheren Abdachung des Plateaus, und wir können ihre Wärme als die der Erdschichten gelten lassen, aus denen sie hervorspringt. Die 7jährigen Beobachtungen gaben folgende Resultate für die einzelnen Jahresmittel:

Januar . . .	$4,78^{\circ}$	April . . . .	$5,36^{\circ}$	Juli . . . . .	$7,33^{\circ}$	Oktober . . . .	$6,85^{\circ}$
Februar . . .	$4,51^{\circ}$	Mai . . . . .	$5,71^{\circ}$	August . . . .	$7,46^{\circ}$	November . . .	$5,51^{\circ}$
März . . . . .	$4,48^{\circ}$	Juni . . . . .	$6,87^{\circ}$	September . . .	$7,43^{\circ}$	December . . .	$5,18^{\circ}$

und im Mittel  $5,95^{\circ}$ .

Wir sehen aus diesen Zahlen, dass die niedrigste Wärme des Erdbodens in Tiefen, wo sie noch von der Lufttemperatur abhängt, in den März, die höchste zwischen das Ende des August und die Mitte des September fällt, dass die mittlere Bodenwärme an dieser Stelle die der Luft um  $0,83^{\circ}$  übertrifft und ihre Extreme nur um  $2,98^{\circ}$  auseinander liegen, so wie ferner, dass die Bodenwärme während 7 Monaten unter das Mittel und nur während 5 Monaten über dasselbe geht. Kaemtz gibt die Temperatur der Quellen als eine Funktion von der Temperatur der Luft und der des einsickernden Regenwassers an, zu der noch der Einfluss der Wärme-Kapazität des Bodens tritt. Da bei uns die Sommerregen vorherrschend sind, so müssen auch die Quellen im Mittel wärmer sein als die Luft.

Konitz, den 1. Juni 1860.

Professor Wichert.



Januar. Februar. März.

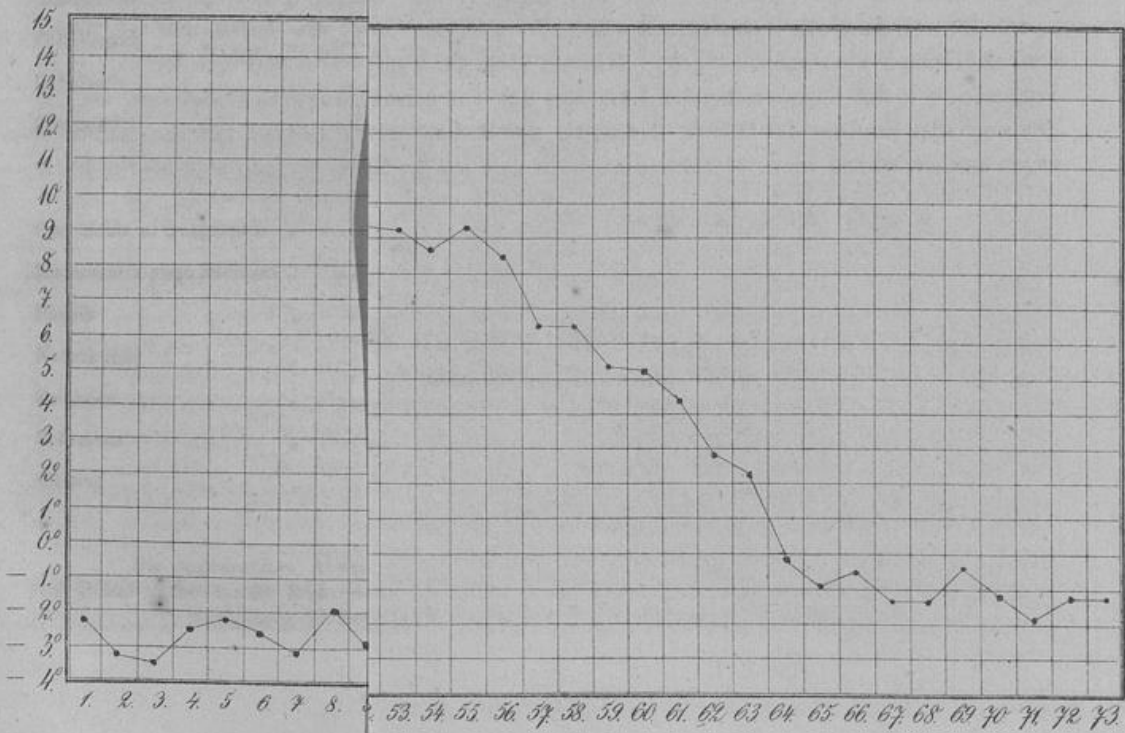
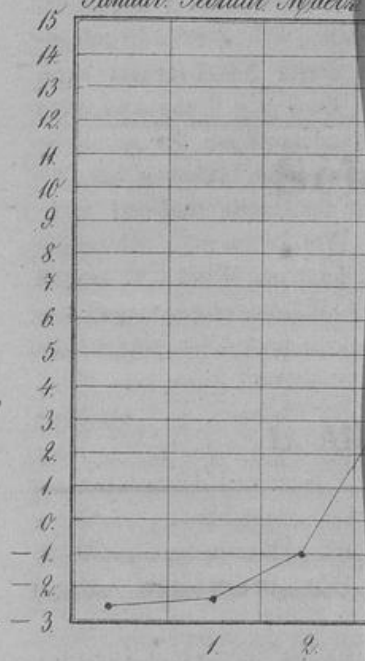


Fig. 1.

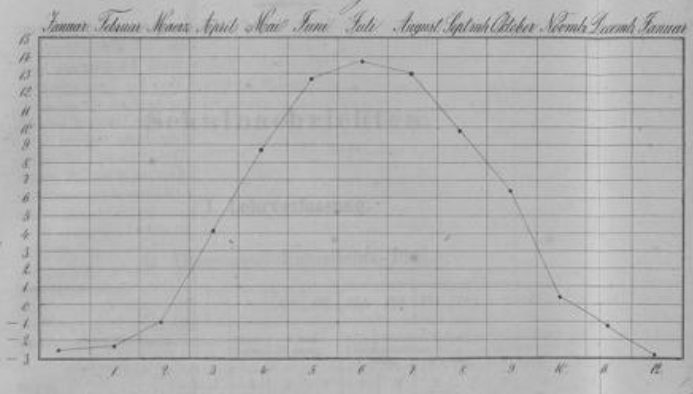


Fig. 11.

