

Anweisung

zum

richtigen Eintrag und Berechnung

der

meteorologischen Beobachtungen.



Von mehreren landwirthschaftlichen Bezirksvereinen, welche meteorologische Beobachtungen anstellen lassen wollen, aufgefordert, Behufs der hier nöthigen Gleichförmigkeit in der Art und Weise der Beobachtungen und des Eintrags, so wie der höchst nöthigen Berechnung der Resultate, eine Anweisung mitzutheilen, geben wir hier die bei dem württemb. Verein für meteorologische Beobachtungen, welchen die Centralstelle des landwirthschaftlichen Vereins schon vor 20 Jahren ins Leben rief, angenommenen und eingeführten Regeln und laden sämtliche Beobachter des Landes ein, sie gleichfalls zu adoptiren. Die in die lithographirten Tabellen, welche die Centralstelle jährlich an die Beobachter mittheilt, eingetragenen Beobachtungen, nebst den auf diesen Tabellen angemerkten monatlichen und Jahres-Resultaten der Berechnungen, werden jährlich an die Centralstelle eingesandt und aus denselben die Jahresbeobachtungen gezogen, welche im Correspondenzblatt mitgetheilt werden.

I. Eintrag in die Tabelle.

Die Zeit der Beobachtung der Instrumente ist Morgens 7 Uhr, Mittags 2 Uhr, Abends 9 Uhr.

1) Das Barometer ist ein gut ausgekochtes Heber- oder Gefäßbarometer mit Eintheilung nach pariser Zollen und Linien, einem Nonius und einem Thermometer, welches letzterer in der Mitte des Barometers an demselben angebracht ist und zur Reduktion der Barometerhöhen dient. Man kann übrigens auch ein abgesonderetes Thermometer neben dem Barometer aufhängen.

a) Die an obigen Zeiten gefundenen Barometerhöhen werden, und zwar gleich bei jeder Beobachtung, da die Reduktion einer ganzen Monats- oder vollends Jahres-Tabelle zu beschwerlich wäre, nach Anleitung der gedruckten Reduktionstabelle *) stets auf gleiche Temperatur des Quecksilbers reducirt; der Beobachterverein hat hiezu die Temperatur $+ 15^{\circ}$ angenommen, weil diese der gewöhnlichen Zimmertemperatur das ganze Jahr hindurch

*) S. Corr. Bl. 1832. Bd. II. S. 291.

am nächsten entspricht. Da nämlich der Luftdruck in Zollen und Linien der Höhe des Quecksilbers im Barometer ausgedrückt wird, bei höherer Temperatur aber das Quecksilber sich ausdehnt, bei niedrigerer sich zusammenzieht, also im erstern Fall die Barometerhöhe zu groß, im letzteren zu klein wird, so ist nöthig, Eine Normaltemperatur des Quecksilbers im Barometer anzunehmen, und demnach bei Temperaturen über dieser Normaltemperatur von der beobachteten Barometerhöhe einen entsprechenden Theil abzuziehen, bei niedrigeren Quecksilbertemperaturen dagegen zu addiren. Die Reduktionstabelle gibt nun für jeden Stand des Thermometers am Barometer und jeden Stand des Barometers selbst die entsprechenden Correktionen an.

b) Beim Eintrag der Barometerstände werden die Bruchtheile der Linien als Decimalbrüche ausgedrückt. Also statt

$\frac{1}{4}'''$	der Bruch	0,25'''
$1\frac{1}{4}'''$	"	1,25'''
$\frac{1}{2}'''$	"	0,50'''
$3\frac{1}{2}'''$	"	3,50'''
$\frac{3}{4}'''$	"	0,75'''
$3\frac{3}{4}'''$	"	3,75'''.

z. B. statt $26''10\frac{3}{4}'''$ besser $26''10,75'''$; dadurch ist die Berechnung der Mittel sehr erleichtert.

2) Das Thermometer ist das Reaumur'sche mit 80theiliger Scale.

a) Die nämliche Bezeichnungsart der Bruchtheile der Grade, wie der Bruchtheile der Barometerlinien findet bei der Bezeichnung der Thermometerstände statt; also z. B. statt $3\frac{3}{4}^{\circ}$ setzt man $3,75^{\circ}$.

b) Die Thermometerstände im Freien über 0 erhalten das Zeichen +, die unter 0 das Zeichen —; z. B. 3 Grade über 0 = + 3,0°; 3 Grade unter 0 = — 3,0.

c) Die tägliche Temperatur=Veränderung oder Differenz ist der Unterschied zwischen dem jeden Tag beobachteten höchsten und tiefsten Stand des Thermometers. Dieser ist entweder der absolut höchste und tiefste Stand, welcher nur durch sogenannte Thermometrographen, d. h. Instrumente, welche den höchsten und tiefsten Stand innerhalb 24 Stunden selbst angeben, auszumitteln ist; letztere werden in die Rubriken Maximum und Minimum der Monatstabelle eingetragen. Wenn hingegen einem Beobachter solche Instrumente nicht zu Gebot stehen, so genügt es, den Unterschied zwischen dem zu den Beobachtungsstunden erhaltenen höchsten und tiefsten Stande des Thermometers in die Spalte der täglichen

Differenz zu notiren, wobei dann natürlich die Spalten mit der Ueberschrift Maximum und Minimum unausgefüllt bleiben. Zum Beispiel wenn die Temperatur des Morgens 7 U. $+ 3,5^{\circ}$, Mittags 2 U. $+ 12,4^{\circ}$, Abends 9 U. $+ 4,2^{\circ}$ ist, so wäre der niedrigste Stand Morgens, der höchste Mittags, die Veränderung demnach $8,9^{\circ}$. Diese Zahl bekommt weder $+$ noch $-$, da sie sich nicht auf den Eispunkt bezieht, sondern bloß anzeigt, um wie viel Grade der höchste und der niedrigste Stand von einander entfernt sind. Ist die Temperatur Morgens $- 8,2^{\circ}$, Mittags $- 1,3^{\circ}$, Abends $- 6,4^{\circ}$, so ist die niedrigste Morgens, die höchste Mittags und die Veränderung $6,9^{\circ}$. Oder war die Temperatur des Morgens $- 1$, Mittags $+ 2,5$, Abends $- 2$, so wäre der niedrigste Stand Abends, der höchste Mittags, die Veränderung demnach $4,5$. Das heißt bei entgegengesetzten Zeichen addirt man für die Temperaturveränderung beide Zahlen, bei gleichartigen Zeichen zieht man die kleinere von der größeren ab.

d) Quellen- oder Brunnen-Temperatur. Diese dient zur Ausmittlung der Variationen der Erdwärme. Wer einen Röhrenbrunnen, welcher mit Quellwasser gespeist ist, zur Beobachtung in der Nähe hat, kann durch tägliche Beobachtung der Temperatur des Wassers den täglichen Stand der Erdwärme ermitteln, nämlich der Erdwärme, welche in der Tiefe der Röhrenleitung des Wassers stattfindet. Nur muß die Beobachtung um die bestimmte Stunde, etwa 2 Uhr Mittags, gemacht werden; man hält dabei die Kugel eines Thermometers in den Wasserstrahl oder steckt dieselbe in ein mit dem Wasser gefülltes Glasgefäß (Trinkglas), das man zuvor einige Zeit lang unter den Wasserstrahl hielt, um die Temperatur des letztern sich dem Glase mittheilen zu lassen. Die Aufzeichnung der Temperaturgrade des Wassers geschieht wie bei den sonstigen Thermometerbeobachtungen.

3) Luftfeuchtigkeit.

a) Das Psychrometer ist ein gewöhnliches Thermometer, dessen Kugel mit einem Mouffelinstreifen überzogen ist. Diese wird mittelst eines kleinen, mit reinem Regenwasser gefüllten Gefäßes, das man unter die Kugel bringt, benetzt. Dieß Instrument wird gleichfalls an den 3 täglichen Beobachtungsstunden beobachtet. Am besten wird der Beobachter thun, seine täglich dreimalige Beobachtung mit Benetzung des Psychrometers zu beginnen und die Temperatur der Nasfkälte, welche sich im Sommer binnen 6 — 8 Minuten einstellt, im Winter aber, wenn das Wasser an der Kugel gefriert,

längere Zeit ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde) dazu braucht, nach Beobachtung der übrigen Instrumente zuletzt am Psychrometer abzulesen. Die Aufzeichnungsart ist wie bei dem gewöhnlichen Thermometer. Das befeuchtete Thermometer wird durch die Verdunstung des Wassers an demselben mehr oder weniger unter die Lufttemperatur sinken; mehr, wenn die Luft trocken ist und daher mehr Wasserdampf aufnehmen kann, weniger, wenn sie feucht ist, wornach ersichtlich ist, wie das Psychrometer zur Ausmittlung des Feuchtigkeitsgehalts der Luft diene. Daher ist nöthig, das Thermometer für die Beobachtung der Lufttemperatur, welches mit dem Psychrometer gut übereinstimmen muß, neben den letzten in gleicher Höhe im Freien und, wie natürlich, gegen die Sonnenstrahlen geschützt, auf der nördlichen Seite des Hauses aufzuhängen. Gemeiniglich verfertigt der Mechaniker das Psychrometer so, daß das trockene und das zu befeuchtende Thermometer an Einer Säule befestigt sind. Das Psychrometer ist ein sichereres Mittel, die Menge des meteorischen Wassers in der Luft, so wie den Thaupunkt, d. h. die Temperatur, bei welcher das Dunstwasser der Luft sich bei der jeweiligen Lufttemperatur tropfbar niederschlägt, zu berechnen. Die Berechnungsart ist später in Abschnitt II. angegeben.

b) Das Hygrometer ist entweder das Deluc'sche Fischbein- oder das Saussüre'sche Haar-Hygrometer. Diese Instrumente werden nach und nach durch den Gebrauch unempfindlich, auch ist es nie möglich, genau correspondirende zu finden. Daher zieht man das Psychrometer zu genauerer Ermittlung der Luftfeuchtigkeit vor, während das Hygrometer wenigstens die täglichen Variationen angibt. Wer indessen im Besiz eines Hygrometers ist, wird die Beobachtung gleichfalls an den täglichen drei Beobachtungsstunden aufzeichnen. An diesem Instrument dehnt sich nämlich das Haar oder der Fischbeinstreifen bei Trockenheit aus, bei Feuchtigkeit zieht sich dasselbe zusammen. Es ist gewöhnlich in 100 Grade eingetheilt.

c) Statt des Hygrometers dient auch ein Apparat zu Bestimmung der täglichen Ausdünstungsmenge. Dieß ist ein cylindrisches Gefäß von 2,357 par. Quadrat Zoll Grundfläche und 1,530'' Höhe. Die tägliche Gewichtsabnahme des, stets etwa zur Hälfte mit Regenwasser gefüllten Gefäßes, welche auf einer Granwage nach Granen bestimmt wird, wird täglich einmal, 9 Uhr Abends, aufgezeichnet. Jeder Gran verdunstetes Wasser entspricht, auf die Fläche eines par. Quadratfußes reducirt, = 1,1916 par. Cubizoll Wasser.

4) Windfahne und Windstärke.

a) Die Richtung des Windes wird 3mal täglich nach den 8 Hauptwinden notirt, die Stärke des Windes nach folgender Scale.

Es sey z. B. der Wind O, so ist

O ohne Zahl ein leichter Wind, der die Baumblätter leicht bewegt,

O1, welcher die Baumzweige bewegt,

O2, welcher ein Licht im Freien auslöschen würde,

O3 ein Sturm,

O4 ein Orkan, der die Bäume zerbricht.

Ist die Windfahne nach Süden gekehrt, so weht Nordwind; ist sie nach Osten gekehrt, so weht Westwind u. s. w. Jedoch ist es nöthig, daß dem Beobachter mehrere Windfahnen zu Gebot stehen, indem eine Fahne stets eine Richtung der Strömung andeuten wird, auch wenn Windstille herrscht, um daher letztere auszumitteln, dient neben der bemerklichen Ruhe der Luft auch die verschiedene Stellung mehrerer Windfahnen.

b) Der Wolkenzug wird in derselben Art eingezeichnet, wie die Windrichtung, d. h. wenn die Wolken von O nach W ziehen, so ist das Zeichen O u. s. w. Entgegengesetzte Richtungen der Wolken in verschiedener Höhe werden in die Spalte: Bemerkungen oder wäſſrichte und andere Meteore, eingezeichnet; z. B. cumuli unten von W, cirri oben von O.

5) Der wäſſrichte Niederschlag wird an einem Regensmesser beobachtet. Dieß ist ein Gefäß von Weißblech mit einem Aufsatz A (s. die beil. Tafel), welcher genau einen par. Quadratsfuß Deffnung hat. Derselbe hat einen trichterförmig zugehenden Boden, welcher in der Mitte in eine senkrecht abwärts führende Röhre D ausgeht. Dieser Aufsatz wird mittelst eines Falzes auf den Untersatz B gesetzt. Nach jedem Regen oder Schneefall wird die Beobachtung gemacht, in letzterem Fall indem man das Gefäß zuvor in die geheizte Stube bringt und den Inhalt schmelzen läßt. Bei starken Schneefällen ist es nöthig, die in die Deffnung A gekommene Schneemenge einzudrücken, sobald sie hoch herauf kommt, weil sonst der Wind bei einem über die Deffnung hervorragenden Stand des Schnees im Gefäß die weiter fallenden Schneeflocken von dem Gefäß wegtreiben könnte. Es genügt auch, ein Gefäß mit bloß $\frac{1}{4}$ par. Quadratsfuß Deffnung, oder $\frac{1}{2}$ Fuß Seite, nur muß alsdann das jedesmalige Resultat mit 4 multiplicirt in die Tabelle eingetragen werden. Die Messung des gefallenen Wassers geschieht mittelst zweier Meßgefäße. Das eine ist von Weißblech, ein Cubus

von 3 par. Zoll Seite, also 27 Cubitzoll Rauminhalt. Das andere ein cylinderförmiges Glas von etwa 1 Zoll Durchmesser, welches vom Mechaniker auf der Seite eine Eintheilung nach ganzen und halben par. Cubitzollen hat. Das im Untersatz B befindliche Wasser wird, je nach Beschaffenheit seiner Menge, in das eine oder das andere Gefäß ausgegossen und die Zahl der gefundenen Cubitzolle notirt.

6) Die Mondstellung.

Die vier Mondphasen, Erdnähe und Erdferne, Stand im Aequator und nördliches und südliches Lunistitium, an den betreffenden Tagen werden nach dem Kalender eingezeichnet.

7) Ansicht des Himmels.

Die Morgens (bis 10 Uhr), Mittags (d. h. von 10 bis 4 Uhr) und Abends (von 4 Uhr an) herrschende Bewölkung oder Heiterkeit des Himmels wird auf folgende Weise eingetragen.

kl1. wenn drei Viertheile des Himmels bewölkt sind;

kl2. wenn die Hälfte des Himmels bewölkt ist;

kl3. wenn ein Viertel des Himmels bewölkt ist;

kl4. wenn der ganze Himmel blau ist; ferner

tr1. wenn der ganze Himmel bewölkt ist, jedoch die Sonne oder der Mond noch durchscheint;

tr2. wenn dieß nicht mehr der Fall ist;

tr3. dichte Bewölkung, wie beim Regen;

tr4. besonders auffallende Dunkelheit, wie bei Gewittern.

Ist früh ein Nebel, so kommt es darauf an, ob durch den Nebel der Himmel bedeckt wird, d. h. nichts Blaues mehr wahrnehmbar ist. Wäre dieß der Fall, so wird diese Ansicht mit tr1. tr2. und ND. (Nebeldecke) bezeichnet.

Die Art der Wolken wird am einfachsten nach der Terminologie Howards bezeichnet. Eine ausführliche Beschreibung der hiemit bezeichneten Hauptwolkenarten und ihrer Bedeutung für die Witterung ist in dem Correspondenzblatt des landwirtschaftlichen Vereins 1828 Bd. I. S. 275 fg. mitgetheilt. Wir geben sie hier in kürzerer Bezeichnung.

1) Cirrus (Locken- oder Feder-Wolke) unter allen Wolken die lockerste mit meist scharf begränztem Rande; sie zeigt in ihrer Ausbreitung und Richtung große Verschiedenheit. Sie wechselt ihre Gestalt meist sehr schnell und in der Regel fortwährend, doch sieht man sie auch viele Stunden, ja Tage hindurch unverändert bleiben. Nach anhaltendem hellem Wetter ist es häufig die erste Wolke, die

sich zeigt. Diese Wolke ist in der Regel die höchste in der Atmosphäre, ihr Zug zeigt daher die Windrichtung in der obern Atmosphäre an.

2) Cumulus (Haufenwolke) ist eine nach oben ausgebauchte, oft kegelförmige oder pyramidenförmige dichte Wolke mit stets scharf begrenztem Rande und einer wagrechten Grundfläche. Sie gehört der tieferen Atmosphäre an. Gemeinlich erscheint der Cumulus Anfangs als ein kleiner unregelmäßiger Wolfenleck, nimmt jedoch schnell an Größe zu, indem sich die Wolke nach oben, wie von innen her austreibend, und so auch nach den Seiten vergrößert, jedoch stets die wagrechte Grundfläche behält. Sie erreicht mit ihrer Spitze oft beträchtliche Höhen, wie die an Sommertagen am Horizont stehenden Cumuli beweisen, die oft wie ferne Gebirgsköpfe erscheinen.

3) Stratus (Nebelschicht) gehört den niedrigen Regionen der Atmosphäre an, in hohen Gegenden, wie Gebirgen, ruht dieselbe häufig auf der Erde oder auf dem Wasser. Sie bildet im Zenith eine große ausgedehnte Bewölkung des Himmels, am Horizont erscheint sie als mehr oder weniger dichte Wolfenbank mit horizontaler Oberfläche, während die untere mehr oder weniger gegen die Erde ausgebaucht ist.

4) Cirrocumulus die häufigste Modifikation des Cirrus, gemeinlich weniger hoch als Cirrus; die einzelnen mehr oder weniger kleinen Wölkchen sind gegen den Himmel und gegen einander scharf abgegränzt, rundlich und Jedermann unter dem Namen Schäfchen bekannt.

5) Cirrostratus ist eine Modifikation des Cirrus, bei welcher diese eine mehr oder weniger starke horizontale Ausbreitung am Himmel hat, oft besteht der Cirrostratus aus mehrfachen, großen, oder ausgedehnten cirri, welche meist parallel gegen einander sind. Immer aber ist eine meist scharfe Begrenzung gegen den Himmel der Charakter des Cirrostratus.

6) Cumulostratus eine dichte Wolke von unregelmäßiger Gestalt, entsteht durch eine Verwandlung des Cumulus. Letzterer verliert in diesem Fall seine halbkugelförmige oder kegelförmige Gestalt, nimmt nach oben unregelmäßig zu, wird dichter und hängt in ungleichen oder groben Falten über seine Grundfläche herunter und geht stets oben in den stratus über.

7) Nimbus (Regenwolke).

Außer diesen Wolken wird noch der Nebel, oder die auf der Erde oder an Bergen ruhende Dunstmasse, oder der die Luft umziehende Dunst, wenn ferne Gebirge düstig erscheinen, in dieser Rubrik angemerkt. Ebenso Thau, Reif.

8) In die Rubrik: wäſſrichte und andere Meteore, wird Tag, Stunde und Dauer der Regen-, Schnee-, Graupel- und Hagelfälle, ſodann Zeit und Dauer der Windſtöße oder ſtarken Windſtrömungen, Abend- und Morgenröthen, Höhenrauch, Sternſchnuppen, Feuerkugeln, Gewitter, Wetterleuchten ꝛc. eingetragen.

II. Berechnung der monatlichen Reſultate.

Ohne dieſe Berechnungen ſind die Beobachtungen unnütz, indem bloß durch dieſe Reſultate ein Schluß auf die klimatiſche Beſchaffenheit des Beobachtungsortes, den Witterungsgang und eine Vergleichung mehrerer Beobachtungsorte in genannten Beziehungen möglich iſt. Dieſe Berechnungen ſind indessen bei einiger Uebung weder ſchwierig, noch langwierig und ſetzen bloß die Bekanntschaft mit den Regeln der Decimalbruchrechnungen in den vier Species voraus.

1) Barometerſtand.

a) Höchſter und tieſter: Der im Monat beobachtete höchſte und tieſte Stand wird in der Spalte der drei täglichen Beobachtungen aufgeſucht und mit ſeinem Datum eingetragen.

b) Mittlerer: Man addirt die Zahlen von allen Morgenbeobachtungen, 7 Uhr, und dividirt mit der Zahl der Beobachtungen oder Monatstage, ſo erhält man das Mittel von Morgen.

Eben ſo addirt man alle Zahlen von den Mittagsbeobachtungen, 2 Uhr, und dividirt eben ſo.

Endlich addirt man das Mittel von Morgen und das Mittel von Mittag und dividirt mit 2, ſo iſt dieß das monatliche Mittel.

Es genügt hier für die Berechnung des monatlichen Mittels das Mittel von Morgen und Mittag. Da nämlich in unſern Breiten in 24 Stunden ein zweimaliges tägliches Minimum des Barometers, nämlich 3 Uhr Nachmittags und 2 Uhr Morgens, und eben ſo ein zweimaliges tägliches Maximum, nämlich gegen 9 Uhr Morgens und 10 Uhr Abends ſtatfindet, ſo würde die Herbeiziehung der Abendbeobachtung ohne eine nochmalige nach Mitternacht ein unreines Reſultat geben.

Man braucht übrigens bei der Mitteltemperatur die Zolle nicht zu addiren; je nach der Meereshöhe des Beobachtungsortes kann man immer annehmen, daß die Mittelzahl entweder 25 oder 26 oder 27'' haben werde. Man addirt alſo bloß die Linien und Zehntelslinien, ſubtrahirt aber ſo oft 12 Linien von dieſer Summe, als man im erſten Fall bloß 25, im letztern bloß 26 Zoll in der Beobachtungsreihe gehabt hatte und dividirt den Reſt mit

der Zahl der Monatstage. 3. B. Monat December Summe der Morgenbeobachtungen 142,5'''
 hiervon ab 48 weil 4mal 26'' war,
 bleibt 94,5, hierin mit 31 dividirt, gibt 27'' 3,04''' als Mittel von den Morgenbeobachtungen.

Summe der Mittagbeobachtungen 130,1'''
 davon ab 36 weil 3mal 26'' war,
 bleibt 94,1, dieß mit 31 dividirt, gibt 27'' 3,03''' als Mittel von den Mittagbeobachtungen.
 Nun wird das Mittel von Morgen und Mittag addirt und mit 2 dividirt, demnach 27'' 3,03''' Mittel vom Monat.

Eintrag: Mittlerer Morgens 27'' 3,04'''; Mittags 27'' 3,03'''; von beiden 27'' 3,03'''.

Wenn jedoch öfter 26'' in der Beobachtungsreihe vorkommt, als 27'', so liegt der Beobachtungsort so hoch, daß das Mittel auch 26 ganze Zoll haben wird. Man addirt alsdann zu der Summe der Linien so oft 12 Linien, als man 27 Zoll beobachtet hat und berechnet alsdann das Mittel wie vorhin, nur ist alsdann die Zahl der Zolle 26.

c) Da es gewöhnlich ist, 3. B. Behufs der Höhenmessungen, die gefundene Barometerhöhe auf 0° Temperatur des Quecksilbers zu reduciren, so können die monatlichen Mittel nach folgender Tabelle von + 15°, auf welche sie gestellt sind, auf 0° reducirt werden. Bei einer Barometerhöhe von 26 Zoll und 1 — 11 Linien sind die in der oberen Reihe, bei einer Barometerhöhe von 27 Zoll und 1 — 11 Linien sind die betreffenden Zahlen der unteren Reihe von den gefundenen Barometerbeobachtungen oder den gefundenen Mitteln, welche auf + 15° R. berechnet sind, in Abzug zu bringen. Zum Beispiel man hat 27'' 3,50''', so subtrahirt man

1,10

Mittel 27'' 2,40''' auf 0 reducirt.

Barometer.												
	0'''	1'''	2'''	3'''	4'''	5'''	6'''	7'''	8'''	9'''	10'''	11'''
26''	1.051	1.054	1.057	1.061	1.064	1.067	1.071	1.074	1.077	1.081	1.084	1.088
27''	1.091	1.094	1.098	1.101	1.104	1.108	1.111	1.114	1.118	1.121	1.125	1.128

d) Veränderung im ganzen Monat. Ist die Differenz zwischen dem höchsten und tiefsten Stand im Monat 3. B.:

$$\begin{array}{r}
 \text{höchster } 27'' \ 6,0''', \\
 \text{tieffter } 26'' \ 10,0''', \\
 \hline
 \text{Veränderung } 8,0''', \\
 \text{oder höchster } 27'' \ 4,3''', \\
 \text{tieffter } 26'' \ 4,0''', \\
 \hline
 \text{Veränderung } 12'' \ 0,3'''.
 \end{array}$$

2) Temperatur im Freien im Schatten.

a) Der Höchste und tiefste Stand des Maximums und Minimums oder wenn kein Thermometrograph zu Gebot steht, von den drei täglichen Beobachtungszeiten, wird mit seinem Datum und der Tageszeit eingetragen; z. B. höchster $+ 8,2^\circ$ den 3ten Mittags.

b) Der mittlere: Man addirt zuerst von allen Morgenbeobachtungen alle $+$ zu einander und alle $-$ zu einander; subtrahirt die kleinere Summe von der größern und dividirt in den Rest mit der Zahl der Beobachtungen (d. h. der Monattage, wenn man keine Lücke hat), der Quotient erhält das Zeichen des Restes und ist das Mittel von den Morgenbeobachtungen.

Eben so berechnet man das Mittel aus den Mittagsbeobachtungen und endlich aus den Abendbeobachtungen.

Hierauf addirt man diese drei Mittel und dividirt die Summe mit 3, so ist der Quotient das monatliche thermometrische Mittel.

Z. B. im December erhielt man Morgens als Summe der negativen Zahlen = $- 125,1^\circ$
 und eben so die der positiven = $+ 3,0^\circ$
 die kleine Zahl von der großen subtrahirt gibt $- 122,1^\circ$
 dieß mit 31 dividirt gibt $- 3,93^\circ$ Mittel von Morgen.

Oder Mittags Summe der negativen Zahlen = $- 67,5^\circ$
 und eben so die der positiven = $+ 19,5^\circ$
 die kleine von der großen subtrahirt $- 48,0^\circ$
 dieß mit 31 dividirt gibt $- 1,54^\circ$ Mittel von Mittag.

Abends Summe der negativen Zahlen = $- 109,4^\circ$
 und eben so der positiven = $+ 4,5^\circ$
 die kleine Zahl von der großen subtrahirt gibt $- 104,9^\circ$
 dieß mit 31 dividirt gibt $- 3,38^\circ$ Mittel von Abend.

Eintrag: Mittlerer Morgens $- 3,93^\circ$; Mittags $- 1,54^\circ$;
 Abends $- 3,38^\circ$; von allen oder Monatsmittel $- 2,95^\circ$.

Haben die Mittel von den drei täglichen Beobachtungen selbst verschiedene Zeichen, so werden die gleichnamigen addirt und von

dieser Summe das ungleichnamige Mittel subtrahirt, der Rest dann mit 3 dividirt, der Quotient ist alsdann Mittel des Monats und erhält das Zeichen des Rests.

3. B. mittlerer Morgens $- 3,52^{\circ}$; Mittags $+ 2,58^{\circ}$; Abends $- 1,36^{\circ}$; so ist die Summe aller drei $= - 3,52^{\circ}$ vermehrt um $- 1,36^{\circ} = - 4,88^{\circ}$ und vermindert um $+ 2,58 = - 2,30^{\circ}$; und dieß mit 31 dividirt gibt $- 0,074^{\circ}$ monatliches Mittel.

Oder Mittel Morgens $- 1,53^{\circ}$; Mittags $+ 4,32^{\circ}$; Abends $+ 0,84^{\circ}$; so ist die Summe aller $= + 4,32$ vermehrt um $+ 0,84^{\circ} = + 5,16^{\circ}$; und vermindert um $- 1,53^{\circ} = + 3,63^{\circ}$; dieß mit 31 dividirt gibt $+ 0,117^{\circ}$ monatliches Mittel.

Auf dieselbe Art, wie die Morgen-, Mittag- und Abendbeobachtungen werden die Mittel vom Maximum und Minimum berechnet; das Mittel aus beiden ist ihre Summe durch 2 dividirt.

3. B. mittleres Maximum $= + 5,83^{\circ}$; mittl. Minimum $+ 2,32^{\circ}$; Summe $= + 8,15^{\circ}$; Mittel $+ 4,075^{\circ}$.

Oder mittleres Maximum $= + 3,31^{\circ}$; Minimum $- 2,32^{\circ}$; Summe $= + 0,99^{\circ}$; Mittel $= + 0,495^{\circ}$.

c) Die auf die angegebene Art gefundenen Thermometermittel sind nur angenähert richtig:

Das wahre Temperaturmittel wäre, wenn man die täglichen Mittel aus stündlichen oder noch besser halbstündlichen Beobachtungen berechnen könnte. Aus Vergleichung der Resultate solcher angestrebten und genauen Beobachtungen mit den an den 3 täglichen Beobachtungsstunden oder aus dem täglichen Maximum und Minimum erhaltenen Mitteln ergaben sich nun folgende Zahlen.

α) Für die Maxima und Minima s. Kämg's Lehrbuch der Meteorologie Bd. I. S. 96 und 97.

Man addirt zu dem täglichen Minimum (für das tägliche wahre Mittel) oder dem monatlichen Mittel aus Minimum (für Ausmittlung des wahren monatlichen Mittels) den Unterschied aus dem Maximum und Minimum, nachdem man diesen je mit der folgenden, für jeden einzelnen Monat berechneten Multiplikatoren multiplicirt hat.

Januar . . .	0,394.	Juli . . .	0,508.
Februar . . .	0,452.	August . . .	0,610.
März . . .	0,496.	September . . .	0,483.
April . . .	0,496.	Oktober . . .	0,433.
Mai . . .	0,508.	November . . .	0,380.
Juni . . .	0,505.	December . . .	0,366.

Es sey z. B. das mittlere Maximum im Juni = + 12,38, das mittlere Minimum = + 4,82, so ist die Differenz = + 7,56. Diese mit 0,505 multiplicirt gibt = 7,8178; hiezu das Minimum addirt gibt + 12,63 als wahres Mittel.

3) Für die drei täglichen Beobachtungen, 7, 2 und 9 Uhr, gilt folgende Regel. Man addirt die Zahl für die Morgenbeobachtung (entweder die tägliche Beobachtung oder das Mittel aus den monatlichen Beobachtungen) zu der Mittags- und dem zweifachen der Abendbeobachtung und dividirt die Summe mit 4.

Es sey z. B. Morgens = + 2,50°; Mittags = + 13,82°; Abends = + 5,73°, so ist das wahre Mittel

$$= \frac{2,50^\circ + 13,82^\circ + 2 \times 5,73^\circ}{4} = 6,945,$$

während das nicht reducirte Mittel

$$= \frac{2,50^\circ + 13,82^\circ + 5,73^\circ}{3} = 7,35^\circ$$

wäre.

d) Größte tägliche Veränderung. Dieß ist der größte Unterschied (s. oben Nro. 2 b) zwischen dem tiefsten und dem höchsten Stande des Thermometers an einem Tage, sey es nach dem Thermometrographen oder den drei täglichen Beobachtungen. Man trägt die Differenz beider ohne + oder — Zeichen, wie schon oben erwähnt, ein, mit dem Datum und der Bezeichnung: von Morgen und Mittag oder von Mittag und Abend, je nachdem die tiefste Temperatur des Tages Morgens oder Abends stattfindet. Z. B. größte tägliche Veränderung: 7° den 22. December von Morgens und Mittags.

e) Mittlere tägliche Veränderung. Sie wird gefunden, wenn man alle täglichen Veränderungen addirt und mit der Zahl der Monattage dividirt.

f) Veränderung im ganzen Monat ist der Unterschied zwischen dem höchsten und tiefsten Stande des Thermometers im ganzen Monat vom Maximum und Minimum, oder, in Ermangelung des Thermometrographen, von den drei täglichen Beobachtungen.

Es war z. B. die höchste + 4,0° den 3. December Mittags,

„ tiefste — 12,0° „ 11. „ Morgens,

so ist 16,0° die Veränderung im ganzen

Monat; oder höchste + 22,3° den 5. Juli Mittags,

tiefste + 9,5° „ 12. „ Morgens,

so ist 12,8° die Veränderung im ganzen Monat.

Bei entgegengesetzten Zeichen (+ und —) werden daher beide Zahlen addirt, bei gleichartigen Zeichen (+ + oder — —) die kleinere von der größeren abgezogen.

g) Das Mittel der Quellentemperatur wird auf dieselbe Art, wie bisher gezeigt, berechnet.

h) Die Zahl der Eistage wird dadurch gefunden, wenn man entweder die Zahl der Tage, an welchen das Minimum unter 0 stand, oder in Ermangelung des Thermometrographen, die Zahl der Tage, an welchen einmal des Tags die Temperatur unter 0 gefunden wurde, zusammenzählt. Die Zahl der Wintertage ist diejenige, an welchen die Temperatur gar nicht über 0 stieg.

3) Luftfeuchtigkeit.

a) Psychrometerstand. Die Ausmittlung des höchsten und tiefsten Standes ist dieselbe, wie bei dem Thermometer im Freien, aus den drei täglichen Beobachtungen. Eben so die Berechnung der Mittel von Morgen, Mittag und Abend und dann aus allen dreien die des Monatsmittels.

b) Auf dieselbe Art werden diese Momente auch für das Hygrometer gefunden. Dergleichen für die

c) Ausdünstungsmenge. Die Ausdünstungsmenge im Monat ist die Summe aller den Monat über gefundenen Grane verdunsteten Wassers. Wird diese mit der Zahl der Monatstage dividirt, so erhält man die mittlere Ausdünstung.

d) Die Berechnung der aus den Psychrometerbeobachtungen zu erzielenden Resultate: Thaupunkt, Dunstdruck, Menge des meteorischen Wassers in der Luft, ist in der Schrift: „Ueber die Fortschritte der Hygrometrie von Dr. E. F. August, Berlin 1830 4.“ angegeben. Wir entlehnen hieraus das Wesentliche für solche Beobachter, welche diese Momente berechnen wollen.

Man bedient sich hiezu folgender zwei Tafeln.

I. Tafel der Expansionen.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
—29	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
28	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
27	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
26	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15
25	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17
—24	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19
23	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,22
22	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24
21	0,30	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27
20	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30
—19	0,37	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33
18	0,41	0,40	0,40	0,40	0,39	0,39	0,38	0,38	0,38	0,37
17	0,45	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43	0,42	0,42	0,41
16	0,50	0,50	0,49	0,49	0,48	0,48	0,47	0,47	0,46	0,46
15	0,56	0,55	0,54	0,54	0,53	0,53	0,52	0,52	0,51	0,51
—14	0,62	0,61	0,60	0,59	0,59	0,58	0,58	0,57	0,57	0,56
13	0,68	0,67	0,66	0,66	0,65	0,64	0,64	0,63	0,62	0,62
12	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69	0,68
11	0,82	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75
10	0,90	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83
—9	0,99	0,98	0,97	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91
8	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00
7	1,20	1,19	1,18	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10
6	1,31	1,30	1,29	1,28	1,27	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21
5	1,44	1,43	1,41	1,40	1,39	1,38	1,36	1,35	1,34	1,33
—4	1,57	1,56	1,55	1,54	1,52	1,50	1,49	1,48	1,46	1,45
3	1,72	1,71	1,69	1,68	1,66	1,65	1,63	1,62	1,60	1,59
2	1,88	1,86	1,85	1,83	1,81	1,80	1,78	1,77	1,75	1,74
1	2,05	2,03	2,02	2,00	1,98	1,96	1,95	1,93	1,92	1,90
0	2,24	2,22	2,20	2,18	2,16	2,14	2,12	2,11	2,09	2,07
+	0	2,24	2,26	2,28	2,30	2,32	2,34	2,36	2,38	2,40
1		2,44	2,46	2,48	2,50	2,52	2,54	2,57	2,59	2,61
2		2,65	2,68	2,70	2,72	2,75	2,77	2,79	2,82	2,84
3		2,89	2,91	2,94	2,96	2,99	3,01	3,04	3,06	3,09
4		3,14	3,16	3,19	3,22	3,24	3,27	3,30	3,33	3,35
+	5	3,41	3,44	3,47	3,49	3,52	3,55	3,58	3,61	3,64
6		3,70	3,73	3,76	3,79	3,82	3,85	3,89	3,92	3,95
7		4,01	4,05	4,08	4,11	4,15	4,18	4,21	4,25	4,28
8		4,35	4,38	4,42	4,46	4,49	4,53	4,56	4,60	4,64
9		4,71	4,75	4,79	4,82	4,86	4,90	4,94	4,98	5,02
+	10	5,10	5,14	5,18	5,22	5,26	5,30	5,34	5,38	5,43
11		5,51	5,56	5,60	5,64	5,69	5,73	5,78	5,82	5,87
12		5,96	6,00	6,05	6,10	6,14	6,19	6,24	6,29	6,34
13		6,43	6,48	6,53	6,58	6,63	6,68	6,74	6,79	6,84
14		6,94	7,00	7,05	7,10	7,16	7,21	7,27	7,32	7,38
+	15	7,49	7,54	7,60	7,66	7,72	7,77	7,83	7,89	7,95
16		8,07	8,13	8,19	8,25	8,31	8,38	8,44	8,50	8,56
17		8,69	8,76	8,82	8,89	8,95	9,02	9,09	9,15	9,22
18		9,36	9,42	9,49	9,56	9,62	9,70	9,77	9,85	9,92
19		10,06	10,14	10,21	10,28	10,36	10,43	10,51	10,59	10,66
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
+20	10,82	10,90	10,98	11,05	11,13	11,21	11,29	11,37	11,46	11,54
21	11,62	11,71	11,79	11,87	11,96	12,04	12,13	12,22	12,30	12,39
22	12,48	12,57	12,66	12,75	12,84	12,93	13,02	13,11	13,20	13,30
23	13,39	13,48	13,58	13,67	13,77	13,87	13,96	14,06	14,16	14,26
24	14,36	14,46	14,56	14,66	14,76	14,87	14,97	15,07	15,18	15,28
+25	15,39	15,50	15,60	15,71	15,82	15,93	16,04	16,15	16,26	16,37
26	16,48	16,60	16,71	16,83	16,94	17,06	17,17	17,29	17,41	17,53
27	17,65	17,77	17,89	18,01	18,13	18,25	18,38	18,50	18,63	18,75
28	18,88	19,01	19,14	19,26	19,39	19,52	19,66	19,79	19,92	20,05
29	20,19	20,32	20,46	20,60	20,73	20,87	21,01	21,15	21,29	21,43
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

II. Tafel zur Bestimmung des Dunstgewichts.

Grade.	Grane.	Grade.	Grane.	Grade.	Grane.	Grade.	Grane.	Grade.	Grane.
— 20	0,60	— 10	1,54	+ 0	3,65	10	7,90	20	15,88
— 19	0,66	— 9	1,69	+ 1	3,96	11	8,50	21	16,97
— 18	0,73	— 8	1,85	+ 2	4,29	12	9,14	22	18,11
— 17	0,81	— 7	2,03	+ 3	4,64	13	9,81	23	19,32
— 16	0,89	— 6	2,23	+ 4	5,01	14	10,53	24	20,60
— 15	0,98	— 5	2,42	+ 5	5,42	15	11,30	25	21,96
— 14	1,08	— 4	2,63	+ 6	5,86	16	12,11	26	23,38
— 13	1,18	— 3	2,86	+ 7	6,33	17	12,97	27	24,90
— 12	1,29	— 2	3,10	+ 8	6,82	18	13,89	28	26,47
— 11	1,41	— 1	3,36	+ 9	7,34	19	14,85	29	28,14

Der Gebrauch der Tafel I., um den Feuchtigkeitszustand der Luft aus einer Psychrometerbeobachtung zu berechnen, ergibt sich nun sehr einfach aus dem Vorhergehenden.

Man sucht zu der Temperatur des feuchten Thermometers die entsprechende Dunstspannung in der Tabelle auf, in welcher man die ganzen Grade in der ersten Längenspalte, die Zehntelsgrade in der ersten Querreihe angedeutet findet.

Die beim Zusammentreffen der zu den ganzen Graden gehörigen Querreihe und der zu den Zehnteln gehörigen Längenspalte gefundene Zahl drückt in pariser Linien die gesuchte Expansion des Wasserdunstes im Maximum aus.

Hätten nun beide Thermometer des Psychrometers keinen Unterschied, sondern gäbe das feuchte genau dieselbe Temperatur an, welche das trockene zeigt, so würde die auf diese Weise in der Tafel gefundene Zahl unmittelbar den Dunstdruck bestimmen, weil dann der Dunst in der Atmosphäre im Maximum und die Luft so feucht seyn müßte, daß sie keinen Dunst mehr aufnehmen könnte.

In den Fällen aber, wo das trockene Thermometer um einige Grade höher steht, muß man $\frac{2}{3}$ dieser durch Reaumur'sche Grade ausgedrückten Temperaturdifferenz (oder wenn das feuchte Psychrometer

heißt ist, nur $\frac{1}{3}$ von jener in der Tabelle aufgefundenen Zahl subtrahiren, um gleichfalls in par. Linien die Spannung des in der Atmosphäre befindlichen Dunstes zu erhalten. Ist der Barometer beträchtlich größer oder kleiner als 336''', so muß man noch $\frac{11}{10000}$ dieser Abweichung mit dem Unterschiede beider Thermometer multipliciren, und, im Falle eines größeren Barometerstandes, dieses Produkt zu der schon gefundenen Größe hinzufügen, bei einem niedrigeren Barometerstande davon subtrahiren.

Diese Regeln der abgekürzten Rechnung lassen sich auf folgende Formeln bringen, wenn b den Barometerstand auf 0° reducirt, t das trockene, t' das feuchte Thermometer und e die in Tafel I. gefundene Dunstspannung für t' bezeichnet.

x (oder die Spannung des in der Luft enthaltenen Wasserdunstes)

$$= e - \frac{3}{8} (t - t') - 0,0011 (336 - b) t - t'$$

$$x = e - \frac{1}{3} (t - t') - 0,001 (336 - b) (t - t')$$

genauer aber sind die Ausdrücke

$$x = e - \frac{0,558 (t - t') b}{512 - t'}$$

$$x = e - \frac{0,558 (t - t') b}{572 - t'}$$

von denen der erste für Beobachtungen des bloß nassen, der andere für Beobachtung des mit einer Eisrinde überzogenen Psychrometers gültig ist.

Beispiel: Das trockene Thermometer zeigte + 19,1° R.

„ feuchte „ „ + 11,1° R.

Die Differenz beider war also 8° R.

Um hieraus die Spannung des atmosphärischen Dunstes berechnen zu können, suchen wir die zu 11,1° gehörige Spannung in der oben mitgetheilten Tafel I. auf.

Man findet 5,56; von dieser Zahl subtrahirt man $\frac{3}{8}$ der beobachteten Temperaturdifferenz, welches in diesem Falle 3,00 beträgt. Die Subtraktion gibt 2,55'''. Da aber das Barometer 2 Linien höher als 336''' stand, so ist noch $2 \times \frac{11}{10000} \times 8$, oder $0,0022 \times 8 = 0,02$ zu der gefundenen Zahl zu addiren. Man erhält also auf diese Weise 2,58''' als Expansion des in der Luft enthaltenen Dunstes.

Sucht man diese Zahl wieder in der Tafel I. auf, so findet man, daß sie für die Temperatur 1,6° das Maximum angibt. Es

ergibt sich daraus, daß wenn die Luft sich an dem gedachten Tage von ihrer Temperatur $19,1^\circ$ bis unter $1,6^\circ$ hätte abkühlen können, ein tropfbarer Niederschlag entstanden seyn würde. Es ist also $1,6^\circ$ der Thaupunkt nach dem Psychrometer.

Rechnet man nach der genaueren Formel, so ist

$$x = 5,56 - \frac{0,558 \cdot 8 \cdot 338,2}{512 - 11,1}$$

$$x = 5,56 - \frac{1509,17}{500,9}$$

$$x = 5,56 - 3,01 = 2,58'''.$$

Man findet also die Expansion um 3 Hundertel einer Linie geringer, und es gehört zu derselben der Thaupunkt $1,5^\circ$.

Diese Abweichung kann in den meisten Fällen vernachlässigt werden.

Sobald nun auf diese Weise die Spannung des in der Atmosphäre enthaltenen Dunstes und zugleich mit derselben der Thaupunkt gefunden ist, hat die Bestimmung aller übrigen für die Hygrometrie wichtigen Punkte keine Schwierigkeit mehr.

Will man z. B. den Sättigungszustand der Luft kennen lernen, d. h. will man wissen, wie viel die Luft von der Dunstmenge, die sie überhaupt bei der vorhandenen Temperatur aufzunehmen im Stande ist, schon aufgenommen hat, so muß man die zu der Luftwärme gehörige Spannungszahl in der Tafel auffuchen. In unserem Falle gehört zu $19,1^\circ$ die Zahl $10,14'''$. Da nun der Dunst nach der Psychrometerbeobachtung die Spannung $2,50'''$ hat, aber bei dieser Temperatur die Spannung $10,14'''$ haben könnte, sich bei derselben Temperatur die Dunstmengen aber wie die Spannungen verhalten, so ist $\frac{2,50}{10,14} = 0,25$ ein Ausdruck für die verhältnißmäßige Menge des Dunstes in der Luft. Wir sehen also, daß zur Zeit jener Beobachtung die Luft nur 25 Hunderttheile, d. i. ein Viertel der Dunstmenge enthielt, welche sie bei vollkommener Sättigung enthalten konnte. Diese Zahl $\frac{2,50}{10,14}$, welche man im Allgemeinen erhält, wenn man die zum Thaupunkte gehörige Expansion des atmosphärischen Dunstes (*Expansio roralis*) durch die Expansivkraft des Maximums (*Exp. maxima*) dividirt (wir wollen sie durch

$$p = \frac{\text{Exp. rro}}{\text{Exp. max.}}$$

vorstellen), dient ferner zur Bestimmung für das Gewicht des in

einem Cubikfuß Luft enthaltenen Wasserdunstes. Kennt man nämlich ein für allemal das Gewicht eines Cubikraumes Luft bei allen Temperaturen, so darf man dasselbe in jedem besonderen Falle nur mit dieser Zahl p multipliciren.

Die kleine Tafel II. über die absoluten Gewichte eines par. Cubikfußes Wasserdunst im Maximum bei den verschiedenen Temperaturen wird diese Rechnung sehr erleichtern.

Diese enthält einen ziemlich genauen Ausdruck dieser Größen in Granen für die einzelnen Grade der 80theiligen Scale.

In unserem Falle würde also das aus dieser Tafel für $19,1^{\circ}$ gefundene Gewicht, nämlich 14,85, zu multipliciren seyn mit 0,25; dieß gibt 3,71. Es wiegt also der in einem Cubikfuß Luft enthaltene Dunst unter diesen Umständen 3,71, d. i. nahe $3\frac{3}{4}$ Gran.

Genauer findet man aber das Gewicht eines Cubikfußes Dunst bei der beliebigen Spannung x und der Temperatur t nach der Formel

$$y = \frac{1,63 \ x}{1 + 0,005 \ t} \text{ Gran,}$$

wo x die Expansion für den Thaupunkt und t die Luftwärme bedeutet.

Es ist nicht nöthig, diese Berechnung für jeden Tag anzustellen, um die Mittel des Monats zu erhalten. Man setzt t das monatliche Temperaturmittel, t' das monatliche Psychrometermittel, b das monatliche Barometermittel und findet nun nach obiger Anleitung aus diesen Elementen die Monatsmittel für den Thaupunkt, den Sättigungsgrad der Luft mit Wasserdampf und die Grane Wasser in einem Cubikfuß Luft.

4) W i n d e.

a) Zahl der Windrichtungen. Man zählt die Summe je aller N, aller NO, aller O u. s. w. und der Windstillen zusammen und notirt sie. Zur Rechnungsprobe dient alsdann: wenn die 9 Zahlen addirt werden und die Zahl sämtlicher drei täglicher Beobachtungen, also die dreifache Zahl der Monattage als Summe herauskommt.

b) Bei jeder dieser Windrichtungen wird sodann die Summe der dem Zeichen des Windes beigesetzten Zahlen nach obiger Scale angemerkt, als Strömung, z. B. wenn der N 7mal vorkam, und unter diesen 7 Aufzeichnung einmal N1, zweimal N2, einmal N3, so ist die Strömung 8. Einzeichnung: N 7 Strömung 8.

c) Mittlere Windrichtung. Da der Kreis der Windrose, wie jeder Kreis, in 360 Grade eingetheilt ist, so kommen, wenn man $S = 360^\circ$ oder 0° setzt, auf SW 45° , W 90° , NW 137° , N 180° , NO 225° , O 270° , SO 315° . Man wird also diese Gradzahlen mit den Zahlen multipliciren, welche je den an den Morgen-, an den Mittags- und an den Abend-Beobachtungen gefundenen Windrichtungen entsprechen, die Produkte addiren und jede dieser Summe mit der Zahl der Monattage dividiren.

3. B. es sey gefunden worden im November Morgens N1, NO2, O2, SO4, S3, SW13, W2, NW1, Windstillen 2, so rechnet man $1 \times 180 + 2 \times 225 + 2 \times 270 + 4 \times 315 + 3 \times 360 + 13 \times 45 + 2 \times 90 + 1 \times 137$ (wobei die Windstille übergangen wird). Dieß gibt die Summe = 4412; dieß mit 30 dividirt gibt = $147^\circ = \text{NW}$ gegen N als mittlere Windrichtung Morgens.

Das monatliche Mittel der Windrichtung ist alsdann die Summe der drei täglichen Mittel dividirt durch 3.

3. B. es sey ferner die mittlere Richtung Mittags gefunden worden = 235° , Abends 242° , so ist das monatliche Mittel = $\frac{624}{3} = 208^\circ \text{ NNO}$.

d) Eben so wird die mittlere Windströmung für die drei täglichen Beobachtungen und für den Monat aus den in No. b gefundenen Zahlen gefunden. Es sey die Strömung Morgens für N 8, NO 2, O 0, SO 0, S 1, SW 10, W 7, NW 13, so ist die Summe = 40; dieß dividirt durch 30 = mittlere Strömung Morgens 1,35. Ist die mittlere Strömung Mittags = 2,52, Abends = 2,10, so ist die mittlere monatliche Strömung = 1,99.

e) Verhältniß der nördlichen zu den südlichen, der östlichen zu den westlichen (Windrichtungen). Zu den östlichen (Windrichtungen) gehört NO, O, SO, zu den westlichen NW, W, SW, S.

Sind die Zahlen der Windrichtungen im ganzen Monat, d. h. von den drei täglichen Beobachtungen, folgende: NO 1, N 3, NW 13 und SO 4, S 17, SW 39, so ist die Zahl der nördlichen = 17, der südlichen = 60; man erhält daher die Proportion $17 : 60 = 100 : x = 353$, oder das Verhältniß der nördlichen zu der südlichen = $100 : 353$, d. h. die südliche kam $3\frac{1}{2}$ mal häufiger vor, als die nördliche Windrichtung.

5) Regen- und Schneemenge.

Die Regen- und Schneemenge wird bloß addirt, um die Menge des meteorischen Wassers zu finden; wird diese mit der Zahl der

Monatstage dividirt, so erhält man die mittlere Menge auf einen Tag berechnet. Dividirt man die in Cubitzollen ausgedrückte Menge im Monat mit 144, so erhält man die senkrechte Höhe des gefallen Wassers, d. h. die Höhe, zu welcher es gestanden wäre, wenn das im Monat gefallene Wasser weder abgelaufen, noch von der Erde verschluckt worden wäre.

6) Bitterung und Ansicht des Himmels.

Klare Tage sind solche, an denen dreimal klar, von kl1. bis kl4. aufgezeichnet ist. Ihre Summe wird hier notirt.

Trübe Tage sind solche, an denen dreimal trüb steht.

Gemischte Tage sind solche, welche klar und trüb an ihren drei Beobachtungszeiten haben. Zur Rechnungsprobe dient alsdann, wenn die Zahl der klaren, trüben und gemischten Tage zusammen der Zahl der Monatstage gleich ist.

Regen- und Schneetage sind solche, an denen es ein oder mehrmals geregnet oder geschneit hat.

Windige Tage sind solche, an denen der Wind mit der Strömung 1 und 2 vorkam, stürmische, an denen die Strömung 3 und 4 vorkam.

Gewitter, ist die Zahl der zum Ausbruch mit Donner und Blitz gekommenen Gewitter überhaupt, und nicht bloß der Tage, an welchen ein oder mehrere Gewitter vorkamen. Dagegen ist die Zahl der Hagelfälle, Nebel, Reif, Thau, die Zahl der Tage, an welchen diese Erscheinungen vorkamen.

7) Die mittlere Bewölkung wird folgendermaßen berechnet. Angenommen die gänzliche Bewölkung des Himmels, wobei die Sonne und der Mond nicht mehr durchscheint, entspreche der Zahl 4 (welches unserem tr2. 3 und 4 entspricht), so ist unser tr1. = 3; eben so entspricht unser kl1. der Zahl 3, wenn man die Bewölkung von $\frac{3}{4}$ des Himmels auf den ganzen Himmel ausgedehnt denkt, unser kl2. ist = 2, und unser kl3. ist = 1. Substituirt man nun den Bezeichnungen in der Spalte: Ansicht des Himmels, diese Zahlen, so wird je das Mittel der Bewölkung Morgens, Mittags und Abends die Summe dieser Zahlen, dividirt durch die Zahl der Monatstage seyn. Die mittlere Bewölkung des Monats ist alsdann die Summe der mittleren Bewölkung von Morgens, Mittags und Abends dividirt durch 3.

Hier gilt im Allgemeinen, daß das Jahresmittel aller Beobachtungsmomente nichts anders ist, als das Mittel aus den Monatsmitteln.

Es werden daher die 12 Monatsmittel vom Barometer, Thermometer, Psychrometer u. addirt und die Summe mit der Zahl 12 dividirt. Hierbei gilt bei der Addition der thermometrischen Elemente in Beziehung auf die entgegengesetzten Zeichen dasselbe, wie oben gesagt, d. h. die gleichnamigen Zahlen werden addirt, die kleinere von der größeren Summe subtrahirt und der Rest mit 12 dividirt.

Die vierteljährigen Temperaturmittel werden folgendermaßen berechnet.

Frühling ist März, April, Mai.

Sommer: Juni, Juli, August.

Herbst: September, Oktober, November.

Winter: December, Januar, Februar desselben Jahrs.

Diese bezüglichlichen Monatsmittel werden daher zusammen addirt und dann die Summe je mit 3 dividirt.

Höchster, im ganzen Jahr beobachteter Barometerstand; das Wort bei zeigt an, daß hier der gleichzeitige Wind, das Thermometer und die Ansicht des Himmels beizusetzen ist.

Höchster, tiefster Thermometerstand; das Wort bei zeigt an daß hier der gleichzeitige Barometerstand, Wind und Ansicht des Himmels beizusetzen ist.

Letzter, erster Frost im Jahr, dergleichen letzter, erster Schnee im Jahr; das Wort bei zeigt an, daß das gleichzeitige Barometer, Thermometer, Wind und Ansicht des Himmels beizusetzen sey.

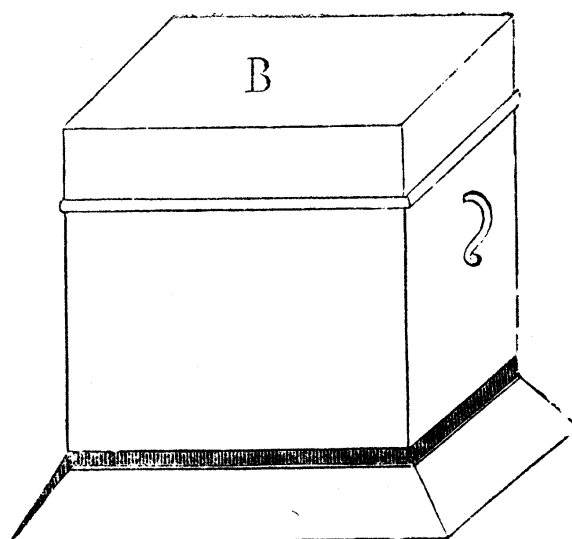
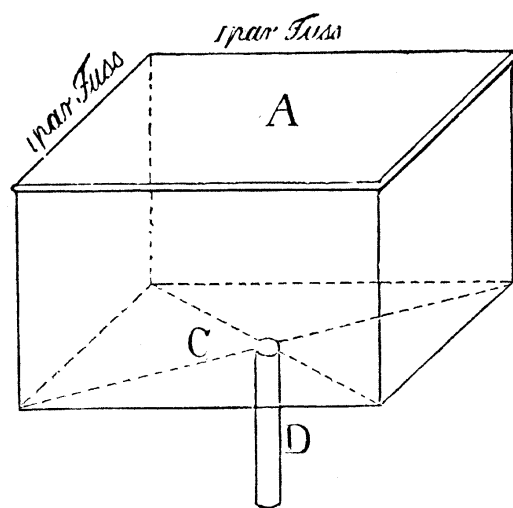
Erstes, letztes Gewitter; das Wort bei zeigt an, daß Barometer, Thermometer und Wind beizusetzen ist; da bei Gewittern immer tr3. oder 4 stattfindet.

Die übrigen Momente, welche bei den Jahrestabellen zu beachten sind, brauchen keiner weiteren Erläuterung.

Von großer Wichtigkeit sind die Erscheinungen im Thier- und Pflanzenreich, als Resultate des Zusammenwirkens sämtlicher Witterungsmomente im Jahr oder zunächst in der besseren Jahreszeit.

Hier ist es jedoch nothwendig, daß man die Erscheinungen in der Vegetation wo möglich stets immer nur an derselben Pflanze, z. B. demselben Apfel- oder Birnbaum u. beobachtet.

Bei manchen Kulturpflanzen, wie z. B. Gerste u., hat man zweierlei Sorten, frühe und späte. Hier wird man daher angeben, ob Früh- oder Spätgerste gemeint ist.



Instruction

für

**die Beobachter an den meteorologischen
Stationen**

im

preussischen Staate.



Berlin, 1847.



§. 1.

Die meteorologischen Instrumente, deren Stand von den Beobachtern zu registriren ist, sind: Barometer; Psychrometer oder Thermometer; Regenmesser (zugleich für die festen Niederschläge bestimmt); Windfahne; ausserdem werden an einzelne Stationen Thermometrographen vertheilt. Ferner sind die Bewölkung und Himmelsansicht, der Wolkenzug und sonstige meteorische Erscheinungen aufzuzeichnen.

§. 2.

Um unter einander übereinstimmende Apparate zu erhalten, sind dieselben vor der Absendung an die Beobachter mit Normal-Instrumenten verglichen und werden von Zeit zu Zeit wieder geprüft und verglichen. Wo die Beobachter andere genaue Instrumente besitzen oder sich verschaffen können, namentlich Barometer, ist es rathsam, die Stations-Instrumente hin und wieder mit jenen sorgfältig zu vergleichen, damit etwaige Aenderungen in kürzeren Zeitabschnitten entdeckt und berücksichtigt werden können. — Es versteht sich von selbst, dass die den Beobachtern übergebenen Instrumente vor Beschädigung &c. sorgsam zu bewahren sind und gegen Feuersgefahr versichert werden müssen.

§. 3.

Aufstellung und Behandlung der Instrumente, nebst Erläuterungen über die Aufzeichnung der Witterungsbeobachtungen.

Das Thermometer muss vor directem oder reflectirtem Sonnenlicht und Wärmestrahlung geschützt sein, in freier Luft, wo möglich an einem freien Platze, nicht aber auf engen, von Gebäuden umschlossenen Höfen u. dgl. aufgestellt werden. Die Lage ist gegen Norden, beständig im Schatten; und falls im Sommer Morgens oder Abends die Sonne darauf scheint, ist der Ort desselben zu wechseln, wenn nicht ein zweites Thermometer, an passender Stelle angebracht, zur Beobachtung benutzt werden kann. Die Entfernung vom Erdboden darf nicht unter 12 — 15 Fuss betragen, die vom Fenster eines wo möglich ungeheizten und nicht bewohnten Zimmers und von der Mauer des Hauses etwa 1 Fuss. Das Instrument muss genau senkrecht, die Kugel frei hängen. Wo der Beobachter dazu ein Gestell machen lässt, ist dasselbe am Zweckmässigsten aus zwei eisernen Stangen mit Ringen, durch welche das Thermometer gesteckt wird, zusammenzusetzen, und die Stangen in die Mauer einzugypsen. Da im Winter und überhaupt keine Luft aus dem Zimmer auf das Thermometer wirken darf, so wird das Oeffnen des Fensters am Zweckmässigsten auf die Weise vermieden, dass jene Stangen aus zwei Stücken bestehen, wovon die dem Thermometer zunächst befindlichen beweglich und durch eine Stange mit einander verbunden sind, so dass sie mittelst eines starken Drathes, der von innen angezogen werden kann, dem geschlossenen Fenster genähert werden, und der Beobachter vom Zimmer aus, Nachts mit einer Blendlaterne, die Ablesung macht und dann das Thermometer mittelst des Drathes wieder in

die vorige Entfernung zurückschiebt. Immer muss die Ablesung möglichst schnell gemacht werden, und der Beobachter hat sich zu hüten (besonders beim Psychrometer), dass durch seine Körperwärme und das Athmen das Thermometer während der Beobachtung steigt.

Das Thermometer ist gegen Nässe, Hagel, Sturm und sonstige Beschädigung zu schützen. Hat sich die Kugel mit Reif &c. beschlagen, so ist dieser erst zu entfernen. Wo die Oertlichkeit es gestattet, wird ein kleines Brett, in einiger Entfernung darüber angebracht, die nöthige Sicherheit gewähren.

Das Auge ist beim Ablesen des Thermometerstandes in gleicher Höhe mit dem Ende der Quecksilbersäule zu halten. Die Skalen sind in Fünftelgrade getheilt, so dass Zehntel für das Journal sehr bequem und scharf abzulesen sind. Bei der Aufzeichnung der Temperaturen über 0 ist das Zeichen $+$ im Journal überall fortzulassen.

Der Nullpunkt ist alljährlich mit Sorgfalt zu berichtigen, am Besten etwa beim ersten und letzten Schneefalle. Das Ergebniss dieser Prüfung ist mitzutheilen und die etwa gefundene Correction mit Anfang eines neuen Monats sofort unmittelbar bei der Aufzeichnung der Stände in Rechnung zu bringen.

Das Psychrometer ist im Allgemeinen ganz wie das einzelne Thermometer aufzustellen (s. o.). Die dazu vertheilten Gestelle dienen zur Sicherheit des Apparats und zur leichteren Handhabung, wobei noch der oben erwähnte Drath angewendet werden kann, nachdem die Befeuchtung des feuchten Thermometers statt gefunden.

Um dasselbe gegen zu heftigen Wind zu schützen oder, im Falle eine völlig ruhige Luft herrscht, die Verdunstung zu befördern, kann zur Seite ein kleiner beweglicher Schirm angebracht werden.

Zur Befeuchtung hat man sich reinen Wassers (etwa durchgeseihten Regenwassers) zu bedienen. Doch ist der Mousselin, dessen Gewebe nicht zu dicht oder zu lose sein darf und der die Kugel an allen Seiten gleichmässig dicht umhüllen muss (wie der übersandte Apparat lehrt), von Zeit zu Zeit, etwa alle 6 — 8 Wochen, zu erneuern und die Kugel erforderlichen Falls mit Säure zu reinigen. Der ganze Raum zwischen der Skale und der Kugel ist durch Eintauchen in ein passendes Gefäss mit Wasser — nicht durch Capillar-Vorrichtungen — vor der Beobachtungsstunde zu befeuchten; doch darf unten an der Kugel kein Tropfen hangen bleiben. Bei jeder Beobachtung überzeuge man sich, dass die feuchte Kugel gut benetzt ist.

Da eine gewisse Zeit vergeht, ehe das feuchte Thermometer seinen niedrigsten Stand erreicht, so ist es rathsam, dass der Beobachter zwischen der Aufzeichnung der übrigen Witterungsverhältnisse öfter dessen Stand untersucht. Im Sommer dauert es gewöhnlich etwa 5 — 10 Minuten; im Winter dagegen, wo das Wasser an der Kugel gefriert, muss eine längere Zeit, $\frac{3}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde vor der Beobachtung befeuchtet werden; es ist deshalb in dieser Jahreszeit rathsam, an der Kugel eine beständige, gleichmässige, aber nicht zu starke Hülle von Eis zu unterhalten, und man darf nicht eher beobachten, als bis man die Ueberzeugung gewonnen, dass man trocknes Eis an der Kugel hat. Im Nebel wird man zuweilen das feuchte Thermometer höher als das trockene bemerken; dann ist die Luft übersättigt, d. h. ausser dem Dunst im Maximum ist noch tropfbares Wasser (Nebelbläschen) darin vorhanden.

Von Zeit zu Zeit sind die beiden Thermometer wieder unter einander zu vergleichen, und die etwa gefun-

dene Differenz bei der Ausfüllung der Register sogleich in Rechnung zu bringen.

Bei dem Thermometrographen hat der Beobachter das Instrument nach jeder Ablesung wieder in die horizontale Stellung zu bringen, nachdem durch vorsichtige Neigung des Apparats die Cylinder wieder an das Ende der beiden Flüssigkeitssäulen gelangt sind. (Die Aufstellung und Behandlung dieses Instruments lehrt der Verfertiger in einer besonders mitgetheilten Instruction.) Eine Controle dieses Apparats mittelst des andern Thermometers erscheint nicht überflüssig. Bei der Aufstellung ist die oben gegebene Anweisung, um locale Einflüsse zu vermeiden, ganz besonders zu beachten.

Das Barometer ist in einem hellen Zimmer mit möglichst gleichmässiger Wärme, welches weder von der Sonne beschienen, noch geheizt wird, aufzuhängen. Der Beobachter hat besondere Aufmerksamkeit auf die genau verticale Lage des Instruments zu wenden, wozu er sich eines Lothes bedienen kann, und den Ort so zu wählen, dass das Instrument keinerlei zufälligen Beschädigungen ausgesetzt ist. Ausser der Beobachtungszeit ist dem Instrument auf einer seitwärts anzubringenden Klammer odgl., in welche dasselbe wieder nach jeder Beobachtung gelegt wird, eine solche schiefe Lage zu geben, dass das Quecksilber im kurzen Schenkel ausser dem Bereiche des Spielraums steht, in welchem sich bei senkrechter Stellung das Quecksilber bewegt; auf diese Weise wird das Erblinden der Glasröhre des kurzen Schenkels am untern Niveau vermieden und zugleich der Anforderung, das Barometer vor jeder Beobachtung vorsichtig und langsam hin und her zu schwenken, entsprochen. Am Besten ist es, das untere Niveau

sitzend zu beobachten. Die Mikroskope können nach dem Auge des Beobachters gestellt werden; doch ist dabei Vorsicht anzuwenden, und der Beobachter muss sich versichern, durch ein dünnes Blatt Papier z. B., dass er wirklich die Kuppe des Quecksilbers, nicht aber eine gespiegelte Linie mit dem Faden des Mikroskops tangirt. Bei der Einstellung des Niveaus ist auf die horizontale Gesichtslinie zu achten. Endlich ist Sorge zu tragen, dass die Skalen vor Anlaufen und Beschmutzung gesichert werden; von Zeit zu Zeit sind dieselben vorsichtig zu reinigen, um die Ablesungen nicht zu erschweren und unsicher zu machen; man entferne z. B. den Staub mittelst eines weichen Pinsels vor dem Einstellen, säubere die Skale mit etwas reinem Oel oder schütze dieselbe am Besten durch einen Gaze-Ueberzug. Die Temperatur des Barometers, wobei das Thermometer vor der Körperwärme geschützt sein muss, ist vor der Einstellung der Niveaux zu notiren.

Wegen möglicher Aenderungen in der Wohnung u. s. w. hat der Beobachter zu ermitteln, wie hoch der Nullpunkt seines Barometers über irgend einem festen, unveränderlichen Punkt, z. B. dem Pegel-Nullpunkt eines Flusses, gelegen ist.

Bei Rücksendung dieses oder anderer Apparate, wegen Reparatur u. dgl., ist genau das Verfahren zu beobachten, welches die Verfertiger dabei in Anwendung gebracht und die Lage des Instruments vorzuschreiben.

Der Regenmesser ist auf einem freien Platze aufzustellen, so dass Bäume, Häuser, Dächer u. s. w. keinen Einfluss auf die Regenmenge ausüben können. Die einen pariser Quadratfuss betragende Oberfläche des kupfernen Auffangegefässes ist etwa 8 Fuss vom Erdboden

und genau horizontal aufzustellen *). Schnee und Hagel sind geschmolzen zu messen, und zu dem Behufe dient ein zweites, gleich grosses, lackirtes Reserve-Auffanggefäss, wenn das andere zum Schmelzen des festen Niederschlages abgeschraubt wird. (Die nähere Einrichtung ist vom Verfertiger in einer besondern Erläuterung dargestellt.) Wo es die Oertlichkeit gestattet, ist auch die Höhe des festen Niederschlages nach pariser Maass anzugeben. Bei starkem Schneefall ist der Schnee im Auffanggefäss zusammenzudrücken oder dies gegen das zweite zu vertauschen.

Aus dem zum Ansammeln des Niederschlages bestimmten cylindrischen Gefäss unten wird das Wasser in den nach pariser Kubikzollen und Theilen derselben graduirten Glascylinder abgelassen; die Ablesung geschieht durch Tangiren der untern Fläche, nicht des Randes, der Flüssigkeit. Der Cylinder ist nach jedesmaligem Gebrauch sorgfältig mit einem leinenen Tuch auszutrocknen; auch die metallenen Gefässe sind öfter zu reinigen. Bei starken Niederschlägen muss die Messung auch ausser der zur Regenbeobachtung (s. u. §. 4.) festgesetzten Stunde geschehen, damit nicht zu niedrige Angaben entstehen.

Gegen muthwillige Berührung, Ablassen von Wasser u. dgl. ist das Instrument zu sichern.

*) Die anzuschraubenden hölzernen Füsse sind von entsprechender Höhe und von solcher Stärke, um den Apparat gegen Beschädigung durch Sturm zu sichern, an den Beobachtungsorten selbst anfertigen zu lassen und in die Erde einzugraben oder sonst gehörig zu befestigen. Bei Stationen, wo die Oertlichkeit eine Aufstellung in grösserer Höhe bedingt, ist die senkrechte Entfernung der Oberfläche des Instruments vom Boden zu ermitteln.

Die Windfahne, deren 8 Weltgegenden richtig orientirt sein müssen und welche am Beobachtungsorte selbst angefertigt werden soll, falls daselbst keine zuverlässige vorhanden ist, muss frei gelegen, auf einem hervorragenden Punkte aufgestellt werden und leicht genug in ihrer Drehung um die verticale Achse sein. Um bei Dunkelheit öfter beobachten zu können, würde ein weisser Lacküberzug des Eisenblechs zweckmässig sein; wo es jedoch die Oertlichkeit irgend zulässt, ist es noch rathsamer, den Stand der Windfahne Nachts auf einer Scheibe im Innern des Hauses, deren Zeiger mit jener correspondirend sich dreht, abzulesen, wozu der Beobachter sich eine einfache Vorrichtung, je nach Beschaffenheit des Beobachtungsortes, construiren kann*). Bei genauer Kenntniss der Weltgegenden kann auch der Schornsteinrauch hochgelegener Gebäude oder bei ganz freier Stellung des Beobachters das Gefühl über die Windrichtung in der Nähe des Bodens bei Dunkelheit Aufschluss geben, wenn andere Beobachtung unmöglich ist. Die Lücken im Journal sind hierbei, wie sonst überall, mit einem Strich (—) auszufüllen. Können jedoch dieselben durch einen andern zuverlässigen Beobachter ergänzt werden, der unter sonst übereinstimmenden Verhältnissen observirt, so mögen solche Beobachtungen über dem Strich eingetragen und behufs leichterer Unterscheidung mit rother Dinte geschrieben werden. Solche Ergänzungen vermögen z. B. leicht gehörig instruirte Wächter auf Thürmen &c. zu liefern, obwohl die Zuver-

*) Man befestigt z. B. das Blech an der Axe, welche in Zapfen ruht, so dass diese sich zugleich mitdreht und einen (am untern Ende ihrer Verlängerung durch die Decke des Zimmers befestigten) Zeiger, der mit dem Bleche in einer Ebene liegt, in Bewegung setzt. Vergl. über solche Vorrichtungen Gehler's physik. Wörterbuch.

lässigkeit ihrer Angaben wiederholt zu prüfen und zu controliren ist.

Der Wolkenzug, welcher häufig von den Angaben der Windfahne abweicht, ist ebenfalls nach 8 Weltgegenden aufzuzeichnen, wobei vorzugsweise die in der Nähe des Zeniths ziehenden Wolken und, wenn mehrere Richtungen sichtbar sind*), die vorherrschende zu beachten ist.

Die Windstärke ist angenähert nach folgenden Graden schätzungsweise anzugeben:

- 0 = völlige Windstille.
- 1 = leichter Wind, welcher die Baumblätter leicht bewegt und wobei man dann und wann das Gesicht angeweht fühlt.
- 2 = Wind, der die Baumzweige bewegt, das Gehen zuweilen etwas hindert und im Freien ein mehr oder weniger schwaches Sausen verursacht.
- 3 = Wind, bei dem sich starke Aeste und selbst ganze Bäume bewegen, das Gehen gegen denselben beschwerlich ist, ein stärkeres Sausen vernommen wird, oft mit Windstößen dazwischen, und leichte Körper in die Höhe geführt werden.
- 4 = Sturm, wobei ganze Bäume in steter Bewegung sind, zuweilen Zweige und Aeste in belaubten Bäumen brechen; (bei heftigem Sturm werden

*) Um sich vor Täuschungen zu sichern, wenn Wolken in verschiedenen Höhen mit verschiedener Geschwindigkeit ziehen, thut der Beobachter wohl, an zwei festliegenden Punkten, z. B. einem Fensterrahmen, Schornstein oder dgl. vorbeizuzielen und die Wolkenbewegung gegen die dadurch gegebene feste Linie zu beobachten.

auch ganze Bäume zerbrochen oder entwurzelt). Blätter, Staub &c. werden beständig und zu grossen Höhen gehoben und weit fortgeführt; ein sehr starkes Sausen mit heftigen Windstössen wird fast unaufhörlich bemerkt; das Gehen gegen den Wind ist sehr beschwerlich oder fast unmöglich; hier und da fallen Ziegel herab; (bei heftigem Sturm werden zuweilen Schornsteine, alte Mauern Bretterwände umgeworfen, Fensterscheiben eingedrückt &c.).

Die Wolken und die Himmelsansicht. Hierzu muss der Beobachter sich an einen freien Ort begeben, falls seine Wohnung einen zu beschränkten Horizont hat. Die Grösse der Bewölkung ist, nach einiger Uebung, leicht zu schätzen, wenn man dieselbe nach 10 Graden bestimmt. Wir verstehen unter

0 einen vollkommen heitern, ganz wolkenfreien Himmel,

unter 10 die Bewölkung, wo der ganze sichtbare Himmel mit Wolken bedeckt ist *),

und unter den Graden 1, 2, 3 bis 9 die verschiedenen dazwischen liegenden Bewölkungsgrössen, so dass z. B.

bei 1 neunmal soviel blauer Himmel als Wolken,

bei 5 ebensoviel Wolken als blauer Himmel,

bei 9 neunmal soviel Wolken als blauer Himmel sichtbar sind.

Ist es einem Beobachter wegen der Oertlichkeit nicht möglich, die Bewölkung so anzugeben, so möge derselbe sich folgender Ausdrücke bedienen, welche zu-

*) Dieselbe Grösse ist anzuwenden, wenn ein dichter Nebel an der Erdoberfläche liegt oder wenn Regen den ganzen Horizont des Beobachters verhüllt.

gleich den durchschnittlichen Charakter der Himmelsansicht an jedem Tage bezeichnen sollen:

- vht.* völlig heiter, für den ganz wolkenfreien Himmel.
- ht.* heiter, wenn wenigstens $\frac{2}{3}$ unbewölkt sind.
- zht.*, wenn ungefähr ebensoviel Fläche rein als bewölkt ist.
- w.* wolkig, wenn die Menge der Wolken die Fläche des reinen Himmels bedeutend übertrifft.
- tr.* trübe, wenn die Wolkendecke selten oder nicht durchbrochen ist.
- bed.* bedeckt, wenn der ganze Himmel mit Wolken von einerlei grauer Farbe ohne sichtbare Flecken bedeckt ist.

Die Form der Wolken ist nach Howard's Terminologie *) am Kürzesten einzutragen und dabei sind folgende Abkürzungen anzuwenden. Als Hauptformen unterscheidet man nämlich:

- 1) *St.* d. i. Stratus oder Schichtwolke.
- 2) *Cu.* d. i. Cumulus oder Haufenwolke.
- 3) *Ci.* d. i. Cirrus oder Federwolke.

Als Nebenarten und Uebergänge.

- 4) *Ci.-st.* d. i. Cirrostratus oder fedrige Schichtwolke.

*) Nähere Belehrung findet man in Th. Forster's Untersuch. über die Wolken &c. A. d. Engl. 1819. Brandes' Beiträge zur Witterungskunde, 1820, S. 286. Kämtz' Lehrbuch der Meteorologie, I., S. 377—405; desselben Vorlesungen über Meteor., S. 144—152. Die letztgenannten beiden Werke, welche das gesammte Gebiet der Wissenschaft, nach ihrem in der neuesten Zeit erlangten Standpunkte, umfassen, wobei das Lehrbuch namentlich auch vielfach Anleitung zu den Methoden der Berechnung oder Fingerzeige für die noch zu lösenden Probleme giebt, sind dem Studium ganz besonders zu empfehlen. Ausserdem bilden Dove's Untersuchungen namentlich eine reiche Quelle der Belehrung.

5) *Cu.-st.* d. i. Cumulostratus oder gethürmte Haufenwolke.

6) *Ci.-cu.* d. i. Cirrocumulus oder fedrige Haufenwolke (auch Schäfchen genannt).

7) *Ni.* d. i. Nimbus, die eigentliche Regenwolke.

Wenn der Horizont ganz in Nebel gehüllt ist, so bleibt die entsprechende Rubrik leer.

Ist am Himmel mehr als eine Wolkenform sichtbar, so wird die vorherrschende doppelt unterstrichen und die übrigen folgen in der Reihe, wie sie seltner werden. Gewisse schwankende Erscheinungen in der Bezeichnung sind auf die genannten Hauptformen zurückzuführen.

Die Stärke der blauen Farbe des Himmels kann durch die Ausdrücke dunkel, hell und weisslich (*dbl. hbl. wbl.*) bezeichnet werden.

Lässt sich auch oft der mittlere Witterungscharakter eines Tages aus den Beobachtungen zu den festen Stunden ableiten, so tritt der Fall doch eben nicht selten ein, dass bei der grossen Veränderlichkeit Abweichungen davon statt finden; deshalb ist eine Rubrik für den durchschnittlichen Charakter des Wetters an jedem Tage in die Tabelle aufgenommen, und besondere Veränderungen können dann in die Rubrik „Bemerkungen“ eingetragen werden, wobei die Zeitangabe allgemein:

Vormittag mit *Vm.*,

Nachmittag mit *Nm.*,

vorige Nacht (zwischen der Abend- und Morgenbeobachtung) mit *Ncht.*

zu bezeichnen ist. Nähere Zeitbestimmungen (namentlich auch bei den Niederschlägen, wofür dasselbe gilt,) können neben diesen Abkürzungen in Parenthese hinzugefügt werden.

Die Hydrometeore oder wässrigen Niederschläge.
Zu den Abkürzungen bediene man sich folgender Buchstaben:

R. Regen.

Sch. Schnee. (Die Grösse der Flocken ist zu bezeichnen mit *gr.* gross; *m.* mässig; *kl.* klein.)

RSch. Regen mit Schnee.

G. Gewitter (*Bl.* Blitz, *D.* Donner).

H. Hagel *) } (*gr.*, *m.*, *kl.*, gross, mässig, klein **).
Gr. Graupeln }

Nb. Nebel { *steig. Nb.* steigender,
 f. Nb. fallender,
 st. Nb. starker oder dichter,
 m. Nb. mässiger,
 sch. Nb. schwacher Nebel.
 Nebel in der Ferne ist getrennt unter
 den „Bemerkungen“ aufzuzeichnen.

Rf. Reif (*st.* stark, *m.* mässig, *sch.* schwach)

Th. Thau ***).

Hr. Höhenrauch, Haarrauch, Haiderauch, Moorrauch,
trockner Nebel (eigentlich nicht zu den Feuch-

*) Diese Arten fester Niederschläge sind gewöhnlich leicht von einander zu unterscheiden.

Der Hagel (im engern Sinn) hat eine pyramidalische oder birnförmige Gestalt und besteht aus einem schneeartigen Kern, welcher von mehreren meist durchsichtigen Eisschichten eingeschlossen ist, wodurch er sich wie durch die Form von den Graupeln unterscheidet. So nennt man eine andere Art Hagel, welche aus kleinen, undurchsichtigen, weissen, schneeballartigen Kugeln besteht und in der Regel gar keine Eishülle besitzt. — Das Phänomen gefrorener Regentropfen, durchsichtiger Eiskügelchen, ist noch von den vorgenannten zu unterscheiden.

**) Die Beschaffenheit ist, besonders bei grossen Körnern, näher zu beschreiben.

***) Man muss sich jedoch hüten, eine Befeuchtung durch Nebel, Regen u. s. w. mit Thau zu verwechseln.

tigkeiterscheinungen gehörig). Von Wichtigkeit ist besonders die Zeit, wann er zuerst sichtbar geworden und wann er wieder verschwunden. Die Grade der Dichtigkeit können mit stark, mässig, schwach (*st.*, *m.*, *sch.*) unterschieden werden.

*rg*h. regenhaft, wenn es durch einzelne fallende Tropfen zu regnen droht, ohne doch die Stärke eines schwachen oder Staubregens zu erreichen.

Rsch. Regenschauer, der nicht über $\frac{1}{4}$ Stunde dauert. Die Stärke des Regens lässt sich annähernd bezeichnen durch

Strg. für Staubregen und den darauf folgenden Regen mit ganz kleinen Tropfen; dann folgt

sch. R. schwacher oder feiner Regen,

m. R. mässiger,

st. R. starker,

h. R. heftiger, für den schwächeren oder stärkeren Schlag- oder Platzregen.

Landregen nennt man ihn, wenn im ganzen Gesichtskreise des Beobachters Regen sichtbar ist; *Strichregen*, wenn einzelne Wolken nur in geringerer Ausdehnung Regen ergiessen.

Beim Gewitter ist die Zeit näher anzugeben, ferner die Witterungsverhältnisse vor, während und nach demselben (z. B. der Stand der Instrumente, der Wolkenzug, die Windrichtung und Aenderung derselben, wo möglich auch die Grösse des Niederschlages); ob es über oder dicht bei dem Orte fortzog, oder ob es weit entfernt war, wobei der Donner kaum noch hörbar ist. Der Grad der Stärke der elektrischen Niederschläge kann ebenfalls mit stark, mässig, schwach (*st.*, *m.*, *sch.*) bezeichnet werden.

Andere Meteore, worunter auch die meist zufälligen verstanden werden, welche in die Tabelle unter den „Bemerkungen“ einzutragen sind:

⊙ *hof*, ☾ *hof*. Höfe um Sonne (⊙) und Mond (☾). Man hat zu unterscheiden: kleine (*kl.*), wenn der Durchmesser des Ringes um die Sonne oder den Mond nur wenige Grade beträgt; und grosse (*gr.*) oder eigentliche, wenn sich grössere Kreise von etwa 44° Durchmesser zeigen, die nicht mit Regenbögen zu verwechseln sind und womit sich zuweilen noch andere Kreise, Nebensonnen etc. verbinden.
N⊙, *N*☾ Nebensonnen und Nebenmonde.

Rbg. Regenbogen.

Mgr., *Abr.* Morgen- und Abendröthe, womit die farbige Beleuchtung der Wolken nicht zu verwechseln ist. An heitern Tagen besonders ist die Farbe der Sonne und des Mondes bei ihrem Auf- und Untergange zur Kenntniss der Atmosphäre wichtig.

WL. Wetterleuchten, wobei Weltgegend und Bewölkung in dieser Gegend zu bezeichnen.

Nl. Nordlicht.

Sternschnuppen und Feuerkugeln

und alle sonst etwa vorkommenden Lichterscheinungen und Meteore. Obwohl auch hierbei nichts einzutragen ist, was nicht vom Beobachter selbst wirklich gesehen worden, so können doch bei solchen auch glaubwürdige Nachrichten von andern Personen, nebst näheren Angaben und äusserlich sogleich bei Ansicht der Tabelle zu unterscheiden, aufgezeichnet werden.

Im Allgemeinen ist noch zu bemerken, dass in die Rubrik „Bemerkungen“ alle Beobachtungen einzutragen sind, welche entweder in keine der übrigen Rubriken der Tabelle gehören oder dort aus Mangel an Raum

nicht näher erläutert werden konnten, wo dann durch das Zeichen * in der betreffenden Rubrik angegeben werden kann, dass in der Rubrik „Bemerkungen“ noch weitere Beobachtungen mitgetheilt sind. Dies kann z. B. eintreten, wenn der Beobachter in einer fortlaufenden Rubrik noch sonstige Beobachtungen regelmässig aufzeichnen will; wenn er eine gedrängte Uebersicht der Witterung des ganzen Tages geben will, welche die festen Beobachtungsstunden nicht immer so leicht oder ganz genau darstellen; wenn verschiedene Wolkenzüge in verschiedenen Höhenregionen der Atmosphäre sichtbar sind; bei Stürmen, sehr hohen oder sehr tiefen Barometerständen u. s. w., sobald der Raum in der letztgenannten Rubrik zum Eintragen vervielfältigter Beobachtungen ausreicht.

§. 4.

Die Zeit der Beobachtung ist mittlere Ortszeit. Die Observationen sind täglich dreimal, nämlich um

6 Uhr Morgens,

2 Uhr Nachmittags und

10 Uhr Abends

anzustellen. Die Media aus diesen 3 Stunden sind nahe wahre, und ihre Lage, um 8 Stunden von einander entfernt, empfiehlt sie vor allen andern Combinationen dreier äquidistanten Stunden *).

Bei dem Regenmesser genügt, falls nicht ungewöhnlich starke Niederschläge mehr als eine Messung im Laufe

*) Ueber diese Beobachtungszeiten, wie über die wesentliche Grundlage der ganzen Instruction kann ich hier nicht unbemerkt lassen, dass dieselben, nach Erörterung aller Rücksichten, im Einverständniss mit Sr. Exc. dem Wirkl. Geh. Rath Hrn. Alex. von Humboldt, dem das preussische Beobachtungssystem seine Entstehung verdankt, festgesetzt worden sind.

des Tages erheischen, eine Beobachtung, am Besten Nachmittags um 2 Uhr. Wo Thermometrographen beobachtet werden, genügt eine tägliche Ablesung der beiden Thermometer zu festen Stunden, nämlich Abends (10 Uhr) für das Maximum und Morgens (9 Uhr etwa) für das Minimum des entsprechenden Tages; werden beide Morgens notirt, so ist nicht zu übersehen, dass das Maximum dem vorhergehenden Tage angehört, also auch dort in die Tabelle einzutragen ist.

Wenn ein Beobachter geneigt ist, Untersuchungen über die Grösse der täglichen Oscillation des Barometers anzustellen, so sind dazu die Stunden 10 Morgens und 4 Nachmittags zu wählen. Auch ist es wünschenswerth, dass zu diesen Zeiten dann noch Feuchtigkeitsbeobachtungen angestellt werden. Für die Luftwärme würden als Nebenstunden vorzugsweise 10 Morgens und 6 Abends zu empfehlen sein; und überhaupt ist es zweckmässig, wenn ein Beobachter Musse und Lust hat, die Beobachtungen zu vermehren, die Zeiten in gleichen Intervallen zwischen den Hauptstunden (s. oben) einzuschalten oder die Zahl der Observationen in der Nähe von Wendezeiten zu vervielfältigen.

Bei merkwürdigen, ausserordentlichen Witterungsänderungen, wie z. B. bei barometrischen Extremen und starken Veränderungen des Luftdrucks, welche in der Regel auf ungewöhnliche Witterungsverhältnisse deuten; bei Stürmen, Gewittern, Hagelwettern, bei bedeutenden und plötzlichen Temperaturänderungen in Folge von Niederschlägen u. s. w. ist eine Vermehrung der Beobachtungen wünschenswerth. Sind dieselben so umfassend, dass sie nicht füglich der Rubrik „Bemerkungen“ einverleibt werden können, so ist in dieser am Rande rechts bei dem betreffenden Tage durch den Zusatz: s. Journ.

zu bezeichnen, dass darüber in einem besondern kleinen Journal*) Bericht erstattet ist.

§. 5.

Die Beobachtungszeiten sind nach einer genau gehenden und regulirten Uhr**) streng zu halten, insoweit dies die Beobachtung der verschiedenen Instrumente gestattet, weßhalb deren Aufeinanderfolge vorgeschrieben wird. Nachdem da, wo Psychrometer-Messungen statt finden, mit der Benetzung des feuchten Thermometers begonnen ist, und zwar vor der festgesetzten Stunde (s. oben §. 3. über die Zeitdauer, innerhalb deren in verschiedenen Jahreszeiten sich die Temperatur der Nasskälte einstellt,) oder die Temperatur des einfachen Thermometers für die Luftwärme aufgezeichnet ist, notirt man die Wärme des Barometers, den Barometerstand, den Wind, Wolkenzug, Bewölkung und Himmelsansicht, die Hydrometeore u. a. m.

Nach einiger Uebung wird der Beobachter im Stande sein, die zum Beobachten und Aufschreiben erforderliche Zeit anzugeben. Die Reductionsrechnungen etc. sind erst nach Beobachtung sämtlicher Elemente vorzunehmen, und zwar muss sich der Beobachter zur Regel machen, dieselben am Beobachtungstage selbst auszuführen, — wo-

*) Dasselbe ist möglichst übersichtlich vom Beobachter einzurichten und mindestens alljährlich einzusenden.

**) Ueber das Verfahren, seine Uhr genau zu stellen, z. B. wenn sich der Beobachter im Besitz eines Sextanten befindet, sind die astronomischen Lehrbücher zu Rath zu ziehen.

Finden Abweichungen von der festgesetzten Stunde statt, welche irgend einen merklichen Einfluss auf den Stand der Instrumente ausüben können, so sind die Beobachtungen in die Rubrik Bemerkungen nebst der Zeit der wirklichen Observation einzutragen, damit die daraus etwa interpolirten Grössen controlirt und berichtigt werden können.

bei zugleich Schreibfehler leichter entdeckt werden können, — indem sie so in wenigen Minuten bequem abzumachen sind, während eine Verschiebung dieser unerlässlichen Arbeit oft höchst lästig wird.

Wird der Beobachter abgehalten, die Aufzeichnungen selbst zu machen, so hat sich derselbe durch einen eingeübten und genau zu controlirenden Stellvertreter ersetzen zu lassen, und derartige fremde Observationen sind auf's Gewissenhafteste anzuzeigen, wobei die Eintragung derselben mit rother Dinte zugleich als ein Mittel zur leichtesten Uebersicht anzuwenden ist. Lässt sich eine Vertretung nicht bewirken, so bleibt die betreffende Rubrik offen (—); und wenn der Beobachter durch vorher und nachher zu benachbarten Zeiten angestellte Beobachtungen (in der Rubrik: Bemerkungen mitzutheilen) im Stande ist, solche Lücken an einzelnen Stunden nach Wahrscheinlichkeit zu ergänzen, wie dies zur Berechnung der Media namentlich erfordert werden kann, so sind derartige Ergänzungen zur rechten Seite der Zahlen mit einem deutlichen *i.* (interpolirt) zu bezeichnen. Sonst aber muss jeder Beobachter unterlassen, irgend etwas durch Rechnung oder gar nach Gutdünken in den Rubriken auszufüllen, und erwägen, dass diese Regel in grösster Strenge zu befolgen ist, weil er sonst nicht allein dadurch den Werth der Beobachtungsergebnisse in Bezug auf die Vergleichbarkeit mit andern Orten mehr oder weniger beeinträchtigt, sondern auch dem Nutzen aller seiner übrigen, wie vorausgesetzt wird, zuverlässigen und mit grösster Gewissenhaftigkeit angestellten Observationen schadet und somit der Wissenschaft durch seine Bemühungen weit geringere Dienste leistet, als er sonst im Stande gewesen. Dies möge jeder Beobachter wohl beherzigen und sich zur Regel machen, dass überhaupt

Lücken im Journal nur als seltene Ausnahmen vorkommen*).

§. 6.

Tabellen. Zur Eintragung der Beobachtungen werden an die Beobachter gedruckte Schemata getheilt. Die darin angegebenen Ueberschriften der Rubriken sind so gefasst, dass sie keinen Zweifel bei der Benutzung lassen. Die bei der Witterung etc. vorkommenden Ausdrücke sind im Wesentlichen oben so definirt, dass kein Missverständniss obwalten und keine Abweichung unter den verschiedenen Beobachtern entstehen kann. Die dabei angeführten einfachen und leicht einzuprägenden Abkürzungen sind stets anzuwenden; dadurch wird nicht nur eine grössere Uebersichtlichkeit erzielt, sondern auch den Beobachtern das Geschäft sehr erleichtert, sobald sie sich nur erst kurze Zeit in deren Anwendung geübt haben.

Da nicht alle Stationen mit den sämmtlichen in den Tabellen aufgeführten Instrumenten ausgerüstet werden konnten, so sind, wie sich von selbst versteht, diejenigen Rubriken, wofür der Beobachter kein Instrument hat, unausgefüllt zu lassen.

Es ist wünschenswerth, dass die Beobachter die Mondstellung mit den üblichen Zeichen an den betreffenden Tagen nach dem Kalender vor dem Datum eintragen.

Die Reductionen und ähnlichen Rechnungen werden auf allen Stationen nach denselben an die Beobachter

*) Wo etwa eine längere Abwesenheit wegen Krankheit, Reisen u. dergl. ausnahmsweise unvermeidlich ist, wird es unter Umständen, z. B. bei einer Stellvertretung durch vorher eingeübte Schüler, rathsam sein, zwei unabhängig von einander und kurze Zeit nach einander beobachten zu lassen, wodurch wenigstens ein Mittel zur wechselseitigen Controle geboten wird.

zu vertheilenden Tafeln von Schumacher und August ausgeführt. Nach einiger Uebung sind die Beobachter damit hinlänglich vertraut, so dass diese Rechnungen nur eine ganz kurze Zeit erfordern. Je pünktlicher dieselben ausgeführt werden, um so leichter wird die Arbeit dem Beobachter, der ohnehin ja nur bei einer sehr geregelten Lebensweise seine Theilnahme an diesem wissenschaftlichen Unternehmen erspriesslich machen kann; ein Aufschieben der Rechnungen führt nicht selten Nachtheile mit sich.

§. 7.

Die monatlichen Tabellen sind in den ersten Tagen des neuen Monats unter der Adresse:

An das Königl. statistische Bureau

zu

Berlin.

Herrschaftliche
meteorologische Dienstsachen.

einzusenden, entweder bloss im Original oder ausserdem in einer von zwei Personen sorgfältig controlirten Copie. Letzteres ist besonders defshalb wünschenswerth, damit dem Beobachter das eine Exemplar behufs etwaiger späterer Benutzung wieder zurückgesandt werden kann, ohne dass die Verarbeitung und Publication der Resultate von Seiten des statistischen Bureaus eine Verzögerung erleidet*). Vor der Einsendung hat der Beobachter noch die im folgenden Paragraphen bezeichneten Rechnungen in den Tabellen auszuführen.

*) Die Veröffentlichung der Resultate für den gesammten preussischen Staat geschieht alljährlich, und es erhält jeder Beobachter einen Abdruck dieser Jahresberichte.

§. 8.

Die nachstehenden, weder schwierigen noch langwierigen Rechnungen, wenn erst einige Uebung erlangt ist, werden von dem Beobachter selbst gefordert, einerseits weil demselben dadurch ein Mittel geboten wird, seine Reductions- und sonstigen Rechnungen schnell zu controliren, etwa vorkommende Schreibfehler leichter zu entdecken und zu berichtigen*) u. dergl. m.; andererseits weil erst ein höheres Interesse an solchen mechanischen Geschäften eingeflösst wird, wenn der Beobachter auch selbständig bemüht ist, mit verhältnissmässig geringem Zeitaufwande die Ergebnisse seiner Bemühungen zu gewinnen, woran sich leicht die Benutzung zu andern Zwecken, wie z. B. zum Höhenmessen u. s. w. (s. u. §. 9.), anschliesst. Es ist hier nur noch darauf aufmerksam zu machen, wie ein grosser Theil der nachfolgenden Rechnungen zugleich ein bequemes Mittel zur wechselseitigen Controle derselben unter sich bietet und diese somit dem Beobachter erleichtert wird. Ausserdem wird noch eine Generalcontrolle aller Journale vor der Benutzung von Seiten des statistischen Bureaus angeordnet und ausgeführt.

Die erforderlichen Rechnungen, welche der Beobachter auszuführen hat, bestehen in Folgendem:

1. Tägliche Mittel der messenden Instrumente aus den 3 Beobachtungsstunden und resp. den täglichen Temperatur-Extremen (bei den Niederschlägen etc. die Summen); dieselben sind in die senkrechten

*) Z. B. bei den Zollen des Barometerstandes; deshalb ist vor der Rechnung jede Tabelle erst einer nochmaligen Durchsicht zu unterwerfen.

Columnen „Tägl. Mittel“ der gedruckten Schemata einzutragen.

2. Fünftägige Mittel derselben Instrumente, und zwar vom 1. Januar an gerechnet und ohne Rücksicht auf die Eintheilung in Monate das ganze Jahr hindurchgeführt, also Mittel vom 1.—5., 6.—10., 11.—15., 16.—20., 21.—25., 26.—30. Januar, 31. Januar — 4. Februar, 5.—9. Februar u. s. f.
3. Monatliche Mittel jeder Stunde für sich, defsgleichen aus den Mitteln jedes Tages, welche sub 1. aufgeführt sind. Monatliche Extreme der Instrumente*). Monatliche Summen des Niederschlages, der Winde, der Bewölkung etc. Die mittlere Windrichtung ist nach der Lambert'schen Formel (*N. Mémoires de Berlin pour 1777, p. 26; Kämtz' Lehrbuch der Meteorologie, Bd. I. S. 164*) zu berechnen, wobei jedoch die Stunden, an denen wegen der Dunkelheit z. B. viele Lücken im Journal vorkommen, nicht mit in die Berechnung, wie oft jeder der 8 Winde geweht, gezogen werden dürfen. Schnee- und Regenquantum sind auch getrennt anzugeben. Zugleich wäre es wünschenswerth, besonders wenn ein Beobachter sich schon früher mit solchen Untersuchungen beschäftigt hat, nicht nur eine allgemeine Charakteristik des Wetters für den Monat, sondern auch eine Vergleichung mit der Witterung in frühern Jahren u. dergl. zu erhalten.

Wenn ein Beobachter geneigt ist, was nicht unbedingt erforderlich ist, auch in gleicher Weise die

*) Bei der Temperatur sowohl nach den Angaben des Thermometers als (an den betreffenden Orten) aus den Ständen des Thermometrographen. Auch ist die Ermittlung, an welchem Tage der grösste tägliche Unterschied in der Lufttemperatur statt gehabt, wünschenswerth.

Media etc. für die Jahreszeiten zu berechnen, so ist zu bemerken, dass das meteorologische Jahr, ebenfalls in vier Jahreszeiten getheilt, mit dem 1. December beginnt, so dass

der Winter den December eines und Januar und Februar des folgenden Jahres umfasst (z. B. vom 1. December 1847 bis 29. Februar 1848), ferner der Frühling die Monate März, April und Mai,

der Sommer den Juni, Juli und August, und der Herbst den September, October und November.

Bei diesen, wie bei den Berechnungen der jährlichen Resultate ist das Mittel, wegen der ungleichen Länge der Monate, aus den Summen aller Beobachtungen des betreffenden Zeitabschnitts zu ziehen.

4. Die jährlichen Mittel und Summen sind, nebst den betreffenden Extremen, in der sub 3. angegebenen Weise zu berechnen. Wegen der noch sehr verbreiteten Methode, das bürgerliche Jahr dabei zu Grunde zu legen, erscheint es behufs der Vergleichbarkeit mit auswärtigen Stationen zweckmässig, diese Resultate

- a) für das Kalender-Jahr, vom 1. Januar bis zum 31. December,

- b) für das meteorologische Jahr, vom 1. December bis zum 30. November

mitzutheilen.

Am Jahresschluss sind stets die Original-Journale des abgelaufenen Jahres behufs einer Revision mit einzusenden, wenn sonst Copien eingeschickt worden sind*).

*) Hat ein Beobachter nur das Original-Journal und keine Copie eingesandt, so wird er sich Auszüge aus den Rech-

Bei allen Mitteln sind die Summen, welche denselben zu Grunde liegen, an der in der Tabelle bezeichneten Stelle mit aufzuführen. Finden sich im Journal Lücken, welche nicht ausgefüllt werden konnten (s. oben), so ist die Zahl der Beobachtungen unter (oder neben) die resp. Summe in Klammern zu setzen. Wo die Dunkelheit, wie bei der Himmelsansicht etc., mehrfach Lücken erzeugte, da sind die betreffenden Stunden nicht mit den übrigen in den Summen zu verbinden, sondern getrennt zu berechnen. Bei Summen, wie die der verschiedenen Wolkenformen u. dergl. ist nur die vorherrschende in die Durchschnittsrechnung aufzunehmen, wenn mehr als eine Form aufgezeichnet ist.

Bei den Tagen, an welchen Niederschläge beobachtet worden, sind diejenigen, wo Regen und Schnee gefallen, in den Summen von denen, wo bloss Regen oder Schnee gefallen, auch getrennt anzugeben; auf die Dauer des Niederschlages ist im Allgemeinen keine Rücksicht zu nehmen. Ist jedoch ein Beobachter ausnahmsweise im Stande, auch diese aufzuzeichnen, wobei die Angabe bis auf Viertelstunden genügen dürfte, so verleiht er seinen Beobachtungen über die Niederschläge offenbar noch einen höheren Werth.

Ferner sind Angaben, wann der erste und letzte Frost im Jahre eingetreten; wann der erste und letzte Schnee gefallen; wieviel Tage das Erdreich mit Schnee bedeckt war; die Zahl der Eistage, d. h. solcher, wo das Thermometer unter 0° zeigte; die Zahl der Sommertage, wo sich das Thermometer auf 20° R. oder darüber erhob, nicht ohne Interesse. — Die Zahl der heiteren etc. Tage ist aus der mittleren Himmelsansicht jedes Tages zu bestimmen.

nungen für die Monate etc. zu machen haben, um das nöthige Material für die folgenden Berechnungen zu besitzen.

Der Zusammenhang, in welchem viele andere Erscheinungen und Veränderungen in der Natur mit den Witterungsverhältnissen stehen, wird Beobachtern, welche sich für derartige Untersuchungen interessiren und deren persönliche und örtliche Verhältnisse sich dazu eignen, ein weites Feld darbieten, der vergleichenden Klimatologie, besonders auch in vielen praktischen Beziehungen, wesentliche Dienste zu leisten, zumal sich auch zuverlässige Männer von Fach gern dazu verstehen werden, anderweitig schon statt findende oder von ihnen erst neu übernommene Beobachtungen zur Förderung der Wissenschaft mitzutheilen. Ebenso wird eine besondere Vorliebe eines Beobachters für die Erforschung einzelner Probleme der Meteorologie, wie z. B. die Witterungsänderungen bei Gewittern, die Untersuchung der elektrischen Verhältnisse unserer Atmosphäre etc., der Bildungsprocess, die Veränderung und Gruppierung der Wolkengebilde u. v. a., Veranlassung zu specielleren Untersuchungen geben, welche zwar nicht von allen Beobachtern verlangt, aber ebenso wie die noch im Folgenden näher bezeichneten der Berücksichtigung vorzüglich empfohlen werden. Die Temperatur der Brunnen, noch mehr beständig fliessender reicher Quellen, der Flüsse, Seen, des Meeres; die Bodenwärme; die Temperatur in der Sonne, gleichzeitig mit Schattenbeobachtungen; der Wasserstand der Flüsse; die Messung des Regens in verschiedenen Höhen; die Bestimmung der Verdunstung; Höhenbestimmungen der Wolken; Drehung des Windes; Berechnung thermischer, barometrischer, atmischer (Dampf-) Windrosen, besonders wenn erst mehrjährige Beobachtungen für einen Ort vorliegen; Höhenmessungen in der Umgebung (wozu jedoch nicht die fest aufzustellenden Barometer

zu benutzen sind); gleichzeitige Beobachtungen der Temperatur etc. an verschiedenen Localitäten mittelst übereinstimmender Instrumente; Untersuchungen über sogenannte Wetterscheiden in der Gegend, wobei die herrschenden Ansichten einer genauen Prüfung zu unterwerfen sind; Verbreitung von Hagelwettern u. dergl.; die periodischen Erscheinungen in der Pflanzen- und Thierwelt, wie die Zeit der Belaubung, des Laubfalles, der Blüthenzeit, der Fruchtreife (stets an denselben Pflanzen beobachtet), Ankunft und Abgang der Zugvögel u. s. w. — das Alles sind Gegenstände, welche sehr wohl geeignet sind, in den Bereich der zu sammelnden Observationen über den Gang der Witterung in den verschiedenen Theilen des Landes und die damit in Zusammenhang stehenden Naturerscheinungen gezogen zu werden. Wo Beobachter sich mit den erforderlichen genauen Apparaten zu einzelnen von den genannten Beobachtungen ausrüsten können, wie dies bereits an manchen Stationen im Staate geschehen ist, wird späterhin gern von Seiten des statistischen Bureaus eine nähere Anleitung und Instruction, um die so nothwendige Uebereinstimmung zu erzielen, gegeben werden. Dasselbe gilt für graphische Darstellungen der Beobachtungen.

Da die Erfahrung bereits gelehrt hat, dass sich befähigte Privatpersonen bereit gezeigt, an dem System dieser vom Staat eingerichteten Witterungsbeobachtungen Theil zu nehmen, diese Instruction zu befolgen und sich auf eigene Kosten die erforderlichen genauen Instrumente anzuschaffen; so scheint es angemessen, solchen Gelegenheit zu geben, übereinstimmende Apparate zu erhalten. Wenn dergleichen Privatpersonen in der Umgegend einer Station vorhanden sind, so wird der unterzeichnete Dr. W. Mahlmann zu Berlin, dem die wissenschaftliche Leitung des mit dem statistischen Bureau

verbundenen und unter demselben stehenden meteorologischen Instituts übertragen worden, im Interesse desselben auf Anfragen (unter der §. 7 angegebenen Adresse) gern Auskunft geben, ob und welche Punkte für das Allgemeine von Wichtigkeit sind, und sich, wo es gewünscht wird, der Besorgung und Prüfung der Instrumente behufs Uebereinstimmung unterziehen. Verstehen sich solche Privattheilnehmer an Zwischenstationen auch zu einer geregelten Mittheilung ihrer Journale, um davon bei der Abfassung der Jahresberichte Gebrauch zu machen, so erbietet sich das statistische Bureau, ihnen, wie den andern Beobachtern an den Hauptstationen, die erforderlichen tabellarischen Schemata und Reductionstabeln zu übersenden.

Berlin, im September 1847.

Dr. Wilhelm Mahlmann.

Vorstehende Instruction wird hiermit amtlich genehmigt.

Berlin, 20. October 1847.

Königliches statistisches Bureau.

Dr. Dieterici,

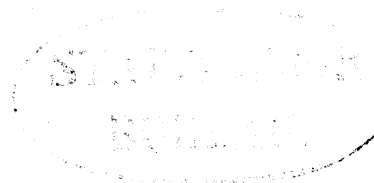
Königl. Geh. Ober-Reg.-Rath und Director etc.

Instruction
für
die Beobachter an den meteorologischen
Stationen
im
preussischen Staate.

B e r l i n , 1 8 5 8 .



mit 4 Zehnern



1881-1882

1881-1882

1881-1882

1881-1882

1881-1882

1881-1882

§. 1.

Die meteorologischen Instrumente, deren Stand von den Beobachtern zu registriren ist, sind: Barometer; Psychrometer oder Thermometer; Regenmesser (zugleich für die festen Niederschläge bestimmt); Windfahne; ausserdem werden an einzelne Stationen Thermometrographen vertheilt. Ferner sind die Bewölkung und Himmelsansicht, der Wolkenzug und sonstige meteorische Erscheinungen aufzuzeichnen.

§. 2.

Um unter einander übereinstimmende Apparate zu erhalten, sind dieselben vor der Absendung an die Beobachter mit Normal-Instrumenten verglichen und werden von Zeit zu Zeit wieder geprüft und verglichen. Wo die Beobachter andere genaue Instrumente besitzen oder sich verschaffen können, namentlich Barometer, ist es rathsam, die Stations-Instrumente hin und wieder mit jenen sorgfältig zu vergleichen, damit etwaige Aenderungen in kürzeren Zeitabschnitten entdeckt und berücksichtigt werden können. — Es versteht sich von selbst, dass die den Beobachtern übergebenen Instrumente vor Beschädigung etc. sorgsam zu bewahren sind und gegen Feuersgefahr versichert werden müssen.

§. 3.

Aufstellung und Behandlung der Instrumente, nebst Erläuterungen über die Aufzeichnung der Witterungsbeobachtungen.

Das Thermometer muss vor directem oder reflectirtem Sonnenlicht und Wärmestrahlung geschützt sein, in freier Luft, wo möglich an einem freien Platze, nicht aber auf engen, von Gebäuden umschlossenen Höfen u. dgl. aufgestellt werden. Die Lage ist gegen Norden, beständig im Schatten; und falls im Sommer Morgens oder Abends die Sonne darauf scheint, ist der Ort desselben zu wechseln, wenn nicht ein zweites Thermometer, an passender Stelle angebracht, zur Beobachtung benutzt werden kann. Die Entfernung vom Erdboden darf nicht unter 12—15 Fuss betragen, die vom Fenster eines wo möglich ungeheizten und nicht bewohnten Zimmers und von der Mauer des Hauses etwa 1'. Das Instrument muss genau senkrecht, die Kugel frei hängen. Wo der Beobachter dazu ein Gestell machen lässt, ist dasselbe am Zweckmässigsten aus zwei eisernen Stangen mit Ringen, durch welche das Thermometer gesteckt wird, zusammenzusetzen, und die Stangen in die Mauer einzugypsen. Da im Winter und überhaupt keine Luft aus dem Zimmer auf das Thermometer wirken darf, so wird das Oeffnen des Fensters am Zweckmässigsten auf die Weise vermieden, dass jene Stangen aus zwei Stücken bestehen, wovon die dem Thermometer zunächst befindlichen beweglich und durch eine Stange mit einander verbunden sind, so dass sie mittelst eines starken Drahtes, der von innen angezogen werden kann, dem geschlossenen Fenster genähert werden, und der Beobachter vom Zimmer aus, Nachts mit einer Blendlaterne, die Ablesung macht und dann das Thermometer mittelst des Drahtes wieder in die vorige Entfernung zurückschiebt. Immer muss die Ablesung

möglichst schnell gemacht werden, und der Beobachter hat sich zu hüten (besonders beim Psychrometer), dass durch seine Körperwärme und das Athmen das Thermometer während der Beobachtung steigt.

Das Thermometer ist gegen Nässe, Hagel, Sturm und sonstige Beschädigung zu schützen. Hat sich die Kugel mit Reif etc. beschlagen, so ist dieser erst zu entfernen. Wo die Oertlichkeit es gestattet, wird ein kleines Brett, in einiger Entfernung darüber angebracht, die nöthige Sicherheit gewähren.

Das Auge ist beim Ablesen des Thermometerstandes in gleicher Höhe mit dem Ende der Quecksilbersäule zu halten. Die Skalen sind in Fünftelgrade getheilt, so dass Zehntel für das Journal sehr bequem und scharf abzulesen sind. Bei der Aufzeichnung der Temperaturen über 0 ist das Zeichen $+$ im Journal überall fortzulassen.

Der Nullpunkt ist alljährlich mit Sorgfalt zu berichtigen, am besten etwa beim ersten und letzten Schneefalle. Das Ergebniss dieser Prüfung ist mitzutheilen und die etwa gefundene Correction mit Anfang eines neuen Monats sofort unmittelbar bei der Aufzeichnung der Stände in Rechnung zu bringen.

Das Psychrometer ist im Allgemeinen ganz wie das einzelne Thermometer aufzustellen (s. o.). Die dazu vertheilten Gestelle dienen zur Sicherheit des Apparats und zur leichteren Handhabung, wobei noch der oben erwähnte Draht angewendet werden kann, nachdem die Befeuchtung des feuchten Thermometers statt gefunden.

Um dasselbe gegen zu heftigen Wind zu schützen oder im Falle eine völlig ruhige Luft herrscht, die Verdunstung zu befördern, kann zur Seite ein kleiner beweglicher Schirm angebracht werden.

Zur Befeuchtung hat man sich reinen Wassers (etwa durchgeseihten Regenwassers) zu bedienen. Doch ist der Mousselin, dessen Gewebe nicht zu dicht oder zu lose sein darf und der die Kugel an allen Seiten gleichmässig dicht umhüllen muss (wie der übersandte Apparat lehrt), von Zeit zu Zeit, etwa alle 6—8 Wochen, zu erneuern und die Kugel erforderlichen Falls mit Säure zu reinigen. Der ganze Raum zwischen der Skale und der Kugel ist durch Eintauchen in ein passendes Gefäss mit Wasser — nicht durch Capillar-Vorrichtungen — vor der Beobachtungsstunde zu befeuchten; doch darf unten an der Kugel kein Tropfen hangen bleiben. Bei jeder Beobachtung überzeuge man sich, dass die feuchte Kugel gut benetzt ist.

Da eine gewisse Zeit vergeht, ehe das feuchte Thermometer seinen niedrigsten Stand erreicht, so ist es rathsam, dass der Beobachter zwischen der Aufzeichnung der übrigen Witterungsverhältnisse öfter dessen Stand untersucht. Im Sommer dauert es gewöhnlich etwa 5—10 Minuten; im Winter dagegen, wo das Wasser an der Kugel gefriert, muss eine längere Zeit, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde vor der Beobachtung befeuchtet werden; es ist desshalb in dieser Jahreszeit rathsam, an der Kugel eine beständige, gleichmässige, aber nicht zu starke Hülle von Eis zu unterhalten, und man darf nicht eher beobachten, als bis man die Ueberzeugung gewonnen, dass man trocknes Eis an der Kugel hat. Im Nebel wird man zuweilen das feuchte Thermometer höher als das trockene bemerken; dann ist die Luft übersättigt, d. h. ausser dem Dunst im Maximum ist noch tropfbares Wasser (Nebelbläschen) darin vorhanden. In diesem Falle ist die Spannkraft der Wasserdämpfe als die anzunehmen, welche der Temperatur des trocknen Thermometers im Maximum entspricht, d. h. anzunehmen, dass der Stand des nassen Thermometers dem Stand des trocknen gleich sei.

Von Zeit zu Zeit sind die beiden Thermometer wieder unter einander zu vergleichen, und die etwa gefundene Differenz bei der Ausfüllung der Register sogleich in Rechnung zu bringen.

Bei dem Thermometrographen hat der Beobachter das Instrument nach jeder Ablesung wieder in die horizontale Stellung zu bringen, nachdem durch vorsichtige Neigung des Apparats die Cylinder wieder an das Ende der beiden Flüssigkeitssäulen gelangt sind. (Die Aufstellung und Behandlung dieses Instruments lehrt der Verfertiger in einer besonders mitgetheilten Instruction.) Eine Controle dieses Apparats mittelst des andern Thermometers erscheint nicht überflüssig. Bei der Aufstellung ist die oben gegebene Anweisung, um locale Einflüsse zu vermeiden, ganz besonders zu beachten.

Das Barometer ist in einem hellen Zimmer mit möglichst gleichmässiger Wärme, welches weder von der Sonne beschienen, noch geheizt wird, aufzuhängen. Der Beobachter hat besondere Aufmerksamkeit auf die genau verticale Lage des Instruments zu wenden, wozu er sich eines Lothes bedienen kann, und den Ort so zu wählen, dass das Instrument keinerlei zufälligen Beschädigungen ausgesetzt ist. Ausser der Beobachtungszeit ist dem Instrument auf einer seitwärts anzubringenden Klammer odgl., in welche dasselbe wieder nach jeder Beobachtung gelegt wird, eine solche schiefe Lage zu geben, dass das Quecksilber im kurzen Schenkel ausser dem Bereiche des Spielraums steht, in welchem sich bei senkrechter Stellung das Quecksilber bewegt; auf diese Weise wird das Erblinden der Glasröhre des kurzen Schenkels am untern Niveau vermieden und zugleich der Anforderung, das Barometer vor jeder Beobachtung vorsichtig und langsam hin und her zu schwenken,

entsprochen. Am Besten ist es, das untere Niveau sitzend zu beobachten. Die Mikroskope können nach dem Auge des Beobachters gestellt werden; doch ist dabei Vorsicht anzuwenden, und der Beobachter muss sich versichern, durch ein dünnes Blatt Papier z. B., dass er wirklich die Kuppe des Quecksilbers, nicht aber eine gespiegelte Linie auf den Fadenkranz des Mikroskops einstellt. Endlich ist Sorge zu tragen, dass die Skalen vor Anlaufen und Beschmutzung gesichert werden; von Zeit zu Zeit sind dieselben vorsichtig zu reinigen, um die Ablesungen nicht zu erschweren und unsicher zu machen, man entferne z. B. den Staub mittelst eines weichen Pinsels vor dem Einstellen, säubere die Skale mit etwas reinem Oel oder schütze dieselbe durch einen Gaze-Ueberzug. Die Temperatur des Barometers, wobei das Thermometer vor der Körperwärme geschützt sein muss, ist vor der Einstellung der Niveaux zu notiren.

Wegen möglicher Aenderungen in der Wohnung u. s. w. hat der Beobachter zu ermitteln, wie hoch der Nullpunkt seines Barometers über irgend einem festen, unveränderlichen Punkt, z. B. dem Pegel-Nullpunkt eines Flusses, gelegen ist.

Bei Rücksendung dieses oder anderer Apparate, wegen Reparatur u. dgl., ist genau das Verfahren zu beobachten, welches die Verfertiger dabei in Anwendung gebracht und die Lage des Instruments vorzuschreiben.

Der Regenschirm ist auf einem freien Platze aufzustellen, so dass Bäume, Häuser, Dächer u. s. w. keinen Einfluss auf die Regenmenge ausüben können. Die einen pariser Quadratfuß betragende Oberfläche des kupfernen Auffangegefäßes ist etwa 8 Fuss vom Erdboden und genau

horizontal aufzustellen*). Schnee und Hagel sind geschmolzen zu messen, und zu dem Behufe dient ein zweites, gleich grosses, lackirtes Reserve-Auffangegefäss, wenn das andere zum Schmelzen des festen Niederschlages abgeschraubt wird. (Die nähere Einrichtung ist vom Verfertiger in einer besonderen Erläuterung dargestellt.) Wo es die Oertlichkeit gestattet, ist auch die Höhe des festen Niederschlages nach pariser Maass anzugeben. Bei starkem Schneefall ist der Schnee im Auffangegefäss zusammenzudrücken oder dies gegen das zweite zu vertauschen.

Aus dem zum Ansammeln des Niederschlages bestimmten cylindrischen Gefäss unten wird das Wasser in den nach pariser Kubikzollen und Theilen derselben graduirten Glascylinder abgelassen; die Ablesung geschieht durch Tangiren der untern Fläche, nicht des Randes, der Flüssigkeit. Der Cylinder ist nach jedesmaligem Gebrauch sorgfältig mit einem leinenen Tuch auszutrocknen; auch die metallenen Gefässe sind öfter zu reinigen. Bei starken Niederschlägen muss die Messung auch ausser der zur Regenbeobachtung (s. u. §. 4.) festgesetzten Stunde geschehen, damit nicht zu niedrige Angaben entstehen.

Gegen muthwillige Berührung, Ablassen von Wasser u. dgl. ist das Instrument zu sichern.

*) Die anzuschraubenden hölzernen Füsse sind von entsprechender Höhe und von solcher Stärke, um den Apparat gegen Beschädigung durch Sturm zu sichern, an den Beobachtungsorten selbst anfertigen zu lassen und in die Erde einzugraben oder sonst gehörig zu befestigen. Bei Stationen, wo die Oertlichkeit eine Aufstellung in grösserer Höhe bedingt, ist die senkrechte Entfernung der Oberfläche des Instruments vom Boden zu ermitteln.

Die Windfahne, deren 8 Welt-Gegenden richtig orientirt sein müssen und welche am Beobachtungsorte selbst angefertigt werden soll, falls daselbst keine zuverlässige vorhanden ist, muss frei gelegen, auf einem hervorragenden Punkte aufgestellt werden und leicht genug in ihrer Drehung um die verticale Achse sein. Um bei Dunkelheit öfter beobachten zu können, würde ein weisser Lacküberzug des Eisenblechs zweckmässig sein; wo es jedoch die Oertlichkeit irgend zulässt, ist es noch rathsamer, den Stand der Windfahne Nachts auf einer Scheibe im Innern des Hauses, deren Zeiger mit jener correspondirend sich dreht, abzulesen, wozu der Beobachter sich eine einfache Vorrichtung, je nach Beschaffenheit des Beobachtungsortes, construiren kann*). Bei genauer Kenntniss der Weltgegenden kann auch der Schornsteinrauch hochgelegener Gebäude oder bei ganz freier Stellung des Beobachters das Gefühl über die Windrichtung in der Nähe des Bodens bei Dunkelheit Aufschluss geben, wenn andere Beobachtung unmöglich ist. Die Lücken im Journal sind hierbei, wie sonst überall, mit einem Strich (—) auszufüllen. Können jedoch dieselben durch einen andern zuverlässigen Beobachter ergänzt werden, der unter sonst übereinstimmenden Verhältnissen observirt, so mögen solche Beobachtungen über dem Strich eingetragen und behufs leichter Unterscheidung mit rother Dinte geschrieben werden. Solche Ergänzungen vermögen z. B. leicht gehörig instruirte Wächter auf Thürmen etc. zu liefern,

*) Man befestigt z. B. das Blech an der Axe, welche in Zapfen ruht, so dass diese sich zugleich mitdreht und einen (am untern Ende ihrer Verlängerung durch die Decke des Zimmers befestigten) Zeiger, der mit dem Bleche in einer Ebene liegt, in Bewegung setzt. Vergl. über solche Vorrichtungen Gehler's physik. Wörterbueh.

obwohl die Zuverlässigkeit ihrer Angaben wiederholt zu prüfen und zu controliren ist.

Der Wolkenzug, welcher häufig von den Angaben der Windfahne abweicht, ist ebenfalls nach 8 Weltgegenden aufzuzeichnen, wobei vorzugsweise die in der Nähe des Zeniths ziehenden Wolken und, wenn mehrere Richtungen sichtbar sind*), die vorherrschende zu beachten ist.

Die Windstärke ist angenähert nach folgenden Graden schätzungsweise anzugeben:

0 = völlige Windstille.

1 = leichter Wind, welcher die Baumblätter leicht bewegt und wobei man dann und wann das Gesicht angeweht fühlt.

2 = Wind, der die Baumzweige bewegt, das Gehen zuweilen etwas hindert und im Freien ein mehr oder weniger schwaches Sausen verursacht.

3 = Wind, bei dem sich starke Aeste und selbst ganze Bäume bewegen, das Gehen gegen denselben beschwerlich ist, ein stärkeres Sausen vernommen wird, oft mit Windstößen dazwischen, und leichte Körper in die Höhe geführt werden.

4 = Sturm, wobei ganze Bäume in steter Bewegung sind, zuweilen Zweige und Aeste in belaubten Bäumen brechen; (bei heftigem Sturm werden auch ganze Bäume zerbrochen oder entwurzelt).

*) Um sich vor Täuschungen zu sichern, wenn Wolken in verschiedenen Höhen mit verschiedener Geschwindigkeit ziehen, thut der Beobachter wohl, an zwei festliegenden Punkten, z. B. einem Fensterrahmen, Schornstein oder dergl. vorbeizuzielen und die Wolkenbewegung gegen die dadurch gegebene feste Linie zu beobachten.

Blätter, Staub etc. werden beständig und zu grossen Höhen gehoben und weit fortgeführt; ein sehr starkes Sausen mit heftigen Windstössen wird fast unaufhörlich bemerkt; das Gehen gegen den Wind ist sehr beschwerlich oder fast unmöglich; hier und da fallen Ziegel herab; (bei heftigem Sturm werden zuweilen Schornsteine, alte Mauern, Bretterwände umgeworfen, Fenster - Scheiben eingedrückt etc.).

Die Wolken und die Himmelsansicht. Hierzu muss der Beobachter sich an einen freien Ort begeben, falls seine Wohnung einen zu beschränkten Horizont hat. Die Grösse der Bewölkung ist, nach einiger Uebung, leicht zu schätzen, wenn man dieselbe nach 10 Graden bestimmt. Wir verstehen unter

0 einen vollkommen heitern, ganz wolkenfreien Himmel,
 unter 10 die Bewölkung, wo der ganze sichtbare Himmel mit Wolken bedeckt ist*),
 und unter den Graden 1, 2, 3 bis 9 die verschiedenen dazwischen liegenden Bewölkungsgrössen, so dass z. B.
 bei 1 neunmal soviel blauer Himmel als Wolken,
 bei 5 ebensoviel Wolken als blauer Himmel.
 bei 9 neunmal soviel Wolken als blauer Himmel sichtbar sind.

Ist es einem Beobachter wegen der Oertlichkeit nicht möglich, die Bewölkung so anzugeben, so möge derselbe sich folgender Ausdrücke bedienen, welche zugleich den

*) Dieselbe Grösse ist anzuwenden, wenn ein dichter Nebel an der Erdoberfläche liegt oder wenn Regen den ganzen Horizont des Beobachters verhüllt.

durchschnittlichen Charakter der Himmelsansicht an jedem Tage bezeichnen sollen:

- cht.* völlig heiter, für den ganz wolkenfreien Himmel.
- ht.* heiter, wenn wenigstens $\frac{2}{3}$ unbewölkt sind.
- zht.* wenn ungefähr eben so viel Fläche rein als bewölkt ist.
- w.* wolzig, wenn die Menge der Wolken die Fläche des reinen Himmels bedeutend übertrifft.
- tr.* trübe, wenn die Wolkendecke selten oder nicht durchbrochen ist.
- bed.* bedeckt, wenn der ganze Himmel mit Wolken von einerlei grauer Farbe ohne sichtbare Flecken bedeckt ist.

Die Form der Wolken ist nach Howard's Terminologie am Kürzesten einzutragen und dabei sind folgende Abkürzungen anzuwenden. Als Hauptformen unterscheidet man nämlich:

- 1) *St.* d. i. Stratus oder Schichtwolke.
- 2) *Cu.* d. i. Cumulus oder Haufenwolke.
- 3) *Ci.* d. i. Cirrus oder Federwolke.

Als Nebenarten und Uebergänge

- 4) *Ci.-st.* d. i. Cirrostratus oder fedrige Schichtwolke.
- 5) *Cu.-st.* d. i. Cumulostratus oder gethürmte Haufenwolke.
- 6) *Ci.-cu.* d. i. Cirrocumulus oder fedrige Haufenwolke (auch Schäfchen genannt).
- 7) *Ni.* d. i. Nimbus, die eigentliche Regenwolke.

Wenn der Horizont ganz in Nebel gehüllt ist, so bleibt die entsprechende Rubrik leer.

Ist am Himmel mehr als eine Wolkenform sichtbar, so wird die vorherrschende doppelt unterstrichen und die übrigen folgen in der Reihe, wie sie seltner werden.

Gewisse schwankende Erscheinungen in der Bezeichnung sind auf die genannten Hauptformen zurückzuführen.

Die Stärke der blauen Farbe des Himmels kann durch die Ausdrücke dunkel, hell und weisslich (*dbl. hbl. wbl.*) bezeichnet werden.

Lässt sich auch oft der mittlere Witterungscharakter eines Tages aus den Beobachtungen zu den festen Stunden ableiten, so tritt der Fall doch eben nicht selten ein, dass bei der grossen Veränderlichkeit Abweichungen davon statt finden; deshalb ist eine Rubrik für den durchschnittlichen Charakter des Wetters an jedem Tage in die Tabelle aufgenommen, und besondere Veränderungen können dann in die Rubrik „Bemerkungen“ eingetragen werden, wobei die Zeitangabe allgemein:

Vormittag mit *Vm.*,

Nachmittag mit *Nm.*,

vorige Nacht (zwischen der Abend- und Morgenbeobachtung) mit *Ncht.*

zu bezeichnen ist. Nähere Zeitbestimmungen (namentlich auch bei den Niederschlägen, wofür dasselbe gilt) können neben diesen Abkürzungen in Parenthesen hinzugefügt werden.

Die Hydrometeore oder wässrigen Niederschläge. Zu den Abkürzungen bediene man sich folgender Buchstaben:

R. Regen.

Sch. Schnee. (Die Grösse der Flocken ist zu bezeichnen mit *gr.* gross; *m.* mässig; *kl.* klein.)

RSch. Regen mit Schnee.

G. Gewitter (*Bl.* Blitz, *D.* Donner).

*H. Hagel**) } *gr., m., kl., gross, mässig, klein***).

Gr. Graupeln

Gef. Reg. Gefrorener Regen. Bei stark fallendem Barometer und beginnendem Thauwetter kommt mitunter eine eigenthümliche Form des Niederschlags vor, welche aus kleinen durchsichtigen Eiskugeln besteht, die sich gewöhnlich bald in wirklichen Regen verwandelt. Es ist dies Regen aus einer höhern warmen Luftschicht, der im Herabfallen in der untern kältern gefriert.

Nb. Nebel { *steig. Nb.* steigender,
f, Nb. fallender,
st. Nb. starker oder dichter,
m. Nb. mässiger,
sch. Nb. schwacher Nebel.
 Nebel in der Ferne ist getrennt unter den „Bemerkungen“ aufzuzeichnen.

Rf. Reif (*st.* stark, *m.* mässig, *sch.* schwach)

*Th. Thau****).

Hr. Höhenrauch, Haarrauch, Haiderauch, Moorrauch, trockener Nebel (eigentlich nicht zu den Feuchtigkeits-Erscheinungen gehörig). Von Wichtigkeit ist besonders die Zeit, wann er zuerst sichtbar geworden

*) Diese Arten fester Niederschläge sind gewöhnlich leicht von einander zu unterscheiden.

Der Hagel (im engern Sinn) hat eine pyramidalische oder birnförmige Gestalt und besteht aus einem schneeartigen Kern, welcher von mehreren meist durchsichtigen Eisschichten eingeschlossen ist, wodurch er sich wie durch die Form von den Graupeln unterscheidet. So nennt man eine andere Art Hagel, welche aus kleinen, undurchsichtigen, weissen, schneeballartigen Kugeln besteht und in der Regel gar keine Eishülle besitzt.

***) Die Beschaffenheit ist, besonders bei grossen Körnern, näher zu beschreiben.

****) Man muss sich jedoch hüten, eine Befeuchtung durch Nebel, Regen u. s. w. mit Thau zu verwechseln.

und wann er wieder verschwunden. Die Grade der Dichtigkeit können mit stark, mässig, schwach (*st.*, *m.*, *sch.*) unterschieden werden.

rgh. regenhaft, wenn es durch einzelne fallende Tropfen zu regnen droht, ohne doch die Stärke eines schwachen oder Staubregens zu erreichen.

Rsch. Regenschauer, der nicht über $\frac{1}{4}$ Stunde dauert. Die Stärke des Regens lässt sich annähernd bezeichnen durch

Strg. für Staubregen und den darauf folgenden Regen mit ganz kleinen Tropfen; dann folgt

sch. R. schwacher oder feiner Regen,

m. R. mässiger,

st. R. starker,

h. R. heftiger, für den schwächeren oder stärkeren Schlag- oder Platzregen.

Landregen nennt man ihn, wenn im ganzen Gesichtskreise des Beobachters Regen sichtbar ist; *Strichregen*, wenn einzelne Wolken nur in geringerer Ausdehnung Regen ergiessen.

Beim Gewitter ist die Zeit näher anzugeben, ferner die Witterungsverhältnisse vor, während und nach demselben (z. B. der Stand der Instrumente, der Wolkenzug, die Windrichtung und Aenderung derselben, wo möglich auch die Grösse des Niederschlages); ob es über oder dicht bei dem Orte fortzog, oder ob es weit entfernt war, wobei der Donner kaum noch hörbar ist. Der Grad der Stärke der elektrischen Niederschläge kann ebenfalls mit stark, mässig, schwach (*st.*, *m.*, *sch.*) bezeichnet werden.

Andere Meteore, worunter auch die meist zufälligen verstanden werden, welche in die Tabelle unter den „Bemerkungen“ einzutragen sind:

⊙*hof*, ☾*hof*. Höfe um Sonne (⊙) und Mond (☾). Man hat zu unterscheiden: kleine (*kl.*), wenn der Durchmesser des Ringes um die Sonne oder den Mond nur wenige Grade beträgt; und grosse (*gr.*) oder eigentliche, wenn sich grössere Kreise von etwa 41° Durchmesser zeigen, die nicht mit Regenbögen zu verwechseln sind und womit sich zuweilen noch andere Kreise, Nebensonnen etc. verbinden.

N⊙, *N*☾, Nebensonnen und Nebenmonde.

Rbg., Regenbogen. Bei vollständig ausgebildetem Bogen erscheinen oft besonders in der Nähe des Scheitels in der Innenseite des Bogens mehrere feine rothe Streifen, die sich nicht bis zum Fuss des Bogens erstrecken. Es ist wünschenswerth dies anzuführen.

Mgr., *Abr.*, Morgen- und Abendröthe, womit die farbige Beleuchtung der Wolken nicht zu verwechseln ist. An heitern Tagen besonders ist die Farbe der Sonne und des Mondes bei ihrem Auf- und Untergange zur Kenntniss der Atmosphäre wichtig.

Wl. Witterleuchten, wobei Weltgegend und Bewölkung in dieser Gegend zu bezeichnen.

Nl., Nordlicht.

Sternschnuppen und Feuerkugeln

und alle sonst etwa vorkommenden Lichterscheinungen und Meteore. Obwohl auch hierbei nichts einzutragen ist, was nicht vom Beobachter selbst wirklich gesehen worden, so können doch bei solchen auch glaubwürdige Nachrichten von andern Personen, nebst näheren Angaben und äusserlich sogleich bei Ansicht der Tabelle zu unterscheiden, aufgezeichnet werden.

Im Allgemeinen ist noch zu bemerken, dass in die Rubrik „Bemerkungen“ alle Beobachtungen einzutragen

sind, welche entweder in keine der übrigen Rubriken der Tabelle gehören oder dort aus Mangel an Raum nicht näher erläutert werden konnten, wo dann durch das Zeichen * in der betreffenden Rubrik „Bemerkungen“ noch weitere Beobachtungen mitgetheilt sind. Dies kann z. B. eintreten, wenn der Beobachter in einer fortlaufenden Rubrik noch sonstige Beobachtungen regelmässig aufzeichnen will; wenn er eine gedrängte Uebersicht der Witterung des ganzen Tages geben will, welche die festen Beobachtungsstunden nicht immer so leicht oder ganz genau darstellen; wenn verschiedene Wolkenzüge in verschiedenen Höhenregionen der Atmosphäre sichtbar sind; bei Stürmen, sehr hohen oder sehr tiefen Barometerständen u. s. w., sobald der Raum in der letztgenannten Rubrik zum Eintragen vervielfältigter Beobachtungen ausreicht.

§. 4.

Die Zeit der Beobachtung ist mittlere Ortszeit. Die Observationen sind täglich dreimal, nämlich um

6 Uhr Morgens,

2 Uhr Nachmittags und

10 Uhr Abends

anzustellen. Die Media aus diesen 3 Stunden sind nahe wahre, und ihre Lage, um 8 Stunden von einander entfernt, empfiehlt sie vor allen andern Combinationen dreier äquidistanten Stunden.

Für die Wärme geben die Stunden 7, 2, 9 ebenfalls ein gutes Mittel, wenn die Summe der Beobachtungen um 7 und 2 zu der verdoppelten Beobachtung um 9 hinzugefügt und das Ganze durch 4 dividirt wird, also $\frac{1}{4} (7 + 2 + 2 \cdot 9)$.

Bei dem Regenmesser genügt, falls nicht ungewöhnlich starke Niederschläge mehr als eine Messung im Laufe des Tages erheischen, eine Beobachtung, am Besten Nachmit-

tags um 2 Uhr. Wo Thermometrographen beobachtet werden, genügt eine tägliche Ablesung der beiden Thermometer zu festen Stunden, nämlich Abends (10 Uhr) für das Maximum und Morgens (9 Uhr etwa) für das Minimum des entsprechenden Tages; werden beide Morgens notirt, so ist nicht zu übersehen, dass das Maximum dem vorhergehenden Tage angehört, also auch dort in die Tabelle einzutragen ist.

Wenn ein Beobachter geneigt ist, Untersuchungen über die Grösse der täglichen Oscillation des Barometers anzustellen, so sind dazu die Stunden 10 Morgens und 4 Nachmittags zu wählen. Auch ist es wünschenswerth, dass zu diesen Zeiten dann noch Feuchtigkeitsbeobachtungen angestellt werden. Für die Luftwärme würden als Nebenstunden vorzugsweise 10 Morgens und 6 Abends zu empfehlen sein; und überhaupt ist es zweckmässig, wenn ein Beobachter Musse und Lust hat, die Beobachtungen zu vermehren, die Zeiten in gleichen Intervallen zwischen den Hauptstunden (s. oben) einzuschalten oder die Zahl der Observationen in der Nähe von Wendezeiten zu vervielfältigen.

Bei merkwürdigen, ausserordentlichen Witterungsänderungen, wie z. B. bei barometrischen Extremen und starken Veränderungen des Luftdrucks, welche in der Regel auf ungewöhnliche Witterungsverhältnisse deuten; bei Stürmen, Gewittern, Hagelwettern, bei bedeutenden und plötzlichen Temperaturänderungen in Folge von Niederschlägen u. s. w. ist eine Vermehrung der Beobachtungen wünschenswerth. Sind dieselben so umfassend, dass sie nicht füglich der Rubrik „Bemerkungen“ einverleibt werden können, so ist in dieser am Rande rechts bei dem betreffenden Tage durch den Zusatz: s. Journal. zu bezeichnen, dass darüber

in einem besondern kleinen Journal*) Bericht erstattet ist.

§. 5.

Die Beobachtungszeiten sind nach einer genau gehenden und regulirten Uhr**) streng zu halten, insoweit dies die Beobachtung der verschiedenen Instrumente gestattet, wesshalb deren Aufeinanderfolge vorgeschrieben wird. Nachdem da, wo Psychrometer-Messungen statt finden, mit der Benetzung des feuchten Thermometers begonnen ist, und zwar vor der festgesetzten Stunde (s. oben §. 3 über die Zeitdauer, innerhalb deren in verschiedenen Jahreszeiten sich die Temperatur der Nasskälte einstellt) oder die Temperatur des einfachen Thermometers für die Luftwärme aufgezeichnet ist, notirt man die Wärme des Barometers, den Barometerstand, den Wind, Wolkenzug, Bewölkung und Himmelsansicht, die Hydrometeore u. a. m.

Nach einiger Uebung wird der Beobachter im Stande sein, die zum Beobachten und Aufschreiben erforderliche Zeit anzugeben. Die Reductionsrechnungen etc. sind erst nach Beobachtung sämtlicher Elemente vorzunehmen, und zwar muss sich der Beobachter zur Regel machen, dieselben am Beobachtungstage selbst auszuführen, — wobei zugleich

*) Dasselbe ist möglichst übersichtlich vom Beobachter einzurichten und mindestens alljährlich einzusenden.

**) Ueber das Verfahren, seine Uhr genau zu stellen, z. B. wenn sich der Beobachter im Besitz eines Sextanten befindet, sind die astronomischen Lehrbücher zu Rath zu ziehen.

Finden Abweichungen von der festgesetzten Stunde statt, welche irgend einen merklichen Einfluss auf den Stand der Instrumente ausüben können, so sind die Beobachtungen in die Rubrik Bemerkungen nebst der Zeit der wirklichen Observation einzutragen, damit die daraus etwa interpolirten Grössen controlirt und berichtigt werden können.

Schreibfehler leichter entdeckt werden können, — indem sie so in wenigen Minuten bequem abzumachen sind, während eine Verschiebung dieser unerlässlichen Arbeit oft höchst lästig wird.

Wird der Beobachter abgehalten, die Aufzeichnungen selbst zu machen, so hat sich derselbe durch einen eingeübten und genau zu controlirenden Stellvertreter ersetzen zu lassen, und derartige fremde Observationen sind auf's Gewissenhafteste anzuzeigen, wobei die Eintragung derselben mit rother Dinte zugleich als ein Mittel zur leichtesten Uebersicht anzuwenden ist. Lässt sich eine Vertretung nicht bewirken, so bleibt die betreffende Rubrik offen (—); und wenn der Beobachter durch vorher und nachher zu benachbarten Zeiten angestellte Beobachtungen (in der Rubrik: Bemerkungen mitzutheilen) im Stande ist, solche Lücken an einzelnen Stunden nach Wahrscheinlichkeit zu ergänzen, wie dies zur Berechnung der Media namentlich erfordert werden kann, so sind derartige Ergänzungen zur rechten Seite der Zahlen mit einem deutlichen *i* (interpolirt) zu bezeichnen. Sonst aber muss jeder Beobachter unterlassen, irgend etwas durch Rechnung oder gar nach Gutdünken in den Rubriken auszufüllen, und erwägen, dass diese Regel in grösster Strenge zu befolgen ist, weil er sonst nicht allein dadurch den Werth der Beobachtungsergebnisse in Bezug auf die Vergleichbarkeit mit andern Orten mehr oder weniger beeinträchtigt, sondern auch dem Nutzen aller seiner übrigen, wie vorausgesetzt wird, zuverlässigen und mit grosster Gewissenhaftigkeit angestellten Observationen schadet und somit der Wissenschaft durch seine Bemühungen weit geringere Dienste leistet, als er sonst im Stande gewesen. Dies möge jeder Beobachter wohl beherzigen und sich zur Regel machen, dass über-

haupt Lücken im Journal nur als seltene Ausnahmen vorkommen*).

§. 6.

Tabellen. Zur Eintragung der Beobachtungen werden an die Beobachter gedruckte Schemata vertheilt. Die darin angegebenen Ueberschriften der Rubriken sind so gefasst, dass sie keinen Zweifel bei der Benutzung lassen. Die bei der Witterung etc. vorkommenden Ausdrücke sind im Wesentlichen oben so definirt, dass kein Missverständniss obwalten und keine Abweichung unter den verschiedenen Beobachtern entstehen kann. Die dabei angeführten einfachen und leicht einzuprägenden Abkürzungen sind stets anzuwenden; dadurch wird nicht nur eine grössere Uebersichtlichkeit erzielt, sondern auch den Beobachtern das Geschäft sehr erleichtert, sobald sie sich nur erst kurze Zeit in deren Anwendung geübt haben.

Da nicht alle Stationen mit den sämmtlichen in den Tabellen aufgeführten Instrumenten ausgerüstet werden konnten, so sind, wie sich von selbst versteht, diejenigen Rubriken, wofür der Beobachter kein Instrument hat, unausgefüllt zu lassen.

Es ist wünschenswerth, dass die Beobachter die Mondstellung mit den üblichen Zeichen an den betreffenden Tagen nach dem Kalender vor dem Datum eintragen.

Die Reductionen und ähnlichen Rechnungen werden auf allen Stationen nach denselben an die Beobachter zu vertheilenden Tafeln von Schumacher und August

*) Wo etwa eine längere Abwesenheit wegen Krankheit, Reisen u. dergl. ausnahmsweise unvermeidlich ist, wird es unter Umständen, z. B. bei einer Stellvertretung durch vorher eingeübte Schüler, rathsam sein, zwei unabhängig von einander und kurze Zeit nach einander beobachten zu lassen, wodurch wenigstens ein Mittel zur wechselseitigen Controle geboten wird.

ausgeführt. Nach einiger Uebung sind die Beobachter damit hinlänglich vertraut, so dass diese Rechnungen nur eine ganze kurze Zeit erfordern. Je pünktlicher dieselben ausgeführt werden, um so leichter wird die Arbeit dem Beobachter, der ohnehin ja nur bei einer sehr geregelten Lebensweise seine Theilnahme an diesem wissenschaftlichen Unternehmen erspriesslich machen kann; ein Aufschieben der Rechnungen führt nicht selten Nachtheile mit sich.

§. 7.

Die monatlichen Tabellen sind in den ersten Tagen des neuen Monats unter der Adresse:

An das Königl. statistische Bureau
zu
Herrschaftliche
meteorologische Dienstsachen.
Berlin.

einzusenden, entweder bloss im Original oder ausserdem in einer von zwei Personen sorgfältig controlirten Copie. Letzteres ist besonders desshalb wünschenswerth, damit dem Beobachter das eine Exemplar behufs etwaiger späterer Benutzung wieder zurückgesandt werden kann, ohne dass die Verarbeitung und Publication der Resultate von Seiten des statistischen Bureaus eine Verzögerung erleidet*). Vor der Einsendung hat der Beobachter noch die im folgenden Paragraphen bezeichneten Rechnungen in den Tabellen auszuführen.

*) Die Veröffentlichung der Monatsmittel für den gesammten preussischen Staat geschieht in der Regel vierteljährlich, und es erhält jeder Beobachter einen Abdruck dieser Berichte.

§. 8.

Die nachstehenden, weder schwierigen noch, wenn erst einige Uebung erlangt ist, langwierigen Rechnungen, werden von dem Beobachter selbst gefordert, einerseits weil demselben dadurch ein Mittel geboten wird, seine Reductions- und sonstigen Rechnungen schnell zu controliren, etwa vorkommende Schreibfehler leichter zu entdecken und zu berichtigen*) u. dergleichen mehr; andererseits weil erst ein höheres Interesse an solchen mechanischen Geschäften eingeflösst wird, wenn der Beobachter auch selbstständig bemüht ist, mit verhältnissmässig geringem Zeitaufwande die Ergebnisse seiner Bemühungen zu gewinnen, woran sich leicht die Benutzung zu andern Zwecken wie z. B. zum Höhenmessen u. s. w. (siehe unten §. 9.), anschliesst. Es ist hier nur noch darauf aufmerksam zu machen, wie ein grosser Theil der nachfolgenden Rechnungen zugleich ein bequemes Mittel zur wechselseitigen Controle derselben unter sich bietet und diese somit dem Beobachter erleichtert wird. Ausserdem wird noch eine Generalcontrole aller Journale vor der Benutzung von Seiten des statistischen Bureaus angeordnet und ausgeführt.

Die erforderlichen Rechnungen, welche der Beobachter auszuführen hat, bestehen in Folgendem:

- 1) Tägliche Mittel der messenden Instrumente aus den 3 Beobachtungsstunden und resp. den täglichen Temperatur-Extremen (bei den Niederschlägen etc. die Summen); dieselben sind in die senkrechten Columnen

*) Z. B. bei den Zollen des Barometerstandes; desshalb ist vor der Rechnung jede Tabelle einer nochmaligen Durchsicht zu unterwerfen.

„Tägl. Mittel“ der gedruckten Schemata einzutragen und auf 2 Decimalstellen zu berechnen.

- 2) Fünftägige Mittel derselben Instrumente, und zwar vom 1. Januar an gerechnet und ohne Rücksicht auf die Eintheilung in Monate das ganze Jahr hindurchgeführt, also Mittel vom 1.—5., 6.—10., 11.—15., 16.—20., 21.—25., 26.—30. Januar, 31. Januar—4. Februar, 5.—9. Februar u. s. f. Sie werden am einfachsten durch Verdoppelung der Summe mit Veränderung des Komma um eine Stelle erhalten.
- 3) Monatliche Mittel jeder Stunde für sich, desgleichen aus den Mitteln jedes Tages, welche sub 1 aufgeführt sind. Monatliche Extreme der Instrumente*). Monatliche Summen des Niederschlages, der Winde, der Bewölkung etc. Die mittlere Windrichtung ist nach der Lambert'schen Formel**) zu berechnen, wobei jedoch die Stunden, an denen wegen der Dunkelheit z. B. viele Lücken im Journal vorkommen, nicht mit in die Berechnung, wie oft jeder der 8 Winde geweht, gezogen werden dürfen. Schnee- und Regenquantum sind auch getrennt anzugeben. Zugleich wäre es wünschenswerth, besonders wenn ein Beobachter sich schon früher mit solchen Untersuchungen beschäftigt hat, nicht nur eine allgemeine Charakteristik des Wetters für den Monat, sondern auch eine

*) Bei der Temperatur sowohl nach den Angaben des Thermometers als (an den betreffenden Orten) aus den Ständen des Thermometrographen.

**) Bezeichnet α den von N. durch O. gezähiten Winkel der mittleren Richtung mit dem Meridian, so ist

$$\operatorname{tg.} \alpha = \frac{O-W + (NO + SO - SW - NW) \sin. 45^\circ}{N-S + (NO + NW - SO - SW) \cos. 45^\circ}$$

Vergleichung mit der Witterung in frühern Jahren u. dergl. zu erhalten.

Wenn ein Beobachter geneigt ist, was nicht unbedingt erforderlich ist, auch in gleicher Weise die Media etc. für die Jahreszeiten zu berechnen, so ist zu bemerken, dass das meteorologische Jahr, ebenfalls in vier Jahreszeiten getheilt, mit dem 1. December beginnt, so dass

der Winter den December eines und Januar und Februar des folgenden Jahres umfasst (z. B. vom 1. December 1847 bis 29. Februar 1848), ferner der Frühling die Monate März, April und Mai,
der Sommer den Juni, Juli und August, und
der Herbst den September, October und November.

Bei diesen, wie bei den Berechnungen der jährlichen Resultate ist das Mittel, wegen der ungleichen Länge der Monate, aus den Summen aller Beobachtungen des betreffenden Zeitabschnitts zu ziehen.

- 4) Die jährlichen Mittel und Summen sind, nebst den betreffenden Extremen, in der sub 3. angegebenen Weise zu berechnen. Wegen der noch sehr verbreiteten Methode, das bürgerliche Jahr dabei zu Grunde zu legen, erscheint es behufs der Vergleichbarkeit mit auswärtigen Stationen zweckmässig, diese Resultate

a) für das Kalender-Jahr, vom 1. Januar bis zum 31. December,

b) für das meteorologische Jahr, vom 1. December bis zum 30. November

mitzutheilen.

Am Jahresschluss sind stets die Original-Journale des abgelaufenen Jahres behufs einer Revision mit einzusenden, wenn sonst Copien eingeschickt worden sind*).

Bei allen Mitteln sind die Summen, welche denselben zu Grunde liegen, an der in der Tabelle bezeichneten Stelle mit aufzuführen. Finden sich im Journal Lücken, welche nicht ausgefüllt werden konnten (s. oben), so ist die Zahl der Beobachtungen unter (oder neben) die resp. Summe in Klammern zu setzen. Wo die Dunkelheit, wie bei der Himmelsansicht etc., mehrfach Lücken erzeugte, da sind die betreffenden Stunden nicht mit den übrigen in den Summen zu verbinden, sondern getrennt zu berechnen. Bei Summen, wie die der verschiedenen Wolkenformen u. dergl. ist nur die vorherrschende in die Durchschnittsrechnung aufzunehmen, wenn mehr als eine Form aufgezeichnet ist.

Bei den Tagen, an welchen Niederschläge beobachtet worden, sind diejenigen, wo Regen und Schnee gefallen, in den Summen von denen, wo bloss Regen oder Schnee gefallen, auch getrennt anzugeben; auf die Dauer des Niederschlages ist im Allgemeinen keine Rücksicht zu nehmen. Ist jedoch ein Beobachter ausnahmsweise im Stande, auch diese aufzuzeichnen, wobei die Angabe bis auf Viertelstunden genügen dürfte, so verleiht er seinen Beobachtungen über die Niederschläge offenbar noch einen höheren Werth.

Ferner sind Angaben, wann der erste und letzte Frost im Jahre eingetreten; wann der erste und letzte Schnee gefallen; wieviel Tage das Erdreich mit Schnee bedeckt war; die Zahl der Eistage, d. h. solcher, wo das Thermometer unter 0° zeigte; die Zahl der Sommertage, wo

*) Hat ein Beobachter nur das Original-Journal und keine Copie eingesandt, so wird er sich Auszüge aus den Rechnungen für die Monate etc. zu machen haben, um das nöthige Material für die folgenden Berechnungen zu besitzen.

sich das Thermometer auf 20° R. oder darüber erhob, nicht ohne Interesse. — Die Zahl der heiteren etc. Tage ist aus der mittleren Himmelsansicht jedes Tages zu bestimmen.

§. 9.

Der Zusammenhang, in welchem viele andere Erscheinungen und Veränderungen in der Natur mit den Witterungsverhältnissen stehen, wird Beobachtern, welche sich für derartige Untersuchungen interessiren und deren persönliche und örtliche Verhältnisse sich dazu eignen, ein weites Feld darbieten, der vergleichenden Klimatologie, besonders auch in vielen praktischen Beziehungen, wesentliche Dienste zu leisten, zumal sich auch zuverlässige Männer von Fach gern dazu verstehen werden, anderweitig schon stattfindende oder von ihnen erst neu übernommene Beobachtungen zur Förderung der Wissenschaft mitzutheilen. Ebenso wird eine besondere Vorliebe eines Beobachters für die Erforschung einzelner Probleme der Meteorologie, wie z. B. die Witterungsänderungen bei Gewittern, die Untersuchung der elektrischen Verhältnisse unserer Atmosphäre etc., der Bildungsprocess, die Veränderung und Gruppierung der Wolkengebilde u. v. a., Veranlassung zu specielleren Untersuchungen geben, welche zwar nicht von allen Beobachtern verlangt, aber ebenso wie die noch im Folgenden näher bezeichneten der Berücksichtigung vorzüglich empfohlen werden. Die Temperatur der Brunnen, noch mehr beständig fließender reicher Quellen, der Flüsse, Seen, des Meeres; die Bodenwärme; die Temperatur in der Sonne, gleichzeitig mit Schattenbeobachtungen; der Wasserstand der Flüsse; die Messung des Regens in verschiedenen Höhen; die Bestimmung der Verdunstung; Höhenbestimmungen der Wolken; Drehung des Windes; Berechnung thermischer, barometrischer, atmischer (Dampf-) Windrosen, besonders wenn erst mehrjährige Beobachtungen für einen

Ort vorliegen; Höhenmessungen in der Umgebung (wozu jedoch nicht die fest aufzustellenden Barometer zu benutzen sind); gleichzeitige Beobachtungen der Temperatur etc. an verschiedenen Localitäten mittelst übereinstimmender Instrumente; Untersuchungen über sogenannte Wetterscheiden in der Gegend, wobei die herrschenden Ansichten einer genauen Prüfung zu unterwerfen sind; Verbreitung von Hagelwettern u. dergl.; die periodischen Erscheinungen in der Pflanzen- und Thierwelt, wie die Zeit der Belaubung, des Laubfalles, der Blüthenzeit, der Fruchtreife (stets an denselben Pflanzen beobachtet), Ankunft und Abgang der Zugvögel u. s. w. — das Alles sind Gegenstände, welche sehr wohl geeignet sind, in den Bereich der zu sammelnden Observationen über den Gang der Witterung in den verschiedenen Theilen des Landes und die damit in Zusammenhang stehenden Naturerscheinungen gezogen zu werden. Wo Beobachter sich mit den erforderlichen genauen Apparaten zu einzelnen von den genannten Beobachtungen ausrüsten können, wie dies bereits an manchen Stationen im Staate geschehen ist, wird späterhin gern von Seiten des statistischen Bureaus eine nähere Anleitung und Instruction, um die so nothwendige Uehereinstimmung zu erzielen, gegeben werden. Dasselbe gilt für graphische Darstellungen der Beobachtungen.

Da die Erfahrung bereits gelehrt hat, dass sich befähigte Privatpersonen bereit gezeigt, an dem System dieser vom Staat eingerichteten Witterungsbeobachtungen Theil zu nehmen, diese Instruction zu befolgen und sich auf eigene Kosten die erforderlichen genauen Instrumente anzuschaffen, so scheint es angemessen, solchen Gelegenheit zu geben, übereinstimmende Apparate zu erhalten. Wenn dergleichen Privatpersonen in der Umgegend einer Station vorhanden sind, so wird der, dem die wissenschaftliche Leitung des

mit dem statistischen Bureau verbundenen und unter demselben stehenden meteorologischen Instituts übertragen ist, im Interesse desselben auf Anfragen (unter der §. 7 angegebenen Adresse) gern Auskunft geben, ob und welche Punkte für das Allgemeine von Wichtigkeit sind, und sich, wo es gewünscht wird, der Besorgung und Prüfung der Instrumente behufs Uebereinstimmung unterziehen. Verstehen sich solche Privattheilnehmer an Zwischenstationen auch zu einer geregelten Mittheilung ihrer Journale, um davon bei der Abfassung der Jahresberichte Gebrauch zu machen, so er bietet sich das statistische Bureau, ihnen, wie den andern Beobachtern an den Hauptstationen, die erforderlichen tabellarischen Schemata und Reductionstabeln zu übersenden.

