

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Landeskunde der Provinz Brandenburg

in 5 Bänden

Die Natur

Schwalbe, Gustav F.

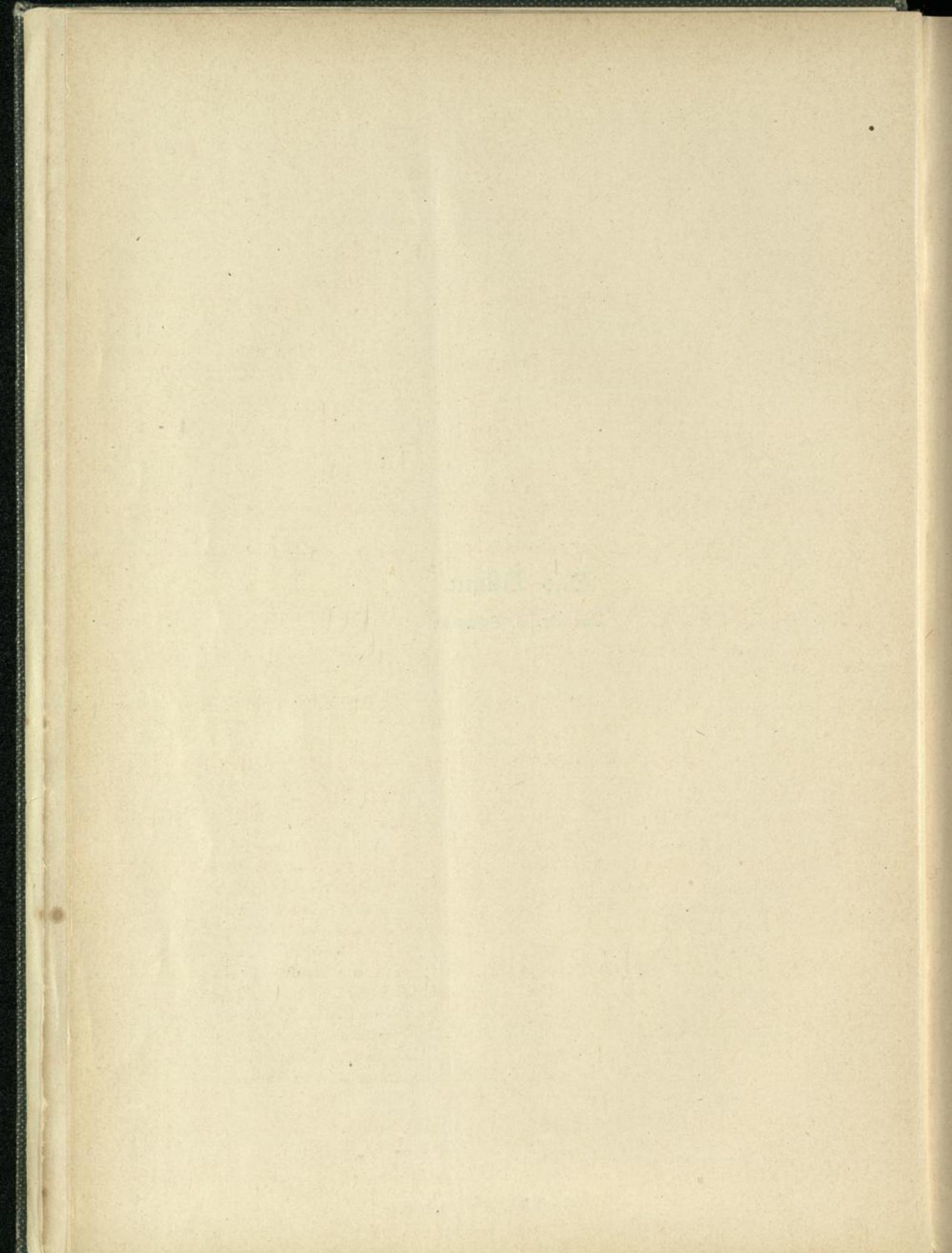
Berlin, 1909

Das Klima. Von Dr. G. Schwalbe.

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-213

Das Klima.

Von Dr. G. Schwalbe.



I. Einleitung.

Bekanntlich ist Europa in klimatischer Hinsicht dadurch bevorzugt, daß es in allen seinen Teilen eine weit höhere Wintertemperatur aufweist, als dem Breitengrade zukommt. Die von Dove, Spitaler u. a. für die Breitenkreise berechneten Temperaturen zeigen, daß dieser Überschuß ein beträchtlicher ist, und daß erst jenseits des Ural, welcher in dieser Beziehung fast genau die Grenze bildet, die Anomalie, wie man sich ausdrückt, d. h. also die Abweichung der wirklich an einem Orte herrschenden Temperatur von der Mitteltemperatur seines Breitenkreises, eine negative wird. Im Gegensatz zum Ural ist die Anomalie am meisten positiv in den höheren Breiten Westeuropas, im nördlichsten Schottland und an der Westküste Norwegens, woselbst trotz der hohen Breite noch die Mitteltemperatur des kältesten Monats über dem Gefrierpunkte liegt. Erklärt werden muß diese Eigentümlichkeit aus dem erwärmenden Einflusse des Atlantischen Ozeans, sowie aus der mittleren Luftdruck- und Windverteilung, so daß oft genug eine durch südwestliche Winde veranlaßte winterliche Erwärmung bis weit nach Rußland hinein zu spüren ist. Streng genommen müßte man sonach das Klima von ganz Europa als ein ozeanisches bezeichnen, doch hat man sich gewöhnt, bei Betrachtung der klimatischen Verhältnisse vom europäischen Kontinental- und europäischen Seeklima zu sprechen. Ersteres fällt etwa zusammen mit Osteuropa, woselbst frostreiche Winter mit Mitteltemperaturen unter 0° vorherrschen, letzteres mit Westeuropa mit milden Wintern, deren Mitteltemperatur über 0° liegt. Der südliche Teil des Erdteils bildet sodann eine klimatische Provinz für sich. Das Übergangsgebiet zwischen dem west- und osteuropäischen Klima ist Deutschland, und zwar, wie leicht begreiflich, nähern sich hier die westlichen Teile mehr dem Seeklima, die östlichen mehr dem europäischen Kontinentalklima. Grenzen wir das Gebiet, das wir behandeln wollen, folgendermaßen ab: Eine Linie vom nördlichsten Punkte der Provinz (Strasburg i. d. Uckermark in $53\frac{1}{2}^{\circ}$ nördlicher Breite) nach Westen hin bis zur unteren Elbe (Hamburg), nach Osten hin bis etwa zum Posener Meridian bilde die Nordgrenze. Im Westen soll im wesentlichen die Elbe die Grenze bilden, doch sollen links der Elbe die Altmark und das Gebiet bis südlich nach Magdeburg hin als westliche Grenzgebiete mit zur Behandlung kommen. Im Osten habe ich willkürlich den Posener Meridian als Grenze gewählt, da natürliche Grenzen hier fehlen und der Übergang nach Osten hin über die Grenzen der Provinz hinaus gekennzeichnet sein mußte. Im Süden bildet das nördliche Schlesien mit der beginnenden Erhebung des Landes eine natürliche Grenze. Das so abgegrenzte Gebiet kann wiederum als ein Übergangsgebiet zwischen dem

Klima von West- und Ostdeutschland gelten, da die Mitteltemperatur des meteorologischen Winters, der die Zeit vom 1. Dezember bis 28. Februar umfaßt, in seinen mittleren Teilen, z. B. in der Umgebung von Berlin, fast genau 0°C beträgt, so daß sich in diesem kältesten Vierteljahr Tauwetter und Frostwetter das Gleichgewicht halten. Im äußersten Westen Deutschlands hat dieser Zeitraum eine Mitteltemperatur von $+2^{\circ}\text{C}$, an der Unterelbe noch etwa von $+0,7^{\circ}$, im äußersten Osten dagegen von -2 bis -4°C , doch kommen Werte von mehr als -2° nur auf kleinen Gebieten unseres Vaterlandes (z. B. in Masuren) vor. Auch in Brandenburg selbst ist der Unterschied zwischen den östlichen und westlichen Teilen deutlich zu spüren. Größere Bodenerhebungen, die dieses Verhalten wesentlich modifizieren könnten, sind nicht vorhanden. Im Sommer ist es im Osten meist wärmer als im Westen, was ebenfalls in den klimatischen Verhältnissen der Mark zum Ausdruck gelangt.

Hervorgehoben muß werden, daß die im Innern der Großstadt gelegenen drei Berliner Stationen für die Berechnung der mittleren Temperaturen, sowie der Temperaturextreme nicht herangezogen werden konnten, da hier besondere Verhältnisse herrschen, die das allgemeine Bild stören würden. Dagegen konnte die in Berlin in der Seestraße in der Nähe von Feldern an der Peripherie gelegene Station benutzt werden, da hier die Temperaturerhöhung, wie die Vergleichung mit der Umgebung von Berlin (Kieselgut Blankenburg) lehrt, nur wenige zehntel Grade beträgt (Jahresmittel: Seestraße $8,5^{\circ}$, Blankenburg $8,1^{\circ}$). Ebenso ist die in gartenreicher Umgebung frei über der Elbe gelegene Hamburger Seewarte geeignet, als Repräsentant der dortigen Gegend auch für die Mitteltemperaturen zu gelten. Nach Kremser beträgt nämlich die mittlere Jahrestemperatur, reduziert auf die Periode 1851—1890, zu Hamburg (Seewarte) $8,3^{\circ}\text{C}$., zu Lüneburg $8,3^{\circ}$, zu Meldorf $8,2^{\circ}$, zu Schwerin $8,1^{\circ}$.

2. Mittlere Temperatur.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wollen wir nunmehr zur Schilderung der speziellen Eigentümlichkeiten unserer Heimatprovinz übergehen.

Die Provinz Brandenburg erstreckt sich von $51\frac{1}{2}$ bis $53\frac{1}{2}^{\circ}$ nördlicher Breite; der westlichste Punkt liegt etwa $11\frac{1}{2}^{\circ}$, der östlichste 16° östlich von Greenwich. Die nördlichsten Teile der Uckermark ähneln in bezug auf Bodenbeschaffenheit und Klima den angrenzenden Teilen von Mecklenburg und Pommern, während der Südosten sich dem niederschlesischen Klima, der Südwesten dem Klima der sächsischen Ebene nähert. Ein eigentlicher Einfluß der Breite auf die mittlere Jahrestemperatur ist in der Mark nicht bemerkbar. Dieselbe ist vielmehr in Dahme genau die gleiche wie in Neustrelitz und in Stettin. Die geringfügigen Unterschiede, die sich zeigen, dürften vielmehr durch rein örtliche Einflüsse bedingt sein. Allerdings ist ein Einfluß der Breite im Frühjahr unverkennbar. April und Mai sind in Kyritz und Prenzlau noch merklich kühler als in den mittleren und südlichen Teilen der Mark (z. B. Frankfurt a. O.). Die kühlfsten Sommer und wärmsten Winter zeigen sich im Westen und Nordwesten. Das Klima der Westprignitz dürfte, wie aus den Beobachtungen des benachbarten Gardelegen in der Altmark hervorgeht, sich dem der nord-

westdeutschen Ebene schon sehr nähern. Hier geht im Januar (für die Periode 1851 bis 1890) etwa die Nullgradisotherme hindurch (Hamburg: $+0,3^{\circ}$, Gardelegen: $-0,1^{\circ}$) und dürfte andererseits die mittlere Temperatur des Juli weniger als 18° C. betragen (Juli: Hamburg $17,2$, Neustrelitz im Osten und Dahme im Süden je $18,0^{\circ}$). In Potsdam und Frankfurt a. O. hat aber nicht nur der Januar, sondern sogar der ganze meteorologische Winter eine Mitteltemperatur von unter 0° , während der Juli an letzterer Station bereits $18\frac{1}{2}^{\circ}$ aufweist. Der Osten der Provinz steht sonach in bezug auf die jährliche Schwankung bereits in ausgesprochenem Gegensatz zu dem Nordwesten. Auch der Nordosten (die Neumark) ist besonders durch niedrige Wintertemperaturen ausgezeichnet (Landsberg a. W.: $7,9$, Januar — $1,3$, Juli $18,0^{\circ}$).

Die umseitige Tabelle gibt eine Übersicht über die mittleren Temperaturen für die Provinz und die angrenzenden Gebiete.

Um aus derselben für einen beliebigen nicht aufgeführten Ort die mittleren Temperaturverhältnisse mit Hilfe zweier oder mehrerer Nachbarorte berechnen zu können, muß man aber noch den Einfluß der Seehöhe kennen. Hierzu dient die folgende Tabelle. Mit wachsender Seehöhe nimmt die Temperatur ab. Die Tabelle gibt nun nach Kremser für die einzelnen Seehöhen den mittleren Betrag an, um den dieselben kälter sind als das Meeresniveau. Will man nun z. B. für einen Ort zwischen Berlin und Frankfurt a. O. in 120 m Seehöhe die mittlere Temperatur wissen, so bilde man die Mittel zwischen Berlin und Frankfurt, die beide in etwa 40 m Seehöhe liegen und daher um $0,2^{\circ}$ kälter sind als das Meeresniveau. In 120 m Seehöhe ist es aber um $0,7^{\circ}$ kälter als im Meeresniveau. Mithin muß man von dem gebildeten Mittel noch $0,5^{\circ}$ abziehen, um die gesuchten Mitteltemperaturen zu erhalten. Die Temperaturreduktion auf das Meeresniveau ist nun folgende:

Seehöhe	Januar	Juli	Jahr
20	0,1	0,1	0,1
40	0,2	0,3	0,2
60	0,2	0,4	0,4
80	0,3	0,5	0,5
100	0,4	0,6	0,6
120	0,5	0,8	0,7
140	0,6	0,9	0,8
160	0,6	1,0	0,9
180	0,7	1,2	1,0
200	0,8	1,3	1,2

Schon die angeführten Mitteltemperaturen lassen bei genauer Betrachtung erkennen, daß auch örtliche Eigentümlichkeiten maßgebend sein müssen (z. B. bei Potsdam). Die Unterschiede treten jedoch bei den Mitteltemperaturen weniger hervor. Einen hervorragenden Einfluß dagegen hat die Örtlichkeit auf die Extreme, besonders auf die Minima. Dieser Einfluß soll uns zunächst beschäftigen, wobei wir jedoch auf die Mitteltemperaturen mehrmals werden zurückkommen müssen.

3. Absolute Temperaturextreme und Einfluß der Örtlichkeit auf dieselben auf Grund der Beobachtungen in der zehnjährigen Periode 1891—1900.

Die nachstehenden Untersuchungen über die Temperaturextreme beziehen sich auf das Jahrzehnt 1891—1900. Bei der Bildung der Mittel sind der Vergleichbarkeit wegen nur solche Stationen berücksichtigt worden, bei welchen das ganze Jahrzehnt hindurch lückenlos oder doch fast lückenlos beobachtet wurde. Vereinzelte Lücken konnten durch Interpolation leicht ergänzt werden. Es wurde auf diese Weise eine absolute Vergleichbarkeit der Stationen erzielt, so daß die relativen Werte, auf die es hier in erster Reihe ankommt, als richtig angesehen werden können. Der absolute Betrag der Zahlen allerdings kam sich bei einer längeren Periode anders stellen, doch muß hervorgehoben werden, daß in dem Jahrzehnt ziemlich scharfe Temperaturextreme zur Beobachtung gelangten, so daß es auch zur Betrachtung von absoluten Extremen geeignet erscheint. Um einen Anhalt dafür zu geben, wie weit die hier verarbeitete Periode von der langjährigen 1851—1890 abweicht, sind die Beobachtungen von Berlin (Innenstadt) für beide Perioden berechnet worden. Beide stimmen im ganzen gut überein, nur war, wie bereits erwähnt, das Jahrzehnt 1891 bis 1900 im Vergleich zur langjährigen Periode ein wenig zu extrem (mittlere Jahresextreme 1891—1900: 33,4 und — 15,1, im langjährigen Mittel: 32,8 und — 14,4). Von den nicht vollständig vorhandenen Stationen ist nur die Nuthestation bei Potsdam mit Hilfe der Beobachtungen des Observatoriums auf den Zeitraum 1891—1900 reduziert worden, da diese Station besonders zur Betrachtung örtlicher Eigentümlichkeiten wichtig erscheint. Die mittleren und absoluten Jahresextreme waren nun folgende:

Station	Mittleres		Absolutes			
	Maximum	Minimum	Maximum	Jahr, Monat	Minimum	Jahr, Monat
Hamburg	29,2	— 12,8	31,7	Mai 92	— 18,4	Jan. 93
Neustrelitz	30,6	— 18,0	32,7	" 92	— 28,5	" 93
Stettin	30,1	— 17,7	33,0	Aug. 92	— 25,8	" 93
Magdeburg	33,5	— 16,5	36,0	" 92	— 24,8	" 93
Görlitz	30,9	— 17,2	35,8	" 92	— 22,2	" 93
Posen	31,8	— 17,1	35,7	" 92	— 22,0	" 93
Landsberg a. W.	32,8	— 19,7	36,9	" 92	— 26,5	" 93
Berlin (Umgebung)	32,5	— 18,8	34,8	" 92	— 31,9	" 93
Spandau	33,4	— 18,9	36,4	" 92	— 31,3	" 93
Dahme	32,3	— 18,6	35,4	" 92	— 30,5	" 93
Heinersdorf (Kr. Teltow)	34,4	— 18,6	36,3	Juli 00	— 32,1	" 93
Potsdam (Observat.)	32,9	— 17,1	34,9	Sept. 95	— 25,7	" 93
Potsdam (Nuthe)	33,0	— 19,7	—	—	—	—
Prenzlau	32,0	— 19,9	34,2	Mai 92	— 31,5	" 93
Dammin	32,8	— 19,3	35,7	" 92	— 28,1	" 93
Frankfurt a. O.	32,6	— 18,0	36,5	Aug. 92	— 26,0	" 93
Kyritz	30,8	— 18,6	34,0	Mai 92	— 30,0	" 93
Brandenburg	31,3	— 16,3	35,1	Aug. 92	— 25,6	" 93

Hiernach beträgt die mittlere Schwankung der Temperatur an der Unterelbe weniger als 45° , in dem übrigen küstennahen Gebiete, sowie im äußersten Westen der Provinz noch weniger als 50° , überschreitet dagegen im größten Teile diesen Betrag und erreicht in Heinersdorf 53° . Das mittlere Maximum, das an der Unterelbe noch keine 30° C erreicht, beträgt in den mittleren und östlichen Teilen Brandenburgs 33 bis 34° ($34,4$ zu Heinersdorf), das mittlere Minimum, an der Unterelbe noch nicht -13° , beträgt stellenweise in der Mark -19 bis -20° (Potsdam [Nuth], Prenzlau, Panmin, Landsberg a. W.). Die absoluten Extreme sind natürlich weit mehr von Zufälligkeiten abhängig, doch sei erwähnt, daß in dem Jahrzehnt 1891 bis 1900 als höchste Temperatur der Provinz und angrenzender Gebiete $36,9^{\circ}$ C beobachtet wurde, und zwar zu Landsberg a. W. am 19. und 20. August 1892, als niedrigste $-32,1^{\circ}$ C am 19. Januar 1893 zu Heinersdorf (Kreis Teltow). Über die Verteilung der mittleren Extreme auf die einzelnen Monate ist keine besondere Tabelle mitgeteilt worden. Das mittlere Maximum in der Umgebung von Berlin bleibt im Dezember und Januar unter 10° und überschreitet im Juli und August 30° . Größeres Interesse beansprucht wegen der Frostgefahr in den Übergangsmonaten das mittlere Minimum. Bei Berlin ist dasselbe noch im Mai $-0,1$ und im Oktober $-1,7^{\circ}$, die dazwischen liegenden Monate sind im Mittel frostfrei, doch sind gelegentlich noch Reif- und Frostschäden sogar im Juni und August vorgekommen. So wurde um Mitte Juni 1885 strichweise in der Mark Frostschaden beobachtet, und am 29. August desselben Jahres wurde an der Station im Joachimsthalschen Gymnasium bei Berlin, welche damals noch ganz frei lag, bereits Reif festgestellt. An der Nuthstation bei Potsdam sind im Mai 1900 noch -4° und im September 1898 bereits $-2,6^{\circ}$ C vorgekommen. Von den Eintrittszeiten des ersten und letzten Frostes wird später die Rede sein. Hier soll zunächst auf die Erklärung der bisher erwähnten Tatsachen eingegangen werden. Schon ein Blick auf die Zahlen zeigt, daß für die Intensität von Hitze und Kälte nicht allein die Entfernung vom Meere, sondern auch örtliche Verhältnisse in Betracht kommen. Allerdings haben die im Norden und besonders im Nordwesten angrenzenden Gebiete weniger scharfe Extreme als die Mark selbst. Aber innerhalb derselben finden sich Verschiedenheiten und Unregelmäßigkeiten, die auf die oben angegebene Weise ihre Erklärung finden müssen. Daß in Kyritz und Brandenburg die mittlere Jahreschwankung von den innerhalb der Provinz gelegenen Stationen am kleinsten ist, und daß andererseits Landsberg a. W. sehr niedrige Wintertemperaturen aufweist, ist nach der allgemeinen Temperaturverteilung erklärlich. Dagegen muß es auffallen, daß z. B. in Landsberg das mittlere Maximum niedriger ist als in der Mittelmark. Was das Minimum anbelangt, so haben Bodeneinsenkungen oder „Tallagen“, deren es bei der hügeligen Beschaffenheit der Mark genug gibt, einen entschieden abkühlenden Einfluß. Die Nuthstation bei Potsdam ist in dieser Hinsicht ein typisches Beispiel. Die winterlichen Minima gehen hier so tief herab, wie im äußersten Osten der Provinz; in den Übergangsjahreszeiten (Frühling und Herbst) sind die nächtlichen Minima hier sogar tiefer, als in irgend einem Teile der Mark, soweit sich dies nach den vorhandenen Stationen beurteilen läßt. Ein Vergleich mit dem etwa 50 m

höher von Wald umgebenen Potsdamer Observatorium lehrt, daß zwischen diesen beiden so unmittelbar benachbarten Stationen bedeutende Unterschiede bestehen können. So wurde z. B. am 8. Februar 1895 auf dem Observatorium ein Minimum von $-18,5$, an der Nuthe dagegen ein solches von $-24,0^{\circ}$ abgelesen. Allerdings dürften hier zwei Ursachen zusammenwirken, indem einerseits die Niederung, andererseits die freie, waldlose Lage der Nuthestation die Entwicklung starker Temperaturextreme begünstigen. Der Wald wird im allgemeinen eine Abschwächung derselben bewirken, doch muß wegen des Einflusses desselben auf die Arbeiten von Schubert¹⁾ auf diesem Gebiete hingewiesen werden. Leider ließ sich der Einfluß des Spreewaldes auf die Temperatur mangels einer geeigneten Station nicht feststellen. Aus den Beobachtungen von Spremberg (s. Tabelle I) zu schließen, das allerdings bereits in einiger Entfernung vom eigentlichen Spreewalde oberhalb desselben an der Spree liegt, kann derselbe nur ein sehr geringfügiger sein, da Spremberg der südöstlichen kontinentalen Lage entsprechend verhältnismäßig warme Sommer und kalte Winter aufweist. Ebenso ist der Mai warm, der September kühl. Von einem Einfluß des Wassers und des Waldes kann daher wohl kaum gesprochen werden. Der Einfluß des im Südwesten befindlichen Höhenzuges, des Fläming, zeigt sich an den Verhältnissen der Station Belgig. Die Temperaturextreme konnten bei der kurzen Beobachtungsreihe nicht aufgenommen werden; doch sei erwähnt, daß besonders die Minima des Winters verhältnismäßig sehr niedrige sind. Wie Tabelle I lehrt, gilt dies auch von den Mitteltemperaturen im allgemeinen. Es zeigt sich nun, daß Belgig am Nordostabhang des Fläming, also im Regenschatten desselben gelegen ist, woselbst die Bewölkung verhältnismäßig gering ist und infolgedessen die Temperaturschwankungen große sind.

4. Erster und letzter Frost. Eis-, Frost-, Sommertage.

Zu der nachfolgenden Übersicht, welche sich gleichfalls auf das Jahrzehnt 1891 bis 1900 bezieht und Angaben über den ersten und letzten Frost enthält, ist zunächst zu bemerken, daß die auf den ersten Blick auffallende Tatsache, daß der letzte Frost im Mittel überall in den April fällt, während das mittlere Minimum des Mai an vielen Stationen noch unter 0° ist, darin ihre Erklärung findet, daß bei Berechnung des mittleren Minimums auch die Intensität des Frostes berücksichtigt wird. Wenn z. B. in zehn Jahren der letzte Frost sechsmal im April und viermal Anfang Mai eintrat, so wird das Mittel auf den April fallen. Ist nun gleichzeitig in den frostfreien Maimonaten das Minimum nur wenig von 0° verschieden, in den übrigen vier dagegen erheblich (etwa 3° bis 4°) unter dem Gefrierpunkt, so kann trotzdem das durchschnittliche Minimum, wie leicht ersichtlich, unter 0° sein. Was die äußersten Frostgrenzen anbelangt, so sind, wie schon erwähnt, auch im Juni und August Frost-

¹⁾ Enthaltene z. B. in J. Schubert: Wald und Niederschlag in Westpreußen und Posen und die Beeinflussung der Regen- und Schneemessung durch den Wind. Bericht der meteorologischen Abteilung des forstlichen Versuchswesens in Preußen. Meteorolog. Zeitschrift 1906, Heft 10, S. 444—450.

schäden beobachtet worden. Jedoch entziehen sich diese Fälle meistens der Beobachtung des Meteorologen, da sie fast stets auf die dem Erdboden unmittelbar benachbarte Luftschicht beschränkt bleiben, indem die Abkühlung als eine Folge der nächtlichen Ausstrahlung anzusehen ist. Nur durch Beobachtung der „Bodenminima“, die auf den meisten Stationen, woselbst nur die Temperatur der freien Luft in einigen Metern über dem Erdboden abgelesen wird, nicht stattfindet, lassen sich diese Fälle konstatieren. In der nachstehenden Übersicht konnten sie keine Berücksichtigung finden:

Stationen	Mittel		Äußerste Grenze des	
	letzter Frost	erster Frost	letzten Frostes	ersten Frostes
Hamburg	9. April	7. Nov.	7. Mai 92	20. Okt. 98
Magdeburg	16. "	25. Okt.	16. " 00	16. " 99
Neustrelitz	24. "	25. "	16. " 00	9. " 99
Pammin	30. "	20. "	20. " 94	30. Sept. 94
Prenzlau	26. "	28. "	16. " 00	9. Okt. 99
Brandenburg	16. "	25. "	11. " 00	10. " 99
Kyritz	30. "	19. "	17. " 00	8. " 97
Spandau	27. "	18. "	16. " 00	6. " 97
Potsdam (Observatorium)	21. "	22. "	16. " 00	7. " 97
Potsdam (Nuthe) 1894—1900			20. " 94	15. Sept. 94
Berlin (Umgebung)	30. "	27. "	16. " 00	6. Okt. 93 u. 97
Heinersdorf	22. "	19. "	17. " 91	27. Sept. 98
Frankfurt a. O.	18. "	22. "	14. " 00	6. Okt. 97
Landenberg a. W.	26. "	19. "	17. " 00	26. Sept. 98
Posen	21. "	25. "	14. " 00	9. Okt. 99
Görlitz	24. "	25. "	11. " 00	6. " 97
Dahme	25. "	21. "	14. " 00	6. " 97

Auch hier sind nur die Stationen berücksichtigt worden, bei denen das Jahrzehnt vollständig war. Wir finden wiederum das über den Einfluß der Ortschaft, besonders der Niederungen Gesagte, bestätigt. So fällt z. B. der Frost im September 1894 und 1898 an der Nuthestation auf, während an der Mehrzahl der übrigen Stationen der September in dem Jahrzehnt 1891—1900 frostfrei war. Die äußersten beobachteten Grenzen waren der 15. September 1894 an der Nuthestation bei Potsdam und der 20. Mai 1894 an derselben Station, sowie zu Pammin. Im Durchschnitt fällt der letzte Frost in die zweite Hälfte des April, der erste in die zweite Hälfte des Oktober.

Eine gute Charakteristik des Klimas, wenigstens in den extremen Jahreszeiten Winter und Sommer, gibt die Angabe über die Frost-, Eis- und Sommertage. Unter Frosttagen versteht der Meteorologe alle Tage, an denen das Minimum der Temperatur unter 0° sinkt, Eistage sind solche, an denen auch das Maximum unter 0° bleibt, Sommertage schließlich solche, an denen das Maximum 25° erreicht oder überschreitet. Auch diese Daten sind für die Periode 1891—1900 mitgeteilt worden. Außerdem wurde der jährliche Verlauf für Berlin (Innen- und Außenstadt), sowie für Berlin (Innenstadt) die langjährigen Werte berechnet. Die Periode 1891—1900 ist

für die Eis- und Sommertage als normal anzusehen; dagegen hat sie weniger Frosttage als im langjährigen Mittel hätte erwartet werden müssen. Dieser Mangel ist in erster Reihe durch den Monat März bedingt, der in dem verarbeiteten Jahrzehnt besonders frostarm war, während der Januar sogar einen geringen Überschuß an Frosttagen aufweist. Was nun die Verteilung der Frosttage anbelangt, so zeigt sich eine auffallend regelmäßige Zunahme derselben in der Richtung von Westen nach Osten.

Zahl der Eis-, Frost- und Sommertage.

Stationen	Frosttage	Eistage	Sommertage
Hamburg	67	22	12
Neustrelitz	100	28	20
Stettin	95	29	24
Magdeburg	81	25	35
Kyritz	100	27	24
Brandenburg	89	24	24
Potsdam (Observatorium)	100	30	28
Spandau	98	26	34
Berlin (Umgebung)	98	27	28
Dahme	98	27	30
Prenzlau	92	29	26
Pammin	104	33	30
Frankfurt a. O.	95	31	30
Landsberg a. W.	109	30	32
Görlitz	96	35	25
Posen	97	30	28

Verteilung auf die Monate im Jahrzehnt 1891—1900 für Berlin (Innenstadt).

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.	Novbr.	Dezbr.	Jahr
Frosttage	21	15	9	2	—	—	—	—	—	1	8	16	72
Eistage	11	6	2	—	—	—	—	—	—	—	1	5	25
Sommertage	—	—	—	—	3	10	11	9	1	—	—	—	34

Daselbe für Berlin (Umgebung).

Frosttage	23	18	14	7	1	—	—	—	—	4	12	19	98
Eistage	12	6	2	—	—	—	—	—	—	—	1	6	27
Sommertage	—	—	—	—	3	7	8	8	2	—	—	—	28

Langjährige Periode (1851—1890) für Berlin (Innenstadt).

Frosttage	19	18	14	3	0,2	—	—	—	—	1	10	18	83
Eistage	8	6	2	—	—	—	—	—	—	—	2	6	24
Sommertage	—	—	—	0,1	4	9	12	9	3	0,02	—	—	37

Das Minimum (67) liegt an der Unterelbe, sodann folgen die übrigen westlichen Stationen Magdeburg (81) und Brandenburg (89). Im größeren Teile der Provinz ist die Zahl der Frosttage zwischen 90 und 100 und überschreitet diesen Betrag nur in dem Gebiete nordöstlich der Oder (Pammin 104, Landsberg a. W. 109). Dasselbe Verhalten, wenngleich innerhalb weit engerer Grenzen, zeigt sich bei den Eistagen. Von 22 an der Unterelbe steigt ihre Anzahl auf etwa 27 in der Umgebung von Berlin und sogar auf 33 in dem nordöstlichen Teile der Neumark (Pammin). Die Sommertage endlich sind in der Mark selbst erheblich häufiger als in dem nördlich angrenzenden küstennahen Gebiete, woselbst nur 12 bis 20 Sommertage im Jahre zu verzeichnen sind. Die westlichsten und nördlichsten Teile der Provinz haben die geringste Anzahl von 24 bis 26 in Kyritz, Brandenburg und Prenzlau. Im Osten übersteigt ihre Zahl 30 und erreicht im Südosten 33. Bei dieser Darstellungsweise kommen natürlich die Verhältnisse in den Übergangsjahreszeiten Frühling und Herbst nicht sehr zur Geltung. Es seien daher noch einige Bemerkungen über deren Temperatur hinzugefügt. Der März schließt sich in der Mark, trotzdem in einigen Jahren schon Maxima über 20° C zur Beobachtung gelangt sind, in seinem Gesamtcharakter dem Winter an, da er als ein rauher, windiger und schneereicher Monat gelten muß. Die Zahl der Schmettage ist noch ebenso groß, wie in den eigentlichen Wintermonaten, wenngleich die Häufigkeit eines mit Schnee bedeckten Erdbodens bereits erheblich abgenommen hat. Die Entwicklung der Vegetation setzt später ein, als im westlichen Deutschland, dagegen früher als im weiteren Osten. Es macht sich jedoch in den späteren Monaten die schnellere kontinentale Erwärmung geltend, so daß es im Mai bereits wärmer ist als im nordwestlichen Deutschland, und daher z. B. die Blütezeit von *Syringa vulgaris* und *Aesculus Hippocastanum* nicht unwesentlich früher erfolgt als dort. Wenigstens gilt dies für die mittleren und südlichen Teile der Provinz, weniger für den Norden, wo die mehr küstennahe Lage eine Verzögerung der Vegetation im späteren Frühjahr bedingt. Im äußersten Süden (Krossen) dagegen hat man sogar in guten Jahren mit einigem Erfolg Wein gezogen. Die Frühlingssmitte, als welche Jhne¹⁾ den Zeitpunkt der Aufblüthezeit früher Apfelsorten ansieht, fällt nach ihm auf Anfang bis Mitte Mai. Bei Betrachtung der phänologischen Karte von Jhne dürfte dieser Zeitpunkt, abgesehen von den Gebirgen, sich ziemlich genau in der Richtung von Süden nach Norden verschieben, und zwar nach dieser Richtung hin verspäten. Daß zu dieser Jahreszeit die winterliche Verteilung der Temperatur (Abnahme derselben von Westen nach Osten) nicht mehr maßgebend ist, darf nicht wundernehmen, da die Isothermen, d. h. die Linien, welche die Orte mit gleicher Temperatur miteinander verbinden, vom Winter zum Frühjahr eine Drehung erfahren und nunmehr westöstlich verlaufen, d. h. in der Richtung von Süden nach Norden findet eine Temperaturabnahme statt.

Der Herbst hat in Brandenburg, wie im größten Teile von Deutschland, eine sehr gemäßigte Temperatur und zeichnet sich in seinem Beginne auch noch durch

¹⁾ E. Jhne, Phänologische Karte des Frühlingseinzuges in Mitteleuropa. Petermanns Mitt. 1903, S. 97—105.

Klarheit der Luft aus. Besonders im September sind längere Perioden heiteren, trockenen Wetters mit milder und angenehmer Luft keine Seltenheit. Allerdings steht die Mark in dieser Hinsicht hinter den südwestlichen Teilen unseres Vaterlandes, besonders den Rheinlanden, zurück, ist aber im Vergleich zum Nordosten erheblich bevorzugt. Mit dem Oktober nimmt das Wetter immer mehr einen spätherbstlichen Charakter an, und der Abergang vom Herbst zum Winter, der November und in vielen Jahren auch noch der Dezember ist meist durch trübes, nasses und windiges Wetter charakterisiert, zuweilen auch durch häufige Nebel, die uns später beschäftigen werden.

5. Wärme- und Kälteperioden.

Trotz aller Unbeständigkeit des Klimas gruppieren sich die Wärmetage des Sommers und die Kältetage des Winters gern zu längeren Perioden, und zwar sind derartige Perioden um so anhaltender, je kontinentaler das Klima ist. Bezeichnen wir als Wärmetage solche, an denen das Maximum der Temperatur 20° C überschreitet, als Kältetage solche, an denen das Minimum unter 0° sinkt (also gleichbedeutend mit Frosttagen), so finden wir, daß derartige Tage recht oft in lange anhaltenden Perioden auftreten. Besonders interessieren dürfte die jeweilig längste Wärme- und Kälteperiode, weil sie die eigentliche Zeit des „Hochsommers“ bzw. des „strengen Winters“ charakterisiert. Berechnet man nun für die zehn Jahre 1892/93 bis 1901/02 das Mittel für die jeweilig längste Wärme- und Kälteperiode, so ergibt sich, 1. daß Wärme wie Kälte in der Mark bereits etwa eine Woche länger währt, als in den nordwestlich angrenzenden Landesteilen, 2. daß auch innerhalb der Mark ein Unterschied zwischen Westen und Osten in dem Sinne zu spüren ist, daß solche Perioden im Osten etwas länger anhalten als im Westen. Im Mittel des oben genannten Zeitraumes beträgt nämlich die längste Wärmeperiode des Sommers in Hamburg 11,3, in Potsdam 19,6, in Landsberg a. W. 20,3 Tage. Das Maximum war in Potsdam und Landsberg im Jahre 1894 mit 34 bzw. 44 Tagen, in Hamburg im Jahre 1899 mit nur 18 Tagen. Das Minimum war in Potsdam und Landsberg im Jahre 1902 mit 9 Tagen, in Hamburg in den Jahren 1895 und 1902 mit 8 Tagen. Die längste Frostperiode des Winters währt durchschnittlich in Hamburg 20,3, in Potsdam 28,0, in Landsberg a. W. 29,2 Tage. Die längste Dauer des Frostes war 1894/95, sie betrug in Hamburg 48, in Potsdam 54, in Landsberg a. W. 55 Tage. Das Minimum war 1897/98; es betrug in Hamburg 5, in Potsdam 10, in Landsberg a. W. 13 Tage. Natürlich spielt bei dieser Berechnung der Zufall eine große Rolle, da auch eine eintägige Unterbrechung, bei der die Temperatur von der gedachten Grenze nur ganz wenig entfernt gewesen war, als Abschluß der Periode betrachtet werden muß. So würde z. B. die Frostperiode des Winters 1894/95 in Potsdam 79, in Landsberg a. W. 85 Tage gedauert haben, wenn nicht an je zwei Januartagen Minima von $0,0$ bis $1,4^{\circ}$ geherrscht hätten. Um so bemerkenswerter ist die Gesetzmäßigkeit, die die angeführten Zahlen aufweisen.

6. Häufigste Temperaturen.

Zur Darstellung der Temperaturverhältnisse hat man sich auf eine Anregung von Hugo Meyer¹⁾ hin auch des sog. Scheitelwertes, d. h. des verhältnismäßig häufigsten Wertes bedient, und zwar hat man denselben zunächst für das Tagesmittel abgeleitet. Bei dieser Darstellung verzichtet man allerdings nicht ganz auf Mittelwerte, denn das Tagesmittel der Temperatur ist der Wert, um welchen die Temperatur im Laufe eines Tages herum schwankt, und welches erst nach geeigneten Methoden abgeleitet werden muß. Die höchsten Tagesmittel des Sommers sind erheblich niedriger, als die höchsten Temperaturen, daselbe gilt in umgekehrtem Sinne für den Winter. Den Scheitelwert der Tagesmittel erhält man nun in der Weise, daß man für eine bestimmte Periode dieselben in gleiche Intervalle von z. B. 1° C teilt und sodann feststellt, wieviel Beobachtungen auf jedes einzelne Intervall kommen. Diese Untersuchung ist von P. Perlewitz²⁾ für die 38jährige Periode von Berlin (Innenstadt) für die einzelnen Monate durchgeführt worden. Ich habe die gegebenen Zahlen für das ganze Jahr summiert, woraus sich interessante, mit den früheren Ergebnissen im wesentlichen übereinstimmende Resultate ergeben. Die in der Tabelle vorgeschriebenen Temperaturen sind abgerundete Zahlen, so daß z. B. 29° das Intervall 28,5 bis 29,4 bedeutet. Es ergibt sich folgendes:

Temperaturen (Tagesmittel)	Zahl der Fälle 1848—1885	Temperaturen (Tagesmittel)	Zahl der Fälle 1848—1885	Temperaturen (Tagesmittel)	Zahl der Fälle 1848—1885
29°	2	14°	565	— 1°	296
28°	1	13°	526	— 2°	214
27°	5	12°	487	— 3°	183
26°	19	11°	458	— 4°	164
25°	32	10°	482	— 5°	119
24°	68	9°	589	— 6°	90
23°	149	8°	500	— 7°	68
22°	213	7°	507	— 8°	48
21°	302	6°	584	— 9°	51
20°	384	5°	620	— 10°	29
19°	459	4°	616	— 11°	27
18°	554	3°	640	— 12°	23
17°	610	2°	633	— 13°	11
16°	602	1°	553	— 14°	9
15°	620	± 0°	905	— 15°	10
				— 16°	9
				— 17°	1
				— 18°	0
				— 19°	2

In dieser Übersicht treten die Jahreszeiten scharf hervor. Das dem Sommer entsprechende Maximum liegt bei 15°, doch sind die Werte bei 16 und 17° nicht wesent-

¹⁾ Hugo Meyer: Häufigkeit gegebener Temperaturgruppen in Norddeutschland, Met. Zeitschr. 1887, IV, S. 428—442.

²⁾ Siehe in Met. Zeitschr. V, Juni 1888, S. 230—234. Referat von W. Köppen.

lich von demselben verschieden. Ein Maximum in der Nähe der mittleren Jahrestemperatur, bei etwa 9° , entspricht den im Frühling und Herbst beobachteten Temperaturen, während das winterliche Maximum, welches gleichzeitig das Jahresmaximum ist, bei 0° liegt. Letzteres ist wohl daraus zu erklären, daß beim Übergange von Tau- zu Frostwetter und umgekehrt die latente Wärme eine Rolle spielt, so daß die Temperatur längere Zeit bei 0° verharret. Da ähnliche physikalische Vorgänge, wie der Gefrier- und Schmelzprozeß des Wassers bei keiner anderen in betracht kommenden Temperatur vorkommen, so erklärt es sich, daß bei 0° die Konstanz der Temperatur größer ist, als bei allen anderen Graden. Im übrigen ist nur in den Übergangsjahreszeiten die Tendenz des Scheitelwertes vorhanden, in der Nähe des Mittels (Jahresmittels) zu verharren. Im Sommer ist derselbe vielmehr unter dem Sommermittel, im Winter hat er, wie man aus der Häufigkeit der Temperaturen von etwa $+ 3^{\circ}$ ersieht, die Neigung, über dem Mittel zu liegen. Es erklärt sich dies aus der überwiegenden Trübheit unseres Klimas. An trübigen Tagen ist es im Sommer kühl, im Winter verhältnismäßig mild. Durch sehr heiße Tage im Sommer und sehr kalte Tage im Winter wird der Mittelwert wesentlich beeinflusst. Man darf jedoch nicht außer acht lassen, daß der Scheitelwert nur ein relatives Häufigkeitsmaximum darstellt und daher seltener ist, als die Gesamtheit der übrigen in der betreffenden Jahreszeit beobachteten Temperaturen. Jedenfalls muß man aber annehmen, daß die Temperaturen, bei denen sich Häufigkeitsmaxima zeigen, eine große Neigung zur Konstanz haben. Im heißen Sommer und strengen Winter ist die Temperaturveränderlichkeit von Tag zu Tag eine sehr große, während bei trübem, im Sommer kühlem, im Winter mildem Wetter die Temperaturen oft wochenlang annähernd die gleichen sind.

7. Jährlicher und täglicher Gang der Temperatur.

Der folgenden Betrachtung über den jährlichen Gang der Temperatur liegen die von Hellmann¹⁾ berechneten 48jährigen Tagesmittel von Berlin zugrunde. Danach fällt der kälteste Tag des Jahres auf den 13. Januar, der wärmste auf den 23. Juli. Am Mitte Januar einerseits, in der zweiten Hälfte des Juli andererseits, kann man mit einer gewissen Regelmäßigkeit auf sehr niedrige bzw. sehr hohe Temperaturen rechnen. In den Einzeljahren — und dies gilt natürlich auch von den später zu erwähnenden Kälte- und Wärmerückfällen — kommen allerdings große Abweichungen vor. Im Winter 1902/03 fiel die kälteste Zeit bereits auf die zweite Hälfte des November und die erste des Dezember, im Winter 1882/83 hatte der März erst die anhaltendste und strengste Kälte. Im Jahre 1889 waren Mai und Juni ungewöhnlich heiß, Juli und August dagegen kühl und regnerisch. Im Jahre 1898 hatte man nach einem kalten Früh- und Hochsommer noch sehr heiße Tage im August. Der Verlauf der Temperaturkurve ist aber nun nicht etwa ein solcher, daß sie regelmäßig vom 13. Januar bis 23. Juli steigt und vom 23. Juli bis 13. Januar fällt, sondern das

¹⁾ G. Hellmann: Temperaturkalender von Berlin. Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Dreizehntes Vereinsjahr 1896.

Ansteigen ist durch Kälterückfälle, der Abfall durch Wärmerückfälle unterbrochen. Die wichtigsten Kälterückfälle sind diejenigen des

- 1) Februar
- 2) Mai
- 3) Juni.

Die ersteren treten in normalen Jahren, in denen die größte Kälte in den Januar fällt, um die Mitte des Februar ein. Die Temperaturerniedrigung um diese Zeit beträgt selbst für die ausgeglichene 48jährige Periode etwa 1° . Wenn in den erwähnten Jahren um Ende Januar und Anfang Februar bereits stärkeres Tauwetter geherrscht hat, so setzt um Mitte Februar, und zwar noch während der ersten Hälfte desselben (vom 9. bis 14.), oft ein bedeutender Rückfall der Kälte ein, der zuweilen von heftigen nördlichen Winden und Schneefällen begleitet ist. Dies unterscheidet ihn in manchen Jahren bedeutend von der vorangegangenen Januarwärme, die meist durch sehr trockene Ostwinde bedingt ist. Eine irgendwie allgemeine Regel für die Einzeljahre läßt sich aber natürlich, wie schon erwähnt, nicht aufstellen. Gegen Ende Februar läßt die Kälte schnell nach. Nach Mitte Februar liegen die Temperaturmittel für unsere Gegend meist über 0° , doch sind sie auch während des größten Teils des März noch verhältnismäßig niedrig. Erst gegen Ende März ist das Ansteigen regelmäßiger und stärker. Der Mai zeigt im allgemeinen ein recht gleichmäßiges Ansteigen der Temperatur, und die Kälterückfälle zur Zeit der drei Eisheiligen (11., 12., 13. Mai) machen sich nur in einem verminderten Ansteigen der Kurve geltend. Es ist dies daraus zu erklären, daß diese Rückfälle durchaus nicht mit der Regelmäßigkeit auf die Zeit der Eisheiligen fallen, als man gewöhnlich glaubt. Im letzten Jahre 1907 z. B. fiel die einzige zusammenhängende Periode heißer Tage, welche der Sommer brachte, gerade auf diese Zeit. Sie verteilen sich vielmehr auf den ganzen Monat Mai,¹⁾ und selbst noch im Juni sind, wie an anderer Stelle erwähnt wurde, schon Frostschäden vorgekommen. Zuweilen kommt die Erscheinung dieser Kälterückfälle dadurch zustande, daß bei der schnellen Erwärmung des Kontinents sich über Südosteuropa (also etwa Ungarn) ein Gebiet tiefen Luftdruckes ausbildet, während gleichzeitig über Nordwesteuropa, das sich infolge des Seeklimas im Frühjahr nur langsam erwärmt, ein Hochdruckgebiet befindet. Auf diese Weise erhalten wir kalte nördliche und nordwestliche Winde bei klarer Luft, so daß infolge der ungehinderten nächtlichen Ausstrahlung Nachtfrost auftreten können. Jedenfalls ist dies eine der Wetterlagen, bei welcher die Maifröste eintreten. Sie kommen aber auch noch bei verschiedenen anderen Wetterlagen zum Ausdruck. Die Kälterückfälle des Juni treten mit verhältnismäßig großer Regelmäßigkeit und Intensität um die Mitte Juni ein, und zwar meist bei Wetterlagen, die trübes, regnerisches Sommerwetter bei niedriger Temperatur zur Folge haben.

Von den Wärmerückfällen mögen hier diejenigen um Ende September und Mitte Dezember Erwähnung finden. Erstere sind in der Temperaturkurve deutlich ausgesprochen, wenngleich der Betrag der Erwärmung kein sehr bedeutender ist.

¹⁾ Kremser hat gefunden, daß die Wahrscheinlichkeit niedriger Temperaturen in der Nacht von Anfang bis Ende Mai gleichmäßig abnimmt. Met. Zeitschr. 1900, 209.

Es ist dies die Zeit des sogenannten „Nachsommers“, zu der uns zuweilen noch längere Zeit schönes, sonniges und mittags warmes Wetter beschieden ist, das nach verregneten Sommern oft einen so wohlthuenden Eindruck auf uns macht. Die Erwärmung um Mitte Dezember ist dem Betrage nach die größte Temperaturstörung des ganzen Jahres, da es am 16. Dezember (im 48jährigen Mittel!) um fast 2° wärmer ist als am 4. Dezember. Es spricht sich hierin die Tatsache aus, daß in der Zeit vor Weihnachten oft sehr nasses, wenig winterliches Wetter herrscht. Nach dem 16. Dezember fällt das Temperaturmittel schnell und sinkt am 20. Dezember unter 0°, wofolbst es bis um Mitte Februar, wenigstens an den meisten Tagen, verharret, wobei die niedrigste Temperatur auf die Mitte des Januar fällt.

Auch einige Worte über den täglichen Gang der Temperatur mögen hinzugefügt werden. Derselbe ist in erster Reihe vom Sonnenstande abhängig. Es finden zwar, besonders bei wechselnder Bewölkung, Störungen im täglichen Gange statt, zumal infolge plötzlich auftretender warmer oder kalter Luftströmungen. So ist z. B. eine Temperatur von +10° C schon im Januar um Mitternacht und im Juli um Mittag registriert worden, doch haben diese Ausnahmen keinen Einfluß auf den durchschnittlichen Gang der Temperatur. Nach den Aufzeichnungen der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin¹⁾ fällt im Jahresmittel die höchste Temperatur auf 3 Uhr nachmittags und die niedrigste auf 5 Uhr morgens. Für die einzelnen Monate sind die entsprechenden Zeiten folgende:

Monat	Höchste Temperatur	Niedrigste Temperatur
Januar	2 Uhr nachmittags	6 Uhr früh
Februar	2 1/2 " "	5 1/2 " "
März	3 " "	5 1/2 " "
April	3 " "	5 " "
Mai	3 " "	5 " "
Juni	3 " "	4 " "
Juli	3 " "	4 1/2 " "
August	3 1/2 " "	5 " "
September	3 " "	5 1/2 " "
Oktober	2 1/2 " "	6 " "
November	2 " "	6 " "
Dezember	2 " "	6 " "

Die niedrigste Temperatur fällt also in den Monaten mit niedrigem Sonnenstand auf etwa 6 Uhr früh, dagegen im Juni auf 4 Uhr früh. Die Monate April, Mai, Juli und August sind als Übergangsmomente zwischen diesen Extremen anzusehen. Die höchste Temperatur fällt in den Monaten mit niedrigem Sonnenstande auf 2 Uhr nachmittags, in denjenigen mit höherem Sonnenstande auf 3 Uhr nachmittags. Der Temperaturunterschied zwischen der kältesten und wärmsten Tageszeit beträgt im Jahresmittel 5,31°, im Juni 7,63°, im Dezember 1,81°.

¹⁾ A. Börnstein und E. Leß: Die Temperaturverhältnisse von Berlin. Nach Aufzeichnungen an der Königl. Landwirtschaftlichen Hochschule. Met. Zeitschr. XV, 1898, S. 321—332.

8. Temperaturveränderlichkeit.

Von einer gewissen Bedeutung für die Beurteilung der Wärmeverhältnisse einer Gegend ist ferner die Veränderlichkeit der Temperatur von Tag zu Tag oder die sogenannte „interdiurne Veränderlichkeit“. Kremser¹⁾ hat in einer Arbeit über diesen Gegenstand die Veränderlichkeit der Tagesmittel zugrunde gelegt. Dieselbe ist zwar nicht absolut gleichbedeutend mit der Veränderlichkeit in 24 Stunden, etwa von 7 Uhr früh bis 7 Uhr früh zweier aufeinander folgender Tage, gibt jedoch für die einzelnen Stationen vergleichbare Werte. Dieselben werden in der Weise erhalten, daß die Differenzen der Tagesmittel von einem Tage zum nächstfolgenden gebildet und ohne Rücksicht auf die Vorzeichen summiert werden; diese Summen durch die Zahl der Monatstage dividiert, geben die Veränderlichkeit jedes Monats und die Mittel der Werte für die zwölf Monate die Veränderlichkeit des Jahres. Die folgende kleine Übersicht gibt nach Kremser für zwei Orte der Mark und drei Orte der im Osten, Norden und Westen angrenzenden Gebiete die interdiurne Veränderlichkeit für jeden Monat des Jahres. Für Berlin sind mittels der von Kremser mitgeteilten gleichzeitigen Beobachtungen an der Außen- und Innenstation direkt die reduzierten Werte für die Außenstation angegeben worden. Aus den mitgeteilten Zahlen ersieht man, daß die Veränderlichkeit im Osten und besonders im Südosten des Gebietes verhältnismäßig groß ist, dagegen gering im Norden und Nordwesten, also mit der Annäherung an die Küste und somit dem Übergang zu einem mehr ozeanischen Klima. Diese Untersuchungen haben auch für die Gesundheitsstatistik einigen Wert, insofern, als eine große Veränderlichkeit keinen sehr günstigen Einfluß auf den allgemeinen Gesundheitszustand ausübt.

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Landsberg a. W.	2,09	1,82	1,82	1,66	2,02	1,87	1,68	1,58	1,56	1,67	1,76	2,13	1,81
Görlitz	1,99	1,88	1,80	1,90	1,79	2,07	1,83	1,73	1,81	1,85	1,64	1,97	1,85
Berlin (Außenstation)	1,79	1,91	1,51	1,70	1,65	1,80	1,73	1,28	1,58	1,64	1,64	1,96	1,68
Stettin	1,70	1,80	1,52	1,68	1,44	1,76	1,52	1,26	1,42	1,62	1,50	1,86	1,59
Altona	1,64	1,92	1,48	1,62	1,44	1,64	1,64	1,20	1,14	1,40	1,44	2,00	1,55

9. Feuchtigkeitsverhältnisse.

Wir kommen nunmehr zu den Feuchtigkeitsverhältnissen. Man unterscheidet die absolute Feuchtigkeit, d. h. die Menge Wasserdampf, ausgedrückt in Gramm, welche in einem Kubikmeter Luft enthalten ist, und den Dampfdruck, ausgedrückt in Millimetern, d. h. die Höhe der Quecksilbersäule, welche dem Drucke des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes das Gleichgewicht hält. Zufälligerweise weisen diese beiden Größen innerhalb der hier in Betracht kommenden Grenzen gleiche Zahlen-

¹⁾ V. Kremser: Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Norddeutschland. Abhandlungen des Königl. Preussischen Meteorologischen Institutes. Band I Nr. 1. Berlin 1888. U. Asher & Co.

werte auf, so daß wir uns im folgenden mit der Angabe des Dampfdruckes begnügen können. Außer diesen Größen ist nun noch die relative Feuchtigkeit von Bedeutung. Die Luft kann nämlich bei jeder Temperatur nur eine gewisse Menge Wasserdampf enthalten, und zwar um so mehr, je höher die Temperatur ist. Unter relativer Feuchtigkeit versteht man nun das Verhältnis der zurzeit in der Luft wirklich vorhandenen Wasserdampfmenge zu der bei der herrschenden Temperatur überhaupt möglichen Menge. Dieses Verhältnis wird in Prozent ausgedrückt. Sch u b e r¹⁾ hat gezeigt, daß die Feuchtigkeit in sehr hohem Maße von der Örtlichkeit abhängig ist. So ist sie z. B. in Flußniederungen, besonders gegen Abend, erheblich größer, als auf höher gelegenen Punkten oder gar im Innern von Städten. Auf dem hier in Frage kommenden Gebiete dürften jedenfalls die örtlichen Eigentümlichkeiten eine weit größere Rolle spielen, als die z. B. durch die größere oder geringere Meeresnähe bedingten Unterschiede. Auf einen Vergleich der Stationen untereinander mußte daher verzichtet werden, so daß nur die Werte für den Dampfdruck und die relative Feuchtigkeit von Berlin (Innenstadt) mitgeteilt werden sollen, wobei jedoch hervorgehoben werden muß, daß letztere in der freien Umgebung wegen der niedrigeren Temperatur daselbst etwas höher sein wird.

Berlin 1851—1900.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Dampfdruck in mm .	3,8	4,0	4,5	5,7	7,4	9,6	10,9	10,7	9,1	7,1	5,1	4,1	6,8
Relative Feuchtigkeit in Prozenten . .	85	81	76	69	65	65	67	69	75	80	85	85	75

Der Dampfdruck bzw. die absolute Feuchtigkeit weisen also einen der Temperatur analogen jährlichen Gang auf und sind daher in den heißen Sommermonaten am größten und in den kalten Wintermonaten am kleinsten. Die relative Feuchtigkeit ist dagegen im Winter am größten und im Sommer am kleinsten.

10. Sonnenscheindauer und Bewölkung.

Die Sonnenscheindauer im Jahre beträgt in der Mittelmark (Berlin, See-
straße) 1667 Stunden oder 4,57 Stunden am Tage. Würde die Sonne stets scheinen, wenn sie über dem Horizonte steht, so könnte sie an 4456 Stunden scheinen. Diesen Wert nennt man die mögliche Sonnenscheindauer. Dieselbe verhält sich zur tatsächlichen wie 2,7:1. Die Sonnenscheindauer nimmt innerhalb Deutschlands in der Richtung von Norden nach Süden und etwas auch in der Richtung von Westen nach Osten zu.

Einen Anhalt für die Verteilung der Sonnenscheindauer auf die einzelnen Monate kann man durch den jährlichen Gang der Bewölkung gewinnen. Die Bewölkung wird an den Stationen des meteorologischen Instituts in der Weise zwischen

¹⁾ J. Schubert: Die Feuchtigkeit der Luft in und um Berlin. Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Jahresbericht über das 22. Vereinsjahr 1905. Berlin, 1906.

0 (unbewölkter Himmel) und 10 (ganz bedeckter Himmel) geschätzt, daß 3. B. 5 halb bedeckten, 7 zu $\frac{7}{10}$ bedeckten Himmel usw. bedeutet. Nach den Beobachtungen in Berlin ist es nun im Dezember am trübsten, im Mai und im September am heitersten. Der jährliche Gang der Bewölkung und der Sonnenscheindauer nach K r e m s e r für die Periode 1892—1905 ist folgender:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Bewölkung .	7,4	7,1	6,4	5,8	5,4	5,7	5,7	5,7	5,4	6,7	7,4	7,7	6,4
Sonnenschein	45,2	62,4	104,4	162,5	229,5	256,5	245,0	229,1	147,6	94,9	56,4	37,7	1666,8

Bezeichnet man als heitere Tage solche, an denen die Bewölkung weniger als 2, als trübe Tage solche, an denen sie mehr als 8 ist, so zählt man in Berlin (1848 bis 1877) durchschnittlich 30,5 heitere und 100,1 trübe Tage.

II. Niederschlagsverhältnisse.

Die Niederschlagsmenge und Niederschlagsverteilung ist aus der beigegebenen, von H e l l m a n n¹⁾ für die Periode 1891—1900 entworfenen Karte ersichtlich. Hellmann hat an anderer Stelle²⁾ die mittlere Niederschlagsmenge im Jahre für den ganzen Preussischen Staat zu 657 mm berechnet. Da die Provinz Brandenburg in fast allen ihren Teilen weniger Niederschlag aufweist, so ersieht man, daß dieselbe bereits zu den trockeneren Gebieten unseres Vaterlandes gehört. Bei näherer Betrachtung der Karte zeigt sich, daß nur im äußersten Nordwesten (in der Westprignitz) sowie im äußersten Süden der Provinz in der Gegend von Sommerfeld 650 mm eben erreicht oder überschritten werden. Außerdem werden 600 mm in der Prignitz sowie westlich von Angermünde und andererseits im Süden der Provinz erreicht. Auch im äußersten Nordosten (nordöstlich von Arnswalde) sowie im Kreise Ost- und West-Sternberg und östlich von Jüterbog wird dieser Betrag überschritten. Die Ursachen der hohen Niederschlagsmengen im Norden und Süden dürften verschieden sein. Der Norden, besonders der Nordwesten ist bereits in weit höherem Grade als das übrige Gebiet ozeanischen Einflüssen zugänglich. Die höhere Regenmenge dürfte daher in erster Reihe durch eine Vermehrung der Herbst- und Winterregen bedingt sein, während im Süden die häufigeren Gewitterregen des Sommers ausschlaggebend sein dürften. Das Regengebiet im Nordosten steht mit demjenigen von Hinterpommern im Zusammenhange. Hier ist es bereits der Einfluß des Uralisch-Baltischen Höhenzuges, der sich geltend macht. Die Vermehrung des Regenfalles bei Sternberg ist aus dem bedeutenden Ansteigen des Landes in jener Gegend erklärlich.

¹⁾ G. Hellmann: Regenkarte der Provinzen Brandenburg und Pommern, sowie der Großherzogtümer Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz. Mit erläuterndem Text und Tabellen. Berlin 1901. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen).

²⁾ G. Hellmann: Über die relative Regenarmut der deutschen Flachküsten. Sitzungsberichte der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse vom 22. Dezember 1904. LIV S. 8.

Das Land steigt hier in der Nähe des Lagower Sees bis 150 m Seeshöhe an, während die angrenzenden Teile der Provinz Posen nur etwa 50 m Seeshöhe haben. Ebenso ist das feuchte Gebiet in der Umgegend von Jüterbog aus dem Einfluß des Fläming zu erklären, in dessen Regenschatten (nördlich von Luckenwalde) sich andererseits ein Trockengebiet von weniger als 500 mm findet. Ein zweites solches Trockengebiet besteht im Oderbruch nördlich von Cüstrin bis weit in die Uckermark und nach Pommern hinein. Der übrige (größere) Teil der Provinz hat zwischen 500 und 600 mm Niederschlag (Berlin 560 mm). Wenn, wie bereits hervorgehoben, die Mark zu den trockeneren Gebieten unseres Vaterlandes gehört, so könnte dies bei der vielfach sandigen Beschaffenheit derselben als ein großer Nachteil unseres Klimas angesehen werden. Doch hat die Natur dadurch auch in dieser Beziehung für einen Ausgleich gesorgt, daß überall auf unserem Gebiete der Hauptanteil des Regens auf den Sommer fällt, also nicht nur auf die Zeit des Höhepunktes der Vegetation, sondern auch die Zeit, zu welcher die Verdunstung am größten ist. Eigentliche Dürren sind daher ebenso Ausnahmen, wie tatsächlich verregnete Ernten. Wenigstens gilt letzteres von den in der Mark so häufigen leichten Böden. Die folgende Tabelle ist dem Texte der oben erwähnten Hellmannschen Regenkarte entnommen. Sie gibt die Monatsmittel der Niederschlagsmenge in Prozenten der mittleren Jahresmengen ausgedrückt für einige Orte Brandenburgs an. Man sieht, daß die Mark im Gegensatz zum westlichen Deutschland, woselbst die Sommerregen gegen die Herbstregen mehr zurücktreten, ausgesprochene Sommerregen hat, während die trockenste Zeit an den meisten Orten in den Februar, also in den Winter fällt:

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Prenzlau	6,1	4,7	7,5	5,8	9,1	10,8	13,8	12,0	8,2	8,5	6,6	7,1
Eberswalde	6,2	6,0	8,1	5,6	8,2	10,2	14,1	9,8	8,5	9,1	6,9	7,5
Kyritz	6,5	5,7	6,9	6,7	9,4	10,1	13,4	10,5	8,2	9,6	6,5	6,7
Brandenburg	6,7	5,4	7,4	6,1	10,0	10,9	13,5	9,5	7,9	9,9	6,4	6,5
Berlin	6,7	6,6	7,5	6,5	8,4	11,2	12,9	9,7	7,1	8,0	7,4	8,0
Dahme	6,5	6,2	7,6	6,2	8,9	11,0	12,8	9,7	7,2	8,2	7,5	8,4
Kottbus	6,9	5,8	7,5	6,4	11,0	11,0	13,7	8,4	8,0	8,2	6,5	7,0
Frankfurt a. O.	5,8	6,0	7,1	6,7	9,1	10,7	13,4	11,5	7,2	7,6	7,4	7,7
Landsberg a. W.	5,8	5,3	8,1	5,8	8,5	10,9	15,0	11,2	7,6	8,0	6,9	6,9
Pammin	6,7	5,8	7,7	6,0	7,9	10,0	13,5	11,4	8,5	8,1	6,9	7,7

Anmerkung: Die fett gedruckten Zahlen bedeuten Maxima, die kursiv gedruckten Minima.

Die größte vierundzwanzigstündige Menge im Jahre beträgt nach Hellmann im langjährigen Durchschnitt in Berlin 32, in Frankfurt a. O. 33, in Prenzlau 26, in Pammin 39 mm.¹⁾ Was die absolut größten Tagesmaxima anbelangt, so sei erwähnt, daß am 14. April 1902 bei einem schweren, mit Hagel verbundenen Gewitter

¹⁾ Die Niederschlagsmengen werden an den Stationen des Königlich Preussischen Meteorologischen Institutes täglich um 7 Uhr früh gemessen. Es handelt sich hier also um die größte Menge, die im Laufe des Jahres von 7 Uhr früh bis 7 Uhr früh je zweier aufeinander folgender Tage gemessen worden ist.

in Berlin bis zu 150 mm Niederschlag in wenigen Stunden gemessen wurden, ebenso fielen am 6. Juli 1899 zu Sommerfeld (Kreis Krossen) zwischen 4 und 7 Uhr nachmittags 149 mm Regen und Hagel. Demnächst waren die absolut größten Tagesmaxima: in Triebel 145, in Görlsdorf 132 und in Bobersberg 129 mm.

Wenn vom Oderbruch als von einer „Trockengegend“ die Rede war, so soll damit natürlich nur ausgedrückt sein, daß die Niederschlagsmengen geringer sind, als in der Umgebung. Bei seiner feuchten Bodenbeschaffenheit, seiner tiefen Lage unterhalb des Spiegels der Oder (die Seehöhe des Wriezener Bahnhofs beträgt nur 2 m) und dem Windschutze, den dieser Landesteil genießt, wird er tatsächlich selten unter Dürre leiden. Dagegen werden hochgelegene Gebiete, soweit kein Wald vorhanden ist, bei ihrer oft sandigen Beschaffenheit und den daselbst herrschenden heftigen austrocknenden Winden trotz der größeren Niederschlagsmenge weit leichter hiervon betroffen werden. Der Wald endlich muß als ein guter Regulator der Feuchtigkeit angesehen werden. Da wegen des geringen Zutrittes von Sonne und Wind die Verdunstung geringer ist, werden die gefallenem Niederschlagsmengen dem Boden längere Zeit hindurch in flüssiger Form erhalten, während auf freiem Felde die Verdunstung schneller vor sich geht. Von dem Einfluß des Waldes auf die Schneedecke wird später die Rede sein.

Der Charakter des Wetters wird nicht allein von der Niederschlagsmenge, sondern auch von der Niederschlagshäufigkeit bestimmt. Die nachfolgende Untersuchung bezieht sich auf das Jahrzehnt 1891—1900 und behandelt die Zahl der Tage mit mehr als 0,2 mm Niederschlag. Tage mit ganz geringfügigen Niederschlagsmengen (0,2 mm oder weniger) sind also nicht berücksichtigt worden. Betrachtet man zunächst nur die Jahressummen, so ergeben sich für das im Nordwesten an die Mark angrenzende Gebiet, die Unterelbe, 174 Tage mit mehr als 0,2 mm Niederschlag im Jahre. Die nordwestlichen Teile der Prignitz (Lenzen, Giesensdorf) haben noch immer zwischen 160 und 170 Tage. Auch in der Uckermark werden noch stellenweise über 150 solcher Tage gezählt (Fürstenwerder 155). Sodann nimmt die Zahl der Niederschlagstage nach Süden und Südosten bis auf stellenweise unter 140 ab. Letzteres ist besonders der Fall in der Gegend von Jüterbog und Teupitz, sowie im Kreise Ost- und West-Sternberg. Die eigentliche Mittelmark hat zwischen 140 und 150 Niederschlagstage. Westlich von Berlin werden deren sogar über 150 gezählt (Wistend 157). Im Süden der Provinz findet endlich, zum Teil wohl mit dem Ansteigen des Landes im Zusammenhange stehend, eine Zunahme der Niederschlagshäufigkeit auf 150 und mehr Tage statt (Dahme 150, Spremberg sogar 160, Görlitz — in dem südöstlich angrenzenden Gebiet gelegen — 158 Tage). Auffallenderweise fallen im Spreewalde etwas seltener Niederschläge, als in der Umgebung (Burg im Spreewalde 139, dagegen Kottbus 144, Laubst 147, Guben 141 Tage). Natürlich gilt auch hier das schon über das Oderbruch Gesagte: Bei der großen Bodenfeuchtigkeit sind Dürren naturgemäß seltener, als in hohen Lagen mit sandigem Boden trotz häufigerer Regenfälle daselbst. Im Sommer 1904 wurde allerdings auch der Spreewald von einer empfindlichen Dürre betroffen. Was die Niederschlagshäufigkeit in den einzelnen Monaten anbelangt, so gibt die folgende Tabelle hierüber Aufschluß:

Stationen	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Hamburg . . .	17,2	15,5	15,2	12,9	13,2	13,4	15,2	15,8	14,4	15,9	11,7	16,0	174,4
Lenzen . . .	15,9	13,6	16,5	12,9	11,7	13,8	14,7	13,4	12,9	13,7	10,9	13,6	163,4
Fürstenwerder . .	16,3	11,9	14,8	11,6	12,4	11,1	14,2	12,7	11,7	12,6	10,4	14,9	154,6
Dammin . . .	16,2	14,5	14,6	10,3	12,8	11,2	13,6	13,2	12,7	12,4	11,9	15,1	158,5
Berlin . . .	15,5	11,9	14,5	10,3	12,4	12,7	12,6	10,8	13,0	12,0	10,1	13,7	149,5 ¹⁾
Frankfurt a. O. .	14,0	12,2	13,6	10,0	10,7	11,4	13,0	12,0	11,9	11,5	8,9	13,7	142,9
Kandsberg a. W.	13,1	11,4	13,6	9,5	12,2	10,1	11,9	11,5	12,2	11,0	10,0	14,0	140,5
Spremberg . . .	16,3	15,5	15,1	11,9	13,6	13,5	13,9	12,5	13,1	10,6	9,6	14,4	159,6
Börlitz . . .	14,8	13,5	14,1	11,9	14,7	12,7	15,1	12,7	12,0	12,0	10,0	14,0	158,2

Anmerkung: Die fett gedruckten Zahlen bedeuten Maxima, die kursiv gedruckten Minima.

Die Niederschlagshäufigkeit ist also im Winter besonders groß, gering dagegen im April, und in dem behandelten Jahrzehnt auffallenderweise auch im November. Letzteres dürfte aber speziell eine Eigentümlichkeit des Jahrzehntes 1891—1900 gewesen sein und keine allgemeine Bedeutung haben. Immerhin ist es auffallend, daß auch kurz vor 1891, im Jahre 1889, sowie bald nach 1900, im Jahre 1902, das Novemberwetter von barometrischen Maximis sehr beherrscht wurde, so daß nur selten Niederschläge fielen. Natürlich kann auch trotzdem wegen der im Innern von Barometermaximis häufigen Nebel die Sonnenscheindauer gering und das Wetter unfreundlich sein. Durch Armut an Niederschlagstagen — und dies dürfte eine auch im langjährigen Mittel wiederkehrende Erscheinung sein — zeichnet sich ferner der April aus. Dies dürfte seine Erklärung in den um diese Zeit häufigen trockenen Nordwinden finden. Die Häufigkeit des Niederschlages im Winter endlich gibt der Tatsache Ausdruck, daß um diese Jahreszeit geringfügige, wenig ergiebige Niederschläge häufig sind, die bei frostoffreiem Wetter aber immerhin ausreichen, um das Gefühl der Kälte und des Unbehagens hervorzurufen.

12. Schneehäufigkeit. Erster und letzter Schnee.

Im Winter fällt natürlich ein großer Teil der Niederschläge in fester Form, in Gestalt von Schnee. Die Verteilung der Schneehäufigkeit zeigt, daß eine große Anzahl von Schneetagen im allgemeinen weit mehr mit den Gebieten niedriger Temperatur, als mit den Gebieten starker Winterniederschläge zusammenfällt. Der Nordwesten verdankt eben seinen Niederschlagsreichtum im Winter der Nähe nördlich vorbeiziehender Depressionen. Es herrschen daher südwestliche Winde und Regen. Schneefälle finden dagegen gern bei nördlichen Winden statt, wenn die Depressionen südlich oder östlich von uns liegen, so daß ihre Häufigkeit nach Osten hin zunimmt. Die Verteilung der Schneehäufigkeit über unserem Gebiete zeigt nun, daß die Unterschiede in dieser Hinsicht nur geringe sind. Man muß hierbei nämlich in Betracht ziehen, daß die Angaben hierüber in hohem Grade von der Aufmerksamkeit des Beobachters abhängig sind, so daß nur sehr gute Stationen zur Verarbeitung verwendet werden können.

¹⁾ Im langjährigen Mittel (1848—1890) hat Berlin 152 Tage mit mehr als 0,2 mm Niederschlag und 33 Schneetage.

Mit Ausnahme von einigen Orten, welche herausfallen, schwanken die Mittel nur zwischen 35 und 45 Tagen (für das Jahrzehnt 1891—1900), und zwar darf man im allgemeinen annehmen, daß westlich der Havel-Spreelinie, d. h. der Grenze, welche bis zur Einmündung der Spree die Havel, weiter südlich dagegen die Spree bildet, die Mehrzahl der Stationen unter 40, östlich dagegen über 40 hat. Einige Angaben mögen dies bestätigen:

1. westlich der bezeichneten Linie: 2. längst der bezeichneten Linie:

Hamburg	39	Berlin	40 ¹⁾
Lenzen	35	Treptow	40
Brandenburg	38	Sauen	45
Jüterbog	32		
Dahme	37		
Teupitz	35		
(Potsdam)	50)		

3. östlich der bezeichneten Linie:

Wandlitz	45	Keppen	43
Kottbus	44	Sternberg	41
Pförten	41	Landsberg	43
Triebel	48	Pammin	49
Friedersdorf	43	Prenzlau	41

Wichtig erscheint mir ferner der Anteil der Gesamtschneemenge an der Gesamtmenge des Niederschlages, der für einige Orte berechnet vorliegt. Derselbe beträgt nach K r e m s e r und H e l l m a n n für Altona 10%, für Berlin 13% der Jahressumme des Niederschlages. Der letzte Schnee fällt fast überall um Mitte April, der erste um Mitte November im Mittel der Jahre 1891—1900. Es scheint in dieser Hinsicht wenig Unterschied zwischen den einzelnen Stationen zu bestehen, wie folgende Übersicht beweist:

Ort	Letzter Schnee	Erster	Zwischenzeit in Tagen
Hamburg	12. April	14. November	216
Magdeburg	17. "	18. "	215
Neustrelitz	23. "	11. "	202
Pammin	14. "	10. "	210
Brandenburg	12. "	14. "	216
Potsdam	14. "	12. "	212
Frankfurt a. O.	12. "	13. "	216
Landsberg a. W.	13. "	17. "	218
Posen	15. "	8. "	207
Görlitz	19. "	11. "	205
Kottbus	14. "	19. "	219
Berlin S	16. "	18. "	216
Berlin N	15. "	11. "	210

¹⁾ Im langjährigen Mittel (1848—1890) hat Berlin 152 Tage mit mehr als 0,2 mm Niederschlag und 33 Schneetage.

Unter 210 Tagen beträgt die Zwischenzeit zwischen letztem und erstem Schnee nur in Posen und Görlitz, sowie in Neustrelitz. An den beiden ersteren Orten ist der Grund hierfür in der zunehmenden Kontinentalität des Klimas zu suchen, in Neustrelitz wohl mehr in örtlichen Verhältnissen. An den übrigen aufgeführten Orten beträgt die Zwischenzeit überall 210 bis 220 Tage.

Die äußersten beobachteten Grenzen des Schneefalles (1891—1900) waren der 19. Mai 1900 an der Mehrzahl der Orte und der 24. September 1898 zu Berlin N Landwirtschaftliche Hochschule in der Invalidenstrasse 42. Dieser Schneefall bestand nur aus wenigen Flocken, und es dürfte ihm wenig Bedeutung beizumessen sein, da die übrigen Berliner Stationen ihn nicht notiert haben. Er fand, wie stets so frühe Schneefälle, bei hoher Temperatur (über 10° C) statt. Es ist aber bemerkenswert, daß an diesem Tage die Temperaturnotierungen in der Invalidenstrasse niedriger waren, als an den übrigen Stationen in Berlin. Sieht man von diesem Schneefall ab, so fand der früheste Schneefall am 16. Oktober desselben Jahres (1898) an der Mehrzahl der Stationen statt.

13. Schneedecke.

Der Schnee hat nicht nur an den Tagen, an denen er fällt, Bedeutung für das Klima, sondern in weit höherem Grade noch, als der Regen in seinen Wirkungen. Ein einziger Schneefall kann auf lange Zeit für die Witterung mitbestimmend sein durch die Schneedecke, die er hinterläßt, und die bei anhaltendem Frostwetter liegen bleibt. Die Zahl der Tage mit Schneedecke ist ein wichtiger klimatischer Faktor, obwohl auch sie von örtlichen Verhältnissen sehr abhängig ist. Insbesondere muß in dieser Hinsicht der Einfluß des Waldes hervorgehoben werden, den wohl schon jeder nach schneereichen Wintern beobachtet hat. Tritt nämlich nicht plötzlich Tauwetter ein, sondern beginnt der Schnee infolge der Sonnenwärme am Tage abzuschnmelzen, so wird die Oberfläche desselben aufgetaut; dieses Wasser sickert in die darunter liegende Schneedecke ein, und bei anhaltendem Nachtfrost kann sodann durch Wiedergefrieren des abgetauten Oberflächenwassers eine harte, eishaltige, dem firn des Hochgebirges vergleichbare Schneedecke entstehen. Das auf diese Weise entstehende Abtauen geht aber in den der Sonne ausgesetzten waldlosen Gebieten weit schneller vor sich, als im Walde. Im Februar 1897 z. B. beobachtete ich in der Umgebung von Berlin, daß der Schnee auf Feldern etwa 14 Tage früher verschwunden war, als im Walde. Die Verhältnisse der Waldstation machen sich in der nachstehenden Tabelle bei Potsdam (Observatorium) geltend, woselbst die Zahl der Tage mit Schneedecke weit höher ist, als in der Umgebung. Im übrigen aber zeigt die Zusammenstellung sehr deutlich die Abhängigkeit von der Temperatur des Winters, also von der Kontinentalität des Klimas. Im Mittel der Jahre 1893—1902 hatte Magdeburg nur 53 Tage mit Schneedecke, dagegen Görlitz fast das doppelte (63). Für die genannte Periode beträgt nämlich die Zahl der Tage mit Schneedecke überhaupt zu

Magdeburg	33,0	Frankfurt a. O.	40,8
Brandenburg	36,7	Landsberg a. W.	47,4
Potsdam	49,1	Görlitz	62,7
Berlin	37,5		

Selbstverständlich sind bei dieser Zählung sämtliche Tage, an denen Schnee den Erdboden bedeckt hat, nicht nur etwa die Tage mit Neuschnee mitgezählt.

Die Schneedecke ist von Bedeutung für die Temperaturverhältnisse des Winters. Man hat festgestellt, daß ihr Vorhandensein die Erniedrigung der Temperatur in klaren Winternächten wesentlich begünstigt. Trotzdem wird sie von den Landwirten als Schutz gegen das in schneefreien Frostperioden nicht selten eintretende Auswintern des Getreides gewünscht. Da der Schnee ein schlechter Wärmeleiter ist, so schützt eine genügend hohe Decke die Felder vor dem Eindringen des Frostes.¹⁾

14. Graupeln und Hagel.

Außer als Schnee kann fester Niederschlag noch in Form von Graupeln oder Hagel fallen. Beide Erscheinungen werden nicht immer scharf voneinander getrennt. Die Graupeln sind kugelförmig, etwa erbsengroße undurchsichtige schneeballartige Gebilde und erweisen sich auch ihrer Struktur nach tatsächlich als ein Konglomerat von Schneekristallen. Ihr gewöhnlicher Durchmesser beträgt etwa 2—5 mm. Sie können zu allen Jahreszeiten fallen, sind aber besonders im Frühling und demnächst im Herbst einigermassen häufig. Meist sind sie Begleiterscheinungen heftiger, sturmartiger Böen und treten nicht selten mit Regen- oder Schneeböen gleichzeitig auf. Die Erscheinung ist zu selten, als daß man auf dem Gebiete, wie dem hier bearbeiteten, klimatische Verschiedenheiten feststellen könnte. Da sie im Küstengebiet häufiger sind als im Binnenlande, so werden sie auch in unserem Gebiete im Norden und Nordwesten besonders häufig sein. Nach den mir vorliegenden Angaben zählt Hamburg im Jahre 11, Berlin 4 Graupeltage.

Der Hagel besteht aus Eisstücken von unregelmäßiger, meist birnen- oder pilzartiger Form. Dieselben sind stets milchig trübe, nie vollkommen durchsichtig. Sie haben meist einen trüben Kern (Graupelkern), welcher von lufthaltigen Eisschichten umschlossen ist. Die Größe ist sehr mannigfaltig, von Haselnußgröße bis zur Größe etwa von Taubeneiern wechselnd. Auch der Hagel kann in Begleitung der oben erwähnten Böen auftreten, fällt aber weit häufiger bei Gelegenheit sommerlicher Gewitter, wo er strichweise große Verheerungen anrichten kann. So wurde z. B. Berlin im Juni 1877 von einem verheerenden Hagelwetter heimgesucht, das viele Fensterscheiben zertrümmerte. Nach den Aufzeichnungen meines Vaters über dieses Gewitter hatten die Hagelkörner teilweise die Größe von Taubeneiern. Die Struktur entsprach der oben beschriebenen ziemlich genau; die Temperatur sank in kurzer Zeit von +32° C bis +16° C.

¹⁾ Siehe auch die Arbeit von G. Sachmann: Die Schneedecke in Berlin. Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. 19. Vereinsjahr 1902.

Bei der Seltenheit der Erscheinung für die einzelnen Orte kann man ihre Häufigkeit nur für größere Gebiete untersuchen, so daß Unterschiede in dieser Beziehung in verschiedenen Teilen der Mark nicht festgestellt werden können. Für den einzelnen Ort, z. B. für Berlin, kommen auf das Jahr etwa zwei Hageltage.

15. Nebel, Tau, Reif, Rauheis.

Einige Worte sollen hier noch über den Nebel gesagt werden, obwohl auch hier keine genauen Daten über die Verteilung desselben mitgeteilt werden können. Denn auch der Nebel ist in erster Linie von örtlichen Verhältnissen abhängig. Durch besondere Nebelhäufigkeit dürften sich auszeichnen:

1. Die Küstennahen Gegenden unseres Gebietes (Priegnitz, Uckermark). Hierzu trägt der bei der größeren Nähe des Meeres vorhandene größere Wasserdampfgehalt der Luft bei. Sie treten daher besonders in der kälteren Jahreszeit auf und haben verschiedene Entstehungsursachen, z. B. die, daß bei Abkühlung durch Ausstrahlung Kondensation eintritt. Da hier bei der hohen absoluten Feuchtigkeit der Taupunkt verhältnismäßig hoch liegt, so tritt die Nebelbildung oft schon gegen Abend ein, wodurch sodann die weitere Abkühlung der Luft durch Ausstrahlung verhindert wird. Eine andere Ursache der Nebelbildung besteht in der reichlichen Zufuhr sehr feuchter Luft vom Meere her. Beim Übertritt auf das kältere Festland muß bei schwächerer Luftbewegung Nebelbildung eintreten.

2. Die feuchten Flussniederungen (Havel- und Spreeniederung, Oder- und Warthebruch). Hier treten Nebel an sehr vielen Tagen des Jahres auf. Natürlich kommen auch hier beide erwähnten Ursachen in Betracht, die letzte Ursache jedoch meistens nur dann, wenn wirklich allgemeines Nebelwetter herrscht. Die erste Ursache jedoch gibt hier zu allen Jahreszeiten Veranlassung zu Morgennebeln, besonders im Frühjahr und Herbst. Aber auch im Sommer kommen in den frühen Morgenstunden dichte Nebel vor. Die Taubildung ist sehr reichlich. Bei anhaltend schönem Sommerwetter vergeht fast keine Nacht ohne Taubildung. Im Winter sind die Reif- und Rauheisbildungen bemerkenswert. So häufig und oft dicht aber auch hier die Nebel sind, so selten halten sie den ganzen Tag über an. Mit höher steigender Sonne pflegen sie meist zu verschwinden.

3. Die Stadtnebel: In großen Städten sinkt die Temperatur in klaren Nächten nicht so tief unter den Taupunkt, wie im freien. Da die absolute Feuchtigkeit auch geringer ist, als in den unter 2. genannten Gegenden, so ist in der wärmeren Jahreszeit der Nebel seltener als dort. Da aber andererseits Nebel zu seiner Bildung fester Kondensationskerne bedarf, deren es bei dem größeren Staubgehalt der Stadtluft daselbst mehr gibt, als auf dem Lande, so wird hierdurch in der kälteren Jahreszeit die Nebelbildung begünstigt. Das Charakteristische der Stadtnebel ist ihre Dauer und ihre Dichte. Sie können bei großer Dichte auch in den Mittagsstunden anhalten, den Verkehr stören und solche Schwächung des Tageslichtes hervorbringen, daß um Mittag Licht gebrannt werden muß. Zuweilen halten sie tagelang an.

Was über Tau, Reif und Rauhref zu sagen ist, ist im wesentlichen bereits im vorstehenden erwähnt. Diese Erscheinungen erreichen natürlich im Flachlande niemals den Grad, wie im Gebirge, können aber örtlich auch bedeutende Ausdehnung annehmen. Tau entsteht in klaren Nächten an allen Gegenständen, deren Temperatur durch Ausstrahlung unter den Taupunkt sinkt. Liegt der Taupunkt unter dem Gefrierpunkt, so bildet sich Reif. Rauhref (Rauh frost) endlich besteht aus überkalteten Nebeltröpfchen, welche bei nebligem Frostwetter beim Berühren der Gegenstände, besonders der Bäume, erstarren und dieselben mit einem weißen, reifähnlichen Überzug bedecken, welcher der Winterlandschaft einen erhöhten Reiz verleiht.

16. Gewitterverhältnisse.

Die Gewitterverhältnisse sind für einen großen Teil unseres Gebietes von Th. Arendt¹⁾ untersucht worden. Es wurden bei dieser Untersuchung folgende Stationen benutzt: Nauen, Trebbin, Berlin SW, Berlin N, Müncheberg, Wandlitz. Vorerst möge aber die mittlere Anzahl der Gewitter für Berlin mitgeteilt werden:

Januar	0,02	Juli	3,90
Februar	0,06	August	2,86
März	0,22	September	0,88
April	1,00	Oktober	0,22
Mai	2,34	November	0,04
Juni	4,00	Dezember	0,06
Jahr			15,60

Wintergewitter sind selten, im Januar ist in 50 Jahren nur ein Gewitter beobachtet worden. Dagegen kommen auf den Juni jährlich 4 und nahezu ebensoviel auf den Juli. Da die Gewitter im allgemeinen keine sehr große Ausdehnung zu haben pflegen, so kann man die Verhältnisse von Berlin nicht ohne weiteres auf die Mark übertragen. Da die Arendtsche Arbeit ein größeres Gebiet umfaßt, so sollen ihre Ergebnisse hier noch kurz besprochen werden. Arendt hat das Jahrzehnt 1887 bis 1896 untersucht. Dabei ergaben sich für Wandlitz im Jahre 1894 nicht weniger als 42 Gewittertage, während als Minimum 13 solcher Tage in den Jahren 1887 und 1888 in Trebbin und Berlin, und 1888 in Nauen beobachtet wurden. Berlin ist also als ein gewitterarmer Ort zu betrachten, da seine mittleren Verhältnisse sich diesem Minimum sehr nähern. Arendt hat nun vor allen Dingen der Verteilung der Zugrichtung Beachtung geschenkt und hier eine größere Übereinstimmung der Stationen gefunden. Das Häufigkeitsmaximum schwankt nämlich in der ganzen Gegend zwischen Südwest und West. Noch eine zweite Gesetzmäßigkeit ist aber bemerkenswert: Im Frühling zeigt sich ein sekundäres Maximum, das auf Süden und Südosten fällt. Dieses verschiebt sich im Laufe des Jahres bis zum Herbst immer mehr und vereinigt sich schließlich mit dem Hauptmaximum. Nach den Beobachtungen zu Trebbin scheint der Fläming (westlich von Trebbin) einen Einfluß auf

¹⁾ Th. Arendt: Über die Gewitterverhältnisse von Berlin und dessen Umgebung. Das Wetter XXI, 1904, S. 265—274. XXII, 1905, S. 9—17.

die Gewitter insofern auszuüben, als selten ein von Westen kommendes Gewitter zentral über Trebbin zieht. Solche Gewitter werden vielmehr meist schon vorher in südlicher oder nördlicher Richtung oder nach beiden Seiten hin abgelenkt. In der Niederung zwischen Elbe und Havel scheint sich ein Herd mit stärkerer Gewittertätigkeit zu befinden. Auch die Dauer der Gewitter zeigt charakteristische Merkmale in den einzelnen Jahreszeiten. Die Gewitter von $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde Dauer zeigen vom Frühjahr zum Herbst eine Zunahme in ihrer Häufigkeit, die von längerer Dauer dagegen meist eine Abnahme. Was den jährlichen Gang der Erscheinung anbelangt, so zeigen sich zwei Maxima in den Sommermonaten (Juni, Juli, August), von denen wiederum das Ende Juni und Anfang Juli auftretende das andere, gegen die Mitte des August, erheblich übertrifft. Neben dem sommerlichen Hauptmaximum ist besonders das Frühlingmaximum vom 11. bis 20. Mai zu erwähnen, während Ende März und Ende September sich schwächere Maxima bemerkbar machen. Was die tägliche Periode anbelangt, so zeigen sich im Frühjahr fast auf dem ganzen Gebiete zwei Nachmittagsmaxima, und zwar kurz nach Mittag, sowie zwischen 4 und 6 Uhr. Letzteres ist in der Regel ausgeprägter als das erstere. Auch im Sommer lassen sich zwei Nachmittagsmaxima feststellen, von denen das intensivere auf die frühen Nachmittagsstunden fällt. Die Eintrittszeit verspätet sich in der Richtung von Westen nach Osten. Das zweite Maximum fällt in die Abendstunden und verspätet sich ebenfalls von Westen nach Osten. Im Herbst konnte nur ein nachmittägiges Maximum (zwischen 4 und 6 Uhr) festgestellt werden. Nur ein kleiner Teil der Gewitter ist von Graupeln oder Hagel begleitet. Dagegen sind sehr ergiebige Regenfälle bei starken Gewittern die Regel. In Berlin machen die Gewitterregen etwa 22 % der Gesamtniederschlagssumme des Jahres aus. Sommergewitter sind auf unserem ganzen Gebiete bei weitem vorherrschend. Im Nordwesten desselben dürften aber Wintergewitter etwas häufiger sein, als in dem von Arndt behandelten Gebiete.

17. Windverhältnisse.

Die Häufigkeit der Windrichtungen in Berlin liegt für die Periode 1848 bis 1877 berechnet vor.¹⁾ Die Ergebnisse dürften im wesentlichen für das ganze Gebiet Gültigkeit haben. Es zeigt sich, daß das ganze Jahr hindurch südwestliche und besonders westliche Winde vorherrschen. Erstere haben ihr Maximum im Januar und ihr Minimum im Juni, sind also im Winter die herrschenden Winde, letztere dagegen haben ein Maximum im Juli und ein Minimum im Januar, beherrschen also den Sommer. Nächst diesen beiden Richtungen kommen die meisten Winde aus Osten. Der Ostwind hat ein Häufigkeitsmaximum im Winter (Dezember, Januar) sowie im Mai, ein Häufigkeitsminimum dagegen im Juli. Am seltensten sind reine Nordwinde. Das Nähere ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

¹⁾ Preussische Statistik XLIX. Monatliche Mittel des Jahrganges 1878. Veröffentlicht vom Meteorolog. Institut. Berlin 1879. Enthält: Arndt: Die Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Berlin während der 30 Jahre 1848—77.

Häufigkeit der Winde in Prozenten der Gesamtbeobachtungen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
N	3,6	4,7	10,4	11,4	10,2	8,9	8,2	6,9	5,9	4,5	5,7	6,6	7,2
NE	5,2	7,5	8,8	8,0	9,7	9,2	7,6	6,4	7,5	8,5	6,0	4,9	7,4
E	16,0	13,4	13,2	13,2	16,0	11,1	8,9	10,7	11,9	13,2	15,5	16,0	13,2
SE	10,4	8,6	9,7	9,5	7,5	6,9	5,6	6,5	8,6	10,5	9,8	9,6	8,6
S	16,1	9,7	10,2	7,8	7,5	7,6	8,2	10,8	11,6	14,1	13,7	11,8	11,1
SW	21,5	17,8	14,5	11,6	12,7	10,5	17,6	16,8	18,5	19,6	19,5	19,0	16,6
W	19,8	27,7	22,8	27,0	21,7	28,7	31,2	28,4	24,5	22,5	20,4	25,0	24,6
NW	7,3	10,8	10,6	11,8	14,9	17,1	12,7	15,5	12,0	7,6	9,6	9,1	11,4

Anmerkung: Die fett gedruckten Zahlen bedeuten Maxima, die kursiv gedruckten Minima.

Die Windstärke wird an den meisten Stationen nur geschätzt. Wir besitzen jedoch von Berlin (Jochimsthal'sches Gymnasium) Messungen der Windgeschwindigkeit mittels des Anemometers, welche von Hellmann¹⁾ bearbeitet worden sind. Die Windgeschwindigkeit wird ausgedrückt in „Metern in der Sekunde“. Die Mittelwerte für die einzelnen Monate und das Jahr sind nun:

	Mittel		Mittel
Januar	5,5	August	4,6
Februar	5,5	September	4,4
März	6,1	Oktober	5,2
April	5,3	November	4,7
Mai	5,2	Dezember	5,5
Juni	4,8		
Juli	4,6	Jahr	5,1

Der windigste Monat ist also der März, der ruhigste der September. Letzterer wird, wie bereits erwähnt, nicht selten von Hochdruckgebieten beherrscht, die ruhiges, heiteres, trockenes Wetter bringen. Nach den von Hellmann mitgetheilten Häufigkeitszahlen machen die Windgeschwindigkeiten zwischen 0,1 und 1,0 m. p. s., also praktisch genommen die Windstillen, nur etwa 1% aller Windbeobachtungen aus. Demgegenüber zählt man im Jahre etwa 5 bis 6 Sturmtage, an denen während einer oder mehrerer Stunden die Windgeschwindigkeit wenigstens 16,0 m. p. s. betragen hat. Stürme sind im Januar und März am häufigsten, am seltensten im Juli und September. Vom September zum Oktober beobachtet man ein schnelles Anwachsen derselben. Die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit zeigt, daß die tägliche Schwankung im Mittel im August 2,34, im Januar dagegen 0,62 m. p. s. beträgt. Die größte Windstärke fällt in der Zeit vom November bis Juni, sowie im August auf 1—2 Uhr nachmittags, im September und Oktober zwischen 12 und 1 Uhr mittags, im Juli zwischen 2 und 3 Uhr nachmittags. Dagegen fällt das Minimum

¹⁾ G. Hellmann: Die Windgeschwindigkeit in Berlin. Berliner Zweigverein der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Zwölftes Vereinsjahr 1894. Berlin 1895. 8°. Met. Zeitschr. 12, 1895, S. 432—437.

meist auf die frühen Morgenstunden. Die tägliche Periode der Windstärke ist bei heiterem, sonnigem Wetter sehr ausgeprägt. Da die Vergleichbarkeit von Windstärken durchaus von der Höhe über dem Erdboden, welche das Anemometer aufweist, abhängig ist, so ist es leider bis jetzt nicht möglich, die hier gemachten Angaben mit denen anderer Orte zu vergleichen. Es ist kaum durchführbar, an allen Orten gleiche Verhältnisse herzustellen. Zur allgemeinen Würdigung der angeführten Zahlen sei erwähnt, daß das Schalenkreuz des Anemometers sich 1,7 m über der Brüstung des Turmes und 33,5 m über dem Terrain des Gymnasiums befand, in dessen Umgebung keine nur annähernd so hohen Gegenstände vorhanden waren. Sowohl die mittlere Windstärke als auch die Sturmhäufigkeit nimmt mit der Annäherung an die Küste zu. Auch mit der Höhe über dem Erdboden wächst die Windgeschwindigkeit bedeutend.

Was die Temperatur der Winde anbelangt, so sind im Winter Süd-, Südwest- und Westwinde als warm anzusehen, d. h. sie sind von Temperaturen über dem Mittel begleitet. Der Nordwestwind leitet die Abkühlung ein. Die Temperaturen entsprechen den Normalen. Bei Nord-, Nordost-, Ost- und Südostwinden dagegen pflegt die Temperatur meistens unter der Normalen zu liegen. Es sind dies also die eigentlich kalten Winde des Winters. Im Sommer dagegen sind Ost-, Südost-, Süd- und Südwestwinde warm, dagegen West-, Nordwest-, Nord- und Nordostwinde kühl. Die häufigste Windrichtung (im Winter Südwest, im Sommer West) ist also im Winter von Temperaturen über dem Mittel, im Sommer von solchen unter dem Mittel begleitet.

18. Luftdruckverhältnisse.

Mit den Winden steht der Luftdruck im engsten Zusammenhange. Betrachtet man nämlich die mittlere Luftdruck- und Windverteilung auf der Erde, so wird man das sogenannte Buys-Ballotsche Gesetz bestätigt finden. Der Luftdruck ist im Meeresniveau auf der Erde nicht überall gleich. Umschlossenen Gebieten hohen Luftdruckes, den sogenannten barometrischen Maximis, liegen umschlossene Gebiete niedrigen Luftdruckes (barometrische Minima oder Depressionen) gegenüber. Der Wind strömt nun stets, wie leicht verständlich, aus den Gebieten hohen Luftdruckes in die Gebiete niedrigen Luftdruckes hinein, und zwar hat auf der nördlichen Halbkugel der Beobachter, der den Wind im Rücken hat, den niedrigen Luftdruck stets zu seiner Linken, den hohen zu seiner Rechten. Da die Gebiete tiefen und hohen Luftdruckes in ihrer Lage fortwährenden Veränderungen unterliegen, so ändert sich mit ihnen die Windrichtung und somit das Wetter. Dies ist die wichtigste physikalische Grundlage der wissenschaftlichen Wetterprognose. Man nennt die Linien, welche die Orte gleichen Luftdruckes im Meeresniveau verbinden, Isobaren. Die Windstärke hängt nun in erster Reihe von den stärkeren oder schwächeren Gradienten ab, d. h. davon, ob der Luftdruck in einer bestimmten Richtung schneller oder langsamer abnimmt, ob also die Isobaren dichter oder weniger dicht beieinander liegen. Es ist verständlich, daß bei dichtgedrängten Isobaren der Luftaustausch sehr viel lebhafter vor sich gehen

muß, als bei weniger dicht gedrängten. Natürlich muß man bei allen derartigen Untersuchungen den Luftdruck aller Orte auf ein gleiches Niveau, am besten auf das Meeresniveau reduzieren. Mit zunehmender Seehöhe nimmt der Luftdruck ab und zwar innerhalb der Seehöhen, die in der Provinz Brandenburg in Betracht kommen, um etwa 1 mm auf je 11 m Erhebung. Für Berlin beträgt im Mittel der Jahre 1851—1900 der Luftdruck im Meeresniveau 761,3 mm. Auf die einzelnen Monate kommen folgende Werte:

Januar	762,7 mm	Juli	760,5 mm
Februar	762,3 "	August	760,9 "
März	759,9 "	September	762,1 "
April	760,4 "	Oktober	761,2 "
Mai	760,7 "	November	761,6 "
Juni	761,1 "	Dezember	761,8 "

Durchschnittlich ist also der Luftdruck im Januar am höchsten, im März am niedrigsten. Sommer und Winter unterscheiden sich hauptsächlich dadurch, daß erstere Jahreszeit sehr viel geringere Schwankungen aufweist als letztere. Sowohl die höchsten als auch die tiefsten Barometerstände, welche vorkommen, fallen in den Winter. Der absolut höchste Barometerstand wurde in Berlin (Höhe des Barometers 48,9 m über dem Meere) am 23. Januar 1907 mit 787,2 mm beobachtet, der niedrigste am 9. Februar 1889 mit 724,4 mm.

19. Witterung der Mark bei verschiedenen Wetterlagen.

Im Innern der Hochdruckgebiete pflegt ruhiges, heiteres, im Sommer warmes, im Winter kaltes Wetter zu herrschen. Im Innern der Tiefdruckgebiete ist es bewölkt mit Niederschlägen und zwar meist im Winter warm, im Sommer kalt. Das Wetter in unseren Gegenden beim Vorübergange von Depressionen hängt ganz davon ab, ob dieselben, wie gewöhnlich im Winter, nördlich von uns vorüberziehen, oder ob sie sich mehr südlich oder östlich von uns befinden. Im ersteren Falle haben wir südwestliche Winde und nasses, meist mildes Wetter, im letzteren Falle nördliche Winde bei niedriger Temperatur und Schneefällen im Winter. Die beifolgende Karte¹⁾ veranschaulicht nach v a n B e b b e r die Zugstraßen der Barometerminima über Europa. Auch die Bezeichnungen von van Bebbber sind beibehalten worden.

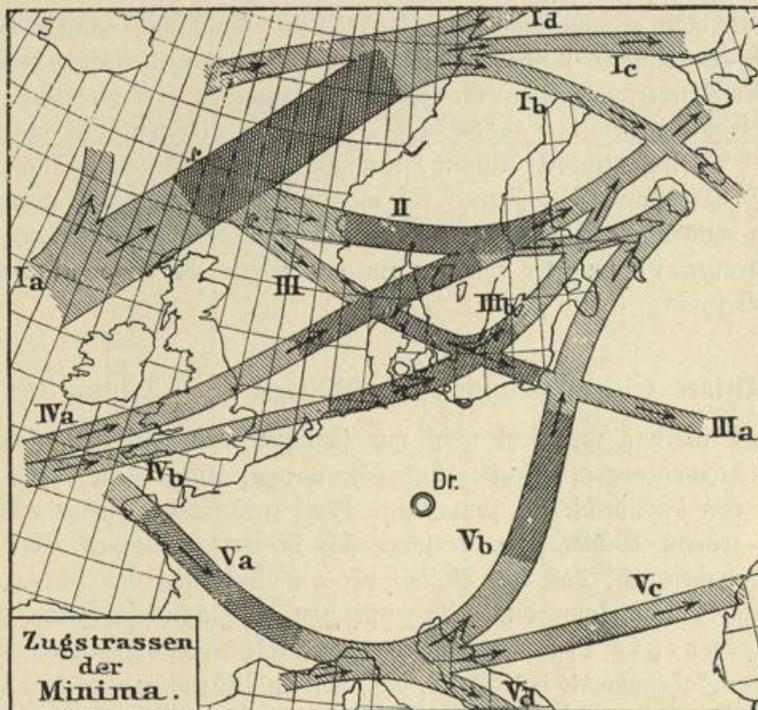
Das Wetter über Mitteleuropa bei dem Vorübergang eines Minimums auf einer dieser Zugstraßen charakterisiert K ö p p e n²⁾ in Kürze so:

¹⁾ W. J. van Bebbber: Die Wettervorhersage. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1891. 1. Auflage. S. 33.

²⁾ Hann: Lehrbuch der Meteorologie, S. 608 und 609. (Erste Auflage.) Leipzig 1901. Chr. Herm. Tauchnitz. Siehe auch: W. J. van Bebbber: Die Zugstraßen der barometrischen Minima. Met. Zeitschr. 1891, 8, S. 361—366. Mit einer Tafel.

Die Zugstraße I ist im Winter von trockenem, wenn auch größtenteils bedecktem Wetter in Deutschland begleitet, die Zugstraßen Va und Vb im Nordwesten von heiterem Wetter, Vb im Süden und besonders im Osten von Niederschlägen. Die Zugstraßen II, III, IV sind vorwiegend von Regen oder Schnee begleitet. Im Sommer verhält es sich ähnlich, nur ist das Wetter bei I vorwiegend heiter, während besonders die Zugstraße IV viele Gewitter hervorruft. In geringerem Maße ist dies auch bei der Zugstraße II der Fall. Die Zugstraße Va wird im Sommer nicht betreten.

Was nun speziell die Mark anbelangt, so ist zu erwähnen, daß sie in allen ihren Teilen unter dem Einfluß der im Herbst und Winter nördlich



vorüberziehenden Depressionen steht. Selbst die auf der Zugstraße I vorüberziehenden Depressionen bringen zu diesen Jahreszeiten noch oft genug reichliche Niederschläge. Dabei ist es gleichzeitig nicht selten in Süddeutschland, oft auch schon im mitteldeutschen Hügellande heiter und trocken und, besonders im Winter, kälter. Es erklärt sich dies daraus, daß gleichzeitig oft genug im Süden von uns, etwa über dem Alpengebiete, hoher Luftdruck lagert. Erscheint dagegen eine Depression westlich von Irland, und ist gleichzeitig der Luftdruck über Rußland sehr hoch, so kann dieselbe bereits längere Zeit im westlichen Deutschland trübes, niederschlagreiches Wetter hervorrufen, während es in der Mark bei südöstlichen Winden noch heiter und trocken, im Winter kalt, im Sommer warm ist. Schreitet freilich das Minimum auf der gewöhnlichen Bahn weiter

vorwärts, so drehen auch hier die Winde nach Südwesten, und es tritt eine Verschlechterung des Wetters ein. Im weiteren Osten ist bei dieser Wetterlage das Wetter natürlich noch beständiger. Zuweilen, z. B. Ende Januar und Anfang Februar 1897, im Oktober 1898 usw., ereignet es sich aber, daß die Depression nicht den gewöhnlichen Weg einschlägt, sondern Deutschland selbst durchquert und zwar sodann meist südlich von uns. In diesem Falle dreht der Wind statt nach Südwesten nach Nordosten und Norden, so daß die Kälte anhält und im Winter reichliche Schneefälle die Folge sind. In Süd- und Südwestdeutschland, oft auch schon in Mitteldeutschland ist es bei dieser Wetterlage wärmer, und die Niederschläge treten dort meist in Form von Regen auf. Die Depressionen der Zugstraße III a bringen im Winter für Ostdeutschland oft starke Schneefälle. Bei dieser Wetterlage ist nun nicht selten ein großer Unterschied zwischen den westlichen und den östlichen Teilen der Mark vorhanden. Oft reichen die im Osten auftretenden Niederschläge nur bis zur Oder, zuweilen bis zur oben erwähnten Havel-Spreelinie, selten bis an die Elbe. Dasselbe gilt von den auf der Zugstraße V b fortschreitenden Minimi, wenigstens wenn dieselben auf dem normalen Wege fortschreiten. Ziehen sie, was zuweilen vorkommt, weiter westlich, so werden natürlich auch westlichere Landesteile von den Niederschlägen betroffen. Die Zugstraßen Va und Vc kommen für das Wetter der Provinz Brandenburg kaum in Betracht.

20. Säkulare Schwankungen der Witterung. Klima der Eiszeit.

Die Witterung unterliegt nicht nur täglichen und jährlichen, sondern auch säkularen Schwankungen. Letztere sind sehr unregelmäßig. Die Witterungsbeobachtungen von Berlin, die bis zum Jahre 1720 zurückreichen, lassen erkennen, daß kalte und warme Winter bzw. Sommer sich in unregelmäßigen Abständen stets wiederholt haben, und daß kein Anhalt für eine Änderung des Klimas seit jener Zeit besteht. Man kann dies überhaupt von geschichtlichen Zeiten behaupten, denn die Hennig'sche¹⁾ Zusammenstellung bemerkenswerter Witterungserscheinungen früherer Jahrhunderte hat gelehrt, daß, seitdem Aufzeichnungen über das Wetter vorhanden sind, neben sehr milden Wintern auch sehr strenge vorgekommen sind, und ebenso neben sehr heißen Sommern sehr kühle. Nach dieser Chronik soll man z. B. in der Mark um Neujahr schon Veilchen gefunden haben, während 1740 die Winterkälte länger als ein Vierteljahr mit russischer Strenge angehalten hat. Ähnliche, wenngleich weniger große Gegensätze weist die Witterung der Sommer auf. Um einen Begriff von der Verschiedenheit der Einzeljahre zu geben, sei erwähnt, daß in Berlin der Januar 1823 mit $-11,2^{\circ}$ Mitteltemperatur so kalt war wie der normale Januar in Moskau. Dagegen entsprach der Januar 1796 mit $+6^{\circ}$ Mitteltemperatur den um diese Jahreszeit in vielen Teilen Spaniens

¹⁾ Richard Hennig: Katalog bemerkenswerter Witterungserscheinungen von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1800. Abhandlungen des Königl. Preussischen Meteorolog. Instituts. Bd. II, Nr 4.

normalen Temperaturen. Der Juli 1898 war so kühl wie normalerweise erst in Kopenhagen, der Juli 1834 entsprach den normalen Verhältnissen von Budapest. Auch die Niederschläge zeigen bedeutende Schwankungen. Der Juli 1907 hatte in Berlin die größte je in einem Monat gemessene Niederschlagshöhe mit 230 mm. Es ist das ungefähr dreimal soviel, als dem Juli normalerweise zukommt, und mehr als $\frac{1}{3}$ der normalen Jahresmenge des Niederschlages. Dagegen gab es im April 1893 nur 0,5 mm Niederschlag, so daß dieser Monat beinahe als regenlos gelten kann. Um einen Begriff davon zu geben, in wie unregelmäßiger Weise warme und kalte Jahre wechseln, sollen nach Kremser¹⁾ die Abweichungen der mittleren Jahrestemperaturen von der Normalen für Berlin in der Periode 1851 bis 1900 mitgeteilt werden. Das Zeichen — bedeutet also, daß das Jahr um den angegebenen Betrag zu kalt, das Zeichen +, daß es zu warm war.

Jahr	Betrag der Abweichung	Jahr	Betrag der Abweichung	Jahr	Betrag der Abweichung
1851	— 0,3	1868	+ 1,7	1885	— 0,3
1852	+ 0,7	1869	+ 0,4	1886	— 0,1
1853	— 1,2	1870	— 0,9	1887	— 0,6
1854	0,0	1871	— 1,5	1888	— 0,9
1855	— 1,8	1872	+ 1,5	1889	0,0
1856	— 0,3	1873	+ 0,7	1890	0,0
1857	+ 0,8	1874	+ 0,7	1891	0,0
1858	— 0,6	1875	— 0,5	1892	— 0,3
1859	+ 1,0	1876	0,0	1893	— 0,1
1860	— 0,7	1877	+ 0,4	1894	+ 0,3
1861	+ 0,2	1878	+ 0,9	1895	— 0,2
1862	+ 0,3	1879	— 1,1	1896	0,0
1863	+ 1,1	1880	+ 0,5	1897	0,0
1864	— 1,8	1881	— 0,9	1898	+ 0,8
1865	+ 0,3	1882	+ 0,4	1899	+ 0,4
1866	+ 0,7	1883	— 0,1	1900	+ 0,6
1867	— 0,3	1884	+ 0,6		

freilich müssen seit der Eiszeit tatsächliche Klimaänderungen, d. h. Änderungen der normalen mittleren Verhältnisse stattgefunden haben. Diese Unterschiede erstrecken sich sowohl auf die Niederschlags- als auch auf die Temperaturverhältnisse. Als mittlere Jahrestemperatur der Eiszeit darf man wohl + 4° C annehmen, also etwa 4° weniger als jetzt. Dabei ist es nicht nötig, daß die niedrigsten Temperaturen des Winters wesentlich tiefer herabgingen als heutzutage. Der Winter muß aber erheblich schneereicher gewesen sein. Die Schneemassen, die damals fielen, können wohl etwa mit jenen, die jetzt auf dem Westabhange der Skandinavischen Gebirge fallen, verglichen werden. Dabei muß der Sommer trübe und arm an

¹⁾ D. Kremser: Über die Schwankungen der Lufttemperatur in Norddeutschland von 1851—1900. Met. Zeitschr. Hann. Band 1906, S. 287—305.

Sonnenschein bei niedriger Temperatur gewesen sein, so daß bei den hohen Schneelagen, die sich im Winter bildeten, kein völliges Abschmelzen derselben stattfinden konnte. Es dürfte dies die wahrscheinliche Annahme über das Klima der Eiszeit sein.

21. Zusammenfassung und Schluß.

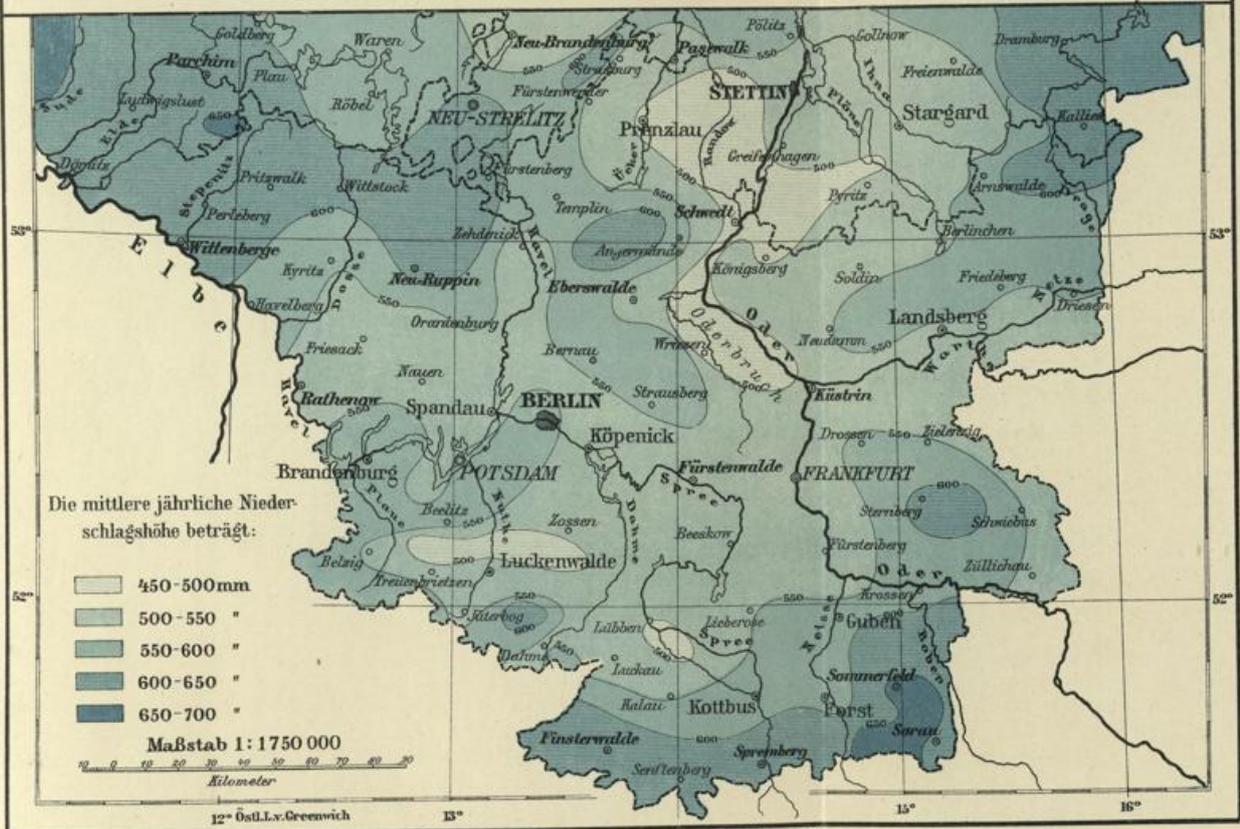
Fassen wir zum Schluß noch einmal das über unser Klima Gesagte zusammen, so entspricht also daselbe mittleren Verhältnissen innerhalb Norddeutschlands mit höheren Temperaturen, besonders im Winter, als im weiteren Osten, dagegen niedrigeren als im weiteren Westen. Die Temperaturschwankungen sind bereits erheblich größer als in den küstennahen Gegenden. Die benachbarten Gebirge (Harz, Riesengebirge) sind natürlich erheblich kühler. Kann sonach ein Landaufenthalt in der Mark für Meer oder Gebirge dem Großstädter keinen völligen Ersatz bieten, so hat er doch immerhin erhebliche Vorzüge vor der Großstadt. Die Sonnenhitze ist weit weniger drückend, da an klaren Tagen die nächtliche Abkühlung eine bedeutende ist, so daß es auf dem Lande abends oft 3—5° kühler ist als gleichzeitig in der Stadt. Bei genügender nächtlicher Abkühlung empfinden wir aber die Hitze weit weniger, als wenn es auch abends noch schwül ist. Im Vergleich zum äußersten Nordosten unseres Vaterlandes, West- und Ostpreußen, ist das Klima der Mark ein sehr begünstigtes zu nennen, da die mittlere Jahrestemperatur erheblich höher ist als dort, so daß es zu fast allen Zeiten des Jahres wärmer ist. Das Umgekehrte gilt, wenn wir die Mark mit Südwestdeutschland und den Rheinlanden (abgesehen natürlich von den Gebirgen) vergleichen.

REGENKARTE DER PROVINZ BRANDENBURG

auf Grund zehnjähriger Beobachtungen

(1891-1900)

nach G.HELLMANN.



Lithogr. u. Druck v. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) Berlin

