

Zeit noch nur auf der Gardelegener Heide vorhanden, wo das Dorf „Salchau“ zu wenig Brunnen besaß, und daher das Regenwasser in Zisternen gesammelt, auch von einem im Walde gelegenen Brunnen Trinkwasser geholt wurde. Diese große Waldfläche hat keinen Fluß, keinen Bach in ihrer Mitte, nur die oben besprochenen Sölle, kleine runde, meist flache Teiche, bilden Tränken für das zahlreiche Wild. Da aber der Wasserstand durch die Drömlingsregulierung so sehr gesunken ist, so kann es in langandauernden heißen Sommern wohl eintreten, daß die Sölle zu schlammigen Tümpeln zusammenschrumpfen, die Heidebrunnen völlig versiegen.

So erscheint die Gardelegener Heide in ihrer Mitte als ein wasserarmes, abflußloses Gebiet.

Zum Glück sind aber derartige Stellen in der Altmark äußerst selten.

Die Temperaturverhältnisse Magdeburgs.

Von

Dr. A. Danckwortt,
Oberrealschullehrer in Magdeburg.

In der Festschrift, die aus Anlaß der 57. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Magdeburg im Jahre 1884 herausgegeben wurde, befindet sich als zwölfte Abhandlung eine Darstellung des Klimas von Magdeburg von Herrn Dr. R. Afsmann, der damals Vorsteher der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung war.

Das Material, auf das man für die Auswertung der klimatischen Faktoren Magdeburgs angewiesen war, konzentrierte sich (bis zum Jahre 1880), wie Afsmann in seinen Vorbemerkungen anführt: „1. auf die Aufzeichnungen des Professors Kote, welche derselbe in den Jahren 1824 bis 1864 mit großer Gewissenhaftigkeit gemacht, in der „Magdeburgischen Zeitung“ publiziert und originaliter in der Stadtbibliothek niedergelegt hat; 2. auf die von 1864 bis 1879 durch den Optiker Walter fortgesetzten Notierungen, zum Teil unter Benutzung der Instrumente Kotes“.

Wenn auch diese Beobachtungen eine ziemlich lückenlose Reihe bilden, so darf man sie doch als zuverlässiges Material für die Be-

rechnung nicht ansehen, weil das Instrumentarium durchaus ungenügend, die Aufstellung der Thermometer eine falsche und die Art der Ablesung der Thermometer und Barometer unzweifelhaft häufig fehlerhaft war. Trotz dieser Unzuverlässigkeit des Materials unternahm es Herr Prof. Leitzmann vom Pädagogium zum Kloster Unser Lieben Frauen, die Koteschen Aufzeichnungen zu verarbeiten (1874). Die Arbeit Leitzmanns umfaßt 26 Jahre (1838 bis 1863). Die Resultate können natürlich ebensowenig wie die Zahlen, aus denen sie gewonnen wurden, auf Zuverlässigkeit Anspruch erheben.

Herr Dr. Afsmann versuchte nun „durch Interpolation zwischen Nachbarstationen, deren Lage und sonstige Verhältnisse eine möglichst große Ähnlichkeit mit denen Magdeburgs haben“, Korrekturen zu ermitteln, „welche, an die Magdeburger Beobachtungen angebracht, den Gang der Temperatur mit einer einigermaßen guten Genauigkeit zeigen.“ Es wurden hierzu die Notierungen von Gardelegen und Bernburg, ferner die von Salzwedel und Torgau benutzt.¹

Wenn wir auch sicher sind, daß diese Berechnungen der anzubringenden Korrekturen mit der wünschenswertesten Genauigkeit von Dr. Afsmann ausgeführt sind, so müssen wir doch sagen, daß die erhaltenen Endzahlen für die Jahres- und Monatstemperaturen nicht denselben Wert beanspruchen können wie die aus unmittelbaren am Orte selbst gemachten genauen Beobachtungen gewonnenen Zahlen.

Es war Dr. Afsmann auch nicht möglich, aus dem damals vorliegenden Material solche für das Klima eines Ortes wichtigen Größen, wie die mittlere Veränderlichkeit der Temperatur, mittlere und absolute Maxima und Minima u. s. w. zu ermitteln.

Es lag daher nahe, eine neue Berechnung der klimatischen Faktoren Magdeburgs vorzunehmen, nachdem zehn Jahrgänge der Beobachtungen der Magdeburger Wetterwarte, die im Herbste des Jahres 1880 in der uneigennützigsten Weise von den Besitzern und Verlegern der Magdeburgischen Zeitung, den Herren A. und R. Faber, auf eigene Kosten errichtet und in den Dienst der Meteorologie gestellt wurde, vorlagen. Das Material, das die Magdeburger Wetterwarte in ihren Jahrbüchern veröffentlicht, ist als vollständig zuverlässig anzusehen, da in diesem Institute mit Berücksichtigung aller nötigen Vorsichtsmaßregeln nach Möglichkeit korrekt beobachtet wird.

Der Zeitraum von zehn Jahren ist allerdings noch nicht genügend, um alle die Daten, die für das Klima eines Ortes maßgebend

¹ Festschrift a. a. O. S. 185.

sind, mit völliger Sicherheit festzustellen; indessen sind z. B. die erhaltenen Zahlen der Monats- und Jahresmittel der Temperatur, wie die Berechnung der wahrscheinlichen Fehler der Mittelwerte in der vorliegenden Arbeit zeigen wird, bis auf kleine Gröfsen genau (abgesehen von denen für die Wintermonate). Andere Gröfsen, wie Temperaturveränderlichkeit etc., fast sicher.

Bei der Fülle des in den Jahrbüchern gebotenen Beobachtungsmateriales war es nicht möglich, alle klimatischen Faktoren Magdeburgs zu berechnen und eingehend zu besprechen. Wir haben uns daher in der vorliegenden Arbeit auf die Untersuchung sämtlicher auf die Lufttemperatur Magdeburgs bezüglichen Gröfsen beschränkt in der Hoffnung, später die weiteren klimatischen Faktoren an dieser Stelle einer Besprechung unterziehen zu können.

Was die Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur, ihre Aufstellung, Kontrolle, Ablesung etc. betrifft, so müssen wir in Bezug hierauf auf den ersten Band des von der Magdeburger Wetterwarte herausgegebenen Jahrbuches verweisen. Die Temperaturangaben im Jahrbuch wie in der vorliegenden Arbeit sind natürlich nach der Skala von Celsius gemacht.

In den folgenden Übersichten, in denen überall die Gradzeichen weggelassen sind, sind meistens hundertstel Grade beibehalten, wogegen die schliesslich erhaltenen Mittelwerte stets auf Zehntelgrade abgekürzt sind.

Was die Lage Magdeburgs anbetrifft, so können wir nicht kürzer und besser dieselbe charakterisieren als mit den Worten Afsmanns in der oben angegebenen Festschrift¹: „Magdeburg liegt 11° 37' östlich von Greenwich, in 52° 9' nördlicher Breite, auf dem Rande der ostnordöstlichen Abdachung des Harzgebirges am westlichen Ufer der Elbe, in einer mittleren Höhe von 54 m über dem Mittelwasser der Ostsee, in seinen höheren Teilen etwa 10 m über dem Nullpunkte des Elbpegels.² Nach West ist das vorliegende Gelände durch einen Höhenzug von rund 100 m Erhebung in ungefähr 10—12 km Entfernung eingerahmt, während im Osten eine flache und sandige, leicht gewellte Ebene sich ausdehnt. Im Süden zieht sich in 10 km Entfernung eine Hügelkette von 90—100 m Höhe von Sülldorf über Sohlen bis an die Elbe, im Nordosten erhebt sich das östliche Elbufer bei Hohenwarte zu einem

¹ a. a. O. S. 186.

² Der Nullpunkt des Elbpegels bei Magdeburg liegt 40,867 m über dem Normalnullpunkt zu Berlin.

etwa 70 m hohen Wall, welcher eine fast rechtwinklige Umbiegung der Elbe nach Nordwest bewirkt. Das westlich der Elbe liegende Gelände, durch seinen schweren, humusreichen Boden unter dem Namen der „Börde“ bekannt und im Zustande der intensivsten Ackerkultur, ist fast gänzlich waldlos, während im Norden bei Neuhaldensleben und am westlichen Elbufer gröfsere zusammenhängende Waldkomplexe vorhanden sind. Das östlich der Elbe belegene Gebiet ist in erheblich weniger intensiver Kultur und von weiten un bebauten Sandstrecken durchzogen, besitzt dagegen grofse zusammenhängende Nadelholzwälder. Die Elbe teilt sich oberhalb Magdeburgs in zwei Arme, welche eine mittlere Strombreite von 120 m haben und eine grofse Insel einschliessen.“

I. Lufttemperatur.

Wir führen zunächst die Resultate von Afsmanns Berechnung der fünfzigjährigen Beobachtungsreihe an.¹

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahres- mittel
Mittel aus 50 Jahren. ² }	-0,59	0,89	3,06	8,34	12,30	17,04	18,48	17,82	14,65	9,27	3,92	0,21	8,816

Aus den in der Einleitung angegebenen Gründen können diese Resultate auf wünschenswerte Zuverlässigkeit keinen Anspruch machen. Dazu kommt, dafs in die Tabelle auf pag. 188 der unten angeführten Festschrift einige Druckfehler aus dem Jahrbuche der Magdeburger Wetterwarte Eingang gefunden haben und dafs die falschen Zahlen mit zur Berechnung der Mittel verwendet worden sind.³

Es ist endlich der wahrscheinliche Fehler der erhaltenen Mittel für die einzelnen Monate und für das Jahr nicht angegeben.

Auf nebenstehender Seite stellen wir die monatlichen Temperaturmittel für die Jahre 1881 bis 1890 in eine Tabelle (s. I. Übersicht) zusammen.

Um den wahrscheinlichen Fehler der gefundenen Mitteltemperaturen der verschiedenen Monate zu erhalten, mufs man die Differenzen

¹ Festschrift. S. 188.

² 1834—1883.

³ Es betrifft dies März 1881, wo es statt -2,6 heifsen mufs +2,6 und Dezember 1882, wo es statt 1,5 heifsen mufs 0,29. Das 50jährige Mittel des März wird dann 3,16, das des Dezember 0,18 und das Jahresmittel erhält dann den Wert 8,787.

zwischen den verschiedenen Temperaturen eines und desselben Monats und dessen Mitteltemperatur (ohne Rücksicht auf das Vorzeichen) bilden und aus diesen Differenzen das Mittel nehmen. Diese „mittlere Abweichung“ führt man in die bequeme Formel ein, die Fechner zur Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers gegeben hat:

$$x = \frac{1,1955}{\sqrt{n-1}} \cdot m,$$

wo m die ebengenannte mittlere Abweichung, n die Zahl der zur Berechnung verwendeten Jahre (also in unserem Falle 10), x den zu suchenden wahrscheinlichen Fehler des Mittels bedeutet.

1. Übersicht.

Mittlere Monatstemperaturen.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1881	-6,00	-0,49	2,62	6,45	13,31	15,81	19,61	16,48	12,96	5,64	6,28	1,55
1882	1,44	2,71	7,22	9,22	12,87	15,74	18,53	15,82	14,68	8,87	3,96	0,29
1883	-0,10	2,40	-1,52	6,91	13,37	17,84	18,23	17,11	14,84	9,67	4,91	1,76
1884	3,78	3,52	5,34	6,76	13,80	14,05	19,19	17,70	15,66	8,73	2,00	2,40
1885	-2,95	3,04	3,13	10,80	11,36	18,05	18,44	15,27	13,85	8,13	2,06	0,49
1886	-0,93	-3,21	0,58	9,91	14,10	15,84	17,71	18,38	16,75	9,69	5,72	1,49
1887	-3,24	0,16	2,22	8,64	11,16	15,94	19,26	16,53	13,88	6,51	3,80	0,53
1888	-0,35	-2,25	0,58	6,80	13,17	17,09	15,97	16,38	13,70	7,69	3,47	1,37
1889	-2,52	-1,89	1,22	7,95	17,83	20,43	17,28	16,67	12,28	8,72	3,05	-0,52
1890	2,30	-2,11	5,04	8,06	14,73	14,93	16,78	18,02	14,64	8,34	3,19	-5,43
Mittel	-0,857	0,188	2,643	8,150	13,570	16,572	18,100	16,836	14,324	8,199	3,844	0,393
abgekürzt }	-0,9	0,2	2,6	8,2	13,6	16,6	18,1	16,8	14,3	8,2	3,8	0,4

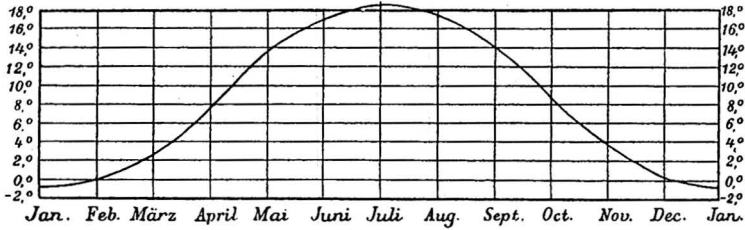
Im folgenden sind noch einmal die Monatsmittel aufgeführt und unter jedem derselben der wahrscheinliche Fehler des Mittels.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Mittel	-0,9	0,2	2,6	8,2	13,6	16,6	18,1	16,8	14,3	8,2	3,8	0,4
Wahrsch. Fehler ¹ .	0,8	0,9	0,8	0,5	0,5	0,6	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5

Daraus ergibt sich der Gang der Temperatur im Laufe des Jahres wie die folgende Figur ihn darstellt.

¹ Die Zahlen sind auf Zehntelgrade abgekürzt.

Jährlicher Gang der Temperatur in Magdeburg.



Die äußersten Grenzen, zwischen denen in dem betrachteten Zeitraume die Monatstemperaturen geschwankt haben, sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich, in der die Jahre, in welchen das höchste resp. niedrigste Monatsmittel eintrat, den betreffenden Mitteln beige-fügt sind.

2. Übersicht.

Monat	höchstes Monatsmittel	niedrigstes Monatsmittel	Schwankung
Januar . . .	(1884) 3,78	(1881) —6,00	9,78
Februar . . .	(1884) 3,52	(1886) —3,21	6,73
März	(1882) 7,22	(1883) —1,52	8,74
April	(1885) 10,80	(1881) 6,45	4,35
Mai	(1889) 17,83	(1887) 11,16	6,67
Juni	(1889) 20,43	(1884) 14,05	6,38
Juli	(1887) 19,26	(1888) 15,97	3,29
August	(1886) 18,38	(1885) 15,27	3,11
September . .	(1886) 16,75	(1889) 12,28	4,47
Oktober . . .	(1886) 9,69	(1881) 5,64	4,05
November . . .	(1881) 6,28	(1884) 2,00	4,28
Dezember . . .	(1884) 2,40	(1890) —5,43	7,83

In der letzten Kolonne ist noch angegeben, um wieviel Grade das Monatsmittel im Laufe der zehn Jahre geschwankt hat.

In Bezug auf die vorstehenden Monatsmittel (Übersicht 1) muß noch erwähnt werden, daß dieselben aus der Verwertung von Tagesmitteln hervorgegangen sind, die für die Monate Mai bis September incl. nach der Formel:

$$\frac{\frac{1}{2}(8a + 8p) + \frac{1}{2}(\text{Max.} + \text{Min.})}{2}$$

für die Monate Oktober bis April incl. nach der Formel:

$$\frac{\frac{1}{2}(8a + 8p) + \frac{1}{3}(8a + 2p + 8p)}{2}$$

gebildet worden sind.¹

¹ Die Magdeburger Wetterwarte folgt darin dem Verfahren der Deutschen Seewarte in Hamburg.

Vereinigt man nun die Monatsmittel zu Jahresmitteln, so ergibt sich die folgende Übersicht, in der in der ersten Kolonne die mittleren Jahrestemperaturen, in den drei folgenden Kolonnen die Jahresmittel der Temperaturen der Stunden 8 Uhr vormittags, 2 Uhr und 8 Uhr nachmittags in den betreffenden Jahren angegeben sind.

3. Übersicht.

Mittlere Jahrestemperaturen.

	Jahr	8 h. a.	2 h. p.	8 h. p.
1881	7,85	6,60	10,87	8,29
1882	9,28	8,10	12,51	9,62
1883	8,79	7,54	12,25	9,27
1884	9,41	8,20	12,98	9,81
1885	8,46	7,37	11,67	8,69
1886	8,84	7,53	12,36	9,28
1887	7,95	6,67	11,50	8,38
1888	7,80	6,54	11,05	8,17
1889	8,375	7,24	11,51	8,72
1890	8,21	6,97	11,53	8,54
Summe	84,965	72,76	118,23	88,77
Mittel (abgekürzt) }	8,5	7,3	11,8	8,9

Der wahrscheinliche Fehler des Mittels 8,5 beträgt 0,186 oder abgekürzt 0,2, sodafs wir für die mittlere Jahrestemperatur Magdeburgs erhalten:

$$8,5^{\circ} (\pm 0,2).^1$$

Von Interesse ist noch die Kenntnis der Mitteltemperaturen der Stunden 8 h. a., 2 h. p. und 8 h. p. für die einzelnen Monate. Die zehnjährigen Mittelwerte sind in folgender Übersicht enthalten:

¹ Würden wir die in der Festschrift a. a. O. angeführten Jahrestemperaturen von 1834 bis 1880 als den für die Jahre 1881 bis 1890 vorliegenden genauen Zahlen gleichwertige Beobachtungsergebnisse ansehen und mit in Rechnung ziehen, so erhielten wir als Mittel aus den 57 Jahren 1834 bis 1890 die Zahl 8,78° mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0,12°. Aus der Übersicht 3 geht noch hervor, daß die äußerste Schwankung der Jahrestemperatur innerhalb des in Rede stehenden Zeitraumes 9,41 — 7,80 = 1,61° beträgt. Bei Berücksichtigung der von Afsmann gegebenen Reihe von 1834 bis 1883 und unter Hinzuziehung der Jahre 1884 bis 1890 beträgt die in dem gesamten Zeitraum von 1834 bis 1890 vorgekommene grösste Schwankung 11,90 (i. J. 1846) — 6,37 (i. J. 1838) = 5,53°.

4. Übersicht.

Zehnjährige Temperaturmittel der Stunden 8 h. a., 2 h. p., 8 h. p.

	8 h. a.	2 h. p.	8 h. p.
Januar . . .	—1,77	0,97	—0,67
Februar . . .	—1,11	2,77	0,45
März . . .	0,88	5,91	3,10
April . . .	6,12	11,87	8,69
Mai . . .	12,46	18,03	14,55
Juni . . .	15,60	20,73	17,56
Juli . . .	17,25	22,33	18,66
August . . .	15,56	21,19	17,30
September . . .	12,39	18,81	14,46
Oktober . . .	6,94	11,36	8,20
November . . .	2,90	6,13	3,87
Dezember . . .	—0,12	1,78	0,35
Jahr . . .	7,28	11,82	8,88

Aus den mittleren Monatstemperaturen ergeben sich durch die bezüglichen Kombinationen die Temperaturmittel der Jahreszeiten:

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
—0,1	8,1	17,2	8,8

Die von Afsmann a. a. O. (pag. 191) erhaltenen Werte sind:

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
0,17	7,90	17,78	9,28

Das arithmetische Mittel aus den Temperaturmitteln des Frühlings und Herbstes fällt ziemlich genau mit dem Jahresmittel eines Ortes zusammen, falls derselbe der gemäßigten Zone angehört. Bilden wir diesen Mittelwert aus den von Afsmann erhaltenen 50jährigen Mittelwerten für Frühling und Herbst (von welchen der erstere wegen der oben erwähnten Druckfehler korrigiert werden mußte), so ergibt sich: $\frac{1}{2}(7,93 + 9,28) = 8,60$, während die Kombination der aus der zehnjährigen Reihe erhaltenen Zahlen ergibt: $\frac{1}{2}(8,1 + 8,8) = 8,45$.

Beide Werte weichen wenig ab von unserer aus der zehnjährigen Reihe erhaltenen mittleren Jahrestemperatur von 8,5.

Bildet man die Differenz der Mitteltemperaturen des wärmsten und kältesten Monats eines Jahres, so erhält man die mittlere Jahresschwankung. In der folgenden Übersicht sind diese Schwankungen für die Jahre 1881 bis 1890 aufgeführt. (Aus der Übersicht ist zugleich zu ersehen, welcher Monat der wärmste, bez. der kälteste des betreffenden Jahres gewesen ist.)

5. Übersicht.

Mittlere Jahresschwankung.

			Schwankung
1881	Juli — Januar	19,61 — (-6,00)	25,61
1882	Juli — Januar	18,53 — 0,29	18,24
1883	Juli — März	18,23 — (-1,52)	19,75
1884	Juli — November	19,19 — 2,00	17,19
1885	Juli — Januar	18,44 — (-2,95)	21,39
1886	August — Februar	18,38 — (-3,21)	21,59
1887	Juli — Januar	19,26 — (-3,24)	22,50
1888	Juni — Februar	17,09 — (-2,25)	19,34
1889	Juni — Januar	20,43 — (-2,52)	22,95
1890	August — Dezember	18,54 — (-5,55)	24,09
Mittel (abgekürzt)			21,3

Das Mittel aus den angegebenen Differenzen beträgt 21,3. Auch dieser aus zehnjährigen Beobachtungen erhaltene Wert weicht wenig ab von dem von Afsmann aus der 50jährigen Reihe erhaltenen: 20,9.¹

Einen anderen Sinn verbindet Hann mit dem Worte „mittlere Jahresschwankung.“

„Der Unterschied zwischen der höchsten und tiefsten innerhalb eines ganzen Jahres verzeichneten Temperatur heißt die (unperiodische) Jahresschwankung derselben.“²

In der folgenden Übersicht sind nun zunächst die absoluten Monatsextreme in den Jahren 1881 bis 1890 aufgeführt und zwar in der Weise, daß immer die erste Zahl das in dem betreffenden Monat vorgekommene Maximum, die zweite Zahl das Minimum desselben Monats angiebt, während in der Kolonne dahinter die absolute Schwankung des Monats angegeben ist.

6. Übersicht.

Absolute Monatsextreme nebst absoluten Monatsschwankungen.

	Januar	Schw.	Februar	Schw.	März	Schw.	April	Schw.	Mai	Schw.	Juni	Schw.
1881	6,4 — (-21,1)	27,5	6,0 — (-9,5)	15,5	16,8 — (-6,8)	23,6	20,8 — (-4,5)	25,3	26,2 — (-0,2)	26,4	33,3 — 5,0	28,3
1882	10,0 — (-6,3)	16,3	14,3 — (-8,2)	22,5	21,8 — (-0,3)	22,1	23,0 — (-2,5)	25,5	27,8 — 0,7	27,1	29,6 — 3,5	26,1
1883	12,3 — (-9,6)	21,9	9,8 — (-6,1)	15,9	8,8 — (-14,7)	23,5	18,8 — (-2,0)	20,8	29,3 — 1,6	27,7	31,6 — 7,4	24,2
1884	12,7 — (-7,0)	19,7	13,5 — (-5,8)	19,3	21,0 — (-5,4)	26,4	19,8 — (-3,3)	23,1	30,7 — 2,0	28,7	26,0 — 5,3	20,7
1885	9,1 — (-17,3)	26,4	14,2 — (-11,5)	25,7	13,5 — (-6,0)	19,5	26,8 — 0,6	26,2	32,5 — 0,5	32,0	32,8 — 4,0	28,8
1886	9,7 — (-13,6)	23,3	4,0 — (-13,7)	17,7	19,0 — (-15,0)	34,0	25,7 — 0,0	25,7	33,0 — (-1,4)	34,4	26,8 — 6,7	20,1
1887	7,5 — (-16,9)	24,4	11,0 — (-10,4)	21,4	16,2 — (-8,2)	24,4	24,0 — (-4,0)	28,0	22,7 — 2,8	19,9	27,7 — 4,8	22,9
1888	8,0 — (-12,6)	20,6	5,5 — (-14,9)	20,4	16,8 — (-13,0)	29,8	19,8 — (-2,6)	22,4	32,3 — 1,6	30,7	31,6 — 4,6	27,0
1889	6,0 — (-16,2)	22,2	9,3 — (-13,8)	23,1	12,2 — (-14,0)	26,2	22,9 — (-1,5)	24,4	28,9 — 9,4	19,5	31,4 — 10,0	21,4
1890	11,3 — (-11,2)	22,5	4,4 — (-9,0)	13,4	24,5 — (-15,1)	39,6	18,0 — (-2,3)	20,3	27,5 — 3,8	23,7	27,9 — 3,2	24,7
Mittel	9,3 — (-13,2)	22,5	9,2 — (-10,3)	19,5	17,1 — (-9,9)	27,0	22,0 — (-2,2)	24,2	29,1 — 2,1	27,0	29,9 — 5,5	24,4

¹ Festschrift. S. 190.² Hann, Handbuch der Klimatologie. S. 17.

	Juli	Schw.	August	Schw.	Septemb.	Schw.	Oktober	Schw.	November	Schw.	Dezember	Schw.
1881	35,6—7,2	28,4	33,4—7,3	26,1	23,4—0,8	22,6	17,7—(-1,0)	18,7	13,8—(-6,1)	19,9	11,9—(-3,9)	15,8
1882	33,5—10,2	23,3	28,8—8,5	20,3	25,2—5,3	19,9	17,3—0,0	17,3	12,5—(-6,0)	18,5	10,6—(-11,6)	22,2
1883	34,5—8,9	25,6	30,6—7,2	23,4	27,1—4,8	22,3	18,7—(-0,8)	19,5	12,1—(-2,7)	14,8	10,3—(-9,3)	19,6
1884	34,0—6,5	27,5	30,2—4,1	26,1	28,0—5,6	22,4	24,0—(-1,7)	25,7	16,3—(-9,1)	23,4	11,7—(-8,6)	20,3
1885	32,5—8,3	24,2	27,8—4,8	23,0	30,3—3,3	27,0	17,0—(-1,7)	18,7	14,0—(-8,0)	22,0	8,0—(-11,4)	19,4
1886	31,7—7,8	23,9	31,5—5,5	26,0	33,2—1,8	31,4	26,2—(-1,8)	28,0	13,5—(-2,0)	15,5	10,0—(-7,3)	17,3
1887	33,8—6,0	27,8	31,5—7,0	24,5	27,3—1,5	25,8	14,2—(-6,0)	20,2	15,7—(-7,7)	23,4	9,5—(-11,2)	20,7
1888	26,5—6,2	20,3	30,8—7,0	23,8	25,5—0,9	24,6	21,1—(-3,0)	24,1	12,1—(-8,0)	20,1	10,0—(-6,0)	16,0
1889	29,6—8,9	20,7	28,4—7,0	21,4	25,4—2,2	23,2	17,7—(-2,0)	19,7	12,0—(-4,8)	16,8	7,8—(-8,8)	16,6
1890	29,7—7,0	22,7	31,0—6,6	24,4	27,5—3,6	23,9	25,0—(-3,8)	28,8	11,5—(-14,7)	26,2	4,0—(-16,7)	20,7
Mittel	32,1—7,7	24,4	30,4—6,5	23,9	27,3—3,0	24,3	19,9—(-2,2)	22,1	13,4—(-6,9)	20,3	9,4—(-9,5)	18,9

In der letzten Zeile der vorstehenden Übersicht findet man die mittleren Maxima und Minima jedes Monats angegeben und dahinter die mittleren (unperiodischen) Monatsschwankungen. Im folgenden ist noch angegeben, zwischen welchen Grenzen überhaupt während des in Rede stehenden Zeitraumes (1881 bis 1890) die Temperatur in den einzelnen Monaten geschwankt hat.

	Januar	Schw.	Februar	Schw.	März	Schw.	April	Schw.	Mai	Schw.	Juni	Schw.
(1881 bis 1890)	12,7—(-21,1)	33,8	14,3—(-14,9)	29,2	24,5—(-15,1)	39,6	26,8—(-4,5)	31,3	33,0—(-1,4)	34,4	33,3—3,2	30,1

	Juli	Schw.	August	Schw.	Septemb.	Schw.	Oktober	Schw.	November	Schw.	Dezember	Schw.
(1881 bis 1890)	35,6—6,0	29,6	33,4—4,1	29,3	33,2—0,8	32,4	26,2—(-6,0)	32,2	16,3—(-14,7)	31,0	11,9—(-16,7)	28,6

Bildet man aus den in Übersicht 6 angegebenen Mittelwerten dieser monatlichen Schwankungen das Mittel, so ergibt sich die mittlere Differenz zwischen der innerhalb eines Monats vorgekommenen höchsten und niedrigsten Temperatur gleich $23,25^{\circ}$.

Die folgende Übersicht giebt die absoluten Jahresextreme (die höchste und niedrigste Temperatur, die überhaupt im Laufe des betreffenden Jahres vorgekommen ist) und als Differenz derselben die absolute Schwankung des betreffenden Jahres.

Wir ersehen hieraus, daß das mittlere Maximum der Temperatur im Laufe des untersuchten Zeitraumes (abgekürzt) $33,2^{\circ}$, das mittlere Minimum $-15,4^{\circ}$, also die „mittlere absolute Jahresschwankung“, wie man diese Größe genau nennen müßte, $48,6^{\circ}$ beträgt. Die Differenz der in dem ganzen betrachteten Zeitraum überhaupt vorgekommenen

höchsten und tiefsten Temperatur, also die „absolute Schwankung dieses Zeitraums“ beträgt $(35,6 - (-21,1)) = 56,7^{\circ}$.

Diese absolute Schwankung kam im Laufe eines und desselben Jahres (1881) vor, so daß man das Jahr 1881 das (sit venia dicto!) „kontinentalste Jahr“ Magdeburgs in dem bezeichneten Zeitraume nennen könnte.

7. Übersicht.

Absolute Jahresextreme und absolute Jahresschwankungen.

Jahr	Max. — Min.	absolute Schwankung
1881	35,6 — (-21,1)	56,7
1882	33,5 — (-11,6)	45,1
1883	34,5 — (-14,7)	49,2
1884	34,0 — (-9,1)	43,1
1885	32,8 — (-17,3)	50,1
1886	33,2 — (-15,0)	48,2
1887	33,8 — (-16,9)	50,7
1888	32,3 — (-14,9)	47,2
1889	31,4 — (-16,2)	47,6
1890	31,0 — (-16,7)	47,7
Mittel	33,21 — (-15,35)	48,56

Aus der vorhin gegebenen Übersicht der absoluten Extreme der verschiedenen Monate geht noch hervor, daß die äußersten Kältegrade, auf welche man sich in Magdeburg im Winter durchschnittlich gefaßt machen muß, im Dezember $-9,5^{\circ}$, im Januar $-13,2^{\circ}$, im Februar $-10,3^{\circ}$, demnach im Winter überhaupt $-11,0^{\circ}$ sind.

Von Interesse für die Beurteilung des Klimas ist ferner die Kenntnis des mittleren Datums des letzten Frühlingfrosts und des ersten Herbstfrosts, und damit der mittleren Zahl der zwischen diesen beiden Tagen liegenden frostfreien Tage. Ebenso wünschenswert ist die Kenntnis der mittleren Zahl der zwischen dem ersten Herbstfroste und dem letzten Frühlingfroste liegenden Frosttage und frostfreien Tage sowie der Zahl der eigentlichen Wintertage.

Dabei ist indessen zu bemerken, daß man als Frosttage entweder solche Tage bezeichnet, an denen überhaupt die Temperatur einmal unter den Gefrierpunkt gesunken ist, oder nur solche Tage, an denen das Tagesmittel der Temperatur unter dem Gefrierpunkt liegt. Dementsprechend sind die folgenden Übersichten einmal nach der einen, das andere mal nach der anderen Definition zusammengestellt.

8. Übersicht.

Äußerste Frosttage und frostfreie Tage der sommerlichen Jahreshälfte.

a. (als Frosttage solche gerechnet, an denen die Temperatur unter 0 gesunken ist).

	Letzter Frost im Frühling	Erster Frost im Herbst	Zahl der frostfreien Tage
1881	11. Mai*	28. Oktober	169
1882	12. April	13. November	214
1883	23. April	7. Oktober*	166
1884	27. April	24. Oktober	179
1885	31. März	21. Oktober	203
1886	4. Mai	28. Oktober	176
1887	18. April	14. Oktober	178
1888	27. April	20. Oktober	175
1889	18. April	17. Oktober	181
1890	15. April	21. Oktober	188
Mittleres Datum }	21. April	22. Oktober	183

b. (als Frosttage solche gerechnet, an denen das Tagesmittel der Temperatur unter 0 lag).

	Letzter Frost im Frühling	Erster Frost im Herbst	Zahl der frostfreien Tage
1881	13. März	1. November	232
1882	11. Februar	14. November	275
1883	24. März*	5. Dezember	255
1884	9. März	14. November	249
1885	24. März*	16. November	236
1886	20. März	4. Dezember	258
1887	19. März	27. Oktober*	221
1888	23. März	6. November	227
1889	16. März	21. November	249
1890	5. März	25. November	264
Mittleres Datum }	13. März	16. November	247

Die im untersuchten Zeitraume vorgekommenen äußersten (spätesten und frühesten) Frosttage sind mit einem * bezeichnet.

9. Übersicht.

Frosttage (a. Siehe vor. Übers.).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Okto.	Nov.	Dez.	Summe
1881	28	24	16	8	1	3	4	16	100
1882	17	14	2	5	—	—	10	22	70
1883	20	10	26	7	—	1	5	16	85
1884	7	16	12	10	—	1	15	12	73
1885	24	11	12	—	—	1	17	19	84
1886	21	28	21	—	3	3	2	18	96
1887	28	20	16	8	—	8	8	16	104
1888	20	24	18	8	—	2	12	15	99
1889	25	21	16	4	—	2	13	23	104
1890	11	28	8	5	—	3	7	31	93
Summe	201	196	147	55	4	24	93	188	908

(b. Siehe vor Übers.).

	Jan.	Febr.	März	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1881	28	13	7	—	4	6	58
1882	11	5	—	—	6	16	38
1883	17	6	17	—	—	7	47
1884	2	4	3	—	10	9	28
1885	20	4	2	—	9	12	47
1886	16	25	18	—	—	8	67
1887	22	14	8	1	4	12	61
1888	15	18	16	—	10	10	69
1889	22	18	9	—	5	19	73
1890	5	25	5	—	6	30	71
Summe	158	132	85	1	54	129	559

Folgen wir der ersten Definition der Frosttage (a), so ergibt die Übersicht 8 (a), daß das mittlere Datum des letzten Frühlingfrostes der 21. April, das des ersten Herbstfrostes der 22. Oktober ist. Danach ist die mittlere Anzahl der frostfreien Tage 183.

Aus der Übersicht 9(a) ergibt sich die mittlere Anzahl der Frosttage gleich 90,8, abgekürzt 91. Aus dieser und der vorhin angegebenen Zahl (183) der frostfreien Tage in der sommerlichen Hälfte des Jahres folgt, daß die Zahl der frostfreien Tage in der winterlichen Hälfte des Jahres (zwischen erstem Herbst- und letztem Frühlingfrost) ebenfalls 91 beträgt.

Folgen wir der zweiten Definition der Frosttage, so ergibt die Übersicht 8 (b) als die entsprechenden Daten den 13. März und den 16. November, als mittlere Zahl der frostfreien Tage 247. Die Übersicht 9 (b) giebt als mittlere Zahl der Frosttage 55,9, abgekürzt 56, woraus für die mittlere Anzahl der frostfreien Tage in dem Zeitraum zwischen dem ersten und letzten Frost der winterlichen Jahreszeit 62 folgt. Die mittleren Zahlen der Frosttage und frostfreien Tage innerhalb der Frostgrenzen der winterlichen Jahreszeit sind demnach bei beiden Definitionen der Frosttage einander nahe gleich.

Als eigentliche Wintertage¹ pflegt man diejenigen zu bezeichnen, an denen die Temperatur auch nachmittags (2^{h. p.}) den Gefrierpunkt nicht überschreitet.

¹ Bezeichnet man als „Eistage“ solche, an denen auch das Maximum der Lufttemperatur unter 0 bleibt, so erhält man die etwas abweichende Übersicht:

10 (α). Eistage.

	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	Mittel
November	2	3	—	3	—	—	1	2	1	4	1,6
Dezember	1	4	5	1	5	2	9	2	10	22	6,1
Januar	21	2	12	1	14	8	15	11	12	4	10,0
Februar	5	1	2	—	2	14	4	9	12	7	5,6
März	4	—	7	—	—	6	2	10	5	4	3,8
Summe	33	10	26	5	21	30	31	34	40	41	27,1

Aus der folgenden

10. Übersicht (a). Wintertage

	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	Mittel
November . . .	3	4	—	7	2	—	2	2	2	6	2,8
Dezember . . .	2	9	6	6	8	3	11	3	11	24	8,3
Januar . . .	23	4	12	1	16	11	17	13	14	4	11,5
Februar . . .	7	1	2	1	2	17	5	13	13	9	7,0
März . . .	6	—	9	1	—	10	2	11	7	4	5,0
Summe	41	18	29	16	28	41	37	42	47	47	34,6

geht als durchschnittliche Anzahl der Wintertage 35 hervor. Der Vollständigkeit wegen fügen wir an dieser Stelle noch die Übersicht der Sommertage (Tage, an denen die Temperatur nachmittags 25° erreicht oder überschritten hat) hinzu.

10. Übersicht (b). Sommertage.

	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	Mittel
April . . .	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	0,3
Mai . . .	4	4	7	7	2	7	—	5	10	5	5,1
Juni . . .	5	6	10	1	14	3	3	13	19	3	7,7
Juli . . .	16	11	11	16	12	12	16	4	7	7	11,2
August . . .	5	4	8	17	6	15	9	7	7	11	8,9
September . . .	—	2	3	11	4	14	2	2	1	2	4,1
Oktober . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	0,2
Summe	30	27	39	52	40	53	30	31	44	29	37,5

Dieselbe ergibt als mittlere Anzahl der Sommertage 38.

Eine ununterbrochene Reihe von Frosttagen bezeichnet man als eine Frostperiode. Es ist vielleicht auch von Interesse, über die Anzahl der Frostperioden und deren Dauer einige Angaben zu erfahren. Die beiden folgenden Übersichten sind, entsprechend den beiden oben gegebenen Definitionen der Frosttage zusammengestellt.

In den folgenden Übersichten sind die beachtenswerten längeren Frostperioden (von 21 und mehr Tagen), besonders mit Angabe des Anfangs- und Enddatums der Periode hervorgehoben.

Man könnte auch die Übersichten 9(a, b), 10(a) (α) so einrichten, daß man immer die zusammengehörigen Monate, die einen Winter bilden (also z. B. Nov. 1887, Dez. 1887, Jan. 1888, Febr. 1888, März 1888), in eine Kolonne bringt (entsprechend dem Gebrauch, das meteorologische Jahr mit dem Dezember anfangen zu lassen). Die erhaltenen Endmittelzahlen würden dadurch wenig geändert werden.

11. Übersicht (a). Frostperioden.

Monat	Dauer der Frostperiode	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	Summe
Oktober	Einzelne Frostt.	1	—	1	1	1	1	1	—	2	3	11
	2—4 Tage	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	4
	5—10 „	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
November	Einzelne Tage	—	—	1	—	—	2	2	1	—	1	7
	2—4 „	—	—	1	1	3	—	—	—	3	—	8
	5—10 „	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—	4
	11—20 „	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Dezember	Einzelne Tage	—	2	—	1	2	1	2	—	—	—	8
	2—4 „	1	2	3	—	—	—	1	2	1	—	10
	5—10 „	3	—	2	2	3	2	—	1	2	—	15
	11—20 „	—	1	—	—	—	—	1	—	1	—	3
	21 u. mehr Tage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 ¹	1
Januar	Einzelne Tage	—	1	1	4	—	1	—	—	—	3	10
	2—4 „	—	—	—	—	1	—	1	1	2	—	5
	5—10 „	—	3	1	—	1	2	1	2	—	—	10
	11—20 „	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	2
	21 u. mehr Tage	1 ²	—	—	—	—	—	1 ³	—	1 ⁴	—	3
Februar	Einzelne Tage	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	2—4 „	2	2	3	2	—	—	1	3	—	—	13
	5—10 „	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	3
	11—20 „	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	4
	21 u. mehr Tage	1 ⁵	—	—	—	—	1 ⁶	—	—	—	1 ⁷	3
März	Einzelne Tage	—	2	1	—	4	1	—	—	3	2	13
	2—4 „	2	—	1	1	3	—	4	—	2	—	13
	5—10 „	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	11—20 „	—	—	2	1	—	—	1	1	—	—	5
April	Einzelne Tage	—	—	2	2	—	—	—	1	—	1	6
	2—4 „	3	2	—	—	—	—	2	—	2	—	13
	5—10 „	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	2
Mai	Einzelne Tage	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2
	2 „	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1

¹ Vom 25. Nov. bis 12. Jan. Am 13. Jan. 1891 war das Minimum 0,2°, das Maximum 1,0°, das Tagesmittel 0,59°. Am 14. beginnt eine neue Frostperiode, die bis zum 24. dauert. Sehen wir von der eintägigen Unterbrechung des Frostes ab, so erhalten wir eine Frostperiode vom 25. Nov. 1890 bis zum 24. Jan. 1891, also von 61 Tagen!

Dieser längsten in Magdeburg bis jetzt bekannten Frostperiode kommen die vom Winter 1847/48 mit 50, die des Winters von 1880 mit 31 und die Summe der beiden im Jan. und Febr. 1881 nur durch wenige Tage von einander getrennten Perioden von 28 resp. 27, also in Summa von 55 Tagen nahe.

² Vom 1. bis 28. Jan.

³ Vom 29. Dez. bis 21. Jan.

⁴ Vom 28. Dez. bis 19. Jan.

⁵ Vom 10. Febr. bis 7. März.

⁶ Vom 31. Jan. bis 20. März.

⁷ Vom 29. Jan. bis 6. März.

11. Übersicht (b).

Monat	Dauer der Frostperiode	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	Summe
Oktober	Einzelne Tage	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
November	Einzelne Tage	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	2
	2—4 „	1	—	—	1	1	—	1	—	1	—	5
	5—10 „	—	1	—	1	1	—	—	1	—	—	4
Dezember	Einzelne Tage	2	2	2	—	—	1	1	1	2	—	11
	2—4 „	2	2	2	—	2	2	—	2	2	—	14
	5—10 „	—	1	—	1	1	—	—	—	2	—	5
	11—20 „	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
	21 u. mehr Tage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 ¹	2
Januar	Einzelne Tage	—	—	—	—	1	—	1	1	1	—	4
	2—4 „	—	1	—	—	2	1	1	—	1	—	6
	5—10 „	—	1	1	—	—	2	—	2	—	—	6
	11—20 „	—	—	1	—	1	—	1	—	1	—	4
	21 u. mehr Tage	1 ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Februar	Einzelne Tage	1	1	—	1	—	—	1	2	—	—	6
	2—4 „	1	—	2	1	2	—	—	—	1	1	8
	5—10 „	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	3
	11—20 „	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2	5
	21 u. mehr Tage	—	—	—	—	—	1 ³	—	—	—	—	1
März	Einzelne Tage	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	2—4 „	—	—	—	1	1	—	—	1	1	—	5
	5—10 „	1	—	1	—	—	1	1	—	—	—	4
	11—20 „	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	2

Nach Übersicht 11(a) kamen in dem Zeitraum von 1881 bis 1890 im ganzen 60 einzelne Frosttage, 67 Perioden von 2—4 Tagen, 36 Perioden von 5—10, 15 Perioden von 11—20 und 7 Perioden von 21 Tagen und darüber vor.

Nach der zweiten Definition der Frosttage kamen in dem betrachteten Zeitraume 25 einzelne Frosttage, 38 Perioden von 2—4, 22 Perioden von 5—10, 12 Perioden von 11—20 und 4 Perioden von 21 Tagen und darüber vor. Siehe übrigens die Anmerkungen zu den Übersichten 11(a) und 11(b).

Endlich ist für die Beurteilung eines Klimas von nicht zu unterschätzender Bedeutung die Kenntnis der mittleren Maxima und Mi-

¹ Die erste vom 25. Nov. bis 19. Dez., die zweite vom 21. Dez. bis 11. Jan. (1891). Abgesehen von der eintägigen Unterbrechung am 20. Dez. 1890 dauerte der Frost also vom 25. Nov. 1890 bis 11. Jan. 1891, mithin nach der zweiten Definition der Frosttage 48 Tage.

² Vom 1. bis 28. Jan.

³ Vom 4. Febr. bis 4. März.

nima der verschiedenen Monate und damit der Gröfse der täglichen Wärmeschwankung (der täglichen aperiodischen Amplitude¹).

Aus der folgenden Übersicht lassen sich die erwähnten Zahlen für die Jahre 1881 bis 1890 ersehen.

12. Übersicht.

Mittlere Maxima und Minima nebst täglicher Wärmeschwankung.

	Januar			Februar			März			April			Mai			Juni		
	Max.	Min.	Schw.	Max.	Min.	Schw.	Max.	Min.	Schw.	Max.	Min.	Schw.	Max.	Min.	Schw.	Max.	Min.	Schw.
1881	-3,12	-8,89	5,77	2,31	-2,47	4,78	6,25	-0,23	6,48	11,37	1,64	9,73	19,44	7,41	12,03	20,64	11,10	9,54
1882	3,34	-0,77	4,11	6,10	-0,30	6,40	12,50	3,09	9,41	14,30	4,26	10,04	18,41	7,39	11,02	21,16	10,36	10,79
1883	2,30	-2,22	4,52	5,31	0,16	5,15	3,07	-5,19	8,26	11,68	1,95	9,73	19,52	7,28	12,24	23,96	11,20	12,76
1884	5,95	0,56	5,39	7,24	0,05	7,19	10,01	1,00	9,01	10,78	1,02	9,76	20,23	7,22	13,01	19,12	8,90	10,22
1885	0,26	-5,50	5,76	7,28	-0,08	7,36	6,92	0,51	6,41	16,63	5,33	11,30	16,82	6,24	10,58	24,85	11,44	13,41
1886	2,41	-4,16	6,57	-0,50	-6,01	5,51	5,16	-3,47	8,63	14,57	5,10	9,47	20,12	7,87	12,25	21,07	10,63	10,39
1887	0,07	-6,50	6,57	4,26	-3,04	7,30	6,35	-1,28	7,66	14,40	2,47	11,93	15,37	6,95	8,42	21,29	10,25	11,04
1888	1,94	-3,37	4,31	0,81	-5,13	5,94	4,33	-2,84	7,17	11,18	3,13	8,05	18,81	7,92	10,89	23,03	11,31	11,72
1889	-0,03	-5,12	5,09	0,90	-3,87	4,77	4,65	-1,69	6,34	11,52	4,51	7,01	23,51	12,49	11,02	26,38	14,32	12,06
1890	4,94	0,16	4,78	1,09	-4,76	5,85	9,79	1,24	8,55	13,06	3,39	9,67	20,60	9,12	11,48	19,73	10,47	9,26
Mittel (abgek.)	1,8	-3,5	5,3	3,5	-2,5	6,0	6,9	-0,9	7,8	12,9	3,3	9,6	19,3	8,0	11,3	22,1	11,0	11,1

	Juli			August			September			Oktober			November			Dezember		
	Max.	Min.	Schw.	Max.	Min.	Schw.	Max.	Min.	Schw.	Max.	Min.	Schw.	Max.	Min.	Schw.	Max.	Min.	Schw.
1881	25,70	13,75	11,95	21,75	12,19	9,56	17,55	9,38	8,17	8,93	2,99	5,94	9,55	3,26	6,29	3,34	-0,22	3,56
1882	23,63	13,50	10,13	20,48	11,96	8,52	19,38	10,46	8,92	12,55	6,00	6,55	6,50	1,75	4,75	2,38	-2,27	4,65
1883	23,81	13,00	10,81	23,03	11,45	11,58	19,79	9,77	10,02	13,07	6,08	6,99	7,84	1,71	6,13	3,37	-1,26	4,63
1884	25,84	12,64	13,20	24,59	11,07	13,52	22,02	9,69	12,33	12,80	5,16	7,64	5,66	-1,30	6,96	4,95	0,02	4,93
1885	24,50	12,80	11,70	20,54	10,68	9,86	19,28	9,26	10,02	12,13	5,20	6,93	5,55	-0,44	5,99	3,08	-1,47	4,52
1886	23,64	11,97	11,57	24,82	12,57	12,25	22,80	10,75	12,05	14,64	5,92	8,72	8,91	2,97	5,94	3,83	-1,08	4,91
1887	25,57	13,20	12,37	22,70	10,70	12,00	19,38	8,70	10,68	10,65	2,90	7,75	6,68	1,05	5,63	2,64	-1,63	4,27
1888	20,90	11,72	9,18	21,51	11,99	9,52	20,46	8,44	12,02	11,69	5,00	6,69	6,67	1,42	5,25	3,79	-0,35	4,14
1889	22,35	12,65	9,70	22,29	11,76	10,53	17,33	7,73	9,60	12,32	5,66	6,06	5,86	0,87	4,99	1,10	-2,11	3,21
1890	21,90	11,91	9,99	23,26	13,51	9,75	19,69	9,72	9,97	12,11	5,66	6,45	6,15	0,68	5,47	-2,53	-7,61	5,08
Mittel (abgek.)	23,8	12,7	11,1	22,5	11,8	10,7	19,8	9,4	10,4	12,1	5,1	7,0	6,9	1,2	5,7	2,6	-1,8	4,4

Im Mittel beträgt demnach die tägliche aperiodische Amplitude im

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.
5,3	6,0	7,8	9,6	11,3	11,1	11,1	10,7	10,4	7,0	5,7	4,4

Jede dieser Zahlen drückt aus, um wie viel Grad Cels. die Temperatur in dem betreffenden Monat im Durchschnitt an einem und demselben

¹ Hann a. a. O. S. 12.

Tage sich ändert. Aus der vorstehenden Zusammenstellung geht hervor, daß diese tägliche (aperiodische) Amplitude am kleinsten im Dezember ist, von da ab bis zum Sommer zunimmt, um dann wieder bis zum Dezember abzunehmen.

Es erübrigt zu untersuchen, wie sich die Temperatur (d. h. das Tagesmittel der Temperatur) von einem Tage zum andern in den verschiedenen Monaten durchschnittlich ändert.

Hann sagt darüber¹: „Ein schärferes Maß für die Veränderlichkeit der Luftwärme erhält man, wenn man die Temperaturdifferenzen von einem Tage zum andern während eines ganzen Monats bildet und daraus das Mittel nimmt. Es repräsentiert dies dann den durchschnittlichen Wärmeunterschied zweier sich unmittelbar folgenden Tage in dem betreffenden Monat; der Mittelwert aus der Veränderlichkeit der Temperatur in demselben Monat während einer Reihe von Jahren (10 Jahre geben schon sehr sichere Werte) repräsentiert dann die normale Veränderlichkeit der Temperatur für den betreffenden Ort und den betreffenden Monat.“

Um zu einem klaren Begriff des Unterschiedes dieser „normalen Veränderlichkeit der Temperatur“ von der „mittleren normalen Änderung des Tagesmittels der Temperatur zweier sich folgenden Tage“ zu gelangen, müssen wir auf die Resultate der Übersicht 1 zurückgreifen, die durch die dort gezeichnete Kurve graphisch dargestellt wurden. Bilden wir die Differenzen der aufeinander folgenden Monatsmittel, so erhalten wir auch zahlenmäßig ein Bild des Ansteigens und Sinkens der Lufttemperatur im normalen jährlichen Temperaturgange, wie er allein von der verschiedenen Stellung der Sonne zu demselben Orte während des Jahres abhängt. Die Änderungen der mittleren Monatstemperaturen sind im folgenden angegeben. Das positive Vorzeichen bedeutet ein Ansteigen, das negative ein Sinken der Lufttemperatur.

Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
-1,3	+1,1	+2,4	+5,6	+5,4	+3,0	+1,5	-1,3	-2,5	-6,1	-4,4	-3,4	

Wir ersehen hieraus, daß das geringste Ansteigen der Temperatur vom Januar zum Februar, das größte Ansteigen vom März zum April, das geringste Sinken vom Juli zum August und vom Dezember zum Januar, das größte Sinken vom September zum Oktober stattfindet.

Bezeichnen wir nun die Temperaturmittel der aufeinander folgenden Tage eines Monats mit $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots \alpha_{30}$, die entsprechenden des darauf folgenden Monats mit $\beta_1, \beta_2, \beta_3 \dots \beta_{30}$, so geben die Differenzen $\alpha_1 - \beta_1$ ²,

¹ Hann a. a. O. S. 18.

² bez. $\beta_1 - \alpha_1$ u. s. w.

$\alpha_2 - \beta_2, \alpha_3 - \beta_3 \dots \alpha_{30} - \beta_{30}$ an, um wie viel Grad sich die Lufttemperatur vom ersten, zweiten, dritten etc. des einen Monats bis zum resp. ersten, zweiten, dritten etc. Tage des nächsten Monats geändert hat.

Da zwischen den gleichen Daten zweier aufeinander folgenden Monate durchschnittlich 30 Tage liegen, so haben wir die Differenzen durch 30 zu dividieren, um die Änderung des Tagesmittels von Tag zu Tag zu erfahren. Verfahren wir so mit den 30 vorhin angegebenen Differenzen und bilden aus den erhaltenen Zahlen das Mittel, so resultiert:

$$\frac{1}{30} \left(\frac{\alpha_1 - \beta_1}{30} + \frac{\alpha_2 - \beta_2}{30} + \dots + \frac{\alpha_{30} - \beta_{30}}{30} \right) = \frac{1}{30} \left(\sum \frac{\alpha}{30} - \sum \frac{\beta}{30} \right),$$

das heißt:

$\frac{1}{30}$ (Temperaturmittel des ersten Monats — Temperaturm. d. folg. Monats).

Die geringste Änderung fand (wie wir vorhin sahen) statt zwischen Januar und Februar. Die normale Temperaturänderung von Tag zu Tag wäre also hier $= \frac{1}{30} \cdot 1,1 = 0,04^\circ$ Celsius. Die größte Änderung fand statt zwischen September und Oktober; hier ist die normale Änderung von Tag zu Tag $= -\frac{1}{30} \cdot 6,1 = -0,2^\circ$ Celsius.

Wir sehen, daß diese Änderungen von Tag zu Tag so geringfügig sind, daß sie sich kaum fühlbar machen würden.

Viel bedeutender als diese gewissermaßen nur theoretischen Änderungen, und für das Klima eines Ortes wichtiger sind die wirklich eintretenden, vorzüglich durch den Wechsel der Winde hervorgerufenen, unperiodischen Temperaturänderungen von Tag zu Tag.

Um zu der Kenntnis derselben zu gelangen, haben wir sämtliche Temperaturänderungen von Tag zu Tag vom 1. Januar 1881 bis zum 1. Januar 1891 in für die Berechnung geschickte Übersichten gebracht.

Die Berechnung dieser 3652 Differenzen ergibt folgende Resultate:

Die normale Veränderlichkeit der Temperatur von Tag zu Tag beträgt im

Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktob.	Nov.	Dez.
2,2	2,0	1,9	1,8	1,9	1,85	1,7	1,4	1,4	1,6	1,8	1,95

im Jahresmittel: $1,8^\circ$.

Aus den oben angeführten Worten Hanns geht hervor, daß diese aus der Berechnung von 10 Jahren gezogenen Mittelwerte ziemlich sicher sind. Das soeben erhaltene Resultat zeigt eine gewisse Gesetzmäßigkeit. Die normale Änderung der Tagestemperatur Magdeburgs ist am größten im Januar, nimmt dann ziemlich regelmäsig ab

bis August und September, um dann wieder bis zum Januar zuzunehmen.

Die Monate, in denen man also am wenigsten größere Sprünge der Temperatur von einem Tage zum anderen zu erwarten hat, sind August und September.

Um ein noch besseres Bild von der Größe der normalen Veränderlichkeit der Temperatur in Magdeburg zu gewinnen, haben wir in der folgenden Übersicht aufgeführt, wie oft in den verschiedenen Monaten eine Temperaturänderung von bestimmter Größe (von Tag zu Tag) im Mittel eintritt.

13. Übersicht.

Temperaturveränderlichkeit von Tag zu Tag.

Größe der Temp.-Änderung	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	Summe	Mittel
0—1°	10,0	9,5	10,9	12,1	10,5	11,0	12,7	14,7	14,2	13,2	13,3	10,3	142,4	11,87
1—2°	7,5	7,3	9,3	8,0	8,6	8,4	7,9	7,6	9,0	8,6	5,9	8,5	96,6	8,05
2—3°	6,3	5,6	4,8	5,1	5,5	5,3	5,4	5,6	3,4	5,7	4,5	6,8	64,0	5,33
3—4°	2,5	2,2	2,9	2,4	2,9	2,5	3,1	1,6	2,5	1,9	3,0	2,1	29,6	2,47
4—5°	2,1	2,4	1,3	1,4	1,9	1,8	1,0	1,0	0,5	0,7	1,8	1,8	17,7	1,48
5—7°	1,8	1,1	1,5	0,5	1,3	0,6	0,6	0,5	0,4	0,9	1,1	1,1	11,4	0,95
7—9°	0,4	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	2,3	0,20
9—11°	0,4	0,0	0,1	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	1,2	0,10
u. m.														

So kommen z. B. im Juni etwa 11 Änderungen von 0 bis 1°, 8 Änderungen von 1 bis 2° etc. vor. Änderungen von 9° und darüber kommen in diesem Monat nur 0,2 mal vor, d. h. durchschnittlich 2 mal im Laufe von 10 Jahren. Im Laufe eines Jahres kommen also etwa 142 Änderungen von 0 bis 1°, 97 Änderungen von 1 bis 2° vor etc. Aus den Zahlen der vorstehenden Übersicht läßt sich sonach leicht die Wahrscheinlichkeit einer beliebigen Temperaturänderung von einem Tage zum andern für jeden Monat berechnen.

Eine Auszählung endlich, wie oft im Durchschnitt in den einzelnen Monaten von Tag zu Tag ein Steigen und wie oft ein Fallen der Temperatur eingetreten ist, ergab:

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.
Gestiegen	14	14	18	17	17	16	17	17	15	13	15	14 ¹
Gefallen	16	14	13	13	13	13	13	13	15	17	15	17

¹ Dafs die Summe der untereinander stehenden Zahlen nicht immer die dem betr. Monat zukommende Tageszahl giebt, liegt daran, dafs oft Änderungen der Temperatur von Tag zu Tag nicht stattfanden.

Im Durchschnitt hat also in den Monaten März bis August 17 mal ein Steigen der Temperatur, 13 mal ein Fallen derselben stattgefunden, während in den Monaten September bis Februar 14 mal ein Steigen, 16 mal ein Fallen zu verzeichnen ist.

Zum Schlusse geben wir im folgenden eine Übersicht der in dem betrachteten Zeitraume vorgekommenen bemerkenswertesten größten Sprünge der Temperatur von einem Tage zum andern, so wie der Fälle, wo von einem Tage zum nächsten gar keine Änderung eingetreten ist. Die letzteren Fälle sind in der Übersicht mit einer 0 bezeichnet, während bei den größten Sprüngen (es sind nur solche über 9° berücksichtigt) das Datum, an dem sie stattfanden, beigefügt ist.

14. Übersicht.

Größte Sprünge der Temperatur von einem Tage zum andern.

	Jan.	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.
1881	13/14 -9,2 27/28 +10,5	0		0 18/19 -9,4	0	6/7 -9,2					4/5 +9,1 0 0	
1882	0 0	0	0		0	0 0		0 0	0 0			
1883			0					0	0			0
1884	0					0 0	0 0					
1885	27/28 +10,8					9/10 -10,2		0 0	0 0		0	
1886	0	0	0	28/29 -11,4			0	0 0	0 0			
1887	19/20 +11,5 0		0	13/14 -9,4				0 0	0 0		0	0
1888	0		1/2 +10,6 0	0 0	0		0	0	0			
1889	0				0	0		0 0	0 0		0	
1890	0 0		0		0			0 0	0 0		0 0	19/20 +11,7 0 0

Die allergrößten Sprünge der Temperatur, die vorkamen (1881 bis 1890), sind: vom 19. zum 20. Januar 1887, wo die Temperatur um $11,5^{\circ}$ stieg, und vom 19. zum 20. Dezember 1890, wo ein Steigen um $11,7^{\circ}$ stattfand, endlich vom 28. zum 29. April 1886, wo die Temperatur von einem Tage zum nächsten um $11,4^{\circ}$ fiel.