§ 1. Die mittlere Temperatur des Tages wird auf den preufsischen meteorologischen Stationen in der Weise bestimmt, dafs die Temperatur morgens um 6 Uhr, mittags um 2 Uhr und abends um 10 Uhr beobachtet und das arithmetische Mittel aus diesen drei Beobachtungen genommen wird. Dasselbe weicht von dem wahren (aus stündlichen Beobachtungen erhaltenen) Tagesmittel am wenigsten ab, so dafs diese Beobachtungszeiten im allgemeinen als die günstigsten anzusehen sind. Hat man auf diese Art die mittlere Temperatur eines jeden einzelnen Tages ermittelt, so findet man sehr leicht als weitere arithmetische Mittel einerseits die mittleren Temperaturen gröfserer Zeitabschnitte, z. B. der Pentaden (fünftägigen Perioden), Monate und Jahre, andererseits, wenn die Beobachtungen sich auf eine gröfsere Reihe von Jahren erstrecken, die Durchschnittstemperatur eines jeden Tages (resp. Monats u. s. w.), die wir als die normale Temperatur desselben annehmen können. Dieselbe wird der wirklichen normalen um so näher kommen, je gröfser die Anzahl der Beobachtungsjahre ist.

Den Unterschied nun zwischen der mittleren Temperatur eines bestimmten Zeitintervalles in einem einzelnen Jahre und der normalen Temperatur desselben will ich Temperatur-Abweichung, dagegen den Unterschied der mittleren Temperatur zweier unmittelbar auf einander folgenden Zeitabschnitte von gleicher Länge (z. B. zweier Tage oder zweier Monate) Temperatur-Schwankung nennen und beide im folgenden einer eingehenden Besprechung unterwerfen.

Zu Grunde gelegt sind die Beobachtungen der (in der inneren Stadt gelegenen) meteorologischen Station Berlin; dieselben umfassen die Jahre 1848—1885, also eine Reihe von 38 Jahren, welche bereits genügend erscheint, um mit annähernder Sicherheit die normalen oder Durchschnittstemperaturen der einzelnen Perioden zu ermitteln und die Gröfse der Abweichungen und Schwankungen zu bestimmen. Dieselben sind vollständig veröffentlicht für die Jahre 1848—1877 in den Berichten des kgl. meteorologischen Instituts von 1874 und 1878 (Preufsische Statistik, Heft 34 u. 49), sowie vom Jahre 1873 an bis jetzt in den statistischen Beilagen des Berliner Kommunalblatts.

Die Lage der Station ist leider nicht immer dieselbe geblieben, der letzte Wechsel fand im April 1883 statt[1]). Der Einflufs, den diese Veränderungen auf die Resultate bezüglich der Schwankungen haben, kann jedenfalls nur ein aufserordentlich geringer sein; auch auf die Abweichungen werden sie nicht allzusehr einwirken, da die Station wenigstens stets in der inneren Stadt geblieben ist, innerhalb deren die Temperatur-Unterschiede im ganzen nicht grofs sind. Die Beobachtungen einer im Jahre 1883 aufserhalb des Weichbildes eingerichteten Station, bei welcher die störenden Einflüsse der Grofsstadt vollständig fortfallen, konnten dagegen noch nicht berücksichtigt werden, da dieselben erst drei Jahre umfassen.

---

[1]) Dieselbe befindet sich jetzt Fehrbellinerstr. 16 in der Wohnung des Verfassers.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Es ist ferner wohl kaum nötig zu bemerken, dafs selbstverständlich die absoluten Abweichungen und Schwankungen bedeutend gröfser sind, als die hier in Betracht kommenden mittleren; erstere entziehen sich jedoch insofern der Diskussion, als das absolute Maximum oder Minimum allein kein Bild von der Temperatur des Tages giebt, sie sind jedoch für die Beantwortung einer anderen Frage von grofsem Interesse, nämlich wie grofs die Schwankung der Temperatur an einem einzigen Tage sein kann, auf welche ich jedoch an dieser Stelle nicht genauer eingehen will. Ich schliefse diese einleitenden Zeilen mit der allgemeinen Bemerkung, dafs sich sämtliche Temperaturangaben in dieser Abhandlung auf die Celsius'sche hundertteilige Skala beziehen.

§ 2. Was nun zunächst die Abweichungen der Temperatur betrifft, so beginne ich mit denen der einzelnen Tage. Da dieselben (wenigstens für die Jahre 1848—1877) in den oben erwähnten Publikationen des meteorologischen Instituts enthalten sind, so verzichte ich auf eine vollständige tabellarische Wiedergabe derselben um so mehr, als für eine solche der vorgeschriebene Umfang dieser Abhandlung nicht ausreichen würde. Ich habe sie statt dessen auf den Tafeln I und II in der Weise graphisch dargestellt, dafs die mittlere Linie die aus 38jährigen Beobachtungen (1848—1885) sich ergebenden normalen Temperaturen der einzelnen Tage angiebt, die obere das jedem Tag entsprechende Maximum seiner mittleren Temperatur, die untere das Minimum derselben, und zwar auf Tafel I für die Zeit vom 15. Oktober bis 15. April (den Winter umfassend), auf Tafel II vom 15. April bis 15. Oktober (den Sommer umfassend). Einige Beispiele mit Hinzufügung des Jahres, in welchem das Maximum oder Minimum stattfand, mögen dies zunächst erläutern:

Datum.	Mittel	max.	Jahr	min.	Jahr.	Abweichung positive.	negative.	gesamte.
1. Januar	— 0,4	9,0	1877	— 17,9	1871	9,4	17,5	26,9
13. „	— 1,7	8,5	1873	— 12,0	1864	10,2	10,3	20,5
22. „	— 0,3	7,5	1866	— 19,1	1850	7,8	18,8	26,6
10. Februar	0,0	9,3	1866	— 19,0	1855	9,3	19,0	28,3
23. „	1,5	9,5	1861	— 10,8	1858	8,0	12,3	20,3
3. März	2,4	8,8	1880	— 8,0	1858	6,4	10,4	16,8
19. „	3,2	10,8	1884	— 6,3	1865	7,6	9,5	17,1
4. April	7,8	14,7	1862	0,1	1881	6,9	7,7	14,6
22. „	9,3	17,3	1874	1,8	1877	8,0	7,5	15,5
16. Mai	13,6	20,9	1883	5,3	1874	7,3	8,3	15,6
13. Juni	17,1	23,9	1848	9,5	1865	6,8	7,6	14,4
10. Juli	18,6	24,5	1874	12,4	1850	5,9	6,2	12,1
23. „	20,4	26,9	1868	14,5	1862	6,5	5,9	12,4
4. August	18,8	27,0	1857	12,8	1877	8,2	6,0	14,2
19. „	17,7	23,6	1868	12,0	1885	5,9	5,7	11,6
3. September	16,4	21,1	1871	11,1	1869	4,7	5,3	10,0
15. „	14,6	19,4	1885	9,8	1855	4,8	4,8	9,6
29. „	13,8	20,7	1874	9,6	1881	6,9	4,2	11,1
17. Oktober	9,7	15,9	1876	3,3	1879	6,2	6,4	12,6

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Datum.	Mittel.	max.	Jahr.	min.	Jahr.	Abweichung positive.	negative.	gesamte.
29. Oktober	6,9	10,9	1882	2,1	1875	4,0	4,8	8,8
10. November	4,2	10,6	1849	— 3,3	1876	6,4	7,5	13,9
24. „	3,1	11,0	1865	— 5,4	1884	7,9	8,5	16,4
12. December	1,2	7,9	1848	— 13,4	1849	6,7	14,6	21,3
23. „	— 0,2	10,4	1857	— 14,8	1870	10,6	14,6	25,2

Schon aus diesen wenigen beliebig ausgewählten Beispielen geht hervor und wird durch eine genauere Betrachtung der Tafeln I u. II nur bestätigt, dafs die Abweichungen der Temperatur zwar im allgemeinen ziemlich bedeutend sind, aber doch im Winter bei weitem stärker als in allen übrigen Jahreszeiten. Während nämlich die Gesamtabweichung im Mittel des ganzen Jahres 15,2° beträgt, übersteigt sie im ganzen Januar, dem gröfsten Teil des Februar und vielfach auch im December 20°, ja es giebt in dieser Winterperiode sogar Tage mit Abweichungen von 25°—28°. Von Ende Februar an nimmt dann die Abweichung fortwährend und ziemlich regelmäfsig ab, so dafs sie (abgesehen von einzelnen Ausnahmen) im März nur noch etwa 16—18°, im April und Mai, sowie bis Mitte Juni durchschnittlich 14—15° beträgt. Im Juli nimmt dieselbe noch etwas ab und ist am geringsten (11—12°) in den Monaten August und September, wo es, wie vereinzelt auch noch im Oktober, Tage giebt, an denen sie nur 8—10° beträgt. Im November nimmt dieselbe dann sehr schnell wieder zu, erreicht in diesem Monat bereits wieder durchschnittlich 14—16°, um im December wieder bis auf 18—20°, zum Teil sogar noch höher zu steigen. Das Maximum der Gesamt-Abweichung fiel auf den 10. Februar (28,3°), das Minimum auf den 2. August (8,0°), der Unterschied dieser beiden Extreme ist 20,3°.

An diesem Resultat sind jedoch, wie uns die Tafeln lehren, die positiven und negativen Abweichungen nicht in gleichem Grade beteiligt. Die positiven Abweichungen sind nämlich das ganze Jahr hindurch im Mittel ziemlich gleich, sie betragen durchschnittlich 7,2°, steigen freilich in den Wintermonaten auch auf 9—10°, selten höher, und gehen in den Sommer- und Herbstmonaten auf 4—5° herab, so dafs der Unterschied der Extreme, 9. Januar (mit 12,0°) und 29. Oktober (mit 4,0°) hier nur 8,0° ausmacht. Die negativen Abweichungen dagegen sind im Winter aufserordentlich grofs und darum viel bedeutender, als die positiven, sie kommen im Januar und Februar durchschnittlich auf 12—14° (in einzelnen Fällen steigen sie auf 16—19°), nehmen aber dann sehr schnell ab, so dafs sie schon im März nur noch 7—8° betragen und im Sommer und Herbst sich auf 4—5° ermäfsigen, in der Weise, dafs sie hier durchschnittlich etwas geringer sind als die positiven. Im November und December nehmen sie dann sehr schnell wieder zu. Ihre Extreme sind 19,0° am 10. Februar und 3,6° am 2. August, deren Unterschied (15,4°) beinahe noch einmal so grofs ist, als der entsprechende (8,0°) bei den positiven Abweichungen.

Hiermit im Zusammenhange steht der Verlauf der beiden Kurven der Maxima und Minima. Wir sehen, dafs beide Linien nicht regelmäfsig und kontinuierlich auf- resp. absteigen, sondern vielfachen Schwankungen unterworfen sind. In Bezug auf diese Schwankungen tritt aber sofort derselbe charakteristische Unterschied der Maxima und Minima zu Tage, welcher soeben für die Abweichungen an sich nachgewiesen ist. Die Schwan-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

kungen der Maxima sind nämlich das ganze Jahr hindurch fast gleich und nicht allzu grofs, so dafs sie z. B. selten von einem Tage zum andern 3—4° betragen. Dasselbe gilt für die Schwankungen der Minima, so weit es sich um die Monate April bis Oktober handelt. Im November und noch mehr im März werden dieselben aber schon allmählich höher und wachsen in den eigentlichen Wintermonaten so bedeutend, dafs hier Schwankungen von 3—4° nicht selten sind und einzelne noch höhere vorkommen. Die gröfste beträgt 11,8° vom 22. (—19,1°) zum 23. Januar (—7,3°), während die höchste Schwankung in der Linie der Maxima nur 3,8° ist vom 9. (11,3°) zum 10. Januar (7,5°).

Als weitere Resultate aus den Tafeln I und II ergeben sich: Das Jahresmittel der Temperatur ist 9,1°, die gröfste mittlere Wärme hat der 23. Juli mit 20,4°, die niedrigste mittlere Temperatur der 13. Januar mit —1,7°. Das höchste Maximum = 29,5° fiel auf den 20. Juli (1865), das höchste Minimum = 15,8° auf den 15. Juli (1869), das niedrigste Minimum = —19,1° auf den 22. Januar (1850) und das niedrigste Maximum = 5,2° auf den 28. Januar (1864). Hiernach beträgt die Gesamtabweichung der mittleren Temperatur, d. h. der Unterschied zwischen dem wärmsten (20. Juli 1865) und kältesten Tage (22. Januar 1850) für den betrachteten Zeitraum 48,6°. Es ist hier wohl die geeignetste Stelle, zu erwähnen, dafs die absolute Abweichung der Temperatur in demselben Zeitraum 62° ausmacht und dafs das absolute Maximum (37°) und Minimum (—25°) auf dieselben beiden eben erwähnten Tage fielen.

Vergleichen wir mit den Linien der Maxima und Minima auf Tafel I u. II die mittlere Linie, welche den Verlauf der Normaltemperatur während des Jahres darstellt, so kommen freilich auch noch einzelne kleinere Schwankungen (Rückfälle der Temperatur) vor, im allgemeinen hat dieselbe jedoch einen weit stetigeren und ruhigeren Verlauf, indem sie vom Januar bis Juli allmählich aufsteigt und dann bis zum Januar ebenso allmählich sinkt. Sie stellt die normalen Schwankungen der Temperatur im Laufe eines Jahres dar und ich werde daher am Schlusse des von den Schwankungen handelnden Abschnittes genauer auf ihre Eigentümlichkeiten eingehen und den Verlauf derselben unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Resultate dieses Abschnittes verfolgen.

§ 3. Ich übergehe die Abweichungen der Pentaden, die zwar in der Meteorologie vielfach zur Bestimmung der Temperaturverhältnisse benutzt werden, für die bürgerliche Zeiteinteilung dagegen von weit geringerer Bedeutung sind, als Tag und Monat. Auch sind erst vor kurzem in einer vortrefflichen Abhandlung Hellmann's „Über den jährlichen Gang der Temperatur in Norddeutschland“[1]) die Pentaden-Mittel und ihre Extreme nicht nur für Berlin, sondern für 25 (resp. 15) Städte Norddeutschlands für den Zeitraum von 1848—1882 vollständig veröffentlicht. Nur auf eine Thatsache will ich hier aufmerksam machen, die sich schon bei der Betrachtung der Pentaden ergiebt, nämlich, dafs die Abweichungen um so geringer werden, je gröfser die betrachteten Zeiträume sind. Zum Beweise dessen greife ich je ein Beispiel aus dem Winter, resp. Sommer heraus. Es ist die mittlere Temperatur der Pentade 16.—20. Januar: — 0,2, das Minimum (1848): — 10,0, das Maximum (1875): 7,9, die Abweichung 17,9, während sie für die einzelnen Tage resp. 22,7, 21,1, 20,9, 21,1 und 26,3 beträgt. Ebenso ist die mittlere Temperatur der Pentade 5.—9. Juli: 18,5, das Minimum (1860); 14,1, das Maximum

[1]) Separat-Abdruck aus der Zeitschrift des kgl. preufs. statistischen Bureaus, Jahrgang 1883.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

(1865): 22,7, die Abweichung nur 8,6, während die einzelnen Tage eine solche von resp. 11,4, 11,6, 11,7, 11,2 u. 11,1 aufweisen.

Noch deutlicher geht dies aus der Betrachtung der mittleren Monatstemperaturen und ihrer Abweichungen hervor, welche ich, wie auch diejenigen der Jahreszeiten und des ganzen Jahres in der folgenden Tabelle vollständig angegeben habe. Als Winter rechnet man hierbei in meteorologischer Beziehung die Monate December bis Februar, als Frühling: März bis Mai, als Sommer: Juni bis August, als Herbst: September bis November.

						Abweichung		
	Mittel.	max.	Jahr.	min.	Jahr.	positive.	negative.	gesamte.
Januar	— 0,3	4,3	66	— 9,5	48	4,6	9,2	13,8
Februar	1,2	5,5	69	— 7,5	55	4,3	8,7	13,0
März	3,5	7,6	82	— 2,0	53	4,1	5,5	9,6
April	8,4	11,6	69	5,3	52	3,2	3,1	6,3
Mai	13,1	17,9	65	10,0	64	4,8	3,1	7,9
Juni	17,5	20,3	58	14,2	71	2,8	3,3	6,1
Juli	19,0	21,8	65	16,8	49 u. 56	2,8	2,2	5,0
August	18,1	21,3	68	15,2	64	3,2	2,9	6,1
September	14,7	17,2	74	12,1	77	2,5	2,6	5,1
Oktober	9,6	12,2	63	6,5	81	2,6	3,1	5,7
November	3,8	7,5	77	— 0,2	58	3,7	4,0	7,7
December	0,8	5,3	52	— 4,3	55 u. 79	4,5	5,1	9,6
Winter	0,6	3,7	$\frac{65}{66}$	— 3,3	$\frac{70}{71}$	3,1	3,9	7,0
Frühling	8,3	10,7	62 u. 72	5,3	53	2,4	3,0	5,4
Sommer	18,2	20,3	68	16,5	64	2,1	1,7	3,8
Herbst	9,4	11,5	72	7,8	71	2,1	1,6	3,7
bürgerl. Jahr	9,1	10,8	68	7,3	55 u. 64	1,7	1,8	3,5
meteorol. Jahr[1])	9,1	10,3	68 u. 78	7,5	71	1,2	1,6	2,8

Diese Zahlen bestätigen zunächst die oben ausgesprochene Ansicht, dafs die Abweichungen der Temperatur um so geringer werden, je gröfsere Zeitabschnitte man zusammenfafst, denn während z. B. die Abweichung für die einzelnen Tage des Januar 20°—26°, für die Pentaden immer noch 17—19° betrug, ist sie für den Monat nur = 13,8°. Ähnlich hat der Juli nur eine Abweichung von 5,0°, während die Pentaden noch um 8—11° und die Tage bis zu 14° abweichen. Ebenso deutlich tritt dies Gesetz zu Tage, wenn wir weiter in obiger Tabelle die Abweichungen der Jahreszeiten mit denen der entsprechenden Monate und endlich die des ganzen Jahres mit denen der Jahreszeiten oder Monate vergleichen.

Auch in Bezug auf die Gröfse der Abweichungen liefert uns diese Tabelle dasselbe Resultat, welches wir schon bei der Betrachtung der einzelnen Tage gewonnen haben, nämlich: Die positiven Abweichungen sind das ganze Jahr hindurch ziemlich gleich und

[1]) Als meteorologisches Jahr rechnet man die Zeit vom 1. Dec. bis 30 Nov., z. B. 1882 = 1. Dec. 1881 bis 30. Nov. 1882.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

nicht sehr grofs, sie bewegen sich in den Grenzen 2,5° u. 4,8° (Differenz: 2,3°). Die negativen dagegen sind wieder in den Wintermonaten (besonders Januar und Februar) sehr grofs und infolge dessen fast doppelt so hoch als die positiven, im März schon geringer und betragen vom April bis Oktober auch nur etwa 2—4°, so dafs sie jetzt den positiven gleich, teilweise sogar etwas kleiner sind; ihre Extreme sind 2,2 u. 9,2°, deren Differenz 7,0° dreimal so grofs ist als die entsprechende positive. In derselben Weise ist die Gesamtabweichung im Winter am gröfsten (13,8°) und nimmt dann allmählich (mit Ausnahme des Mai, wo sie noch einmal auffallend steigt) nach dem Sommer und Herbst hin ab, wo sie im Juli und September ihr Minimum von etwa 5° erreicht, um dann plötzlich im November und December ihrem Maximum wieder zuzueilen. Es verdient hervorgehoben zu werden, dafs die Ausnahme, welche der Mai macht und welche sich jedenfalls mit Zunahme der Beobachtungsjahre ausgleichen wird, nicht etwa, wie man bei dem Rufe, in welchem der Mai infolge seiner Kälterückfälle, steht, vermuten könnte, durch eine zu grofse negative, sondern durch eine bedeutendere positive Abweichung hervorgerufen ist.

Noch eine andere aus obigen Zusammenstellungen hervorgehende Thatsache will ich nicht unerwähnt lassen, dafs nämlich, abgesehen vom Juli als heifsestem und Januar als kältestem Monat, die zweite Jahreshälfte (August bis December) einen verhältnismäfsig nicht unbedeutenden Wärme-Überschufs gegenüber der ersten (Februar bis Juni) sowohl im ganzen, wie auch in den einzelnen Monaten aufzuweisen hat. Eine Ausnahme machen nur December und Februar. Es ist nämlich die mittlere Temperatur des:

August	18,1;	Juni	17,5,	Überschufs =	0,6°	durchschnittlich pro Monat: 0,6 bis 0,7°
September	14,7;	Mai	13,1,	„ =	1,6	
Oktober	9,6;	April	8,4,	„ =	1,2	
November	3,8;	März	3,5,	„ =	0,3	
December	0,8;	Februar	1,2,	„ =	— 0,4	
Herbst	9,4;	Frühling	8,3,	„ =	1,1	

Besonders bemerkenswert ist dieser Überschufs bei den Monaten September und Oktober.

Vergleicht man in derselben Weise die Maxima und Minima der einzelnen Monate, z. B. die Maxima:

August	21,3;	Juni	20,3,	Überschufs =	1,0°	durchschnittlich pro Monat 0,1°
September	17,2;	Mai	17,9,	„ =	— 0,7	
Oktober	12,2;	April	11,6,	„ =	0,6	
November	7,5;	März	7,6,	„ =	— 0,1	
December	5,3;	Februar	5,5,	„ =	— 0,2	
Herbst	11,5;	Frühling	10,7,	„ =	0,8	

und die Minima:

August	15,2;	Juni	14,2,	Überschufs =	1,0°	durchschnittlich pro Monat 1,8 bis 1,9°
September	12,1;	Mai	10,0,	„ =	2,1	
Oktober	6,5;	April	5,3,	„ =	1,2	
November	— 0,2;	März	— 2,0,	„ =	1,8	
December	— 4,3;	Februar	— 7,5,	„ =	3,2	
Herbst	7,8;	Frühling	5,3,	„ =	2,5	

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

so sieht man, dafs dieser Wärmeüberschufs der zweiten Jahreshälfte in den Minimen am gröfsten (bis zu 2°), im Mittel schon bedeutend geringer, aber immer noch etwa 1°, bei den Maximen dagegen am geringsten ist. Es sind daher im allgemeinen die warmen Herbstmonate nicht viel wärmer als die warmen Frühlingsmonate, dagegen können die kühlen Frühlingsmonate bedeutend kälter werden, als die kühlen Herbstmonate. Und wie für die einzelnen Monate, so gilt dies auch für den ganzen Herbst und Frühling. Der erstere ist im Mittel um 1,1° wärmer als der letztere, der wärmste Herbst freilich nur um 0,8° wärmer als der wärmste Frühling, jedoch der kälteste Frühling um 2,5° kälter als der kühlste Herbst. Alles dies sind Vorzüge des Herbstes und würden denselben schon an und für sich zu einer angenehmen Jahreszeit machen im Vergleich zum Frühling, wenn nicht aufserdem noch, besonders im September, die durchschnittlich gröfsere Trockenheit, sowie, wie wir später sehen werden, der Mangel gröfserer Temperatur-Schwankungen zu Gunsten des Herbstes in die Wagschale fiele.

Diese Resultate sind, soweit sie die Monate März bis Juni und August bis November betreffen, als sichere anzusehen, sie werden auch durch eine gröfsere Reihe von Beobachtungsjahren nicht wesentlich modificiert werden, wie dies z. B. die 90jährigen Beobachtungen in Breslau beweisen; dagegen kann das Verhältnis der Minima im December und Februar durch einen einzigen strengen Winter vollständig geändert werden.

§. 4. Fragen wir uns nun nach dem Grunde der in den beiden vorhergehenden Paragraphen ermittelten Thatsache, dafs die Abweichungen um so geringer ausfallen, einen je gröfseren Zeitraum wir zusammenfassen, so kommen wir zu folgender einfachen Betrachtung:

Wenn eine bestimmte Abweichung, sei sie nun positiv oder negativ, längere Zeit anhält, wird auch der ganze betrachtete Zeitraum eine gröfsere Abweichung in demselben Sinne zeigen; wird dieselbe dagegen allmählich geringer oder wechseln sogar positive und negative Abweichungen mit einander ab, d. h. schwankt die Temperatur hin und her, so werden die Abweichungen des ganzen Zeitraums geringer werden, sie werden durch die Schwankungen gewissermafsen ausgeglichen. Dafs aber derartige Schwankungen, und unter Umständen sehr starke, beständig stattfinden müssen, davon überzeugt uns schon ein Blick auf die Schwankungen der Maxima und Minima der Tafeln I u. II, wenn wir gleichzeitig bedenken, dafs dieselben auf die verschiedensten Jahre fallen, die wirklichen Schwankungen von Tag zu Tag in demselben Jahre daher zum Teil viel gröfser sein werden. Andererseits sehen wir aber an der mittleren Linie dieser Tafeln, dafs im Mittel von 38 Jahren diese Tagesschwankungen fast ganz ausgeglichen sind und nur an einzelnen Stellen noch hervortreten. Der Grund hierfür ist, dafs nicht in allen Jahren zu derselben Zeit die Abweichungen in demselben Sinne erfolgen, sondern bald positiv, bald negativ sind. Wenn so die Schwankungen zur Verminderung der Abweichungen, die Abweichungen dagegen schliefslich im vieljährigen Mittel der Temperatur zum gänzlichen Fortfall der Schwankungen beitragen, so liegt ein inniger Zusammenhang beider vor, und es erscheint daher nicht ungerechtfertigt, auch die Schwankungen an und für sich einer genaueren Betrachtung zu unterwerfen, zumal bis jetzt, so weit ich habe ermitteln können, besondere Untersuchungen hierüber nicht stattgefunden haben, abgesehen etwa von den vielfachen Schriften über die Kälterückfälle im Mai, bei welchen jedoch auch meist auf die Abweichung das Hauptgewicht gelegt wurde.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Bevor ich jedoch auf den eigentlichen Hauptpunkt, auf die Gröfse der Schwankungen eingehe, will ich zunächst zwei Vorfragen beantworten, deren Erledigung gewissermafsen den Übergang von den Abweichungen zu den Schwankungen vermittelt.

Die erste ist die Frage nach der Dauer der Perioden positiver resp. negativer Abweichungen im Mittel der betrachteten 38 Jahre, sowie ob und wie viele verhältnismäfsig lange derartige Perioden gleichartiger Temperaturabweichung in diesem Zeitraum vorgekommen sind. In dieser Beziehung finden sich nun innerhalb der betreffenden 38 Jahre (genauer vom 11. December 1847 bis 31. December 1885) im ganzen 1312 Perioden positiver und 1313 Perioden negativer Abweichung, so dafs dieselben im Mittel nur die geringe Dauer von etwas mehr als 5 Tagen haben (genau 5,3, die positiven 5,4, die negativen 5,2) und daher auf das Jahr durchschnittlich 69 Wechsel zwischen positiver und negativer Abweichung fallen.

Die wenigsten Wechsel zwischen Kälte- und Wärmeperioden hat das Jahr 1853, nämlich 47, so dafs sich hier die durchschnittliche Dauer einer solchen auf beinahe 8 Tage erhöht, die meisten dagegen, nämlich 86 das Jahr 1861, wo also die Durchschnittsdauer auf 4 Tage herabsinkt. Es kommen aber auch längere Perioden gleichmäfsiger Temperaturabweichung vor, wie die folgende Tabelle ergiebt:

Länge.	Anzahl der positiv. Per.	Anzahl der negativen Per.	Summa.
1 Tag	327	348	675
2— 5 Tage	549	577	1126
6—10 „	258	210	468
11—15 „	93	98	191
16—20 „	39	44	83
21—30 „	34	27	61
31—40 „	9	5	14
41—50 „	3	3	6
51 u. mehr „	0	1	1
Summa	1312	1313	2625

Die Perioden von mehr als 30 Tagen sind [1]):

1. 11. Decbr. 47 bis 2. Febr. 48 = 54 Tage zu kalt.
2. 11. März bis 11. April 48 = 32 „ zu warm.
3. 2. Febr. bis 11. März 50 = 38 „ zu warm.
4. 29. April bis 2. Juni 51 = 35 „ zu kalt.
5. 30. Decbr. 51 bis 29. Jan. 52 = 31 „ zu warm.
6. 25. Decbr. 52 bis 1. Febr. 53 = 39 „ zu warm. (Zwei kleinere Perioden positiver Abweichung von 11 u. 26 Tagen fast unmittelbar vorher.)
7. 11. Febr. bis 24. Mai 53 = 4 Perioden negativer Abweichung von 25, 28, 22 u. 21 Tagen mit nur 1—4 tägigen Unterbrechungen.
8. 24. Novbr. 53 bis 5. Jan. 54 = 43 Tage zu kalt.
9. 14. Jan. bis 1. März 55 = 47 „ zu kalt.

[1]) No. 7, 12 u. 21 sind, obgleich keine unmittelbaren 31 tägigen Perioden, doch wegen der nur kurzen Unterbrechungen hinzugefügt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

10. 14. Decbr. 60 bis 21. Jan. 61 = 39 Tage zu kalt.
11. 22. April bis 27. Mai 62 = 36 „ zu warm.
12. 24. Decbr. 62 bis 14. Febr. 63 zwei Perioden positiver Abweichung von 23 u. 27 Tagen mit nur 3 tägiger Unterbrechung.
13. 7. Jan. bis 18. Febr. 66 = 43 Tage zu warm.
14. 18. Juli bis 21. August 66 = 35 „ zu kalt.
15. 26. Jan. bis 2. März 68 = 36 „ zu warm.
16. 14. Decbr. 68 bis 13. Jan. 69 = 31 „ zu warm.
17. 23. Decbr. 72 bis 25. Jan. 73 = 34 „ zu warm.
18. 16. März bis 17. April 74 = 33 „ zu warm.
19. 5. Febr. bis 7. März 75 = 31 „ zu kalt.
20. 29. Okt. bis 10. Decbr. 77 = 43 „ zu warm.
21. 7. Febr. bis 1. April 82 zwei Perioden positiver Abweichung von 28 u. 25 Tagen mit nur eintägiger Unterbrechung.
22. 1. März bis 17. April 83 = 48 Tage zu kalt.
23. 14. Juli bis 13. August 83 = 31 „ zu kalt.
24. 3. Jan. bis 14. Febr. 84 = 43 „ zu warm.

Im ganzen sind diese längeren Perioden, wie uns die Tabelle lehrt, selten, die meisten fallen in den Winter und ihr Einflufs auf die Verminderung der Schwankungen wird schon deshalb als nicht hoch anzunehmen sein, weil, wie wir bald sehen werden, gerade im Winter und bei Kälteperioden die Temperatur die gröfste Neigung zu Schwankungen hat, und weil ihnen andererseits 675 eintägige Perioden (mehr als $\frac{1}{4}$ der Gesamtsumme) und im ganzen 1801 höchstens fünftägige (mehr als $\frac{2}{3}$) gegenüberstehen, um zur Vermehrung der Schwankungen beizutragen.

§ 5. Von fast noch gröfserem Interesse, weil sie über die Unbeständigkeit der Temperaturverhältnisse die unzweideutigste Aufklärung giebt, ist die zweite Frage, die wir uns hier vorlegen wollen, nämlich: Wie viel Tage hintereinander fällt, resp. steigt wohl die Temperatur ununterbrochen?

Die Antwort auf diese Frage ist insofern eine in gewissem Sinne negative, als länger andauernde Perioden gleichmäfsiger Temperaturänderung verhältnismäfsig selten sind, die Temperatur vielmehr eher die Neigung hat, fortwährend auf- und abzugehen, als anhaltend zu steigen, resp. zu fallen. Die längste derartige Periode in den 38 Jahren umfafst nur 13 Tage, dann folgen zwei von 11 Tagen. Weiter abwärts werden dieselben natürlich häufiger, aber selbst alle bis zu den viertägigen herab umfassen nur etwa $\frac{1}{3}$ des gesamten Zeitraums, so dafs die übrigen $\frac{2}{3}$ durch die 1—3 tägigen Perioden und die Stillstände der Temperatur ausgefüllt werden, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dafs diejenigen Stillstände, welche sich unmittelbar an eine längere Periode gleichartiger Temperaturänderung anschliefsen, derselben mit zugerechnet sind. Die folgende Tabelle giebt über die Häufigkeit der einzelnen Perioden (bis zu 4 tägigen herab) genauere Auskunft.

Perioden.	13 Tg.	12 Tg.	11 Tg.	10 Tg.	9 Tg.	8 Tg.	7 Tg.	6 Tg.	5 Tg.	4 Tg.	Summa.
steigender Temp.	1	—	1	4	7	11	28	65	130	269	516
sinkender Temp.	—	—	1	4	5	7	22	29	125	266	459
Summa	1	—	2	8	12	18	50	94	255	535	975

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Summe der mehr als 5tägigen ist 185, die der mehr als 7tägigen nur 41, man darf daher durchschnittlich im Jahre nur auf 5, resp. eine Periode rechnen, in welcher die Temperatur ohne Unterbrechung mehr als 5, resp. 7 Tage steigt oder fällt.

In den beiden folgenden Tabellen habe ich dieselben nach Monaten geordnet, und zwar in der Weise, dafs diejenigen Perioden, welche von einem Monat zum folgenden hinübergehen, demjenigen zugerechnet sind, in welchem die gröfsere Anzahl der Tage liegt. Liegen aber in jedem Monat gleich viel Tage (Anfang und Ende der Periode eingeschlossen), so ist sie jedem halb zugezählt.

1. Mehr als 3tägige Perioden steigender Temperatur.

	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
4 Tage	13	18	31	26	30	28	29	27	19	16	12	20	269
5 „	12	9	13½	13½	18½	12½	11	11	9	5½	10½	4	130
6 „	9	9	8	7	7	2	4	5	4	3	3	4	65
7 „	1	1	2	2	9	1	5	2	3	—	2	—	28
8 „	1	1	—	2	3	3	—	1	—	—	—	—	11
9 „	1	—	2	1	—	2	—	1	—	—	—	—	7
10 „	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	4
11 „	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
13 „	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Summa	37	39	57½	53½	68½	48½	50	47	35	24½	27½	28	516

2. Mehr als 3tägige Perioden sinkender Temperatur.

	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr.
4 Tage	24	23	19	20	14	18	24	18	18	26	29	33	266
5 „	9½	14	11	4	6	6	7	8	14	10½	21½	13½	125
6 „	3	3	2	3	2	1	—	4	1	3	2	5	29
7 „	4	2	3	1	—	—	—	2	1	5	1	3	22
8 „	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1	2	1	7
9 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	1	5
10 „	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	4
11 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
13 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	42½	43	35	29	22	25	31	33	34	51½	56½	56½	459

Diese Übersichten zeigen einen wesentlichen Unterschied zwischen der ersten und zweiten Jahreshälfte, wie auch zwischen den einzelnen Monaten. Im Februar kommt z. B. zwar noch eine gröfsere Anzahl von negativen Perioden (d. h. Kälterückfällen) gegenüber den normalen Zunahmeperioden vor, und diese Kälterückfälle des Februar werden ja auch durch die Erfahrung bestätigt, doch ist einerseits der Unterschied in der Anzahl der normalen (39) und der negativen (43) Perioden nicht sehr grofs, andererseits sind die letzteren meist nur von 4 bis 5tägiger Dauer, während unter den längeren die normalen entschieden überwiegen; endlich ist im März bereits das normale Verhältnis hergestellt,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

indem hier die positiven (57—58) ein entschiedenes Übergewicht über die negativen (35) haben. Anders ist es dagegen im Herbst, wo im August noch den 33 längeren Perioden normaler Temperaturabnahme 47 Wärmerückfälle von derselben, ja zum Teil noch längerer Dauer gegenüberstehen und auch die Zahlen des September noch ein entschiedenes Überwiegen der letzteren bekunden. Denn wenn auch in diesem Monat die entsprechenden Gesamtzahlen (35 u. 34) ziemlich gleich sind, so stehen doch 7 Rückfällen von 6—7tägiger Dauer nur zwei Normalperioden von gleicher Länge gegenüber. Ein offenbares Übergewicht erlangen die letzteren erst im Oktober. Während ferner die meisten Perioden längerer Wärmeabnahme in der zweiten Jahreshälfte sich ziemlich gleichmäfsig auf die Monate Oktober, November und December verteilen, geht in dieser Beziehung in der ersten Jahreshälfte der Mai allen übrigen Monaten voran und erweist sich somit als der bestgestellte Monat nicht nur des Frühlings, sondern auch des ganzen Jahres, indem er sowohl die meisten Perioden längerer normaler Temperaturänderung (68), als andererseits auch die wenigsten Rückfälle (22) der Temperatur aufzuweisen hat. Mehr als 6tägige Rückfälle kommen z. B. gar nicht vor. Im Juni dagegen nimmt die Anzahl der Kälterückfälle von längerer Dauer im Verhältnis zu den normalen Perioden schon wieder zu.

§ 6. Nachdem die Ergebnisse der beiden vorigen Paragraphen uns zu der Erkenntnis geführt haben, dafs die Temperatur im grofsen und ganzen mehr hin- und herschwankt, als sich gleichmäfsig bewegt, gehen wir nunmehr zur speciellen Erörterung dieser Schwankungen über. Im allgemeinen werden dieselben ja nicht sehr bedeutend sein, aber es kommen doch nicht selten so starke, unerwartet grofse Schwankungen teils vereinzelt, teils längere Perioden bildend vor, dafs es sich wohl der Mühe lohnt, dieselben einer eingehenderen Untersuchung zu unterwerfen. Ich habe zunächst eine Anzahl Fälle, welche das Vorkommen derartiger bedeutender Schwankungen beweisen, auf den Tafeln III und IV graphisch dargestellt und werde dieselben noch mit einigen Worten erläutern.

Das erste Beispiel (Taf. III, Fig. 1) stellt den durch seine Strenge berühmten Winter 1870/71 dar. Der erste Frost trat nach längerem Fallen der Temperatur am 1. December ein, der letzte fand bei konstantem Steigen derselben am 15. Februar statt. Innerhalb dieses Zeitraums finden wir vielfache Schwankungen teils gröfseren, teils geringeren Umfangs. Die bedeutendste ist jedenfalls die vom 6. bis 20. Februar, wo die Temperatur zuerst von + 3,3° bis auf — 16,5° (am 10.) herabsank, um dann eben so schnell bis auf + 6,4° zu steigen. Hiermit war die Gewalt des Winters endlich gebrochen.

Weit schroffere Gegensätze bietet uns (Taf. III, Fig. 2) die kurze Periode vom 18. Januar bis 2. Februar 1850, in welcher namentlich vom 22. an die Temperatur unaufhörlich und mit aufserordentlich starken Sprüngen auf- und abschwankt, wie die folgenden mittleren Temperaturen der betreffenden Tage beweisen: 22. Januar — 19,1°, 23. Januar — 5,4°, 24. Januar + 2,0°, 27. Januar — 9,6°, 29. Januar + 1,1°, 30. Januar — 6,5°, 1. Februar — 3,0° und 2. Februar + 5,6°.

Aus demselben Winter ist Taf. IV, Fig. 1 der December dargestellt, in welchem vom 12. bis 17. die mittlere Temperatur von — 13,4° bis auf + 6,0° stieg, um bis zum 23. wieder bis auf — 10,4° zu fallen. Einige kleinere Schwankungen füllten dann das Ende des Monats aus.

Nicht ganz so hoch, wie die des Januar 1850 sind die Schwankungen des Februar 1855, von denen die wichtigsten auf Taf. III, Fig. 3 dargestellt sind. Am 2. war die

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Temperatur: — 14,3°, am 6. nur noch: — 0,1°, am 10. dagegen sogar: — 19,0°, am 12. schon wieder: — 7,5°.

Schroffes Fallen der Temperatur bei Eintritt des Frostes und fast ebenso schnelles Steigen derselben beim Beginn des Tauwetters charakterisiert den Februar 1870 (Taf. III Fig. 4). Ähnlichen Temperaturverhältnissen, wenn auch in kleinerem Mafsstabe, begegnen wir häufig, so beispielsweise im Januar 1869. Das grofsartigste Beispiel dieser Art ist jedoch der December 1876 (Taf. III, Fig. 5), wo vom 6. December an die Temperatur zunächst bis zum 17. von + 9,3° bis auf — 0,2° sank, dann am 19. auf + 2,3° stieg, um sofort wieder in 5 Tagen auf — 15,8° zu fallen und in weiteren 8 Tagen rapid auf + 9,0° (1. Jan. 1877) zu steigen. Der Fall wird noch interessanter, wenn man bedenkt, dafs damit die ganze Kälteperiode dieses Winters erschöpft war. Auch will ich nicht verfehlen, auf die Ähnlichkeit dieser Periode mit der letzten des Winters 70/71 (Fig. 1) hinzuweisen.

Eine dem Januar 1850 ganz ähnliche Erscheinung kolossaler Temperaturänderungen innerhalb weniger Tage bietet der December 1862, besonders die Tage vom 8. bis 11. (vgl. Taf. IV, Fig. 3). Die Temperatur war am 5. — 6,5°, am 8. + 5,1°, am 10. — 9,9°, am 11. + 2,7°. Die Abnahme in zwei Tagen betrug 15°, die Zunahme an einem Tage 12,6°.

Sehr schwankend sind auch die Temperaturverhältnisse des December 1855 (Taf. IV, Fig. 2), in welchem namentlich vom 6. bis 12. ein fortwährendes und bedeutendes Auf- und Abgehen der Temperatur stattfindet.

Alle diese Beispiele sind aus Wintern entnommen und zwar der grofsen Mehrzahl nach aus strengen Wintern (70/71, 49/50, 54/55 u. s. w.), oder wenigstens aus solchen, in denen eine, wenn auch kurze Periode grofser Kälte stattfand (z. B. 62/63, 76/77). Die ganz milden Winter (z. B. 65/66, 72/73, 77/78) sind darin ebenso wenig vertreten, wie die Sommer- und Herbstmonate, selbst die Frühlingsmonate fehlen. In der That sind denn auch die Schwankungen der Temperatur bei grofser Kälte viel bedeutender als in Wärmeperioden, sie sind daher im allgemeinen im Sommer und Herbst am geringsten, nehmen im Frühling zu und erreichen ihr Maximum an Anzahl und Höhe im Winter, jedoch so, dafs sie bei milder Witterung bei weitem niedriger und weniger zahlreich sind, als bei intensivem Frost. Als Beweis hierfür diene zunächst auf Taf. IV, Fig. 6 die Gegenüberstellung des kältesten (1848) und wärmsten Januar (1866), welche den Unterschied nicht nur der Abweichungen, sondern auch der Schwankungen deutlich erkennen läfst. In dem warmen December 1868 (Taf. IV, Fig. 7) kommt freilich eine ausnahmsweise hohe Schwankung vor (vom 30. Nov. bis 10. Dec.), aber auch diese verläuft viel gleichmäfsiger, als die gleichzeitigen Schwankungen des kalten December 1879 (s. dieselbe Figur).

Den unwiderleglichsten Beweis aber für die Richtigkeit der oben ausgesprochenen Behauptung liefern die folgenden Übersichten, in denen ich die sämtlichen Fälle, wo die Schwankung der mittleren Temperatur von einem Tage zum folgenden mindestens 4° betrug, nach Monaten und Jahreszeiten, so wie nach der Höhe der Schwankung gruppiert habe. Die untere Grenze von 4° scheint zwar etwas willkürlich gewählt, doch läfst dieselbe schon einen Schlufs auf eine bedeutende Zunahme der Schwankungen unter 4° zu, andererseits ist dieselbe nicht zu hoch, da die Anzahl der Schwankungen von 4 und mehr Grad im Verhältnis zur Zahl der Tage noch immer relativ klein ist; es kommt nämlich auf etwa 12 Tage im Durchschnitt nur eine Schwankung von mindestens 4°.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Bezüglich der Tabellen ist noch zu bemerken, dafs Schwankungen vom letzten Tage eines Monats zum ersten des folgenden jedem Monat halb zugerechnet sind.

I. Positive Schwankungen (Zunahme der Temperatur) nach Gröfse und Monaten.

°C.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr.
4,0— 4,9	27	24½	30	25½	25	28½	18	11	12	10	25½	35	272
5,0— 5,9	13	14	9	3½	8½	6	4	1	2	8½	15½	23	108
6,0— 6,9	11	1½	3½	1½	6½	2	½	½	2	2	3	18	52
7,0— 7,9	8½	1	1	1	2	—	—	—	—	—	1	7½	22
8,0— 8,9	3	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	10
9,0— 9,9	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	6
10,0—10,9	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
11,0—11,9	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
12,0—12,9	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
13,0—13,9	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Summa	65½	45	45½	31½	42	36½	22½	12½	16	20½	46	92½	476

II. Negative Schwankungen (Ahnahme der Temperatur) nach Gröfse und Monaten.

°C.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr.
4,0— 4,9	26½	30	19	30	26½	34½	31½	25	11½	24	18½	34	311
5,0— 5,9	15½	10	12	13	19	16	12	10	6	9	6	14½	143
6,0— 6,9	7	2½	1½	6	7	7	4	4½	2	2½	4	10	58
7,0— 7,9	6½	2	2½	6½	4	4	2	1	2	—	1½	6	38
8,0— 8,9	2	1	1	2	2	2	1	—	—	—	—	1	12
9,0— 9,9	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	2
10,0—10,9	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
11,0—11,9	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2
12,0—12,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13,0—13,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	59½	46½	36	57½	59½	64½	50½	40½	21½	35½	30	66½	568

III. Gesamte Schwankungen nach Gröfse und Jahreszeiten.

°C.	Winter			Frühling			Sommer			Herbst		
	+	—	Summa	+	—	Summa	+	—	Summa	+	—	Summa
4,0— 4,9	86½	90½	177	80½	75½	156	57½	91	148½	47½	54	101½
5,0— 5,9	50	40	90	21	44	65	11	38	49	26	21	47
6,0— 6,9	30½	19½	50	11½	14½	26	3	15½	18½	7	8½	15½
7,0— 7,9	17	14½	31½	4	13	17	—	7	7	1	3½	4½
8,0— 8,9	8	4	12	2	5	7	—	3	3	—	—	—
9,0— 9,9	5	1	6	—	1	1	—	—	—	1	—	1
10,0—10,9	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11,0—11,9	2	1	3	—	—	—	—	1	1	—	—	—
12,0 u. m.	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	203	172½	375½	119	153	272	71½	155½	227	82½	87	169½

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wie schon im voraus angedeutet, bestätigen diese Zahlen zunächst das oben bereits ausgesprochene Resultat, dafs die hohen Schwankungen im Herbst am seltensten sind, nach dem Sommer und Frühling hin allmählich und zum Winter ziemlich stark zunehmen, sie zeigen jedoch auch wieder so bedeutende Unterschiede hinsichtlich der Verteilung der positiven und negativen Schwankungen, dafs ich hierauf mit kurzen Worten etwas näher eingehen mufs. Vor allem fällt jedoch in die Augen, dafs die Schwankungen von 9 und mehr Grad fast ausschliefslich dem Winter angehören und nur ausnahmsweise je einmal in den übrigen Jahreszeiten vorkommen. Unter diesen hohen Schwankungen des Winters, welche, wie die nachfolgende Aufzählung derselben ergeben wird, meist innerhalb intensiver Kälteperioden auftreten, haben die positiven ein entschiedenes Übergewicht. Dagegen überwiegen schon im Frühling die negativen Schwankungen und dies Übergewicht wird im Sommer ein aufserordentlich grofses. Am auffallendsten ist die grofse Anzahl der negativen Schwankungen, d. h. hier der starken Kälterückfälle in den Monaten April bis Juni, so dafs auch durch diese Untersuchungen die Thatsache der längst bekannten Rückfälle des Mai und Juni bestätigt wird. Dem gegenüber ist die Zahl der Wärmerückfälle in den Monaten August bis Oktober sehr gering, sie erreicht erst eine beträchtlichere Höhe im November. Der beständigste Monat ist auch bezüglich der Schwankungen der September. Etwas anders verhielten sich Herbst und Frühling in Bezug auf Länge der Rückfälle (§ 5).

Die Schwankungen von 8° und mehr sind:

1849,	13. Jan.	— 8,4°	14. Jan.	3,6°	Schwankung:	+ 12,0°,	Taf. IV, 4
„	14. Dec.	— 4,0	15. Dec.	5,4	„	+ 9,4	Taf. IV, 1
1850,	22. Jan.	— 19,1	23. Jan.	— 5,4	„	+ **13.7**	Taf. III, 2
„	26. „	1,6	27. „	— 9,6	„	— 11,2	
„	28. „	— 6,9	29. „	1,1	„	+ 8,0	
„	1. Febr.	— 3,0	2. Febr.	5,6	„	+ 8,6	
1851,	5. Dec.	— 4,5	6. Dec.	3,8	„	+ 8,3	
1852,	24. Dec.	— 3,1	25. Dec.	6,3	„	+ 9,4	
1854,	22. April	16,3	23. April	7,8	„	— 8,5	
1855,	8. Febr.	— 6,7	9. Febr.	— 16,7	„	— 10,0	Taf. III, 3
„	10. „	— 19,0	11. „	— 9,6	„	+ 9,4	
„	17. Dec.	1,3	18. Dec.	— 7,5	„	— 8,8	Taf. IV, 2
1858,	3. Jan.	— 2,2	4. Jan.	— 10,3	„	— 8,1	
1859,	27. März	1,3	28. März	10,1	„	+ 8,8	
„	30. „	11,5	31. „	3,2	„	— 8,3	
„	21. April	13,3	22. April	5,1	„	— 8,2	
„	21. Dec.	— 7,8	22. Dec.	2,0	„	+ 9,8	
1861,	13. Mai	21,0	14. Mai	12,7	„	— 8,3	
1862,	12. Jan.	3,5	13. Jan.	— 6,5	„	— 10,0	
„	10. Febr.	— 9,8	11. Febr.	— 1,4	„	+ 8,4	
„	24. März	3,1	25. März	11,3	„	+ 8,2	
„	8. Dec.	5,1	9. Dec.	— 4,1	„	— 9,2	Taf. IV, 3
„	10. „	— 9,9	11. „	2,7	„	+ 12,6	

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1864,	12. Febr.	— 8,4°	13. Febr.	3,5°	Schwankung:	+ 11,9°	
1865,	26. Jan.	— 4,8	27. Jan.	3,8	„	+ 8,6	
1867,	13. Mai	14,9	14. Mai	5,3	„	— 9,6	
1871,	28. Jan.	— 1,0	29. Jan.	— 9,3	„	— 8,3	Taf. III, 1
„	7. Febr.	— 2,8	8. Febr.	— 10,8	„	— 8,0	
„	12. Dec.	— 9,3	13. Dec.	— 0,8	„	+ 8,5	
1873,	6. Juni	22,6	7. Juni	14,0	„	— 8,6	
1875,	2. Jan.	— 11,7	3. Jan.	— 1,5	„	+ 10,2	
1876,	27. Dec.	— 11,5	28. Dec.	— 0,4	„	+ 11,1,	Taf. III, 5
1879,	10. „	— 9,6	11. „	— 1,4	„	+ 8,2,	Taf. IV, 7
1880,	27. Mai	24,0	28. Mai	15,8	„	— 8,2	
1881,	27. Jan.	— 9,6	28. Jan.	— 0,9	„	+ 8,7	
„	6. Juni	21,8	7. Juni	13,0	„	— 8,8	
„	20. Juli	26,5	21. Juli	18,0	„	— 8,5	
„	4. Nov.	— 0,9	5. Nov.	8,3	„	+ 9,2	
1882,	4. Dec.	— 6,7	5. Dec.	2,6	„	+ 9,3	
1885,	9. Juni	24,4	10. Juni	13,1	„	— **11,3**	

Es ist zwar nicht der Zweck dieser Zeilen, ausführlich auf die Ursachen so kolossaler Witterungsumschläge, wie sie sich in diesen Zahlen darthun, einzugehen, doch kann ich nicht umhin, wenigstens mit einigen Worten auf dieselben aufmerksam zu machen. Der Grund der Schwankungen, wie auch der Abweichungen der Temperatur und der Unbeständigkeit der Witterung überhaupt liegt in der ungleichmäfsigen Verteilung des Luftdrucks über die Erdoberfläche. Ein Gebiet hohen Luftdrucks (ein barometrisches Maximum) ist beispielsweise im Winter der Entwickelung intensiver Kälte günstig. Bei längerem Anhalten desselben werden daher die negativen Abweichungen grofs werden. Dagegen ist in Gebieten niedrigen Luftdrucks die Witterung meist milde, daher die Abweichung positiv. Da ferner nicht jede Art des Erdbodens für die Ausbildung strenger Kälte gleich geeignet ist, mit Schnee bedeckte Flächen z. B. dieselbe bedeutend steigern gegenüber den schneefreien, so können innerhalb eines barometrischen Maximums schon starke Temperaturdifferenzen obwalten und daher wird eine Verschiebung seines Mittelpunktes entsprechend hohe Schwankungen verursachen. Noch gröfser aber werden diese Schwankungen werden, wenn ein Gebiet niedrigen Luftdrucks (ein Minimum oder eine Depression) in das bisherige Maximum eindringt. Meistens wird die Temperatur hierbei bis über den Gefrierpunkt steigen. Bleibt die Depression, so hält die milde Witterung an, geht dieselbe aber vorüber (und die Depressionen haben die Neigung, ihre Lage fortwährend zu ändern) und tritt das Maximum wieder an ihre Stelle, so wird natürlich auch ein entsprechender Rückschlag der Kälte eintreten. Dafs die meisten der oben beschriebenen grofsen Temperaturschwankungen einer derartigen Verschiebung einer Depression ihre Entstehung verdanken, ist unzweifelhaft. Für einige derselben, besonders für die aus den letzten Jahren, ist dies durch die täglichen und monatlichen Berichte der deutschen Seewarte direkt nachgewiesen, z. B. für die Periode am Ende des Dec. 1876 (Taf. III, Fig. 5)[1]. Auf dieselbe Ursache deuten ferner die Thatsachen hin, welche schon Dove,

[1]) Monatliche Übersicht der Witterung, Jahrgang 1876. — Vergl. auch v. Bebber: „Untersuchungen über Wintertypen", meteorologische Zeitschrift, Jahrg. 1884.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

der freilich eine andere Erklärung dafür gab, im „Gesetz der Stürme" für die beiden Perioden des Jan. 1850 (Tafel III, 2) und Dec. 1855 (Tafel IV, 2) mitteilt. Als weiterer Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht kann ferner die stürmische Witterung gelten, welche derartige Temperaturänderungen, wie in diesen beiden von Dove erwähnten Fällen, so auch sonst meist begleitet, denn heftige Winde sind mit dem Vorübergange einer Depression infolge der starken Luftdruckdifferenzen aufs engste verbunden. Endlich spricht dafür der Umstand, dafs die grofse Mehrzahl der oben angeführten hohen positiven Schwankungen dem Übergang vom Frost- zum Tauwetter angehört, wie denn überhaupt beim Eintritt des letzteren oft eine sehr rapide Temperatursteigerung stattfindet. Als Beispiele hierfür können neben vielen anderen besonders noch der Jan. 1849 (Taf. IV, Fig. 4) und der Jan. 1864 (Taf. IV, Fig. 5) dienen. In letzterem Fall steht dem schnellen Steigen der Temperatur beim Beginn des Tauwetters ein ebenso kräftiges Fallen derselben beim Eintritt des Frostes gegenüber.

Da im Sommer und der ersten Hälfte des Herbstes die Luftdruckverteilung auf der Erdoberfläche eine gleichmäfsigere ist, so ist die Witterung im allgemeiuen viel ruhiger und daher sind auch die Abweichungen und Schwankungen der Temperatur nicht so bedeutend. Doch zeigt das Übergewicht negativer Schwankungen auch hier den Einflufs der Depressionen, da letztere im Sommer die Temperatur erniedrigen.

Was ferner die Kälterückfälle des Mai betrifft, so hat am überzeugendsten v. Bezold [1]) die Abhängigkeit derselben von den gleichzeitigen Luftdruckverhältnissen nachgewiesen. Infolge der starken Erwärmung des Festlandes bildet sich in Südost-Europa ein Gebiet niedrigen Luftdrucks aus, während gleichzeitg im hohen Norden der Luftdruck steigt. Diese Kombination bewirkt in unseren Gegenden das Vorherrschen östlicher Winde, welche in klaren Nächten die Temperatur erheblich erniedrigen können. Bezüglich der viel regelmäfsiger auftretenden Kälterückfälle des Juni endlich hat Hellmann [2]) wiederholt den Zusammenhang derselben mit dem Beginn unserer Sommerregen-Periode betont.

§ 7. So viel über die Schwankungen von Tag zu Tag und deren Ursachen! Ich gehe nunmehr über zu den Schwankungen von Monat zu Monat und teile hier zunächst die normalen Schwankungen, sowie die Extreme derselben mit. Unter normaler oder mittlerer Schwankung verstehe ich dabei die mittlere Zunahme (resp. Abnahme) der Temperatur von Monat zu Monat, wie sie sich aus den in § 3 mitgeteilten Durchschnitts-Temperaturen der Monate ergiebt. Dasselbe gilt von den gleichfalls in Betracht gezogenen Jahreszeiten.

	norm. Schwankung.	Jahr				Extreme Schwankung	Jahr				Schwankung	Differenz.
Jan. — Febr.	1,5	48	Jan.	—9,5	Febr. 3,0	12,5	70	Jan.	1,0	Febr. —5,4	—6,4	18,9
Febr. — März	2,3	55	Febr.	—7,5	März 1,4	8,9	83	Feb.	2,6	März —0,8	—3,4	12,3
März — April	4,9	65	März	0,7	April 10,0	9,3	61	März	6,1	April 6,5	0,4	8,9
April — Mai	4,7	68	April	8,0	Mai 17,8	9,8	51	April	10,0	Mai 10,1	0,1	9,7
Mai — Juni	4,4	66	Mai	10,7	Juni 19,7	9,0	65	Mai	17,9	Juni 14,9	—3,0	12,0
Juni — Juli	1,5	65	Juni	14,9	Juli 21,8	6,9	66	Juni	19,7	Juli 17,3	—2,4	9,3

[1]) Abhandlungen der kgl. bayr. Akademie der Wissenschaften, 1883.

[2]) „Über die Sommerregenzeit Deutschlands", Poggendorfs Annalen, 1876. — „Über den jährlichen Gang der Temperatur in Norddeutschland", 1883.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

	normale Schwankung.	Jahr				Extreme Schwankung	Jahr				Schwankung	Differenz.
Juli — Aug.	—0,9	74 Juli	21,4	Aug.	16,9	—4,5	63 Juli	16,9	Aug.	19,5	2,6	7,1
Aug. — Sept.	—3,4	77 Aug.	19,0	Sept.	12,1	—6,9	74 Aug.	16,9	Sept.	17,2	0,3	7,2
Sept. — Okt.	—5,1	66 Sept.	16,9	Okt.	7,7	—9,2	51 Sept.	12,9	Okt.	11,5	—1,4	7,8
Okt. — Nov.	—5,8	58 Okt.	10,0	Nov.	—0,2	—10,2	81 Okt.	6,5	Nov.	7,0	0,5	10,7
Nov. — Dec.	—3,0	70 Nov.	5,5	Dec.	—3,6	—9,1	68 Nov.	3,0	Dec.	4,7	1,7	10,8
Dec. — Jan.	—1,1	$\frac{47}{48}$ Dec.	—0,6	Jan.	—9,5	—8,9	$\frac{55}{56}$ Dec.	—4,3	Jan.	0,3	4,6	13,5
Wint. — Frühl.	7,7	65 Wint.	—2,6	Frühl.	9,6	12,2	53 Winter	2,1	Frühl.	5,3	3,2	9,0
Frühl. — Somm.	9,9	53 Frühl.	5,3	Somm.	18,2	12,9	62 Frühl.	10,7	Somm.	17,3	6,6	6,3
Somm. — Herbst	—8,8	75 Somm.	19,8	Herbst	8,2	—11,6	72 Somm.	18,5	Herbst	11,5	—7,0	4,6
Herbst — Wint.	—8,8	$\frac{70}{71}$ Herbst	9,3	Wint.	—3,3	—12,6	$\frac{68}{69}$ Herbst	9,6	Winter	3,4	—6,2	6,4

Hiernach fällt durchschnittlich die stärkste Temperaturzunahme auf die Zeit von März bis Juni und verteilt sich hier im ganzen gleichmäſsig, bedeutend geringer ist sie anfangs, d. h. vom Januar bis zum März, sowie vom Juni zum Juli. Die höchste Temperaturabnahme (wie überhaupt die stärkste durchschnittliche Temperaturänderung des ganzen Jahres) findet vom Oktober zum November, nächstdem vom September zum Oktober statt, vorher und nachher ist sie bedeutend geringer. Dies Resultat finden wir bestätigt, wenn wir für jedes einzelne Jahr die Monate bestimmen, in welchen die bedeutendste (normale) positive (resp. negative) Temperaturänderung stattfand.

Es fiel nämlich die gröſste Wärmezunahme:

in den Februar 3 mal, in den März 3 mal
„ April 12 „ „ Mai 13 „
„ Juni 7 „ „ Juli 0 „

dagegen die gröſste Wärmeabnahme:

in den August 0 mal, in den September 3 mal
„ Oktober 14 „ „ November 17 „
„ December 2 „ „ Januar 2 „

Dem gegenüber finden wir aber auch hier wieder eine gröſsere Anzahl von Rückfällen, welche, wie die obige Tabelle ergiebt, besonders in den Monaten Februar bis März und Juni bis Juli einerseits, August, December und Januar andererseits sehr stark werden können. Die Häufigkeit derselben ergeben die folgenden Übersichten.

Der Februar war 11mal kälter als der Januar, nämlich:

	Jan.	Febr.	Differenz.		Jan.	Febr.	Differenz.		Jan.	Febr.	Differenz.
1852	3,3	1,7	— 1,6	1853	3,1	— 2,0	— 5,1	1855	— 1,9	— 7,5	— 5,6
1858	— 1,5	— 3,8	— 2,3	1860	2,0	— 0,5	— 2,5	1865	— 0,1	— 5,1	— 5,0
1866	4,3	4,1	— 0,2	1870	1,0	— 5,4	— 6,4	1873	4,1	0,1	— 4,0
1874	3,1	2,2	— 0,9	1875	1,8	— 3,5	— 5,3				

Der März war 11mal kälter (resp. nicht wärmer) als der Februar:

	Febr.	März.	Differenz.		Febr.	März.	Differenz.		Febr.	März.	Differenz.
1849	3,7	3,1	— 0,6	1850	4,3	1,5	— 2,8	1852	1,7	1,7	0,0
1853	— 2,0	— 2,0	0,0	1856	1,8	1,6	— 0,2	1866	4,1	2,7	— 1,4
1867	4,7	1,4	— 3,3	1869	5,5	2,7	— 2,8	1877	3,2	3,2	0,0
1883	2,6	— 0.8	— 3,4	1885	3,4	3,4	0,0				

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Der Juni war 1mal kälter als der Mai, nämlich:

1865 Mai 17,9 Juni 14,9 Differenz — 3,0

Der Juli war 9mal kälter als der Juni:

	Juni.	Juli.	Differenz.		Juni.	Juli.	Differenz.		Juni.	Juli.	Differenz.
1848	18,2	18,0	— 0,2	1856	17,4	16,8	— 0,6	1858	20,3	18,6	— 1,7
1860	17,7	17,6	— 0,1	1863	17,4	16,9	— 0,5	1866	19,7	17,3	— 2,4
1877	19,8	19,5	— 0,3	1878	17,6	17,4	— 0,2	1879	18,3	17,2	— 1,1

Der August war 12mal wärmer (resp. nicht kälter) als der Juli:

	Juli.	Aug.	Differenz.		Juli.	Aug.	Differenz.		Juli.	Aug.	Differenz.
1851	17,6	18,2	0,6	1856	16,8	17,4	0,6	1857	19,5	21,1	1,6
1858	18,6	19,0	0,4	1862	17,3	18,2	0,9	1863	16,9	19,5	2,6
1867	17,1	18,7	1,6	1868	20,5	21,3	0,8	1871	18,9	18,9	0,0
1875	19,6	20,7	1,1	1878	17,4	19,0	1,6	1879	17,2	19,2	2,0

Der September war 1mal wärmer als der August:

1874 August 16,9 September 17,2 Differenz 0,3

Der November war 1mal wärmer als der Oktober:

1881 Oktober 6,5 November 7,0 Differenz 0,5

Der December war 7mal wärmer als der November:

	Nov.	Dec.	Differenz.		Nov.	Dec.	Differenz.		Nov.	Dec.	Differenz.
1851	1,7	2,1	0,4	1854	2,1	2,5	0,4	1856	1,6	2,1	0,5
1857	2,9	4,0	1,1	1858	— 0,2	0,9	1,1	1868	3,0	4,7	1,7
1884	2,2	2,9	0,7								

Der Januar war 17mal wärmer als der December:

	Dec.	Jan.	Differenz.		Dec.	Jan.	Differenz.		Dec.	Jan.	Differenz.
$18\frac{51}{52}$	2,1	3,3	1,2	$18\frac{53}{54}$	— 3,2	— 0,2	3,0	$18\frac{55}{56}$	— 4,3	0,3	4,6
$18\frac{58}{59}$	0,9	1,9	1,0	$18\frac{59}{60}$	— 1,4	2,0	3,4	$18\frac{62}{63}$	0,8	3,0	2,2
$18\frac{64}{65}$	— 2,7	— 0,1	2,6	$18\frac{65}{66}$	2,6	4,3	1,7	$18\frac{67}{68}$	— 0,7	— 0,6	0,1
$18\frac{69}{70}$	0,5	1,0	0,5	$18\frac{71}{72}$	— 1,7	0,8	2,5	$18\frac{72}{73}$	2,6	4,1	1,5
$18\frac{74}{75}$	0,1	1,8	1,7	$18\frac{76}{77}$	1,1	3,1	2,0	$18\frac{79}{80}$	— 4,3	— 0,8	3,5
$18\frac{81}{82}$	1,9	1,9	0,0	$18\frac{83}{84}$	1,7	3,9	2,2				

Von diesen langen Rückfällen der Temperatur fallen bei weitem die meisten (49 unter 70) auf die eigentlichen Sommer- resp. Wintermonate, so dafs demnach die gröfste Sommerwärme nicht selten auch auf den Juni oder August fallen und ebenso die gröfste Winterkälte sich auf einen der drei Monate December bis Februar koncentrieren kann. Im ganzen fiel bei 14 strengen Wintern die gröfste Kälte 4mal auf den Januar (47/48, 60/61, 63/64, 80/81), 4mal auf den Februar (54/55, 57/58, 69/70, 74/75), 3mal auf den December (53/54, 55/56, 79/80), 2mal auf December und Januar (49/50, 70/71) und 1mal auf December und Februar (64/65), woran sich noch der Winter 52/53 reiht, der nach sehr mildem December und Januar durch grofse Kälte im Februar und März sich auszeichnete. Bei 12 heifsen Sommern kam die gröfste Hitze 2mal auf den Juni (58, 77), 7mal auf den Juli (52, 59, 61, 65, 72, 73, 74) und 3mal auf den August (57, 68, 75).

Abgesehen hiervon finden lange Rückfälle der Temperatur noch häufig im März und in etwas geringerem Mafsstabe im December, also beim Übergange aus dem Winter

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

zum Frühling und vom Herbst zum Winter statt. In der übrigen Zeit sind sie selten, m April, Mai und Oktober ist in den 38 Jahren kein einziger so anhaltender Temperaturrückgang eingetreten.

§ 8. Nachdem die in den Paragraphen 3—7 angestellten Betrachtungen uns, wie wir gesehen, im ganzen zu ziemlich übereinstimmenden Resultaten geführt haben, wollen wir nunmehr mit Berücksichtigung derselben den Lauf der mittleren Kurve auf Tafel I und II verfolgen, welche die normalen Schwankungen der Temperatur von Tag zu Tag oder den jährlichen Gang der mittleren Temperatur für Berlin darstellt. Ich beginne mit dem Winter. Derselbe ist in unserem Klima im Durchschnitt als mild zu bezeichnen, seine mittlere Temperatur ist 0,6° und seine kältesten Tage (in der ersten Hälfte des Januar) im Durchschnitt nur = —1°. Das Minimum fällt auf den 13. mit —1,7°. Doch charakterisiert sich der Januar sofort als Wintermonat durch die ungewöhnlich hohen Abweichungen der Temperatur, so dafs neben auffallend warmen auch sehr strenge Winter vorkommen. Dasselbe gilt von den Schwankungen, doch sind dieselben in strengen Wintern weit zahlreicher und höher als in milden und haben sich, wie die Figur zeigt, selbst im 38jährigen Mittel noch nicht ganz ausgeglichen. Von Mitte Januar an steigt jedoch die Temperatur allmählich über 0° und bis zum 6. Februar auf etwa 1,7°. Mit diesem Tage tritt jedoch ein so auffallender und starker Rückfall der Kälte (der höchste innerhalb des ganzen Jahres) ein, dafs die mittlere Temperatur sogar noch einmal bis auf 0° herabgeht und erst am 16. ihre vorige Höhe erreicht. Er ist ein Beweis für die Häufigkeit der starken und langen negativen Abweichungen in diesem Monat (§ 3, 5, 6, 7). Dieselben wirken auch in der zweiten Hälfte desselben und selbst bis etwa zum 23. März in der Weise fort, dafs zwar im Durchschnitt kein starker Rückfall mehr zu erkennen ist, die Temperatur aber doch nur sehr langsam steigt, indem negative Schwankungen zwar noch häufig vorkommen, aber selten so tief und anhaltend sind, wie im Februar. Auch die Abweichungen werden infolge dessen allmählich geringer. Mit dem 23. März tritt eine Periode starker Steigerung der Temperatur ein, welche etwa bis zum 7. April anhält, wie denn überhaupt längere Abschnitte zunehmender Wärme im März schon ziemlich häufig sind (§ 5). Obgleich die Zahl der letzteren im April wesentlich die gleiche ist, steigt die Temperatur im April doch viel langsamer, weil ihnen auch wieder stärkere Rückfälle der Kälte (§ 6) in gröfserer Zahl gegenüberstehen. Erst im Mai erwacht das eigentliche Frühlingsleben und es findet in diesem Monat eine (mit wenigen Ausnahmen) ununterbrochene, gleichmäfsige Zunahme der Temperatur statt, auch finden wir hier die meisten längeren Perioden steigender Wärme, so dafs der Mai das ihm von den Dichtern gespendete Lob reichlich verdient. Seine mittlere Temperatur kann zwar bisweilen noch bedeutend von der normalen abweichen, auch kommen noch ziemlich starke Rückfälle der Kälte vor, doch sind dieselben selten lang und werden im 38jährigen Mittel (abgesehen von der Periode vom 18.—23. Mai) fast ganz ausgeglichen. Wenn dieselben trotzdem so gefürchtet sind, so liegt dies daran, dafs ein solcher intensiver Rückfall namentlich Anfang Mai genügen kann, um zwar nicht die mittlere, aber die absolute Temperatur unter den Gefrierpunkt zu erniedrigen, was bei der vorgeschrittenen Vegetation leicht gefährlich werden kann. Doch sind diese Maifröste viel seltener, als man gewöhnlich glaubt. In den 38 Jahren ist nur 5mal im Mai noch Nachtfrost eingetreten, 1850 am 3., 1864 am 4. bis 7., 1865 am 1., 1880 am 19. und 1881 am

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

12. Mai. (Im Freien ist derselbe etwas häufiger.) Diese Zahlen, wie die des § 6 beweisen auch, dafs die Rückfälle der Kälte im Mai nicht an bestimmte Tage gebunden sind. Weit häufiger und stärker sind die Rückfälle der Kälte im Juni, so dafs dieselben selbst im 38jährigen Durchschnitt noch deutlich erkennbar sind, wie die Periode vom 6. bis 22. Juni am besten beweist. Eine langsame Temperatursteigerung leitet uns in den eigentlichen Sommermonat, den Juli hinüber. Wenn auch hier im ganzen die Temperatur noch steigt, so sind doch, infolge der ziemlich häufigen negativen Schwankungen, mehrere Unterbrechungen zu erkennen, die gröfste unmittelbar vor dem heifsesten Tage, dem 23. Juli (20,4°). Im ganzen sind unsere Sommer nicht sehr warm, im Mittel 18 bis 19° und die Abweichungen nach der positiven, wie nach der negativen Seite verhältnismäfsig gering. Vom 23. Juli an nimmt die Temperatur zwar ab, aber bis zum 26. August hin noch sehr langsam und mit zahlreichen Unterbrechungen, unter denen die bemerkenswertesten die vom 10. bis 15. und vom 18. bis 22. August sind, ein Beweis für die Häufigkeit längerer entsprechenden Wärmerückfälle (§ 5 und 7). Vom 26. August sinkt dann fast den ganzen September hindurch die Temperatur ziemlich gleichmäfsig und nicht allzu steil, auch sind die Abweichungen, wie auch die Schwankungen am geringsten, so dafs der September als der beständigste Monat gelten kann. Ein kleiner Rückfall Ende September ist im Mittel noch wahrnehmbar. Mit dem Oktober nimmt die Zahl längerer Perioden abnehmender Temperatur erheblich zu, so dafs auch im Durchschnitt die Temperatur in eine schnellere, absteigende Bewegung gerät, die im November noch zunimmt, doch nehmen auch im Durchschnitt, namentlich in letzterem Monat, die Abweichungen und Schwankungen an Gröfse zu, vor allen Dingen werden die Rückfälle der Wärme wieder so zahlreich und bedeutend, dafs dieselben vom 21. November an bis zum 19. December, wie die Figur zeigt, noch im 38jährigen Durchschnitt nachgewiesen werden können. Der bedeutendste Rückfall findet vom 3. bis 7. December statt. Überhaupt steht der December in Bezug auf Gröfse und Zahl der Schwankungen allen Monaten voran. Erst mit dem 22. tritt eine gröfsere Ruhe ein. Die Temperatur hält sich von diesem Tage an im Mittel auf 0°. Mit Beginn des Januar tritt eine neue bemerkbare Abkühlung ein und führt uns wieder in die Periode der gröfsten Winterkälte hinüber, die ich oben schon hinreichend charakterisiert habe.

Die mittlere Gesamtschwankung vom kältesten zum wärmsten Tage beträgt 22,1°. Die Periode steigender Temperatur (vom 13. Januar bis 23. Juli) umfafst 191, die Periode abnehmender Temperatur (vom 23. Juli bis 13. Januar) nur 174 Tage.

Druck von W. Pormetter in Berlin.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf