

§ 1. Bereits im Jahre 1886 habe ich einige Ergebnisse aus den damals 38 jährigen Beobachtungen der meteorologischen Station Berlin (innere Stadt) abgeleitet. Die nachfolgenden Untersuchungen sollen, nachdem nunmehr eine 50 jährige Reihe von Beobachtungen (1848—1897) vorliegt, die damaligen Mitteilungen ergänzen und vervollständigen. Zunächst jedoch einige Vorbemerkungen über die Beobachtungszeiten und die Station (beziehungsweise Stationen). Von 1848 bis Ende 1887 waren die Beobachtungstermine 6^a, 2^p und 10^p und das Tagesmittel wurde als Mittelwort der drei Beobachtungen $= \frac{1}{3} (6^a + 2^p + 10^p)$ gebildet. Von 1888 an sind auf allen preussischen Stationen die Beobachtungstermine 7^a, 2^p und 9^p eingeführt und das Tagesmittel wird mittels der Formel: $\frac{1}{3} (7^a + 2^p + 2 \cdot 9^p)$ abgeleitet. Beide Mittel weichen, wie Vergleichen an den verschiedensten Orten ergeben haben und wie es auch für Berlin nachher gezeigt werden wird, nur sehr wenig von einander ab, so dafs kein Bedenken vorlag, beide Reihen zu einer einzigen zu vereinigen. Auch die Lage der Station hat wiederholt gewechselt. Sie befand sich von 1848 bis 1867 in der Lindenstr. (Beobachter Dr. Schneider), 1867—1883 Ritterstr. und Brandenburgstr. (Beobachter Prof. Dr. Arndt), 1883 bis 1896 Fehrbelliner Str., Weinbergsweg und Weissenburger Str. (meine eigenen Beobachtungen). Von 1888 an habe ich jedoch zur Bestimmung der Tagesmittel die damals neu errichtete Station Invalidenstr. (Beobachter Prof. Dr. Börnstein) benutzt, obgleich die von mir verwaltete Station bestehen blieb und sogar noch eine dritte in der Teltower Str. (Beobachter Rechnungsrat Behre) hinzukam. Hierzu veranlafte mich der Umstand, dafs die Station in der Invalidenstr. an der landwirtschaftlichen Hochschule wohl keine Verlegung mehr erfahren wird, während dies bei den anderen Stationen leicht geschehen kann und bei meiner Station, die sich jetzt in der Friedenstr. befindet, 1896 geschehen ist. Auf eine Beschreibung der Lage der Stationen, namentlich der Aufstellung der Thermometer, will ich hier verzichten, da diese in den Veröffentlichungen des meteorologischen Instituts enthalten ist und auch ich bereits eine solche in der Zeitschrift „das Wetter“ (Jahrgang 1891, S. 97) gegeben habe. Ich will nur kurz bemerken, dafs alle drei Stationen Fenster-Aufstellung haben, während in den beiden zum Vergleiche herangezogenen Außenstationen in der Seestr. und in Blankenburg die Thermometer in Hütten aufgestellt sind. Auch möchte ich gleich von vornherein bemerken, dafs die Abweichungen der drei Innenstationen von einander verhältnismäfsig ziemlich gering sind, so dafs es unbedenklich erscheint, die vorhin bezeichneten verschiedenen Beobachtungsreihen mit einander zu vereinigen.

Alle Temperaturangaben in dieser Abhandlung beziehen sich auf die Celsiussche hunderttheilige Skala.

Tabelle I.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
50jähriges Mittel	— 0.7	0.8	3.4	8.4	13.3	17.4	18.8	18.0	14.6	9.4	3.8	0.8
die 5 höchsten Werte	4.3 (66)	5.5 (69)	7.6 (82)	11.6 (69)	18.8 (89)	21.2 (89)	21.8 (65)	21.3 (68)	17.2 (74)	12.2 (63)	7.5 (77)	5.3 (52)
	4.1 (73)	4.8 (68)	6.8 (59)	10.9 (72)	17.9 (65)	20.3 (58)	21.4 (74)	21.1 (57)	16.9 (66)	12.0 (57)	7.4 (72)	4.7 (68)
	3.9 (84)	4.7 (67)	6.4 (71)	10.8 (94)	17.8 (68)	19.8 (77)	21.3 (59)	20.7 (75)	16.4 (68)	11.9 (76)	7.0 (81)	4.2 (98)
	3.3 (52)	4.3 (50)	6.3 (96)	10.6 (74)	16.4 (62)	19.7 (66)	20.8 (52)	20.4 (59)	16.4 (86)	11.7 (74)	6.4 (65)	4.0 (57)
	3.1 (77)	4.1 (66)	6.2 (72)	10.5 (80)	15.8 (90)	19.6 (61)	20.6 (69)	20.0 (92)	16.3 (95)	11.6 (55)	5.9 (86)	3.9 (80)
die 5 niedrigsten Werte	— 5.0 (71)	— 3.8 (58)	0.7 (65)	6.1 (84)	10.7 (66)	15.5 (90)	16.9 (63)	16.5 (49)	12.9 (51)	7.6 (50)	2.1 (76)	— 3.2 (53)
	— 5.6 (61)	— 4.5 (95)	0.2 (86)	6.0 (83)	10.4 (71)	14.9 (65)	16.8 (49)	16.4 (48)	12.7 (50)	6.9 (71)	1.6 (51)	— 3.6 (70)
	— 6.6 (50)	— 5.1 (65)	0.2 (88)	5.9 (91)	10.2 (76)	14.8 (69)	16.8 (56)	16.3 (96)	12.2 (89)	6.9 (75)	1.6 (56)	— 4.3 (55)
	— 7.6 (93)	— 5.4 (70)	— 0.8 (83)	5.5 (53)	10.1 (51)	14.8 (84)	16.3 (88)	15.3 (85)	12.1 (77)	6.8 (87)	1.5 (96)	— 4.3 (79)
	— 9.4 (48)	— 7.5 (55)	— 2.0 (53)	5.3 (52)	10.0 (64)	14.2 (71)	15.2 (98)	15.2 (64)	12.0 (94)	6.5 (81)	— 0.2 (58)	— 4.8 (90)
Abweichung:	13.7	13.0	9.6	6.3	8.8	7.0	6.6	6.1	5.2	5.7	7.7	10.1
größte positive Abweichung	5.0	4.7	4.2	3.2	5.5	3.8	3.0	3.3	2.6	2.8	3.7	4.5
größte negative Abweichung	— 8.7	— 8.3	— 5.4	— 3.1	— 3.3	— 3.2	— 3.6	— 2.8	— 2.6	— 2.9	— 4.0	— 5.6

Tabelle II.

	Winter (Dec.—Febr.)	Frühling (März—Mai)	Sommer (Juni—Aug.)	Herbst (Sept.—Nov.)	bürgerl. Jahr (Jan.—Dec.)	meteorol. Jahr (Dec.—Nov.)
Mitteltemperatur	0.3	8.4	18.1	9.2	9.0	9.0
die 5 höchsten Werte*)	3.7 (65/66)	10.7 (62)	20.3 (68)	11.5 (72)	10.8 (68)	10.3 (68)
	3.4 (68/69)	10.7 (72)	19.9 (59)	10.8 (78)	10.6 (72)	10.3 (78)
	3.2 (83/84)	10.2 (68)	19.8 (75)	10.7 (74)	10.2 (63)	10.2 (59)
	2.9 (73/74)	10.2 (90)	19.6 (57)	10.6 (65)	10.2 (78)	10.2 (72)
	2.7 (77/78)	9.9 (94)	19.4 (61)	10.5 (86)	10.0 (59 u. 73)	10.2 (74)
die 5 niedrigsten Werte	— 2.3 (54/55)	7.0 (67)	17.2 (51)	8.4 (60)	7.9 (53)	8.1 (87)
	— 2.4 (47/48)	6.8 (88)	16.9 (91)	8.3 (64)	7.9 (88)	7.9 (55)
	— 2.5 (90/91)	6.6 (55)	16.8 (88)	8.3 (97)	7.6 (71)	7.8 (64)
	— 2.6 (64/65)	6.1 (83)	16.6 (49)	8.2 (75)	7.3 (55)	7.8 (88)
	— 3.3 (70/71)	5.3 (53)	16.5 (64)	7.8 (71)	7.3 (64)	7.5 (71)
Abweichung	7.0	5.4	3.8	3.7	3.5	2.8
größte positive Abweichung	3.4	2.3	2.2	2.3	1.8	1.3
größte negative Abweichung	— 3.6	— 3.1	— 1.6	— 1.4	— 1.7	— 1.5

*) Auch der Winter 98/99 war sehr warm. Seine Mitteltemperatur betrug 3.3°.

§ 2. Die Durchschnittstemperaturen der einzelnen Tage übergehe ich hier, da einerseits ihre Veröffentlichung einen zu großen Raum in Anspruch nehmen würde, andererseits Prof. Dr. Hellmann diese, allerdings nur für den 48jährigen Zeitraum 1848—1895 (und zwar für die letzten 9 Jahre mit Benutzung der Station in der Teltower Str.) in seinem „Temperaturkalender für Berlin“ ermittelt hat und die 50jährigen Mittel nur geringe Abweichungen hiervon aufweisen. Dagegen habe ich in Tabelle I die Monatsmittel für den 50jährigen Zeitraum, so wie die 5 wärmsten und kältesten Werte, die jeder Monat in der betrachteten Zeit (mit Einschluss des Jahres 1898) erreicht hat, endlich die Gesamt-Abweichung, d. h. den Temperatur-Unterschied des wärmsten und kältesten Monats zusammengestellt. Tabelle II zeigt das Gleiche für die Jahreszeiten und das Jahr.

Aus Tabelle I ergibt sich:

eine Zunahme der Temperatur:				und eine Abnahme der Temperatur:			
vom Januar	zum Februar	um :	1.5°	vom Juli	zum August	um :	0.8°
„ Februar	„ März	„ :	2.6°	„ August	„ September	„ :	3.4°
„ März	„ April	„ :	5.0°	„ September	„ Oktober	„ :	5.2°
„ April	„ Mai	„ :	4.9°	„ Oktober	„ November	„ :	5.6°
„ Mai	„ Juni	„ :	4.1°	„ November	„ December	„ :	3.0°
„ Juni	„ Juli	„ :	1.4°	„ December	„ Januar	„ :	1.5°

Es findet daher im Durchschnitt die bedeutendste Wärmezunahme vom März bis zum Mai statt, etwas geringer ist sie im Juni, am kleinsten beim Beginn der Periode steigender Temperatur (Januar bis März) wegen der hier noch so häufig auftretenden Kälterückfälle. Die stärkste Wärmeabnahme, wie überhaupt der höchste Temperatursprung des ganzen Jahres tritt vom Oktober zum November ein, fast eben so hoch ist der Temperaturfall vom September zum Oktober, am geringsten ist er am Anfang und Ende der Periode abnehmender Wärme.

In Verbindung hiermit steht die bereits in meiner ersten Abhandlung von mir hervorgehobene Thatsache, daß die Herbstmonate durchschnittlich um etwa 1° wärmer sind als die entsprechenden Frühjahrsmonate. Wenn freilich die Maxima der Frühjahrsmonate denen der Herbstmonate nahezu gleich sind, das des Mai sogar bedeutend höher als das des September, so sind andererseits die Minima des Frühjahrs sehr viel niedriger als die des Herbstes, im Mai und März um etwa 2°, im April und Juni etwa um 1°. Zu ganz ähnlichen Ergebnissen führt der Vergleich des Herbstes als solchen mit dem Frühling, es ist sogar der kälteste Frühling um 2,5° kälter als der kühlfte Herbst. Der Herbst ist daher als Jahreszeit dem Frühjahr entschieden vorzuziehen, denn auch die Abweichungen der Temperatur sind, wie die Tabellen zeigen, im Herbst am kleinsten, ebenso die interdiurne Veränderlichkeit (d. h. der Unterschied der Mitteltemperatur je zweier auf einander folgenden Tage); endlich zeichnet er sich auch durch größere Trockenheit und ruhigere Luft vorteilhaft vor dem Frühjahr aus, nur fehlt ihm freilich der Reiz, den die Beobachtung des Aufkeimens und Auflebens in der Natur gewährt.

Was die Abweichungen betrifft, so sind diese im Winter am stärksten und nehmen von da aus (mit Ausnahme des Mai, wo die Abweichung noch einmal verhältnismäßig hoch wird) bis zum Herbst ziemlich gleichmäßig ab, um dann vom November an wieder plötzlich emporzusteigen. An diesem Ergebnis sind jedoch die negativen Abweichungen in ganz anderem Maße beteiligt, wie die positiven. Die letzteren sind nämlich das ganze Jahr hindurch fast ziemlich

gleich hoch, im Winter bedeutend niedriger als die negativen, im Sommer und Herbst ihnen etwa gleich; die negativen dagegen sind im Winter außerordentlich groß, nehmen vom April an schon bedeutend ab und sind ebenfalls im Herbst (September) am kleinsten. Die negative Abweichung des Januar und Februar ist mehr als 3 mal so groß wie die des September, dagegen die positive des Mai nur etwa doppelt so groß wie die des September. Eine weitere Folge hiervon ist, daß im Winter die zu warmen, im Sommer die zu kalten Monate der Zahl nach überwiegen werden. Da die sehr hohen Abweichungen im ganzen selten sind, so erklärt sich hieraus die etwas auffallende Thatsache, daß die negative Abweichung des December so niedrig erscheint im Verhältnis zum Januar und Februar. Daß aber auch der December so weit hinter dem Mittel zurückbleiben kann, zeigt die längere (etwa hundertjährige) Beobachtungsreihe von Breslau. Ein einziger strenger Winter, in dem die Hauptkälteperiode auf den December fällt, kann auch für Berlin dieses Ergebnis herbeiführen, welches die Tagesmittel des December (siehe Hellmanns Temperaturkalender) schon jetzt aufweisen.

Tabelle III.
50 jährige Mittel der Temperatur. (Berlin innere Stadt.)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
6 ^a	— 1.8	— 0.8	1.1	5.2	10.1	14.4	15.7	14.8	11.3	7.1	2.6	0.0	6.6
7 ^a	— 1.7	— 0.7	1.3	6.0	11.3	15.6	16.6	15.6	11.7	7.2	2.7	0.1	7.1
2 ^p	0.5	2.7	6.1	12.1	17.2	21.2	22.6	21.9	18.4	12.3	5.4	1.8	11.8
9 ^p	— 0.7	0.7	3.5	8.4	13.2	17.2	18.7	17.8	14.4	9.1	3.7	0.6	8.9
10 ^p	— 1.0	0.4	3.0	7.7	12.4	16.4	18.0	17.2	13.7	8.7	3.4	0.5	8.4
mittl. Max.	1.5	3.5	7.2	13.2	18.6	22.4	24.0	23.1	19.4	13.0	6.2	2.8	12.9
„ Min.	— 3.3	— 2.0	0.1	4.2	8.5	12.8	14.4	14.0	10.6	6.2	1.3	— 1.6	5.4
$m_1 = \frac{1}{3}(6^a + 2^p + 10^p)$	— 0.8	0.8	3.4	8.3	13.2	17.3	18.8	18.0	14.5	9.4	3.8	0.8	9.0
$m_2 = \frac{1}{3}(7^a + 2^p + 2.9^p)$	— 0.6	0.8	3.6	8.7	13.7	17.8	19.2	18.3	14.7	9.4	3.9	0.8	9.2
$m_3 = \frac{1}{2}(Ma + Mi)$	— 0.9	0.8	3.6	8.7	13.6	17.6	19.2	18.5	15.0	9.6	3.8	0.6	9.2

§ 3. Es erschien mir wünschenswert, auch die Durchschnittstemperatur der einzelnen Beobachtungstermine, so wie die mittleren Maxima und Minima für die einzelnen Monate zu berechnen. Für 2^p, Maximum und Minimum lag ja hierzu die vollständige Beobachtungsreihe vor, für 6^a und 10^p war es ebenfalls nicht schwierig, die für den 40 jährigen Zeitraum 1848 bis 1887 gefundenen Mitteltemperaturen auf die 50 jährige Periode zu reducieren. Weniger sichere Ergebnisse würde eine einfache Umrechnung der nur 10 jährigen Beobachtungen um 7^a und 9^p auf den ganzen Zeitraum ergeben haben. Doch konnten die so gefundenen Zahlen an der Hand zweier Thatsachen geprüft und korrigiert werden, die aus dem Folgenden sich ergeben, nämlich erstens, daß die Temperatur um 9 Uhr abends immer niedriger ist als das Tagesmittel, jedoch nur um 0.1°—0.3°, und zweitens, daß auch das Mittel aus Maximum und Minimum dem Mittel aus den Terminbeobachtungen sehr nahe kommt. Bezeichnet man ferner die in § 2 mitgeteilten Monatsmittel mit m , die aus 6^a, 2^p und 10^p sich ergebenden mit m_1 , die aus 7^a, 2^p und 9^p hervorgehenden mit m_2 , so muß $5m = 4m_1 + m_2$ sein. Die auf Grund dieser Rechnungen

erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle III mitgeteilt. Aufser den Mitteln m_1 und m_2 ist auch noch das Mittel aus Maximum und Minimum, nämlich: $m_3 = \frac{1}{2}(Ma + Mi)$ hinzugefügt.

Sofort ins Auge fallend ist die auferordentlich geringe Abweichung der drei Mittel von einander, die vom Oktober bis zum März 0.2° nicht übersteigt und nur in den Sommermonaten bis zu 0.5° sich erhebt, ein Beweis dafür, dafs alle drei Kombinationen zur Ermittlung der wahren Tagestemperatur fast gleichwertig und gut sind, wie dies ja auch bereits wiederholt durch umfassendere Untersuchungen an gröfseren Reihen von Beobachtungsstationen festgestellt ist. Auch mehrere andere Thatsachen ergeben sich aus einer aufmerksamen Betrachtung dieser Tabelle. Ich will nur einige der wichtigsten hervorheben. Der starke Abfall der Temperatur vom Oktober zum November giebt sich z. B. darin kund, dafs das Maximum des November nicht höher ist als das Minimum des Oktober, was sonst bei keinem andern Monate der Fall ist. Ferner beträgt die sogenannte Tagesschwankung, d. h. der Unterschied zwischen dem Maximum und Minimum, in den Wintermonaten nur etwa $4.5-5.5^\circ$, während sie im Sommer auf $9-10^\circ$ steigt. Dieses Resultat, welches scheinbar mit den hohen Abweichungen des Winters und seiner, wie wir später sehen werden, eben so bedeutenden Veränderlichkeit im Widerspruch steht, erklärt sich dennoch sehr leicht, wenn man bedenkt, dafs diese Schwankung von dem Verhältnis der nächtlichen Ausstrahlung zur Tages-Einstrahlung abhängt. Da nun bei unseren im Durchschnitt milden Wintern der Himmel meist trübe ist und trüber Himmel sowohl die Einwirkung der Sonnenstrahlen abschwächt, als auch die nächtliche Ausstrahlung vermindert, so mufs hierdurch die Schwankung bedeutend geringer sein, als im Frühling und Sommer, wo man häufiger auf heiteren Himmel rechnen kann. Als Beweis hierfür kann noch gelten, dafs im November, der in unseren Breiten fast immer neblig und trübe zu sein pflegt, die Schwankung noch kleiner ist, nämlich nicht ganz 5° beträgt. Die gleiche Ursache hat der Umstand, dafs der Unterschied zwischen dem Maximum des Sommers und dem des Winters 22.5° beträgt, während die entsprechenden Minima sich nur um 17.7° unterscheiden.

Die Minima und die Morgentemperaturen der Monate August bis December sind sämtlich, teilweise nur wenig, teilweise aber um $1-2^\circ$ höher, als die der entsprechenden Monate der ersten Jahreshälfte. Dies beweist die Unrichtigkeit einer allgemein verbreiteten Ansicht, dafs nämlich die Nächte im Anfang des Herbstes schon erheblich kühl sind und die hohe Mitteltemperatur nur durch die noch so bedeutende Sonnenstrahlung am Tage erklärt werden kann. Im August und September ist zwar auch um 2 Uhr die Wärme noch gröfser als im Juni und Mai, aber nur entsprechend dem ganzen Tagesdurchschnitt. Dagegen ist im Oktober, obgleich seine Mitteltemperatur um 1° höher ist als die des April, die Mittagstemperatur der des April schon gleich und im November und December ist sie sogar niedriger als im März und Februar, sie nimmt also gerade umgekehrt jetzt schneller ab als die Morgentemperatur. Da die Abendtemperaturen um 9 Uhr in allen Monaten dem Tagesmittel fast gleich sind, so weist der Gang der Abendtemperatur an sich keine Eigentümlichkeiten auf abgesehen davon, dafs ihr Unterschied gegen die Mittagtemperatur im Sommer erheblich höher sein mufs als im Winter aus den bei Betrachtung der Tagesschwankung entwickelten Gründen.

Zum Schlufs dieses Abschnitts will ich noch erwähnen, dafs die von mir hier durch Rechnung gefundenen Zahlen in Bezug auf die Abnahme der Temperatur von 9 bis 10 Uhr abends und die Zunahme derselben von 6 bis 7 Uhr morgens gröfstenteils ganz genau mit den von Professor

Börnstein („Der jährliche und tägliche Gang der Temperatur in Berlin N“) durch die Aufzeichnungen eines registrierenden Thermometers gewonnenen Ergebnissen übereinstimmen, nur einige Male ist eine kleine Abweichung von 0.1° vorhanden.

§ 4. Ich gehe nunmehr dazu über, die Ergebnisse der drei Berliner Innenstationen unter sich für den 10 jährigen Zeitraum von 1888—1897 zu vergleichen, um danach die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der bisher mitgeteilten Zahlen beurteilen zu können. Außerdem können noch die Außenstation Blankenburg (9 km nördlich vom Berliner Schloß), deren neunjährige Beobachtungsreihe einen Vergleich mit den drei andern unmittelbar zuläßt, und die Station in der Seestraße, die, da sie ganz auf freiem Felde liegt, ebenfalls als Außenstation angesehen werden kann und deren 6 jährige Beobachtungsreihe eine Reduktion auf das 10 jährige Mittel noch zuläßt, zum Vergleich mit herangezogen werden. Die letzteren beiden liefern daher neues Material für die Beantwortung der Frage nach dem Einfluß der Großstadt auf ihre Temperaturverhältnisse, einer Frage, die für Berlin unter andern bereits von Prof. Kremser („Die Anstalten der Stadt Berlin für den naturwissenschaftlichen Unterricht“, 1886), von mir („Einfluß der Stadt Berlin auf ihre klimatischen Verhältnisse“, in der Zeitschrift „das Wetter“ 1890) und von Prof. Hellmann („Über die Temperatur in und außerhalb der Stadt Berlin“ 1894) behandelt worden ist. Da in den beiden letzten Stationen die Thermometer in englischen Hütten aufgestellt sind, so habe ich die gefundenen Zahlen nach den von Professor Sprung („Bericht über vergleichende Beobachtungen an verschiedenen Thermometeraufstellungen“ 1890) und von Hellmann in der eben erwähnten Abhandlung angegebenen Korrekturen auf die bei den drei Stadtstationen angewandte Fensteraufstellung reduziert. In der Tabelle IV, welche diese Zusammenstellung enthält, ist die Station in der Teltower Str. mit S, Station Invalidenstr. mit NW, die jetzt in der Friedenstr. befindliche (früher Weinbergsweg und Weissenburger Str.) mit NO, die in der Seestr. mit A (als Außenstation) und Blankenburg mit B bezeichnet, ferner wie vorhin das Mittel: $\frac{1}{3}(7^a + 2^p + 2.9^p) = m_2$ und: $\frac{1}{2}(\max. + \min.) = m_3$.

Die drei Stadtstationen ergeben nicht nur im Tagesmittel in allen Monaten eine Übereinstimmung bis auf $0.2-0.3^\circ$, sondern auch die Terminalsbeobachtungen weichen durchschnittlich nur um denselben Betrag ab, nur in den Frühjahrs- und Sommermonaten erreicht derselbe mittags und abends einen etwas höheren Wert, jedoch nicht mehr als 0.5° . Es ist daher im ganzen der Einfluß der Lage der Station innerhalb der Stadt als nur gering anzusehen. Doch ist die Station S, da hier die Thermometer nach dem Hofe zu angebracht sind und die Luftcirkulation daher erheblich beeinträchtigt ist, im ganzen Jahre namentlich mittags und abends am wärmsten, hat also auch den höchsten Durchschnitt. Im Gegensatz hierzu ist die nach allen Seiten freigelegene Station NW das ganze Jahr hindurch zu allen Beobachtungsstunden die kälteste. Die Ergebnisse der Station NO nähern sich bald mehr denen von S, bald denen von NW, worauf jedenfalls der wiederholte Wechsel ihrer Lage einigen Einfluß geübt hat. Um diesen jedoch genauer feststellen zu können, habe ich für die einzelnen 11 Jahre (1888—1898) den Unterschied: NO—NW berechnet und bin dabei zu folgendem Ergebnis gelangt:

a. Auf die Beobachtung um 2 Uhr und auf das Tagesmittel hat die Verlegung der Station NO fast gar keinen Einfluß gehabt. Es war in den Monaten Januar bis April und August bis December NO um 2 Uhr meist um $0.1-0.4^\circ$ wärmer, vom Mai bis zum Juli um $0.4-0.6^\circ$, Abweichungen sind weniger durch die Lage der Station als durch andere Umstände bedingt. So war in dem sehr warmen Januar und Februar 1898 NO um je 0.5° , im März 1891 und April

1896 um je 0.6° wärmer. In dem kältesten Juli der ganzen Reihe (1898) stieg dieser Unterschied auf 0.9° , während andererseits in dem sehr kalten December 1890 NW um $0,6^{\circ}$ wärmer war als NO. In den Tagesmitteln ist NO nur 3mal um 0.5° und nur 10mal um 0.4° wärmer als NW (allerdings meist, während NO in der Weissenburger Str. sich befand, wo sie am wenig-

Tabelle IV. (10 jährige Mittel 1888—1897.)

Januar								Februar							
	7 ^a	2 ^p	9 ^p	max.	min.	m ₂	m ₃	7 ^a	2 ^p	9 ^p	max.	min.	m ₂	m ₃	
S	— 2.9	— 0.7	— 1.9	0.2	— 4.3	— 1.8	— 2.0	— 1.3	1.7	— 0.1	2.4	— 2.5	0.0	— 0.1	
NO	— 3.0	— 0.9	— 2.0	0.3	— 4.4	— 2.0	— 2.0	— 1.4	1.6	— 0.3	2.5	— 2.6	— 0.1	— 0.0	
NW	— 3.1	— 1.0	— 2.1	0.2	— 4.5	— 2.1	— 2.2	— 1.6	1.4	— 0.4	2.3	— 2.8	— 0.2	— 0.3	
A	— 3.2	— 1.1	— 2.3	0.3	— 4.5	— 2.2	— 2.1	— 1.8	1.3	— 0.7	2.2	— 3.2	— 0.5	— 0.5	
B	— 3.8	— 1.4	— 2.8	0.1	— 4.8	— 2.7	— 2.4	— 2.2	1.1	— 1.1	2.0	— 3.3	— 0.8	— 0.6	
März								April							
S	1.6	6.3	4.0	7.3	0.6	4.0	3.9	5.7	11.6	8.6	12.6	4.5	8.6	8.6	
NO	1.6	6.4	3.9	7.7	0.6	4.0	4.2	5.6	11.7	8.2	13.2	4.2	8.4	8.7	
NW	1.4	6.2	3.8	7.6	0.3	3.8	4.0	5.4	11.4	8.2	13.3	4.0	8.3	8.7	
A	1.1	6.3	3.2	7.1	— 0.1	3.4	3.5	5.4	11.5	7.5	12.4	3.3	8.0	7.8	
B	0.7	6.1	2.9	6.7	— 0.2	3.2	3.2	5.1	11.3	6.9	12.2	3.2	7.6	7.7	
Mai								Juni							
S	11.5	17.7	14.2	19.3	9.5	14.4	14.4	15.2	20.9	17.6	23.4	13.0	17.8	18.2	
NO	11.5	17.9	13.7	19.6	9.1	14.2	14.4	15.2	21.1	17.1	23.1	12.6	17.6	17.9	
NW	11.4	17.4	13.9	19.8	8.9	14.1	14.4	15.1	20.6	17.2	23.2	12.4	17.5	17.8	
A	11.6	17.4	13.0	18.6	8.3	13.8	13.5	15.4	20.3	16.4	22.0	11.8	17.1	16.9	
B	11.3	17.3	12.2	18.3	7.9	13.3	13.1	15.2	20.2	15.6	21.5	11.4	16.7	16.4	
Juli								August							
S	16.2	21.6	18.4	23.4	14.1	18.6	18.8	15.3	21.4	17.8	22.6	13.8	18.1	18.2	
NO	16.2	21.7	18.1	23.5	14.1	18.5	18.8	15.5	21.5	17.5	23.0	13.8	18.0	18.4	
NW	16.0	21.2	18.0	23.5	13.7	18.3	18.6	15.2	21.2	17.5	23.2	13.4	17.9	18.3	
A	16.3	20.9	17.2	22.4	13.5	17.9	18.0	15.4	20.6	16.5	21.8	13.3	17.3	17.6	
B	16.0	20.8	16.4	22.0	13.3	17.4	17.6	14.9	20.5	16.1	21.7	13.2	16.9	17.4	
September								Oktober							
S	11.6	17.7	14.1	18.4	10.5	14.4	14.5	7.3	11.7	9.0	12.4	6.4	9.2	9.4	
NO	11.6	17.7	13.8	18.8	10.5	14.2	14.6	7.4	11.6	9.0	12.6	6.5	9.2	9.5	
NW	11.3	17.5	13.7	18.9	10.0	14.0	14.4	7.2	11.6	8.8	12.4	6.1	9.1	9.2	
A	11.4	16.5	13.2	17.4	9.7	13.6	13.6	7.1	11.3	8.6	12.1	5.8	8.9	9.0	
B	10.9	16.7	12.7	17.3	9.6	13.2	13.4	6.6	11.2	8.1	11.9	5.6	8.5	8.8	
November								December							
S	2.5	5.2	3.4	5.9	1.3	3.6	3.6	— 0.4	1.4	0.3	2.2	— 1.6	0.4	0.3	
NO	2.4	5.1	3.4	6.0	1.3	3.6	3.7	— 0.3	1.3	0.3	2.4	— 1.5	0.4	0.4	
NW	2.3	5.1	3.3	5.9	1.1	3.5	3.5	— 0.5	1.2	0.1	2.1	— 1.8	0.2	0.2	
A	2.2	5.2	3.2	5.8	1.1	3.4	3.4	— 0.6	1.2	0.0	2.0	— 1.7	0.2	0.2	
B	1.8	5.0	2.6	5.6	0.8	3.0	3.2	— 1.0	0.7	— 0.3	1.6	— 1.9	— 0.2	— 0.2	

sten frei lag), im übrigen schwankte der Unterschied zwischen -0.2 und 0.3° , ja im August 1898 war NO (Friedenstr.) um 0.5° und im Oktober desselben Jahres um 0.3° kälter als NW. Da der Friedenstr. gegenüber nach Nordosten und Osten zu der Friedrichshain gelegen, während umgekehrt von der landwirtschaftlichen Hochschule aus sich der Tiergarten nach Westen und Südwesten erstreckt, so erklären die in den beiden zuletzt genannten Monaten vorherrschenden Ostwinde das Ergebnis leicht, da sich diese an den Häusermassen bis zur Invalidenstr. schon erwärmt haben können. Umgekehrt werden die westlichen Winde auf dem Wege bis zur Friedenstr. durch das Häusermeer erheblich erwärmt; dies bestätigt der auffallend hohe Unterschied im Juli 1898 um 2 Uhr, weil im ganzen Monat fast ausschließlich der Wind aus Südwest bis Nordwest kam.

b. Um 7 Uhr vormittags schwankte in den Monaten Oktober bis März der Unterschied zwischen NO und NW nur zwischen -0.1° und 0.4° , jedoch so, daß ein Einfluß des Wechsels der Station NO nicht zu erkennen ist. Wohl aber ist dies vom April bis zum September der Fall. Am Weinbergsweg und in der Weissenburger Str. waren nämlich die Fenster, an denen die Thermometer aufgestellt sind, nach NW gerichtet, also um 7 Uhr noch im Schatten. Daher hält sich für diese beiden Stationen der Unterschied gegen NW auch im Sommerhalbjahr auf der eben angegebenen geringen Höhe, Mai und Juni waren am Weinbergsweg (1888—1890) sogar etwa 0.3° kälter als in NW. In der Friedenstr. dagegen sind die Fenster nach NO gerichtet und werden daher im Sommer um 7 Uhr schon von der Sonne beschienen. Es muß daher um 7 Uhr nach dem Hofe hinaus beobachtet werden, und da dieser nicht frei liegt, so ergeben sich bedeutend höhere Temperaturen, die Station ist um 7 Uhr sogar wärmer als S, was sich wieder aus den bei uns im allgemeinen vorherrschenden westlichen Winden erklärt. Der Unterschied gegen NW betrug in den drei Jahren (1896—1898) in April $0.5-0.7^{\circ}$, im Mai $0.4-0.9^{\circ}$, Juni $0.5-1.0^{\circ}$, Juli $0.4-0.8^{\circ}$, August $0.3-0.7^{\circ}$ (0.3 im Jahre 1898 bei Ostwinden), September 0.4° bis 0.9° . Die Station in der Friedenstr. ist daher für die Morgenbeobachtung (im Sommer) nicht günstig gelegen.

c. Für die Abendbeobachtung war die Station in der Weissenburger Str. am ungünstigsten, da ihr gegenüber sich Häuser befanden. Dennoch ist in allen Monaten der Überschuss an Wärme gegenüber NW nicht bedeutend, er erreicht nur einige Male (besonders im Oktober und September) $0.4-0.6^{\circ}$. Am Weinbergsweg dagegen (einem Garten gegenüber) war die Temperatur meist etwas niedriger oder wenigstens nicht höher als in NW. Die jetzige Station NO am Friedrichshain jedoch ist in den Sommermonaten erheblich kälter als NW. Die Unterschiede, deren Höhe hier bei der offenbar stärkeren Ausstrahlung noch viel mehr durch die vorherrschende Windrichtung beeinflusst wird, betrugen im Mai $0.2-0.5^{\circ}$, im Juni $0.4-0.7^{\circ}$, im August $0.4-0.9^{\circ}$ (wieder ergibt hier der August 1898 bei östlichen Winden den größten Unterschied von 0.9°), in den andern drei Monaten erreichten sie höchstens 0.4° . Ebenso hoch war er im Oktober 1897 und 1898, die beide erheblich zu kalt waren. Die Wintermonate waren in den beiden letzten Jahren fast alle zu warm und die westlichen Winde vorherrschend, daher verschwindet in ihnen der Unterschied zwischen NO und NW, ja es war sogar im Januar, Februar und Dezember 1898 NO um $0.3-0.4^{\circ}$ wärmer als NW. Dem Umstande, daß die jetzige Station NO im Sommer abends kühler ist als NW, verdankt sie es, daß trotz des erheblichen Wärmeüberschusses am Morgen

ihr Tagesmittel nur eine geringe Abweichung von dem der Station NW hat und dafs demnach der Einfluß der Veränderung ihrer Lage auf ihr eigenes Tagesmittel kein grofser gewesen ist.

d. Vom Minimum läfst sich nur sagen, dafs es, wie ja auch die Lage der Station erwarten liefs, in der Weissenburger Str. das ganze Jahr hindurch etwas zu hoch erscheint gegenüber den beiden anderen Lagen derselben Station. Dafs es in der Friedenstr. in den Sommermonaten sogar mehrfach niedriger ist als in NW, ist der beste Beweis dafür, dafs an und für sich diese Station im Sommer mindestens nicht wärmer ist als NW und dafs ihre hohe Morgentemperatur nur den vorhin angegebenen Grund hat. Die Ausnahmen lassen wieder andere Einflüsse deutlich erkennen, denn der Juli 1897, in welchem das Minimum in NO um 0.6° wärmer war als das von NW, war zwar nicht allzu kühl, aber auferordentlich trübe und regnerisch, die nächtliche Himmelsbedeckung in Verbindung mit den hier schon wärmeren westlichen Winden verminderte daher die nächtliche Abkühlung. Andererseits ist natürlich in dem mehrfach erwähnten August 1898 das Minimum in NO erheblich niedriger als in NW, ebenso im Juni 1897, wo ebenfalls nordöstliche Winde in gröfserer Anzahl auftraten. Die Station S verhält sich selbstverständlich ganz wie die Weissenburger Str., sie hat das ganze Jahr hindurch ein zu hohes Minimum, namentlich vom April bis zum Oktober.

e. Gerade umgekehrt ist das Maximum in der Teltower Str. im allgemeinen zu niedrig, besonders in den Monaten März bis Mai und August bis September, wo der Unterschied gegen NW im Mittel $0.4-0.7^{\circ}$ beträgt (0.7° im April, 0.6° im August) und in einzelnen Fällen bis $0.8-0.9^{\circ}$, im August 1898 sogar auf 1.4° steigt. In den Wintermonaten und auffallender Weise auch im Juni und Juli verschwindet dieser Unterschied, im Juni ist sogar das Maximum in S etwas höher als in NW. Die Station in der Weissenburger Str. hatte nicht ganz dasselbe Verhalten, ihr Maximum war nur im April und Mai um etwa 0.3° zu niedrig, dagegen vom Oktober bis zum Februar bis zu 0.5° zu hoch. Sie lag ja auch nicht genau so, wie S, zwar nicht von freien Plätzen umgeben, aber wenigstens nicht nach dem Hofe, sondern nach der Strafse zu. In der Friedenstr. endlich ist das Maximum vom April bis zum November erheblich niedriger als in NW, in einzelnen Monaten um mehr als einen Grad (Juni 1897: 1.4° ; August 1897: 1.2° ; August 1898: 1.9°), im December und Januar dagegen etwas zu hoch.

§ 5. Fassen wir die Ergebnisse des vorigen Paragraphen zusammen, so läfst sich unter der einzigen Voraussetzung, dafs bei allen Stationen die Fenster an einem nach NW gerichteten Fenster angebracht sind, wohl folgendes mit Sicherheit aussprechen:

a. Die Temperatur um 7 Uhr morgens ist in der ganzen Stadt ziemlich gleich, nur sind bei den im allgemeinen vorherrschenden westlichen Winden die nach Osten gelegenen Stationen etwas wärmer als die westlichen.

b. Um 2 Uhr mittags sind in allen Monaten die von Gebäuden umgebenen Stationen wärmer als die frei gelegenen, doch bleibt der Unterschied das ganze Jahr hindurch ziemlich gleich hoch, er steigt nur aus dem bei a. angegebenen Grunde namentlich vom Mai bis August um so höher, je weiter die Station nach Osten liegt.

c. Auch um 9 Uhr abends sind die frei gelegenen Stationen kälter als die zwischen Gebäuden liegenden, doch ist der Unterschied einerseits etwas höher als mittags, andererseits nimmt er im allgemeinen im Sommerhalbjahr erheblich zu gegenüber dem Winterhalbjahr. Die nach Nordost zu frei gelegenen Beobachtungsstellen sind hierbei noch bedeutend kühler als die nach

West zu offenen, der Unterschied kann dann sogar ganz beträchtlich werden, wenn noch dazu östliche Winde wehen.

d. Umgebende Gebäude erniedrigen das Maximum und erhöhen das Minimum (weil sie sowohl die Einstrahlung als auch die Ausstrahlung vermindern), so daß die Tagesschwankung bedeutend geringer wird. Ganz besonders ist dies vom März bis zum Oktober der Fall. Nach Ost frei gelegene Stationen haben vom April bis Oktober ein niedrigeres Maximum (ganz besonders bei östlichen Winden), ihr Minimum ist bei östlichen Winden ebenfalls tiefer, bei westlichen Winden dagegen oft erheblich höher.

Zum Schlusse dieses Abschnitts möchte ich noch die Bemerkung einschalten, daß selbstverständlich an einzelnen Beobachtungstagen und -Terminen viel höhere Unterschiede vorkommen können als bei den hier zu Grunde gelegten Monatsmitteln, sie können unter Umständen auf $2-3^{\circ}$ steigen, jedoch gehören diese Fälle schon zu den Seltenheiten.

§ 6. Betrachten wir nunmehr auch noch die Stationen in der Seestr. und in Blankenburg, so zeigt die Tabelle IV zunächst, daß um 7 Uhr morgens auch die ganz frei gelegene Station Seestr. keine wesentlich niedrigere Temperatur hat als beispielsweise NW, ja vom Mai bis September ist sie sogar etwas wärmer, es ist also, wie schon vorhin ausgesprochen, um 7 Uhr fast gar kein Unterschied zwischen Stadt und Land. Die 9 km nördlich gelegene Station Blankenburg ist allerdings kälter, der Unterschied gegen NW beträgt im Winterhalbjahr $0.5-0.7^{\circ}$, in den anderen Monaten noch weniger, ja im Juni und Juli ist selbst Blankenburg ebenso warm wie die Stadt. Demnach muß man den wesentlichsten Anteil an dieser winterlichen Abkühlung sicher der mehr nördlichen Lage des Beobachtungsortes zuschreiben.

Auch um 2 Uhr nachmittags ist in der Seestr. die Temperatur vom November bis zum Mai nicht niedriger als in der Invalidenstr., etwas größer wird dieser Unterschied im Sommer, im Juni, Juli und Oktober beträgt er jedoch auch nur 0.3° im Durchschnitt, im August steigt er auf 0.6° und erreicht im September die auffallende Höhe von 1° . Auch Blankenburg ist nicht viel kälter als die Seestr., im ganzen Jahr etwa um $0.1-0.2^{\circ}$, eine Ausnahme macht nur der December, der um einen halben Grad kälter ist, und der September, der umgekehrt in Blankenburg gar etwas wärmer ist (0.2°) als in der Seestr. Vielleicht läßt sich ein Grund für dieses eigentümliche Verhalten der beiden Landstationen finden, wenn man gleichzeitig ihre Maxima mit denen von NW vergleicht. Das Maximum von A (Seestr.) ist nämlich vom November bis Februar dem von NW fast gleich, wird dann aber schnell niedriger, im März um 0.5° , im April bis Juli um $1.0-1.2^{\circ}$, im August und September gar um $1.4-1.5^{\circ}$, während es im Oktober nur noch um 0.3° niedriger ist als in NW. In B (Blankenburg) ist das Maximum das ganze Jahr hindurch noch etwas niedriger als in A, doch ist der Unterschied verhältnismäßig viel kleiner (am größten: 0.5° im Juni), außerdem ziemlich gleichmäßig und am geringsten (0.1°) gerade im August und September. Das höhere Maximum zeigt daher am deutlichsten den Einfluß der Großstadt, der in einer bedeutenden durch die kolossale Wärmeausstrahlung der Gebäudemassen bewirkten Erhöhung der Nachmittagstemperatur besteht. Daher ist es denn auch leicht erklärlich, daß dieser Einfluß im Sommer am größten ist und vom November bis Februar, wo die Sonne nur wenige Stunden des Tages scheint und nicht hoch steigt, fast verschwindet. Nimmt man nun an, daß im September die Zeit, wo das Maximum eintritt, dem Beobachtungstermin um 2 Uhr näher liegt, als im eigentlichen Sommer, so wäre damit die große Abweichung um 2 Uhr in diesem Monat erklärt.

Die Wirkung der Großstadt besteht aber nicht nur in einer Erhöhung der Nachmittags-temperatur, sondern mehr noch in einer Verspätung der täglichen Abkühlung. Das freie Feld hat sich bis 9 Uhr abends schon stärker abgekühlt, als die engen Strafen der Stadt, daher ist um 9 Uhr der Temperaturunterschied zwischen beiden noch verhältnismäßig groß, im Jahresdurchschnitt etwa 0.5° (gegen 0.2° um 2^p und 0.0° um 7^a). Er steigt jedoch in den eigentlichen Sommermonaten und im Mai auf 0.9 — 1.0° , es ist also im Sommer in der Stadt um 9 Uhr abends noch durchschnittlich um einen Grad wärmer als im Freien, ein Unterschied, der sich unserm Gefühl sofort bemerkbar macht, wenn wir an heißen Sommertagen abends in die Stadt zurückkehren. Denn der eben angegebene Wert ist ein Durchschnittswert, er wird daher an trüben Tagen geringer, an klaren und demgemäß warmen Sommertagen erheblich höher sein. So betrug er in dem heißen August 1892: 1.4° (ebenso im August 1897: 1.3° , im Juni 1897: 1.1° u. s. w.), dagegen in dem so kalten Juli 1898 nur 0.5° . Der Mai 1889 war der wärmste Mai und der Juni desselben Jahres der wärmste Juni, der seit Beginn des vorigen Jahrhunderts in Berlin beobachtet ist. Dementsprechend war denn auch in beiden Monaten die Stadt um 9 Uhr abends noch um $1\frac{1}{2}$ Grad wärmer als ihre Umgebung. Nach dem Winter zu nimmt natürlich dieser Unterschied der Abendtemperaturen ab, schon im September beträgt er nur $\frac{1}{2}$ Grad, im November und December verschwindet er fast, um dann wieder schnell zuzunehmen, denn im März steigt er schon auf 0.6° . In sehr kalten Wintern kann er jedoch ebenfalls sehr bedeutend werden, im Januar 1893 stieg er auf 0.9° , ebenso im Februar 1895, während z. B. in dem sehr warmen November 1894 umgekehrt A um 0.1° wärmer war als NW (ebenso im December 1898). Das noch freier und nördlicher gelegene Blankenburg ist im Mittel noch um 0.5° kühler als die Station A, zwar ist auch hier der Unterschied im Mai bis Juli am größten, 0.8° , den Einfluß der nördlicheren Lage beweist jedoch der Umstand, daß er auch im Winter noch durchschnittlich 0.4 — 0.6° beträgt.

Was endlich das Minimum der Temperatur betrifft, so ist es vom Juli bis zum Januar in der Seestr. nur wenig niedriger als in NW (meist nur um 0.1° , im September und Oktober um 0.3°), etwas größer wird der Unterschied vom Februar bis zum Juni, d. h. in der Periode steigender Temperatur, wo er im April, Mai und Juni 0.6 — 0.7° erreicht. Es kühlt sich also im Frühjahr das freie Feld nachts wesentlich stärker ab, als die Stadt. Wenn trotzdem die Temperaturen um 7 Uhr fast übereinstimmen, so ist dies ein Beweis, daß die Erwärmung durch die Sonnenstrahlen im Freien schneller erfolgt als in der Stadt.

Man kann daher die Wirkung der Großstadt auf die Temperatur im allgemeinen dahin zusammenfassen, daß sie morgens die Erwärmung, noch mehr aber abends die Abkühlung verzögert. Das sehr hohe Maximum der Stadt im Sommer läßt sich dann vielleicht dadurch erklären, daß es zu einer Tageszeit eintritt, wo auf dem Felde die Abkühlung bereits begonnen hat. Das Gesamtergebnis dieser beiden Wirkungen ist jedoch in allen Jahreszeiten eine Erhöhung des Tagesmittels. Diese Erhöhung beträgt (beim Vergleich von A mit NW) im November bis Januar nur etwa 0.1° , nimmt dann zu und erreicht im August mit 0.6° ihren größten Wert, um dann bis zum November etwas schneller abzunehmen. Legt man bei der Vergleichung nicht die Station NW allein, sondern, wie es Hellmann (a. a. O.) gethan hat, das Mittel aus den drei Stadtstationen zu Grunde und überträgt den Unterschied auf die 50jährigen Beobachtungen

(Tabelle III, nur das Tagesmittel ist aus Tabelle I entnommen), so erhält man folgende Temperaturen für das freie Feld in Berlin:

Tabelle V.
Temperatur Berlin-Land (50jährige Mittel).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
7 ^a	— 1.9	— 1.1	0.9	5.8	11.4	15.8	16.8	15.7	11.6	7.0	2.5	— 0.1	7.0
2 ^p	0.3	2.4	6.1	12.0	16.9	20.6	22.0	21.1	17.3	12.0	5.5	1.7	11.4
9 ^p	— 1.0	0.3	2.8	7.6	12.3	16.3	17.7	16.7	13.7	8.8	3.5	0.4	8.3
Max.	1.6	3.3	6.8	12.6	17.6	21.2	22.9	22.0	18.1	12.6	6.1	2.6	12.3
Min.	— 3.4	— 2.6	— 0.5	3.3	7.6	11.9	13.9	13.6	10.0	5.7	1.2	— 1.7	4.9
Tages- mittel	— 0.9	0.4	2.9	8.0	12.9	16.9	18.2	17.3	14.0	9.1	3.6	0.7	8.5

Die von Hellmann (a. a. O.) für die beiden Jahre 1892 und 1893 gefundenen Ergebnisse weichen wegen der so kurzen Periode hiervon zwar noch ab, doch sind die Abweichungen der einzelnen Monate im ganzen nur gering, das Jahresmittel ergab schon aus diesen beiden Jahren denselben Wert.

Am Schlusse dieses Abschnitts will ich nochmals auf die bereits erwähnte Thatsache hinweisen, daß für Berlin-Stadt die Temperatur um 9 Uhr abends nicht nur im Mittel, sondern in jedem einzelnen Jahre für alle Monate nur etwa 0.1—0.3° unter dem Tagesmittel liegt, daß also, wenn es sich nur um Ermittlung der Tagestemperatur handeln würde, eine einmalige tägliche Beobachtung um 9 Uhr abends genügt. Indessen läßt sich diese Methode nicht ohne weiteres auf Beobachtungen an anderen Orten übertragen, denn auf der Außenstation ist das Tagesmittel vom April bis zum August schon um 0.6—0.8° höher als die Temperatur um 9^p, in Blankenburg steigt dieser Unterschied in denselben Monaten gar bis auf mehr als einen Grad, während im Winter auch für A und B Tagesmittel und 9-Uhr-Temperatur fast übereinstimmen.

§ 7. Von Wichtigkeit für die Beurteilung des Klimas eines Ortes ist auch die Häufigkeit des Vorkommens bestimmter Tagesmittel, sowie die Grenzen, zwischen denen diese im ganzen Jahre und in den einzelnen Monaten liegen. Für die Jahre 1848—1885 ist eine entsprechende von mir entworfene Zusammenstellung für Berlin in der Meteorologischen Zeitschrift (Jahrgang 1888, Seite 230) abgedruckt worden. Ich habe diese Zusammenstellung bis zum Schlusse des Jahres 1897 vervollständigt und gebe das Ergebnis in Tabelle VI.

Die heißesten Tage waren der 20. und 21. Juli 1865 mit 29.5° und 29.0°, der 16. August 1868 mit 28.3° und der 24. August 1892 mit 28.2°; die kältesten der 22. Januar 1850 (— 19.1°), 10. Februar 1855 (— 19.0°), 18. Januar 1893 (— 18.7°) und der 1. Januar 1871 (— 17.9°).

Rechnet man als warme Sommertage diejenigen mit einer mittleren Temperatur von mindestens 20° (meteorologisch bezeichnet man als Sommertage solche mit einem Maximum von mindestens 25°, doch fallen beide Arten nahezu zusammen), so haben wir durchschnittlich in jedem Sommer nur auf 30 dieser Tage zu rechnen, von denen 2 auf den Mai, 7—8 auf den Juni, 11 in den Juli, 8—9 in den August und 1—2 in den September fallen. Mit gutem Recht können wir daher unsere Sommer als kühl bezeichnen, wenn nicht ganz ein Drittel des Sommers

Tabelle VI.
Häufigkeit bestimmter Tagesmittel.

Grad C.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
29							2						2
28							—	2					2
27					1		2	6					9
26					1	3	15	7					26
25					1	12	20	14	1				48
24					3	32	44	19	3				101
23					8	47	83	43	3				184
22					21	63	99	72	10				265
21					31	95	127	109	24				386
20					40	116	149	145	35	1			486
19				1	56	138	187	160	47	1			590
18				2	79	148	186	179	86	6			686
17			1	13	91	159	195	200	114	10			783
16			1	24	107	152	165	202	139	26			816
15			1	30	127	167	127	144	176	44			816
14			6	49	120	111	87	127	211	46			757
13			10	58	119	101	35	80	199	93			695
12			11	91	119	73	20	29	168	133	5		649
11	1	2	24	110	120	52	4	11	114	150	25	1	614
10	1	7	31	126	113	20	3	1	82	206	41	9	640
9	5	9	55	154	124	9			50	196	62	16	680
8	13	31	82	142	92	1			26	147	84	20	638
7	32	47	76	139	74	—			10	125	125	28	656
6	43	78	107	153	50	1			2	116	117	69	736
5	74	74	128	150	32					89	144	101	792
4	98	100	177	97	13					66	135	102	788
3	127	151	163	78	6					38	157	124	844
2	152	122	153	44	2					34	132	165	804
1	139	134	124	18						15	130	173	733
0	133	120	103	14						7	113	162	652
— 0	95	104	75	5						1	75	140	495
— 1	88	101	75	2							56	91	413
— 2	85	75	39								36	63	298
— 3	83	59	34								23	69	268
— 4	76	51	29								15	69	240
— 5	57	37	21								12	27	154
— 6	50	24	17								5	32	128
— 7	35	24	2								4	23	88
— 8	28	13	4								—	16	61
— 9	36	14	—								2	20	72
— 10	26	12	—								—	5	43
— 11	27	6	1								1	7	42
— 12	16	6									1	5	28
— 13	7	4										5	16
— 14	6	3										4	13
— 15	7	2										4	13
— 16	7	2											9
— 17	1	—											1
— 18	1	—											1
— 19	1	1											2

als angenehm warm gelten kann. Heiße Tage (mindestens 25°) haben wir im Mittel in jedem Sommer nur zwei (im heißen Sommer 1868 allerdings 11, dafür oft gar keinen).

Nennt man ferner Wintertage solche mit einer Mitteltemperatur unter Null, so giebt es deren durchschnittlich in jedem Jahre 48, wovon 4—5 auf den November, 11—12 auf December, 14—15 auf den Januar, 11—12 auf den Februar und 6 auf den März fallen. Da indes etwa die Hälfte dieser Tage nur Temperaturen von -0 bis -2° aufweist, so können wir unsere Winter sicher als milde bezeichnen. Strenge Wintertage mit einer Mitteltemperatur von mindestens -10° haben wir im Mittel nur drei zu erwarten. Sie fehlen natürlich in den meisten Wintern gänzlich, während andererseits der Januar 1848 deren allein 13 aufzuweisen hatte, der Winter 1870/71: 16, 1890/91: 11 (davon 2 schon im November), 1892/93: 12, ebenso viele der Januar und Februar 1855.

Auch diese Zusammenstellung beweist, wie viel höher die Abweichungen und Schwankungen des Winters sind als die des Sommers, denn im Januar und Februar beträgt der Unterschied zwischen dem kältesten und wärmsten Tagesmittel 30° , vom Oktober bis April nur $18-20^{\circ}$. Ferner zeigt sich, worauf schon H. Meyer („Anleitung zur Bearbeitung meteorologischer Beobachtungen“, 1891) aufmerksam gemacht hat, dafs der häufigste Wert der Temperatur, ihr Scheitelwert, nicht immer mit dem Mittelwert übereinstimmt. Beispielsweise ist im Januar der Mittelwert -0.7 , das häufigste Tagesmittel dagegen $+2^{\circ}$, im August das Mittel 18° , der Scheitelwert 16° , im allgemeinen ist im Winter der häufigste Wert höher als das Mittel, im Sommer umgekehrt, im September fallen beide Werte zusammen, während der April mit einer Mitteltemperatur von 8° zwei Häufigkeitsmaxima bei 6° und 9° aufweist. Auch das ganze Jahr ergibt zwei Scheitelwerte von $2-3^{\circ}$ (das Wintermaximum) und $15-16^{\circ}$ (das Sommermaximum). In Verbindung hiermit steht der Umstand, dafs im Winter der Scheitelwert (ja selbst noch das Mittel) dem wärmsten Werte viel näher liegt als dem kältesten, d. h. dafs, wenn man das Ergebnis in einer Kurve darstellt, diese nach der warmen Seite viel schneller abfällt als nach der kalten, also im Winter die negativen Abweichungen weit gröfser sind als die positiven. Umgekehrt liegt im Sommer der häufigste Wert dem kältesten näher als dem wärmsten, also sind hier die positiven Abweichungen gröfser.

Als interessant möchte ich endlich noch bemerken, dafs wir in allen Monaten des Jahres Mitteltemperaturen von $10-11^{\circ}$ erwarten können.

§ 8. Ich gehe nunmehr über zur Betrachtung der Veränderlichkeit der Temperatur. Diese wird nach den Definitionen von Hann („Klimatologie“ I, Seite 32) und Kremser („Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Norddeutschland“, 1888) gemessen an dem Unterschied der Mitteltemperatur zweier aufeinander folgender Tage (eventuell anderer gleich langer Zeitabschnitte). Bildet man das Mittel aus sämtlichen interdiurnen Änderungen der Temperatur eines bestimmten Zeitraums (ohne Rücksicht auf das Vorzeichen der Änderungen), so erhält man dessen mittlere Veränderlichkeit. Daneben ist aber von Wichtigkeit auch die Häufigkeit interdiurner Temperaturänderungen von bestimmter Höhe, sowie ihre Sonderung in Erwärmungen und Abkühlungen für die einzelnen Monate und Jahreszeiten, denn hierdurch allein erhalten wir ein vollständiges Bild von der Anzahl, der Höhe und Dauer der Temperaturrückfälle (unperiodischen Wärmeänderungen) in den einzelnen Abschnitten des Jahres. In meiner ersten Abhandlung habe ich auch hierfür Zusammenstellungen gegeben für die Zeit von 1848 bis 1885, ich habe diese nun durch die

Resultate der letzten 12 Jahre vervollständigt, sowie noch in einigen anderen Beziehungen abgeändert und ergänzt. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen enthalten.

Tabelle VII.
(Interdiurne Veränderlichkeit.)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
mittlere Veränderlichkeit	2.00	1.82	1.70	1.79	1.89	1.90	1.68	1.54	1.45	1.51	1.68	1.89	1.74
größte Veränderlichkeit im Jahre	3.59 93	3.14 55	2.40 59	2.55 86	2.84 88	3.00 88	2.49 81	2.91 92	1.98 57	2.22 80	2.47 67	3.47 55	
kleinste Veränderlichkeit im Jahre	1.20 63 u. 78	1.13 72	0.81 69	1.24 89	1.07 51	1.34 78	1.16 75	0.89 52	0.92 76	1.08 57	0.99 70	1.20 69	
Anzahl der Tage mit zunehmender Temp.	15.2	14.2	16.6	16.6	17.8	16.3	16.5	15.7	15.2	13.9	13.7	14.0	185.7
abnehmender Temp. . . .	15.8	14.1	14.4	13.4	13.2	13.7	14.5	15.3	14.8	17.1	16.3	17.0	179.6
Rückfälle %	—	49.8	46.5	44.7	42.6	45.7	—	50.6	50.7	44.8	45.7	45.2	
mittlere Höhe einer Erwärmung .	2.06	1.85	1.73	1.71	1.82	1.82	1.61	1.43	1.32	1.44	1.68	2.00	1.71
einer Abkühlung	1.93	1.78	1.66	1.89	1.98	2.00	1.77	1.64	1.57	1.56	1.67	1.80	1.77

Der jährliche Gang der Veränderlichkeit entspricht hiernach ganz den von Kremser (a. a. O., Seite 12—15) auf Grund zehnjähriger Beobachtungen für Norddeutschland gefundenen Ergebnissen. Sie ist im Winter, hier speziell im Januar, am größten, nimmt im März erheblich ab, um dann wieder zu steigen bis zu einem zweiten Maximum von etwas geringerer Höhe, das bei uns in den Juni fällt. Hierauf nimmt sie schnell ab und erreicht im September ihren kleinsten Wert, was ich schon in § 2 bei Aufzählung der Vorzüge des Herbstes erwähnt habe. Auch im Oktober bleibt sie noch relativ klein, um dann aber schnell zuzunehmen. Wenn die von mir gefundenen Zahlen ein wenig (0.1—0.2°) von den Kremser'schen abweichen (die meinigen sind meist etwas höher), so liegt dies an der längeren Beobachtungsreihe, und sie können daher als etwas genauer angesehen werden.

Im Winter erhöht strenge Kälte die Veränderlichkeit beträchtlich, während milde Witterung sie bedeutend vermindert. In den übrigen Jahreszeiten machte sich ein solcher direkter Einfluß der Temperatur auf die Veränderlichkeit nicht geltend.

Da die Periode steigender Tagestemperatur vom durchschnittlich kältesten (13. Januar = —1.9) bis zum wärmsten Tage (23. Juli = 20.0) 191 Tage und die Periode sinkender Temperatur nur 174 Tage umfaßt, so ist es erklärlich, daß sich im Mittel (Tabelle VII) etwas mehr Erwärmungen (185.7) als Abkühlungen (179.6) während des Jahres ergeben. Man hätte eigentlich entsprechend der eben angeführten Länge der Perioden einen noch höheren Unterschied

Tabelle VIII.
Anzahl der Perioden gleichartiger Änderung.
a. Erwärmungen.

Dauer	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
1 Tag	144.5	113.5	136.5	118	104	128	147.5	143.5	150.5	204.5	171	157.5	1719
2 Tage	102	97	88	100	92	98	93	93	94	92	92	118	1159
3 „	51.5	46.5	57	49.5	62	60	65.5	64.5	59	51	49.5	50	666
4 „	22	27	33	38	38	37	36	29	28	18	17	23	346
5 „	14	12	18.5	18.5	17.5	17.5	14	11.5	10.5	8	16	7	165
6 „	10	10	10	7	8	4	8	7	7	5	3	4	83
7 „	2	1	2	2	12	1	3	1	3	—	2	—	29
8 „	1	1	1	3	3	4	—	2	—	—	—	—	15
9 „	1	1	2	1	1	2	—	1	—	—	—	—	9
10 „	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	3
11 „	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
12 „	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Summe:	348	310	348	339	338.5	351.5	368	352.5	352	378.5	350.5	359.5	4196
Durchschnitt pro Jahr	7.0	6.2	7.0	6.8	6.8	7.0	7.4	7.0	7.0	7.6	7.0	7.2	83.9
mittlere Dauer Tage:	2.2	2.3	2.3	2.4	2.6	2.3	2.2	2.2	2.1	1.8	2.0	1.9	2.2
mehr als 3 tägige	50	53	66.5	71.5	80.5	65.5	62	51.5	48.5	31	38	34	652

b. Abkühlungen.

Dauer	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
1 Tag	137	112	153.5	157.5	149.5	160.5	169.5	137.5	142.5	152	135	139.5	1746
2 Tage	101	98	92	107	116	105	108	107	104	109	95	88	1230
3 „	57	44.5	50	48.5	46	53.5	49.5	67.5	62	57.5	55.5	55.5	647
4 „	32	33	33	21	19	21	30	26	21	32	36	38	342
5 „	12	14.5	8.5	5	8	8	9	9	15	14.5	20.5	24	148
6 „	3	5	3	2	3	2	—	4	2	5	3	9	41
7 „	6	2	3	1	—	—	—	5	1	3	1	3	25
8 „	2	1	—	—	—	—	—	1	—	2	2	—	8
9 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	4
10 „	1	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	4
11 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
12 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe:	351	310	343	343	341.5	350	366	357	347.5	380	349	358	4196
Durchschnitt pro Jahr	7.0	6.2	6.9	6.9	6.8	7.0	7.3	7.1	7.0	7.6	7.0	7.2	83.9
mittlere Dauer Tage	2.2	2.2	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	2.2	2.1	2.3	2.3	2.3	2.1
mehr als 3 tägige	56	55.5	47.5	30	30	31	39	45	39	61.5	63.5	75	573

Tabelle IX.
Häufigkeit der Temperaturänderungen von bestimmter Höhe.
a. Erwärmungen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
0.0— 0.9°	255	251	279.5	251.5	275.5	231	278.5	323	342	299.5	260	263.5	3310
1.0— 1.9°	194.5	183	268	288	266.5	262	278	241.5	239.5	211	194.5	169.5	2796
2.0— 2.9°	137.5	120.5	134	162	195	174	148	146	114.5	99	122.5	106	1659
3.0— 3.9°	75	93.5	76	81	88.5	90.5	86.5	47.5	42.5	57.5	49	62.5	850
4.0— 4.9°	39	31.5	50.5	38.5	32.5	43	28	20	16	13	32	36	380
5.0— 5.9°	25	17	12	6	17	9	6	5	2	11	19	26	155
6.0— 6.9°	16	6.5	5.5	2.5	11.5	3	0.5	0.5	2	2	4	20	74
7.0— 7.9°	11.5	2	2	1	4	1	1	—	—	—	2	7.5	32
8.0— 8.9°	5	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	12
9.0— 9.9°	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	7
10.0—10.9°	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
11.0—11.9°	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
12.0—12.9°	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
13.0—13.9°	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Summe:	762.5	709	829.5	830.5	890.5	813.5	826.5	783.5	758.5	693	684	701	9282
4° u. mehr	100.5	61	72	48	65	56	35.5	25.5	20	26	58	99.5	667
6° u. mehr	36.5	12.5	9.5	3.5	15.5	4	1.5	0.5	2	2	7	37.5	132
8° u. mehr	9	4	2	—	—	—	—	—	—	—	1	10	26

b. Abkühlungen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Jahr
0.0— 0.9°	250.5	236	294	241.5	235	226.5	264.5	289.5	286.5	326.5	270	289.5	3210
1.0— 1.9°	238.5	210	200.5	170.5	151	177.5	195.5	227.5	217.5	274.5	270.5	259.5	2593
2.0— 2.9°	134.5	130.5	105	118.5	118	123.5	126	130.5	130	138.5	149	143	1547
3.0— 3.9°	84.5	63	65	62.5	72	67.5	71.5	65	75	68	82.5	80.5	857
4.0— 4.9°	32.5	39	28	36.5	38	47.5	39	33.5	18.5	30	27.5	39	409
5.0— 5.9°	23.5	18	18	17	22	19	16	12	8	12	8	16.5	190
6.0— 6.9°	10	2.5	4.5	12.5	12.5	14	7	6.5	3	5.5	5	12	95
7.0— 7.9°	7.5	3	3.5	7.5	6	6	2	1	3	2	2.5	6	50
8.0— 8.9°	3	1	2	2	3	2	1	1	—	—	—	2	17
9.0— 9.9°	—	—	—	1	2	1	1	—	—	—	1	1	7
10.0—10.9°	2	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	4
11.0—11.9°	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2
Summe:	787.5	704	720.5	669.5	659.5	686.5	723.5	766.5	741.5	857	816	849	8981
4° u. mehr	79.5	64.5	56	76.5	83.5	91.5	66	54	32	49	44	76.5	774
6° u. mehr	23.5	7.5	10	23	23.5	25	11	8.5	6	7.5	8.5	21	175
8° u. mehr	6	2	2	3	5	5	2	1	—	—	1	3	30

erwartet. Indessen hängt dieser wesentlich von der Anzahl der Rückfälle der Temperatur in beiden Jahreshälften und ihrem Verhältnis zu den normalen Änderungen ab. Die Rückfälle sind im ganzen Jahre ziemlich zahlreich. Selbst im Mai, dem in dieser Beziehung am günstigsten gestellten Monat, betragen sie noch 42.6 % aller Tage, also 13 gegenüber 18 Tagen mit normaler Temperaturänderung, besonders hoch ist jedoch die Anzahl der Kälterückfälle am Anfang der Periode steigender Tagestemperatur, im Februar ist die Hälfte aller Tage Rückfalltage, ihre Zahl nimmt dann bis zum Mai gleichmäßig ab, um im Juni wieder etwas zu steigen. Im Verhältnis hierzu noch viel zahlreicher sind aber die Wärmerückfälle in der zweiten Jahreshälfte, August und September haben noch etwas mehr Rückfälle aufzuweisen als normale Änderungen, erst in den drei andern Monaten nehmen sie etwas ab, betragen aber immer noch 45—46 % aller Tage. Dies ist jedenfalls der Hauptgrund dafür, daß die Temperatur im Anfang des Herbstes so langsam abnimmt.

Um auch über die Dauer und Höhe dieser Rückfälle gegenüber den normalen Temperaturänderungen Auskunft zu erhalten, betrachten wir die Tabellen VIII und IX. Tabelle VIII zeigt uns, daß die Temperatur überhaupt nicht die Neigung hat, sich längere Zeit gleichmäßig zu ändern, im Durchschnitt steigt oder fällt sie stets nur etwa zwei Tage, die ein- bis zweitägigen Perioden gleichmäßiger Änderung umfassen (es sind noch 246 Tage hinzuzuzählen, an denen sich die Temperatur bis zum nächsten überhaupt nicht änderte) beinahe die Hälfte, nämlich 46.5 % des ganzen Zeitraums; länger als zwölf Tage hintereinander ist die Temperatur überhaupt nicht gestiegen oder gesunken (in Breslau ergab sich für 96 Jahre von 1791—1886 als längste eine vierzehntägige Periode), und es kommen durchschnittlich auf das Jahr nur etwa 11 (resp. 2) Perioden, in denen die Temperatur mindestens 5 (resp. 7) Tage ohne Unterbrechung steigt oder fällt. Nimmt man daher die mindestens viertägigen schon als längere Perioden an, so bietet dennoch deren Verteilung auf das Jahr einiges Interesse. Die wenigsten Erwärmungen von längerer Dauer weisen Oktober bis December auf, ihre Anzahl steigt dann beständig, bis sie im Mai ihren höchsten Wert (80.5) erreicht. Im Mai kommen also im Mittel fast jedes Jahr zwei solcher Perioden längerer Erwärmung vor. Vom Juni nimmt dann die Anzahl dieser Perioden steigender Temperatur bis zum Oktober wieder ab. Was die Abkühlungsperioden betrifft, so sind sie am längsten im December, am kürzesten im April bis Juni, bleiben auch bis zum September noch verhältnismäßig kurz, um dann schnell an Länge zuzunehmen. Es sind im besonderen die Rückfälle der Kälte im Frühjahr von wesentlich kürzerer Dauer, als die Wärmerückfälle des August und September.

Ein genaues Bild von der Art, in welcher die unperiodischen Temperaturänderungen den Gang der Temperatur während des Jahres beeinflussen, erhält man jedoch erst durch Betrachtung ihrer Höhe.

Tabelle IX giebt zwar zunächst wieder ein im gewissen Sinne negatives Resultat, indem nämlich unter den Änderungen der Temperatur von Tag zu Tag die von 0° und 1° entschieden überwiegen, denn sie machen zusammen beinahe zwei Drittel aller Fälle aus, so daß also Änderungen von bedeutender Höhe selten sind. Immerhin kommen aber im Mittel auf das Jahr 29 interdiurne Änderungen von mindestens 4°, und zwar 15.5 Abkühlungen und 13.3 Erwärmungen. Unter den hohen Temperatursprüngen von einem Tage zum andern überwiegen also die Ab-

kühlungen. Sehr ungleich ist jedoch die Verteilung auf die einzelnen Monate, sie entspricht genau dem jährlichen Verlauf der Veränderlichkeit. Die meisten hohen Schwankungen kommen auf den Winter, besonders December und Januar, die wenigsten auf den September, ein kleineres Maximum fällt auf den Mai und Juni. Es weist der Januar $3\frac{1}{2}$ mal so viel Änderungen um mindestens 4° auf wie der September. Bei der Annahme einer höheren Grenze, z. B. von 6° , erhöht sich diese Verhältniszahl auf $7\frac{1}{2}$.

An diesem Ergebnis sind jedoch die positiven und die negativen Änderungen in sehr ungleichem Maße beteiligt. Zwar ist auch die Anzahl der Abkühlungen im Herbst am kleinsten und im Winter mehr als doppelt so hoch, die größten Zahlen finden wir jedoch hier im Juni (der dreimal so viel hohe Abkühlungen hat wie der September) und nächst dem im Mai, etwas weniger im April. Die Kälterückfälle des Frühjahrs zeichnen sich also durch besondere Höhe aus, weshalb sich denn auch die mittlere Höhe einer Abkühlung (siehe Tabelle VII) im Juni und Mai größer erweist als selbst im Winter. Erwärmungen von bedeutender Höhe sind selbstverständlich ebenfalls im Herbst (August bis Oktober) am seltensten, ihre Anzahl nimmt dann aber plötzlich so schnell zu, daß sie im December und Januar etwa fünfmal so groß ist als im September, dann wird sie wieder geringer, erreicht jedoch im Mai und Juni ein kleineres Maximum, das sich daher auch im Jahresverlauf der mittleren Höhe einer Erwärmung ausprägt. Nimmt man wieder eine höhere Grenze, etwa 6° , so ist das Verhältnis vom Herbst zum Winter noch viel auffällender (ungefähr 1:18). Erwärmungen von 8° und mehr kamen überhaupt vom April bis zum Oktober gar nicht vor (vom Juni bis Oktober in Breslau selbst in 96 Jahren nicht).

§ 9. Im ganzen erhält man daher unter Berücksichtigung der unperiodischen Wärmeschwankungen folgendes Bild vom jährlichen Verlauf der Temperatur: Vom kältesten Tage, dem 13. Januar, an steigt die Temperatur erst schnell, dann, besonders im Februar, sehr langsam, weil in diesem Monat noch zahlreiche, ziemlich hohe und längere Rückfälle der Kälte einzutreten pflegen. Diese sind so stark, daß sie z. B. vom 6. bis 14. Februar in den 50 jährigen Tagesmitteln noch zu erkennen sind (vergl. Hellmann „Temperaturkalender von Berlin“). Sie erklären sich am einfachsten daraus, daß im Frühjahr die Erwärmung von Westen (vom Meere aus) nach Osten fortschreitet, in Rußland und Asien daher noch bedeutende Kälte vorherrschen kann, wenn wir schon wärmeres Wetter haben. Eine geringe Verschiebung dieses Kälte- (und Barometer-) Maximums nach Westen kann dann natürlich auch bei uns einen heftigen Rückschlag hervorrufen, der, wenn er von längerer Dauer ist, als Nachwinter bezeichnet wird. Ähnlich liegen die Verhältnisse noch im März, wo jedoch die Rückfälle von kürzerer Dauer und geringerer Höhe sind. Im Mittel zeigen sie sich hier noch vom 11.—15. März. Im April nehmen die Rückfälle an Anzahl und Dauer bedeutend ab, während sie an Höhe wieder wachsen. Trotzdem tritt nun endlich eine größere Steigerung der Temperaturzunahme ein, die sich im Mai noch erhöht, weil hier eine weitere Abnahme der Kälterückfälle eintritt. Dafür sind sie freilich um so höher, vermögen jedoch trotzdem die Temperatur nicht zurückzuhalten, weil auch die Erwärmungen nicht nur an Zahl, sondern auch an Intensität erheblich zunehmen. Ihre Hauptursache ist nach Prof. v. Bezolds Untersuchungen („Über die Kälterückfälle im Mai“, 1883) umgekehrt wie im Februar die starke Erwärmung des südöstlichen Kontinents, die mit niedrigem

Luftdruck verbunden bei uns nördliche Winde hervorruft. Diese können natürlich in klaren Nächten die Temperatur erheblich erniedrigen. Doch sind diese Rückfälle im Gegensatz zur Volksmeinung nicht an bestimmte Tage gebunden, denn sie sind im 50 jährigen Mittel nicht zu erkennen. Viel weniger beachtet, aber dennoch sowohl der Anzahl, als auch der Höhe nach noch stärker sind die Rückfälle des Juni, die nach Hellmann („Über den jährlichen Gang der Temperatur in Norddeutschland“, 1883) mit dem Beginn unserer Hauptregenzeit in Verbindung zu bringen sind. Sie zeigen sich sogar noch im Mittel des 11.—19. Juni.

Da die Wärmerückfälle des August und September viel regelmässiger eintreten und zahlreicher sind als die entsprechenden Abkühlungen des Frühjahrs, da sie jedoch andererseits eine besondere Höhe nicht erreichen, so ist etwas besonderes über sie nicht zu bemerken. Sie verdanken ihre Häufigkeit dem mit ruhigem, heiterem Wetter verbundenen hohen Luftdruck, der sich im Herbst bei uns einzustellen pflegt, und sind als Nachsommer allgemein bekannt. Im Mittel sind sie vom 13.—16. August und Ende September noch erkennbar. Vom Oktober an mindert sich ihre Häufigkeit, und wenn auch ihre Höhe etwas zunimmt, so vermögen sie doch nunmehr den Rückgang der Temperatur nicht mehr aufzuhalten, erst Ende November bewirken sie zwar nicht durch ihre Zahl, aber durch ihre plötzlich stark zunehmende Höhe, daß die Temperatur einen Stillstand erfährt. Diese ungewöhnliche Höhe der Erwärmungen, die im December noch außerordentlich zunimmt, läßt sich entschieden (da z. B. Breslau verhältnismässig viel weniger solche Erwärmungen im December zählt) durch die größere Nähe des Meeres erklären. Die See wirkt einmal abschwächend ein auf die Stärke der Abkühlung beim Beginn der Periode sinkender Temperatur, — deshalb fällt das Minimum hoher Abkühlung in Berlin schon auf den September, in Breslau erst auf den Oktober, — andererseits befördert sie die Wärmerückfälle am Ende dieser Periode. Auch sind wir ja nun in die Winterzeit gelangt, wo überhaupt die Veränderlichkeit am größten ist und die hohen Erwärmungen entschieden überwiegen, während in den übrigen Jahreszeiten das Umgekehrte der Fall war. Ich brauche daher wohl kaum noch zu erwähnen, daß in strengen Wintern oder wenigstens innerhalb der Perioden großer Kälte die hohen interdiurnen Änderungen weit zahlreicher sind als in milden Wintern. Es kamen z. B. auf die kalten Winter 1849/50: 25, 1870/71: 24 und 1892/93: 21 solche Änderungen von mindestens 4°. Überhaupt pflegen diese hohen Temperatursprünge gern unmittelbar auf einander zu folgen. Während daher die Wahrscheinlichkeit einer Änderung um 4 und mehr Grad im allgemeinen 0.08 ist, beträgt sie für den Tag unmittelbar nach einer solchen 0.11, ist also 1.4 mal so groß. Ja es kamen sogar mehrere 3—4 und eine 5 tägige Periode (1.—6. Januar 1888) so hoher Temperaturschwankungen vor. Viel häufiger noch sind sie durch nur einen oder wenige Tage mit geringerer Änderung getrennt, wie unter andern mehrere der meiner ersten Arbeit beigelegten graphischen Darstellungen zeigen. Die höchste interdiurne Erwärmung mit 13.7° fand vom 22.—23. Januar 1850 (—19.1° bis —5.4°) statt, die stärkste Abkühlung mit —11.3° trat vom 9.—10. Juni 1885 (24.4° bis 13.1°) ein.

Schließlich sei noch erwähnt, daß selbst unter den 50 jährigen Tagesmitteln in der Periode steigender Temperatur noch folgende Rückfälle vorkommen: vom 13. bis Ende Januar 7, im Februar 11, März 11, April 10, Mai nur 7, Juni 10, bis zum 23. Juli 8, das sind im ganzen

64 (unter 191) = 33.5 %, in der Periode abnehmender Wärme: vom 23. bis Ende Juli 2, im August 10, September 9, Oktober nur 6, November 10, December 14, bis zum 13. Januar 5, im ganzen 56 (von 171) = 32.2 %. Wenn hiernach die Anzahl der Wärmerückfälle sich im Durchschnitt als geringer herausstellt, als nach ihrer Häufigkeit zu vermuten war, so liegt dies daran, daß sie wegen ihrer geringeren Höhe sich im Laufe der Jahre leichter ausgleichen, als die viel höheren Kälterückfälle. Der December jedoch erweist sich auch nach dieser Zusammenstellung wie durch die enorme Höhe seiner positiven Schwankungen neben dem Januar als der veränderlichste Monat. Seine Hauptrückfälle fallen auf den 4.—7. und 11.—16. Die der anderen Monate sind, soweit sie von Wichtigkeit, bereits hervorgehoben.

64 (unter 191) = 33.5 %
August 10, September 9,
ganzen 56 (von 171) =
schnitt als geringer heraus
daß sie wegen ihrer geringen
höheren Kälterückfälle. In
wie durch die enorme Kälte
änderlichste Monat. Seine
Monate sind, soweit sie v

vom 23. bis Ende Juli 2, im
14, bis zum 13. Januar 5, im
Wärmerückfälle sich im Durch-
schnitten war, so liegt dies daran,
leichter ausgleichen, als die viel
nach dieser Zusammenstellung
oben dem Januar als der ver-
und 11.—16. Die der anderen



