

www.e-rara.ch

Band II.

XV. Instruction zu den Beobachtungen an den [...] metereologischen Stationen.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

XV.

Instruction

zu den Beobachtungen an den in Deutschland für forstliche Zwecke errichteten meteorologischen Stationen.

(Vereinbart vom Vereine deutscher forstlicher Versuchsanstalten.)

I. Zweck der forstlich-meteorologischen Stationen.

Der Zweck der forstlich-meteorologischen Stationen besteht darin, vergleichende Beobachtungen anzustellen:

1) über die Temperatur der Luft in den Wäldern gegenüber der Temperatur der Luft auf freiem Felde,

2) über die Temperatur der Luft im Walde bei der Höhe von 1,5 m über der Erdoberfläche gegenüber der Temperatur der Luft in der Baumkrone,

3) über den Feuchtigkeitsgehalt der Luft in den Waldungen und ausserhalb derselben,

4) über die Wasserverdunstung innerhalb und ausserhalb des Waldes,

5) über die Menge des einerseits in den Wäldern und andererseits auf freiem Felde direct auf den Boden gelangenden Regens und Schnees,

6) über die Temperatur des Waldbodens in verschiedenen Tiefen (an der Oberfläche = 0, in 0,15 — 0,30 — 0,60 — 0,90 und 1,20 m) im Vergleich zu der Temperatur des Bodens auf freiem Felde in denselben Tiefen.

Ferner sollen noch täglich beobachtet und in die Tabelle eingetragen werden: der Stand des Barometers, die Richtung und Stärke des Windes, der Wolkenzug, die Bewölkung des Himmels und der allgemeine Witterungs-Charakter des Tages.

Ausserdem sollen noch regelmässig die Tage notirt werden, an welchen Regen, Schnee, Nebel, Höhenrauch, Thau, Reif (Frost), Duftanhang, Eis-, Schnee- oder Windbruch, Hagel oder Graupeln, Gewitter und Wetterleuchten eintrat.

Endlich wäre es sehr wünschenswerth, wenn an solchen Beobachtungsorten, an denen sich Gelegenheit bietet, regelmässig alle acht Tage die Temperatur der Quellen und Seen bei verschiedenen Tiefen aufgezeichnet würde.

II. Ueber die Beschaffenheit der Orte, an welchen die Beobachtungen angestellt werden sollen.

Die Beobachtungen haben innerhalb eines grösseren Waldes und gleichzeitig ausserhalb desselben auf einer nicht bewaldeten Fläche zu geschehen. Bei der Auswahl der Beobachtungsorte hat man also darauf zu sehen, dass neben dem Walde eine nicht mit Holz bestandene Fläche sich befinde, die möglichst frei liegen, nicht von höher gelegenen Punkten überragt und von solcher Ausdehnung sein soll, dass der benachbarte Wald durch Beschattung oder durch Luftströmungen etc. auf den Stand der Instrumente keinen oder einen möglichst geringen Einfluss hat. Selbstverständlich ist es ferner, dass die beiden Orte nicht zu weit von einander entfernt sein dürfen und dass sie in Bezug auf Lage (Erhebung über dem Meeresspiegel, Exposition) und Bodenbeschaffenheit möglichst übereinstimmen müssen.

Die Beobachtungsorte sind hinsichtlich ihrer geographischen Lage, Erhebung über dem Meeresspiegel, Exposition, Umgebung, Bodenbeschaffenheit und geognostischen Verhältnisse kurz zu beschreiben.

Zum Schutz gegen etwaige Beschädigungen der Instrumente sind die Beobachtungsplätze zu umzäunen.

III. Allgemeine Vorschriften betreffs des Beobachtungsdienstes.

Um die Ergebnisse der an den einzelnen Stationen gemachten Beobachtungen unter sich vergleichen zu können, ist nothwendig:

- 1) dass die Beobachtungen überall in derselben Art und Weise angestellt werden,
- 2) dass die Instrumente und Apparate unter sich genau verglichen sind und mindestens alle 2 Jahre wieder geprüft werden,

3) dass die Instrumente aller Stationen nach denselben Principien aufgestellt sind,

4) dass die Beobachtungen zur festgesetzten Zeit angestellt werden und

5) dass die Reduction der Beobachtungs-Ergebnisse nach denselben Regeln ausgeführt wird.

In Uebereinstimmung mit den Beschlüssen des internationalen Meteorologen-Congresses in Wien vom September 1873 sind die Temperaturen nach Graden der Centesimalscale aufzuzeichnen und alle Längen- und Raumangaben nach den metrischen Maasseinheiten zu machen. Das Jahr wird, übereinstimmend mit dem bürgerlichen Jahr, vom 1. Januar bis 31. Dezember gezählt.

Die gute Conservirung der zur Beobachtung bestimmten Instrumente ist nur dann gesichert, wenn dieselben sorgfältig behandelt und vor unberufenen Beobachtern geschützt sind. Sollte ein Apparat fehlerhaft werden oder gar zerbrechen, so muss derselbe sofort durch ein Reserve-Instrument ersetzt, dem Vorstand der forstlich-meteorologischen Stationen aber davon Anzeige gemacht werden, damit derselbe für die Bereitstellung eines anderen (Reserve-) Instrumentes Sorge tragen kann. Der den Instrumenten einmal angewiesene Standort darf ohne Wissen des Vorstandes nicht gewechselt werden. In allen Fällen, in welchen dem Beobachter Zweifel oder Schwierigkeiten aufstossen, hat sich derselbe an den Vorstand der forstlich-meteorologischen Stationen zu wenden, der ihm die nöthigen Verhaltensmassregeln zukommen lassen wird.

Als tägliche Beobachtungszeiten werden festgesetzt:
entweder: a) für den Winter (1. October bis 1 Mai) 9 Uhr Morgens und 4 Uhr Nachmittags, für den Sommer (1. Mai bis 1. October) 7 Uhr Morgens und 6 Uhr Abends,

oder: b) für das ganze Jahr 8 Uhr Morgens und 2 Uhr Nachmittags. (cfr. Note 84 Seite 42.)

Die Auswahl der bezeichneten Beobachtungsstunden kann nach den localen Verhältnissen getroffen werden, jedoch müssen die einmal festgesetzten Beobachtungszeiten unter allen Umständen unverändert beibehalten und pünktlich eingehalten werden. Dabei ist die mittlere Zeit des Beobachtungsortes zu Grunde zu legen,

wie sie auf Post-, Eisenbahn- oder Telegraphen Stationen angegeben ist. Ein Tag wird von Mitternacht bis Mitternacht gezählt und zerfällt in 12 Stunden Vormittag (V.-M.) und 12 Stunden Nachmittag (N.-M.).

Wünschenswerth ist es, dass jeder Beobachter eine oder mehrere Personen über die Art und Weise der Beobachtungen instruiert, damit für den Fall seiner Verhinderung Stellvertretung möglich ist. Wenn trotzdem ein einzelner Beobachtungstermin nicht eingehalten werden kann, so ist in den Beobachtungstabellen betreffenden Orts eine Lücke zu lassen. Unter keinen Umständen dürfen willkürlich angenommene Zahlen in die Tabelle eingetragen werden, da dieselben fehlerhafte Resultate verursachen und wenn sie durch Vergleichung mit den Resultaten anderer Stationen als falsche Angaben erkannt sind — auch alle übrigen Beobachtungen der betreffenden Station, selbst wenn sie sorgfältig angestellt sein sollten, als zweifelhaft erscheinen lassen.

Den Beobachtern wird die äusserste Pünktlichkeit zur Pflicht gemacht, sowohl bei der Ausführung der Beobachtungen als auch beim Aufschreiben der Beobachtungsergebnisse. Die Beobachtungen sind immer in der gleichen Reihenfolge (cfr. Nr. V) anzustellen, die Ergebnisse sofort am Orte der Beobachtung mit Bleistift in ein hiezu bestimmtes Buch einzuschreiben und womöglich täglich in die Haupttabelle zu übertragen. Nachdem das geschehen, haben die Beobachter die Reductionsrechnungen für Barometerstand, absolute und relative Feuchtigkeit der Luft in der Weise, wie es in Nr. VIII angegeben ist, auszuführen und die täglichen Mitteltemperaturen, sowie die fünftägigen Mittel in den einzelnen Rubriken der Monatstabellen zu berechnen. Nach Schluss des Monats sind die Monatsmittel hinzuzufügen und die Haupttabellen für Feld- und Waldstation, in allen Rubriken vollständig ausgefüllt, in den ersten Tagen des nächstfolgenden Monats, spätestens bis zum 5. desselben, an den Vorstand der meteorologischen Stationen einzuschicken. Genaues Einhalten dieses Termins ist erforderlich, damit die Ergebnisse der angestellten Beobachtungen und ihre Reductionen controlirt und rechtzeitig zusammengestellt werden können.

IV. Spezielle Vorschriften über die Aufstellung und Behandlung der Instrumente und nähere Anleitung über die Art und Weise der Beobachtungen.

Die erstmalige Aufstellung der Instrumente an den Beobachtungsorten geschieht durch den Vorstand der forstlich-meteorologischen Stationen. Ueber die Art und Weise der Beobachtungen werden folgende specielle Vorschriften gegeben:

Zunächst kommt hinsichtlich des Gestelles*) oder Gehäuses für sämtliche Thermometer Folgendes in Betracht:

Die Aufstellung der Thermometer muss so geschehen, dass die Kugeln derselben im Gestell $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ m über dem Erdboden zu liegen kommen und dem Zutritt der Luft von allen Seiten frei zugänglich, jedoch gegen das directe Auffallen von Regen und Sonnenstrahlen geschützt sind. Damit nun diese Instrumente sowohl den erforderlichen Schutz erhalten, als auch frei genug aufgehängt sind, um die wahre Temperatur anzeigen zu können, geschieht die Aufstellung in einem hölzernen Kasten, welcher mit der offenen Vorderseite nach Norden gekehrt ist und auch keinen Boden hat, also nur drei Seitenwände und ein Dach besitzt. Seine Länge beträgt 75 cm, seine Tiefe 42 cm und seine Höhe ist vorne 60 cm und hinten 45 cm. Das Dach geht nach hinten schräge herunter und ist auf seiner vorderen Seite noch mit einem kleinen, etwa 15 cm breiten, nach vorne schräg abfallenden Ansatz versehen, damit den Thermometern ein besserer Schutz gegen auffallenden Regen und Schnee gewährt ist. Der angegebene hölzerne Kasten, dessen Wände aus 1 cm starken Brettern hergestellt sind, ist sowohl auf den drei Seitenwänden, als auch oben mit einer Umhüllung umgeben, welche überall etwa 6 cm von den Holzwänden absteht und aus weiss angestrichenem Zinkblech angefertigt ist. Die Thermometer werden in den Kasten gehängt und zwar wird das Minimum- und Maximum-Thermometer in wagerechter Lage so befestigt, dass diese Instrumente zwar gegen direct auffallende Sonnenstrahlen und gegen Regen und Schnee geschützt sind, sich aber möglichst nahe an der unteren offenen Seite des Kastens befinden. Die beiden Thermo-

*) Hinsichtlich der zweckmässigsten Aufstellungs- und Beschirmungsart cfr. Note 85 Seite 42.

meter des Psychrometers werden innen an der Decke des Kastens befestigt und hängen soweit herab, dass ihre Kugeln ungefähr mit der unteren offenen Seite des Kastens abgrenzen. Beim feuchten Thermometer wird noch ein kleines Gefäss zur Aufnahme des zur Anfeuchtung erforderlichen Wassers in passender Höhe angebracht.

1) *Beobachtungen am Psychrometer.* *)

Mit diesem Instrumente ist die Temperatur der Luft und der absolute und relative Feuchtigkeitsgehalt derselben zu bestimmen. Letzterer wird aus den Ableseungen an zwei Thermometern — einem trockenen und einem benetzten — ermittelt. Zuerst ist die Temperatur des trockenen und dann die des benetzten nach ganzen Graden und Zehnteln eines Grades abzulesen. Letztere sind beim Notiren durch ein Komma von den Ganzen zu trennen. Auf der Scala des Thermometers ist jeder Grad in 5 gleiche Theile getheilt, so dass 0 — 2 — 4 — 6 — 8 Zehntel unmittelbar auf der Eintheilung, und 1 — 3 — 5 — 7 — 9 Zehntel durch Schätzung abgelesen werden können. Bei Temperaturen über 0 werden die Zehntel von unten nach oben und bei Temperaturen unter 0 von oben nach unten gezählt, und die Temperaturen über und unter 0 durch die vorgeschriebenen Zeichen + (plus) und — (minus) von einander unterschieden. Das Auge des Beobachters muss sich beim Ablesen genau vor dem Instrument und in gleicher Höhe mit dem oberen Ende des Quecksilberfadens befinden.

Um zuverlässige Resultate zu erzielen, sind noch folgende Vorsichtsmassregeln zu beobachten. Zunächst vermeide man es, das Gesicht oder die Hand dem Thermometer mehr zu nähern, als zur Ableseung erforderlich ist; auch suche man letztere so rasch als möglich auszuführen, weil die Nähe des Körpers nicht ohne Einfluss auf den Stand des Thermometers ist. Um diesen Einfluss möglichst unschädlich zu machen, lese man zuerst die Zehntel und dann die ganzen Grade ab.

*) Ueber die Bezugsquellen der Instrumente näheren Aufschluss zu ertheilen, sind bereit die Vorstände der forstlich-meteorologischen Stationen in Preussen und Bayern, Professor Dr. Müttrich in Eberswalde und Professor Dr. Ebermayer in München.

Ueber Psychrometer und dessen Gebrauch cfr. Note 86 S. 43.

Die Benetzung der Kugel des feuchten Thermometers kann auf zweierlei Arten geschehen und zwar:

a) dadurch, dass man ca. 5—10 Minuten vor der Beobachtung die mit Mousselin umwickelte Thermometerkugel in ein mit Wasser (Regen- oder Schneewasser) gefülltes Gefäss (Löffelchen) taucht, wobei man Sorge zu tragen hat, dass nie grosse Wassertropfen an der Thermometerkugel hängen bleiben; oder

b) dadurch, dass man die Kugel des feuchten Thermometers mit Mousselin umwickelt, denselben oberhalb und unterhalb der Kugel durch einen dünnen Faden schwach zusammenbindet und mit dem freien Ende in ein mit Wasser gefülltes Gefäss eintaucht.

Am besten gibt man dem Mousselin eine solche Form, dass die Thermometerkugel zweimal damit umhüllt wird und dass das freie Ende desselben an Breite allmählig zunimmt. Besonders zu beachten ist, dass der Mousselin stets biegsam und feucht bleibt. Sobald die Hülle anfängt, hart und trocken zu werden, oder durch Staub soweit verunreinigt ist, dass die Aufsaugung von Wasser erschwert scheint, oder sobald sich die Bildung von grünen Algen bemerklich macht, muss sie durch eine neue ersetzt werden.

Das Gefäss, aus welchem die Feuchtigkeit aufgesogen wird, muss immer mit Wasser, und zwar Regen- oder Schneewasser, gefüllt sein.

Wenn bei Frostwetter das Wasser auf der Leinwand und in dem Gefäss gefroren ist, hat man die Beobachtung in der Weise anzustellen, dass man etwa eine halbe Stunde vor derselben die Hülle des Thermometers mittels eines Pinsels derart einfeuchtet, dass sie stets mit einer ganz dünnen Eiskruste überzogen ist. Aushilfsweise kann für Temperaturen unter 0 statt des Psychrometers das Haarhygrometer von Herrmann und Pfister in Bern oder das Haarhygrometer nach Koppe von Hottinger in Zürich oder Fuess in Berlin benützt werden.

Sollte endlich das trockene Thermometer des Psychrometers durch anhaltenden starken Regen oder Schnee, der etwa bei Sturm in den schützenden Kasten gedrungen, feucht geworden sein, so muss dasselbe erst einige Zeit, etwa $\frac{1}{4}$ Stunde vor der Beobachtung, sorgsam abgetrocknet werden.

2. Beobachtungen am Maximum-Thermometer. *)

Um die höchste Temperatur zu bestimmen, welche innerhalb eines gewissen Zeitraumes vorhanden gewesen ist, bedient man sich des Maximum-Thermometers. Die von Greiner in München verfertigten Instrumente zeigen zwischen Thermometerkugel und -Röhre eine kleine Erweiterung, in welcher ein Glassplitterchen eingeschmolzen ist. Bei zunehmender Temperatur bewegt sich das Quecksilber ungehindert über diese Stelle hinweg, während sie bei abnehmender Temperatur dem zurückgehenden Quecksilberfaden den Rückweg verschliesst.

Der abgerissene Quecksilberfaden bleibt mithin bei wagrechter Lage des Instrumentes an jener Stelle stehen, an welcher er sich zur Zeit der höchsten Temperatur befunden hat, während an der Stelle des Ueberganges der Kugel in die Röhre (bei dem eingeschmolzenen Glassplitterchen) eine Unterbrechung entsteht. Dieser abgebrochene Quecksilberfaden wird der Index genannt.

Bei dem von Fuess in Berlin verfertigten und auf den forstlich-meteorologischen Stationen in Preussen, Braunschweig und Elsass-Lothringen eingeführten Maximum-Thermometer wird der Index durch den oberen Theil des Quecksilberfadens gebildet, der in einer Länge von ungefähr 12 mm von der Hauptmasse des Quecksilbers durch eine kleine Luftblase getrennt ist. Sobald das Quecksilber bei zunehmender Temperatur steigt, wird der Index vorgeschoben und bleibt bei abnehmender Temperatur an der höchsten Stelle, die er erreicht hat, stehen.

Bei jeder Ablesung ist die Stelle der Scala zu notiren, an welcher sich das obere Ende des Index befindet. Die Scala ist nach ganzen Graden getheilt (bei den meisten Thermometern von Fuess schreitet indess die Theilung nach halben Graden fort). Die ganzen (oder bezw. halben) Grade werden direct abgelesen, während die Zehntel geschätzt werden müssen. Letztere werden bei Temperaturen über und unter 0 ebenso gezählt, wie es bei den Thermometern des Psychrometers in Nr. 1 angegeben ist.

Bei den von Greiner in München verfertigten Instrumenten muss nach jeder Ablesung der abgerissene Quecksilberfaden wieder

*) Ueber einen neuen Maximum- und Minimum-Thermometer von G. Greiner u. Comp. in München cfr. Note 87 S. 43.

mit dem Quecksilber in der Kugel vereinigt, d. h. das Instrument für eine neue Beobachtung eingestellt werden. Dieses wird dadurch erreicht, dass man das Thermometer in senkrechter Stellung so in die Hand nimmt, dass sich die Kugel am untern Ende befindet und dann durch kurze Stösse, die man dem Instrument in der Richtung nach der Kugel zu giebt, den Index mit dem Quecksilber in der Kugel wieder vereinigt. Hierbei hat man sorgfältig darauf zu achten, dass die kleinen Schraubennuttern, welche die Thermometerröhre an der Scala festhalten, gut angezogen sind, damit das Instrument nicht schlottert.

Um die von Fuess in Berlin gefertigten Maxima-Thermometer zu einer neuen Beobachtung einzustellen, hat man dieselben in die Hand zu nehmen und den Index durch kurze Stösse, die man den Instrumenten in der Richtung nach der Kugel zu gibt, so weit nach unten zu treiben, dass er nur noch 2 bis 3 mm von der Hauptmasse des Quecksilbers absteht.

3. Beobachtungen am Minimum-Thermometer.

Um die niedrigste Temperatur zu bestimmen, welche innerhalb eines gewissen Zeitraums vorhanden gewesen ist, bedient man sich des Minimum-Thermometers.

Innerhalb des Weingeistes (oder Amylalkohols), mit welchem das horizontal liegende Thermometer gefüllt ist, befindet sich ein kurzes mit zwei Knöpfchen versehenes Glasstäbchen, welches bei abnehmender Temperatur von dem zurückgehenden Weingeist mitgenommen wird und bei steigender Temperatur an der niedrigsten Stelle, die es erreicht hat, liegen bleibt.

Abzulesen und aufzuschreiben ist bei wagerechter Lage des Instrumentes derjenige Punkt der Scala, an welchem das äusserste von der Kugel abgewendete dunkle Knöpfchen des Stäbchens liegt. Die Scala des Thermometers ist in ganze Grade getheilt, so dass auch hier die Zehntel geschätzt werden müssen — und zwar sind diese, je nachdem die Temperatur über oder unter Null ist, vom Nullpunkt nach der Spitze oder vom Nullpunkt nach der Kugel zu zählen.

Nach gemachter Beobachtung hat man das Instrument gegen die Spitze zu etwas zu neigen, wozu es — je nach seiner Construction — entweder abgenommen, oder durch Lösen einer

Schraube um seinen Befestigungspunkt gedreht werden muss, bis das Glasstäbchen nach dem Ende des Weingeistfadens hinabgeleitet ist. Nachdem das geschehen, wird das Thermometer wieder in seine ursprüngliche horizontale Stellung gebracht und in dieser befestigt, wodurch es für die folgende Beobachtung eingestellt ist.

Besonders zu beachten bleibt noch, dass das Minimum-Thermometer leicht fehlerhaft wird, indem der Alkohol im Innern des Thermometerrohrs verdampft und sich im oberen Raume der Röhre in flüssigem Zustande niederschlägt. Befindet sich an einer oder an mehreren Stellen der Röhre Alkohol, der von der Hauptmasse getrennt ist, so ist derselbe sofort zu beseitigen und zwar dadurch, dass man das Thermometer von seinem Gestelle abnimmt und durch kurze, aber ziemlich kräftige Stösse oder auch durch Schwingen den abgetrennten Alkohol wieder mit der Hauptmasse vereinigt. Wird dieses unterlassen, so sind alle Ablesungen, die seit der Abtrennung des Alkohols gemacht sind, fehlerhaft, deshalb muss der Beobachter täglich controliren, ob sich das Instrument in brauchbarem Zustande befindet.

Die Aufstellung des Minimums-Thermometers findet ebenso wie die des Maximum-Thermometers in dem Gehäuse statt.

Es ist aber wünschenswerth, dass ausserdem noch — sowohl im Walde als auf freiem Felde — ein Minimum-Thermometer auch ohne jede Beschirmung, vollständig frei, 1,5 m über dem Erdboden aufgestellt werde, um an ihm die Temperatur unter dem ungehinderten Einfluss der Wärmestrahlung zu beobachten. Zu diesem Zwecke wird das Instrument an einem völlig freistehenden Pfahle befestigt.

4. Beobachtungen an den Erdbodenthermometern.

Die Temperatur des Bodens wird an dessen Oberfläche und in verschiedenen Tiefen, nämlich von 0,15 m — 0,3 m — 0,6 m — 0,9 m — und 1,2 m beobachtet. Die Quecksilberkugeln der für die Beobachtungen an der Bodenoberfläche und für die Tiefe von 0,15 m bestimmten Thermometer werden an einem Gestell in Form eines Dreifusses in die erforderliche Lage gebracht, bzw. in die betreffende Tiefe eingegraben, und der Stand des Quecksilbers wird an den über dem Boden befindlichen Scalen direct abgelesen.

Um vergleichbare Resultate für die Temperatur der Bodenoberfläche zu erhalten, ist es nothwendig, dass die Kugel des Thermometers unmittelbar unter der Bodenoberfläche aufgestellt wird und direct mit dem Erdboden und nicht etwa mit Laub, Moos, Gras oder dergl. in Berührung steht.

Für die Beobachtungen der Temperatur in den vier grösseren Tiefen sind die Thermometer in dicke Leisten von Lärchen-, Eichen- oder Fichtenholz eingelassen, welche bis zu den betreffenden Tiefen so in den Boden hinabgelassen werden, dass das Quecksilbergefäss des Thermometers mit der umgebenden Erdschicht in unmittelbare Berührung kommt. Durch einen oberhalb der Erde angebrachten Verschluss wird das Eindringen von Feuchtigkeit und die Luftcirculation möglichst zu verhindern gesucht. Bei jeder Beobachtung ist der obere Verschluss zu öffnen und hierauf ein Thermometer nach dem andern herauszuziehen, so rasch als möglich abzulesen und wieder hinabzulassen. Auf der Scala der Erdboden-Thermometer für die 4 grösseren Tiefen ist jeder Grad in 10 gleiche Theile getheilt, so dass die Zehntel noch unmittelbar abgelesen werden.

Weil sich bei den herausgezogenen Thermometern der Stand des Quecksilbers durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft leicht ändert, so empfiehlt es sich, zuerst die Zehntel und dann erst die ganzen Grade abzulesen und, beide durch ein Komma getrennt, aufzuschreiben.

Nachdem alle Thermometer beobachtet sind, wird der obere Verschluss wieder möglichst fest aufgesetzt.

5. Beobachtungen am Barometer.

Neben dem Barometer befindet sich ein Thermometer, dessen Ablesung der des Barometers vorangehen muss. Die Thermometer-Scala ist hier in ganze Grade getheilt, und es genügt die Ablesung bis auf halbe Grade auszuführen, welche letztere mit Leichtigkeit geschätzt werden können.

Nachdem die Temperatur bestimmt ist, hat man die Höhe der Quecksilbersäule abzulesen — und zwar mit Berücksichtigung der Vorsichtsmassregeln, die nach Construction der Instrumente verschieden sind und von den Vorständen der Stationen bei der erstmaligen Aufstellung dem Beobachter mitgetheilt werden müssen.

Das Barometer darf nie von dem Platz, den es ursprünglich erhalten hat, entfernt oder aus seiner verticalen Lage gebracht werden. Am besten wird es in einem hellen, jedoch möglichst geringen Temperatur-Schwankungen ausgesetzten Zimmer — hinreichend weit vom Ofen — vertical aufgehängt, an einer Stelle, an welcher es nie von den directen Sonnenstrahlen getroffen werden kann.

6. Beobachtungen am Regen- und Schneemesser.

Diese Apparate dienen zur Messung der sowohl innerhalb als auch ausserhalb des Waldes gefallenen Regen- und Schneemengen. Im Innern des Waldes ist der Regen- und Schneemesser unter solche Bäume zu stellen, welche den mittleren Schluss des betreffenden Bestandes möglichst gut repräsentiren; ausserhalb des Waldes ist derselbe auf freiem Platze so anzubringen, dass weder von Bäumen, noch von Hausdächern etc. Regen oder Schnee durch den Wind in das Gefäss hineingetrieben werden kann.

An jedem Tage wird bei der Morgen-Beobachtung das in dem untern Theile des Regenmessers angesammelte Wasser in einen graduirten Glascylinder abgelassen und dessen Stand abgelesen. Um dies richtig auszuführen, muss der Beobachter das Messglas vertical stellen, das Auge in die Ebene der Wasseroberfläche bringen und dann nicht nach dem gehobenen Rande des Wassers, sondern nach dem Stande der spiegelnden Wasseroberfläche an der Scala die Wassermenge nach ccm oder mm ablesen.

Zum Auffangen des fallenden Schnees wird ein Kasten aus Zinklech verwendet. Es ist nöthig, den Schneekasten täglich abzunehmen und durch einen zweiten (Reserve-) Kasten zu ersetzen. Damit nämlich das geschmolzene Schneewasser gemessen werden kann, ist der Schneekasten behufs Aufthauens des Schnees an einen geeigneten Ort zu bringen. Ist der Wohnort des Beobachters nicht zu weit von der Station entfernt, so ist der Kasten (das Schneegefäss) mit nach Hause zu nehmen, andernfalls ist es zweckmässig, auf der Station selbst eine etwa 2 m tiefe Grube herstellen zu lassen, die mit einer hölzernen Fallthür versehen ist und in welcher das Schmelzen des Schnee's stattfinden kann.

Ausser der Schneemenge (ausgedrückt in der Wasserhöhe) ist noch die Höhe der Schneedecke selbst in cm anzugeben; auch ist in der Rubrik „Bemerkungen“ täglich zu verzeichnen, ob der Boden schneefrei oder schneebedeckt ist. In der Beobachtungstabelle ist ferner noch zu bemerken, ob der Niederschlag als Regen, Schnee, oder als Regen mit Schnee gemischt, erfolgt ist. Bei ungewöhnlich starkem Regen- oder Schneefall muss die bezügliche Beobachtung zweimal des Tages ausgeführt werden und nur unter gewöhnlichen Verhältnissen ist eine einmalige Beobachtung am Morgen ausreichend. Die kreisrunde Oeffnung des Auffangegefässes, welche sowohl beim Regen- als auch beim Schneemesser 1000 qcm = 0,1*) qm beträgt, muss bei der Aufstellung des Apparates vollständig horizontal und 1,5 m über der Erdoberfläche zu stehen kommen. Dividirt man bei der angegebenen Einrichtung des Apparates die als ccm abgelesene Wassermenge durch 100, so erhält man die Höhe des atmosphärischen Niederschlages in mm.

7. Beobachtungen am Verdunstungsmesser.

Ein Gefäss aus Zinkblech mit quadratischer Grundfläche von 1000 qcm Inhalt und 12 cm Höhe wird unter einem Holzdach, gegen die atmosphärischen Niederschläge und die Einwirkung der Sonnenstrahlen geschützt, so aufgestellt, dass die Luft ungehindert Zutritt hat. Alle acht Tage, und am letzten Tage jeden Monats, wird bei der Nachmittags- oder Abend-Beobachtung ein bestimmtes Quantum Wasser (Regen- oder Schneewasser), z. B. 3000 ccm = 3 l in dem Messgefäss genau abgemessen und in den Verdunstungskasten eingefüllt. Wenn sich das Wasser nach mehreren Tagen sehr vermindert hat, und zu befürchten ist, dass es bei weiterer Verdunstung den Boden des Gefässes nicht mehr vollständig bedecken würde, ist ein neues Quantum Wasser abzumessen und in das Gefäss nachzufüllen. So verfährt man in der Zwischenzeit zwischen zwei aufeinander folgenden Beobachtungen und notirt das jedesmal eingefüllte Quantum Wasser. Alle acht Tage und am Ende des Monats ist das im Gefäss übrig gebliebene Wasser zu messen und aufzuschreiben. Durch Subtraction der beiden Wassermengen erhält man die

*) Ueber Grösse des Regenmessers cfr. Note 88 Seite 44.

ccm Wasser, die verdunstet sind — und durch Division der erhaltenen Differenz durch 100 die Verdunstungshöhe in mm.

Obleich mit diesem einfachen und primitiven Verdunstungsmesser vollkommene Resultate nicht erhalten werden, so dürfte es doch zweckmässig sein, sich vorläufig mit diesem Apparat zu begnügen, da die Leistungsfähigkeit aller übrigen Verdunstungsmesser noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist.

Anmerkung. Sollte der eine oder der andere Beobachter Lust haben, genauere Beobachtungen über die Verdunstung zu machen, so kann zu diesem Zweck vorläufig der Verdunstungsmesser von Wild empfohlen werden, der auch im Winter bei Frost benutzt werden kann. (Jelinek, Anleitung zu meteorologischen Beobachtungen, 1876, S. 104.)

8. Erhebungen über Richtung und Stärke des Windes.*)

Zur Ermittlung der Richtung und Stärke des Windes bedient man sich am besten vorläufig der Wild'schen Windfahne, welche an den meteorologischen Stationen Russlands, der Schweiz und in Baden eingeführt ist. Diese Windfahne gibt nicht nur die Windrichtung an, sondern ist auch mit einer einfachen Vorrichtung versehen, die es möglich macht, auch die Windstärke zu beobachten und in Metern per Sekunde auszudrücken. Sie wird von verschiedenen Mechanikern, z. B. von Herrmann und Pfister in Bern und von R. Fuess in Berlin verfertigt. (Vergl. Jelinek, Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen, S. 119).

Bei den Beobachtungen sind 16 Windrichtungen zu unterscheiden und bei den Notirungen durch folgende Abkürzungen zu bezeichnen:

Norden	= N
Nord Nord-Ost	= NNE
Nord-Ost	= NE
Ost-Nord-Ost	= ENE
Ost	= E
Ost-Süd-Ost	= ESE
Süd-Ost	= SE

*) Siehe Bericht über die Verhandlungen des internationalen Meteorologen-Congresses, Wien, 1873, pag. 109.

Süd-Süd-Ost = SSE

Süden = S

Süd-Süd-West = SSW

Süd-West = SW

West-Süd-West = WSW

West = W

West-Nord-West = WNW

Nord-West = NW

Nord-Nord-West = NNW

In Ermanglung der Wild'schen Windfahne kann man sich auch einer andern guten Windfahne bedienen, die entweder auf dem Hausdach des Beobachters oder an der Freistation auf einer vollkommen senkrecht stehenden hohen Stange so zu befestigen ist, dass sie weder von einem nahen Gebäude, noch von Bäumen oder anderen hohen Gegenständen überragt wird, damit der Wind von allen Seiten frei auf dieselbe wirken kann.

Die Windstärke, bzw. Windgeschwindigkeit, wird bei Anwendung einer gewöhnlichen Windfahne durch blosser Schätzung festgestellt. Hiebei sollen folgende Bezeichnungen gewählt werden:

Stärke-Zahl	Bezeichnung in Worten	Wirkungen des Windes.
0	Windstille	Der Rauch steigt gerade oder fast gerade empor, kein Blättchen bewegt sich.
1	Schwacher Wind	Die Blätter der Bäume bewegen sich.
2	Mässiger Wind	Die Blätter und die schwächeren Zweige der Bäume bewegen sich.
3	Ziemlich starker (frischer) Wind	Auch stärkere Zweige der Bäume bewegen sich.
4	Starker Wind	Stärkere Aeste und schwache Bäume bewegen sich, das Gehen im Freien ist gehemmt.
5	Sturm	Rüttelt die ganzen Bäume, bricht Aeste und schwache Bäume oder entwirzelt sie.
6	Orkan	Deckt Häuser ab, wirft Schornsteine um, bricht und entwirzelt grosse Bäume (Windbruch).

9. Erhebungen über den Wolkenzug.

So oft es möglich ist, notire man zu den festgesetzten Beobachtungszeiten die Richtung des Wolkenzuges im Zenith des Beobachtungsortes, und zwar gebe man hierbei die Himmelsrichtung an, aus welcher die Wolken kommen. Sollten die Wolken in verschiedener Höhe nach verschiedenen Richtungen ziehen, so wären in der betreffenden Rubrik des Manuales die beiden Bewegungsrichtungen über einander zu schreiben und durch einen horizontalen Strich zu trennen. So würde z. B. $\frac{NE}{SW}$ bedeuten, dass die tieferen Wolken von SW und die höheren von NE herziehen.

Ist die Richtung des Wolkenzuges nicht erkennbar, so wird in die betreffende Rubrik des Manuales ein horizontaler Strich (Fehlstrich) gemacht.

10. Erhebungen über Bewölkung des Himmels.

Die Grösse der Bewölkung wird nach 10 Graden unterschieden; 0 bedeutet hierbei einen völlig heiteren und wolkenfreien, 10 einen ganz umwölkten, und jede der Zahlen von 1 bis 9 einen mehr oder weniger mit Wolken bedeckten Himmel. So wird z. B. durch die Zahl 5 ausgedrückt, dass ebenso viel bedeckter als wolkenfreier Himmel sichtbar ist, während die Bewölkungszahl 3 bedeutet, dass 3 Zehnthelle des Himmels von Wolken bedeckt, 7 Zehnthelle dagegen wolkenfrei sind.

Damit auch gleichzeitig die Dicke oder Stärke der Bewölkung aus der Bezeichnung zu erkennen ist, wird eine sehr dünne Bewölkung durch die kleine Zahl 0, eine mittlere durch die kleine Zahl 1, eine sehr dicke Bewölkung durch die kleine Zahl 2 ausgedrückt, welche Zahlen den gewöhnlichen Bewölkungszahlen rechts oben als Exponenten hinzugefügt werden. 10^0 bedeutet z. B. die Bedeckung des ganzen Himmels mit einer schwachen Nebelschicht, 10^2 eine solche mit dicken Wolken.

In den monatlichen Zusammenstellungen wird in einer besonderen Rubrik die Zahl der heiteren und trüben Tage angegeben — und zwar sind als heiter diejenigen Tage anzusprechen, deren mittlere Bewölkung kleiner als 2, und als trübe diejenigen, deren mittlere Bewölkung grösser als 8 ist.

11. *Anderweitige Erhebungen obligatorischer Art.*

In der Manual-Rubrik „Bemerkungen“ sind alle meteorologischen Erscheinungen einzutragen, die im Laufe des betreffenden Tages beobachtet worden sind. Nach dem Vorschlage des internationalen Meteorologen-Kongresses zu Wien sind dabei folgende Zeichen zu benutzen:

Regen	●
Schnee	✱
Hagel	▲
Graupeln	△
Schneegestöber	⊕
Nebel	≡
Reif	⌈
Thau	⌋
Rauhrost (Duftanhang)	<
Glatteis	∩
Starker Wind	⚡
Gewitter (Blitz mit Donner)	⚡
Wetterleuchten (Blitz ohne Donner)	⚡
Regenbogen	∩
Nordlicht	⌒
Höhenrauch	∞
Sonnenhof	⊖
Sonnenring	⊕
Mondhof	☾
Mondring	☽

Bezüglich jeder Erscheinung ist durch eine kleine Zahl ⁰ oder ², die oben rechts hinzugefügt wird, auszudrücken, ob dieselbe besonders schwach oder besonders stark gewesen; ausserdem ist noch die Zeitdauer der betreffenden Erscheinung (Anfang und Ende) hinzuzufügen. Dabei ist der Tag von Mitternacht bis Mitternacht zu zählen, und die Zeit von Mitternacht bis Mittag mit V. M. und von Mittag bis Mitternacht mit N. M. zu bezeichnen.

In den Monatstabellen ist die Zahl der Gewitter, die der heitern und trüben Tage, ferner die Zahl der Tage mit Hagel,

Graupeln, Thau, Frost, Schnee, Gewitter, Duftanhang (Rauhrost) oder Regen anzugeben. Als Frosttag ist jeder Tag anzugeben, an welchem das Minimumthermometer auf der Feldstation unter Null Grad stand, als Schneetag aber jeder Tag zu bezeichnen, an welchem überhaupt Schnee fiel, mag die Menge desselben noch so klein oder die Dauer des Falles noch so kurz gewesen sein.

Besonderes Augenmerk ist den Aufzeichnungen über Reif, Hagel und Gewitter zuzuwenden, da dieselben sowohl für die Forst- wie für die Landwirthschaft von erheblichem Interesse sind. Bei den Aufzeichnungen über die Gewitter empfiehlt es sich, die Anleitung, welche dafür von der kgl. bayer. meteorologischen Centralstation in München gegeben ist, zu Grunde zu legen und anzugeben, ob vorher und nachher Wetterleuchten stattgefunden und wie lange dasselbe angehalten, während welcher Zeit der Donner hörbar gewesen und der Regen event. der Hagel dauerte, aus welcher Himmelsrichtung das Gewitter angezogen kam und nach welcher es fortzog, welche Windrichtung und Windstärke vor, während und nach dem Gewitter stattfand. Ferner ist anzugeben, ob besonderer Schaden durch Blitz oder durch Hagelschlag verursacht worden ist, und welche Grösse die Hagelkörner erreicht haben. Sollten an ein und demselben Tage mehrere Gewitter an demselben Orte beobachtet werden, so sind die oben aufgeführten Angaben für jedes Gewitter besonders zu machen.

V. Vorschriften über die Reihenfolge der anzustellenden Beobachtungen.

Zunächst mache man die Barometerbeobachtung; hiebei lese man erst den Stand des Thermometers am Barometer und dann jenen des Barometers selbst ab. Die übrigen Ablesungen haben immer zuerst an den auf freiem Felde aufgestellten Instrumenten und dann ungesäumt an den im Walde befindlichen zu geschehen und zwar in nachstehender Reihenfolge: 1) Man notire den Stand des trockenen Thermometers am Psychrometer (die Lufttemperatur), 2) benetze eventuell die umhüllte Kugel des feuchten Thermometers, lese 3) den Stand des Maximum- und Minimumthermometers ab, mache 4) die Beobachtungen am Verdunstungsmesser und Regenschirm, dann 5) an den Boden-

Thermometern und lese 6) zuletzt den Stand des feuchten Thermometers am Psychrometer ab. Ist das geschehen, so trage man 7) die Windrichtung, 8) die Windstärke, 9) die Bewölkung des Himmels, 10) den Wolkenzug und 11) in die Manual-Rubrik „Bemerkungen“ alle sonstigen Beobachtungen, als Windbruch, Schnee, Eisbruch, Duftanhang, Regen, Nebel, Thau, Gewitter, Reifbildung (Frost), Höhenrauch etc. ein.

Beim Aufschreiben der Beobachtungen ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Ablesung am Maximumthermometer bei der Abendbeobachtung geschehen muss, oder wenn die Beobachtung schon um 2 Uhr stattfindet, am andern Tage des Morgens, für das Datum des vorhergehenden Tages. Ebenso ist die Regenmenge, welche nur einmal des Tages bei der Morgenbeobachtung gemessen wird, in die Tabellen für den vorhergehenden Tag einzuschreiben.

Die Ablesung am Minimumthermometer erfolgt nur einmal am Tage, und zwar am besten bei der Nachmittags- oder Abend-Beobachtung.

Die Bestimmung der Verdunstungsgrösse geschieht alle acht Tage und ausserdem am Schluss jedes Monats; sie wird am zweckmässigsten bei der Nachmittag- oder Abend-Beobachtung ausgeführt.

Alle andern Beobachtungen erfolgen zweimal täglich und werden für das Datum des laufenden Tages notirt.

VI. Uebertragung der Beobachtungsergebnisse in die Haupttabelle.

Nachdem die Beobachtungen ausgeführt und deren Ergebnisse sofort am Orte der Beobachtung mit Bleistift in das Tagebuch eingeschrieben sind, hat der Beobachter dieselben in die Haupttabelle (Monatstabelle) zu übertragen. Letztere ist so eingerichtet, dass sowohl die fünftägigen als auch die Monatsmittel eingeschrieben werden können. Um aber die von Dove eingeführten fünftägigen Mittel nehmen zu können, ist es erforderlich, in jede Haupttabelle neben den Buchstaben a, b, c u s w. das zugehörige Datum so einzutragen, wie es in der auf nächster Seite 36 folgenden Tafel angegeben ist:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.
a	1	(31. Jan.)		1	1	(31. Mai)	(30. Juni)	(30. Juli)	(29. Aug.)	(28. Sept.)		
b	2	1. Febr.		2	2	1. Juni	1. Juli	(31. „)	(30. „)	(29. „)		
c	3	2		3	3	2	2	1. Aug.	(31. „)	(30. „)		
d	4	3		4	4	3	3	2	1. Sept.	1. Oct.		
e	5	4	1	5	5	4	4	3	2	2	1	1
f	6	5	2	6	6	5	5	4	3	3	2	2
g	7	6	3	7	7	6	6	5	4	4	3	3
h	8	7	4	8	8	7	7	6	5	5	4	4
i	9	8	5	9	9	8	8	7	6	6	5	5
k	10	9	6	10	10	9	9	8	7	7	6	6
l	11	10	7	11	11	10	10	9	8	8	7	7
m	12	11	8	12	12	11	11	10	9	9	8	8
n	13	12	9	13	13	12	12	11	10	10	9	9
o	14	13	10	14	14	13	13	12	11	11	10	10
p	15	14	11	15	15	14	14	13	12	12	11	11
q	16	15	12	16	16	15	15	14	13	13	12	12
r	17	16	13	17	17	16	16	15	14	14	13	13
s	18	17	14	18	18	17	17	16	15	15	14	14
t	19	18	15	19	19	18	18	17	16	16	15	15
u	20	19	16	20	20	19	19	18	17	17	16	16
v	21	20	17	21	21	20	20	19	18	18	17	17
w	22	21	18	22	22	21	21	20	19	19	18	18
x	23	22	19	23	23	22	22	21	20	20	19	19
y	24	23	20	24	24	23	23	22	21	21	20	20
z	25	24	21	25	25	24	24	23	22	22	21	21
a ¹	26	25	22	26	26	25	25	24	23	23	22	22
b ¹	27	26	23	27	27	26	26	25	24	24	23	23
e ¹	28	27	24	28	28	27	27	26	25	25	24	24
d ¹	29	28	25	29	29	28	28	27	26	26	25	25
e ¹	30	(1. März)	26	30	30	29	29	28	27	27	26	26
f ¹	31		27	31	30	30	29	28	28	27	27	27
g ¹			28			31	30	29	29	28	28	28
h ¹			29				31	30	30	29	29	29
i ¹			30						31	30	30	30
k ¹			31							(1. Nov.)	(1. Dec.)	31

Die Zahlen, welche sich auf die in Klammern stehenden Data beziehen, werden nur bei den fünftägigen Summen und

Mitteln, nicht aber bei den Monats-Summen und Monats-Mitteln berücksichtigt; es empfiehlt sich deshalb, diese Zahlen mit blauer Dinte einzutragen. Die fünftägigen Mittel erhält man am einfachsten, indem man die fünftägigen Summen verdoppelt und nachher das Komma um eine Stelle nach links verschiebt.

Hat der Februar (in einem Schaltjahr) 29 Tage, so besteht das Intervall vom 25. Februar bis 1. März aus 6 Tagen, und deshalb ist in diesem Ausnahmefall ein sechstägiges statt eines fünftägigen Mittels zu nehmen.

VII. Vornahme facultativer Beobachtungen.

Es gibt ausser den erörterten noch eine Reihe anderer Beobachtungen, die für bestimmte Zwecke besonderes Interesse haben und angestellt werden können, wenn es wünschenswerth erscheinen sollte.

Dazu gehören z. B. Beobachtungen über die Temperatur der Bäume in verschiedener Höhe über dem Erdboden und verschiedener Tiefe im Innern der Bäume; Ozonmessungen innerhalb und aussérhalb des Waldes; Beobachtungen über die Verdunstung des Wassers im Boden (mittelst der Evaporations-Apparate), über den Feuchtigkeitsgehalt der Waldluft in der Baumkrone und über dem Walde, über Regenmenge und Feuchtigkeitsgrad der Luft auf einer entholzten Fläche (Blösse) innerhalb eines grösseren Waldcomplexes — und aussérhalb des Waldes, mindestens 500 m von ihm entfernt (bei gleicher Höhenlage); Beobachtungen über die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft in verschiedenen Abständen aussérhalb des Waldes, um den klimatischen Einfluss des letzteren auf seine nächste Umgebung kennen zu lernen etc.

Ueber derartige facultative Beobachtungen werden ihrer Vielseitigkeit wegen keine bestimmten Vorschriften gegeben, und bleibt deren Anordnung und Regelung den Vorständen der meteorologischen Stationen überlassen.

VIII. Vorschriften über die Correction der Thermometer- und Barometer-Angaben, sowie über die Berechnung der relativen u. absoluten Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft.

Die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen, welche nach den vorhergehenden Vorschriften angestellt sind, können erst,

nachdem sie gewissen Reductionen unterworfen worden sind, zur Vergleichung und zu Schlüssen über klimatische Verhältnisse benutzt werden. Diese Reductionen erfordern keine grosse Mühe, wenn sie täglich gemacht werden, verursachen aber, wenn sie für eine längere Zeitperiode nachgeholt werden sollen, eine schwer zu überwältigende Arbeit. Deshalb haben die Beobachter selbst die Arbeit der Reductionen zu übernehmen, was noch den Vortheil gewährt, dass kurze Zeit nach der Beobachtung oft noch etwaige Irrthümer in der Ablesung oder Schreibfehler sich corrigiren lassen, was längere Zeit darauf nicht mehr möglich ist. Für die Vornahme dieser Reductionen werden folgende Vorschriften ertheilt:

1. Correction der Temperatur-Angaben.

Die Temperatur ist unmittelbar an der Scala des Thermometers abzulesen und bedarf weiter keinerlei Correction, wenn die Scala richtig angefertigt ist und ihr Nullpunkt der Temperatur des schmelzenden Schnees entspricht. Um die Brauchbarkeit der Thermometer zu untersuchen, hat man dieselben für verschiedene Temperaturen (etwa von 10 zu 10 °) mit zuverlässigen Normalthermometern zu vergleichen und ihren Nullpunkt direct zu prüfen. Da sich dieser aber mit der Zeit zu ändern pflegt, so ist es nothwendig, ihn zuweilen — etwa alle zwei Jahre — ein Mal zu controliren und die erhaltene Correction bei der Berechnung der fünftägigen und Monatsmittel zu berücksichtigen.

Die Mitteltemperatur des Tages wird berechnet, indem man die Morgens und Abends gefundenen Werthe addirt und zu dieser Summe das Maximum und Minimum — selbstverständlich unter Berücksichtigung der Vorzeichen — hinzufügt und dann die so erhaltene Summe durch 4 dividirt. Sind die Beobachtungen des Morgens um 8 h und Mittags um 2 h gemacht, so wird die Mitteltemperatur des Tages entweder als Mittel der Ablesungen am Maximum- und Minimum-Thermometer oder als Mittel aus den beiden Ablesungen am trockenen Thermometer gefunden. In beiden Fällen hat man zu dem erhaltenen Resultate eine Corrections-Grösse hinzuzufügen, um die wahren Mittel zu erhalten.

2. Reduction der Barometer-Angaben.

Nachdem die Ablesung am Barometer selbst und am Thermometer des Barometers erfolgt ist, wird die Reduction der Barometerangaben dadurch bewirkt, dass man den Stand des Barometers für die Temperatur von 0° berechnet. Zur leichteren Ausführung dieser Operation sind Tafeln berechnet, aus welchen man unmittelbar die zur Reduction dienende Zahl ablesen kann. Die Benutzung der Tafeln geschieht in der Art, dass man den abgelesenen Barometerstand unter den Ueberschriften und die Temperatur unter den vorgeschriebenen Zahlen aufsucht und die Zahl, welche in der dadurch bestimmten Vertikal- und Horizontalreihe steht, bei Temperaturen über 0 von dem abgelesenen Barometerstand subtrahirt und bei Temperaturen unter 0 zu demselben addirt.

Wenn die Werthe für die Temperatur und für den abgelesenen Barometerstand nicht unmittelbar in der Tafel stehen, so ist es in den meisten Fällen ausreichend, die ihnen zunächst liegenden Werthe der Tafel zur Bestimmung der Correctionszahl zu benutzen. Zu einer genaueren Bestimmung desselben ist eine Interpolation erforderlich.

Als Tafeln, welche zur Reduction der Barometerbeobachtungen benutzt werden können, sind z. B. zu nennen:

a) Jelinek Tafel X, in dessen „Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen und Sammlung von Hülftafeln“.
Wien. Druck der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

b) die Tafel, welche sich in den Instruktionen befindet, die für die meteorologischen Stationen der Schweiz und Badens gelten, und

c) Tafel I. 1. und 2., welche zum Gebrauche auf den forstlich-meteorologischen Stationen in Preussen und Elsass-Lothringen herausgegeben sind.

Beispiele:

Unmittelbar abgelesener Barometerstand in mm.	Thermometer-Ablesung in Grad C.	Auf 0° reducirter Barometer- Stand in mm.
687,9	— 3,1	688,2
772,3	— 6,9	773,2
673,5	+ 2,7	673,2
762,6	+ 5,3	761,9
691,4	+ 21,6	689,0
758,7	+ 25,4	755,6

3. Berechnung der absoluten und relativen Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft.

Die absolute Feuchtigkeit, d. h. die Spannkraft des in der atmosphärischen Luft vorhandenen Wasserdampfes, wird durch das Psychrometer aus der Temperaturdifferenz des trockenen und feuchten Thermometers in Verbindung mit der auf 0° reducirten Barometerhöhe bestimmt. Bezeichnet man:

mit t die Temperatur des trockenen Thermometers

„ t_1 „ „ „ feuchten „

„ h_0 den auf 0° reducirten Barometerstand

„ e_1 das Maximum der Spannkraft des Wasserdampfes in mm, welcher der Temperatur t_1 entspricht und

„ e die gesuchte Spannkraft,

so ist

$e = e_1 - A$, worin A den Werth eines Correctionsgliedes bedeutet, welcher von der Differenz $t - t_1$ und h_0 abhängt.

Relative Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft nennt man das Verhältniss zwischen der Spannkraft des in derselben befindlichen Wasserdampfes (d. h. ihrer absoluten Feuchtigkeit) und der Spannkraft, welche der Wasserdampf im Zustande der Sättigung für die vorhandene Lufttemperatur haben würde.

Da die relative Feuchtigkeit nach Procenten angegeben zu werden pflegt, so ist sie gleich der absoluten Feuchtigkeit e , multiplicirt mit 100 und dividirt durch das der Temperatur t entsprechende Maximum der Spannkraft des Wasserdampfes.

Zur leichteren Bestimmung der absoluten und der relativen Feuchtigkeit dienen unter anderen die den Stationen in Bayern gefertigten Jelinek'schen Psychrometertafeln. In der Einleitung zu diesen Tafeln ist angegeben, wie man hierbei zu verfahren habe. Statt der Jelinek'schen Tabelle kann man zur Bestimmung des Dunstdruckes und der relativen Feuchtigkeit auch die Tabellen benutzen, welche zum Gebrauche für die forstlich-meteorologischen Stationen in Preussen und Elsass-Lothringen besonders herausgegeben sind.

Die Vorstände der forstlich-meteorologischen Stationen haben die Beobachter mit der Einrichtung und dem Gebrauch der Psychrometer-Tafeln bekannt zu machen.

Beispiele:

Temperatur des trocken. Therm.	Temperatur des feucht. Therm.	Stand d. Barom. auf 0 ^o reduc.	Absol. Feucht. in mm.	Relat. Feucht. in %
+ 25,3	+ 20,2	742,3	14,5	61
+ 4,3	+ 2,7	764,8	4,6	74
- 13,2	- 13,9	692,4	1,2	74
+ 0,8	- 1,6	721,6	2,9	59



Noten

zur

Instruktion für die forstl. meteorologischen Stationen.

Der Verein der forstlichen Versuchstationen in Deutschland hat in seiner Sitzung vom 1. Sept. 1877 zu Bamberg den Beschluß gefaßt, durch die Vorstände der meteorologischen Abtheilungen des forstlichen Versuchswesens in Preußen und Bayern eine allgemeine Instruktion für die Beobachter der in Deutschland errichteten forstlich-meteorologischen Stationen bearbeiten zu lassen. Professor Dr. Müttrich in Eberswalde und ich beschäftigten uns im Herbst 1879 mit der Ausarbeitung des Entwurfs derselben, aus welchem nach mehrmaliger Revision die im vorhergehenden Abschnitt abgedruckte Instruktion hervorging.

Seit der Zeit der Bearbeitung derselben sind aber an einzelnen Instrumenten Verbesserungen vorgenommen worden, und namentlich hat inzwischen (Septemb. 1880) auch die Seite 2 und 4 bereits erwähnte internationale Konferenz für forst- und landwirthschaftliche Meteorologie in Wien stattgefunden, deren Beschlüsse berücksichtigt werden müssen. Deshalb komme ich dem Wunsche des Herausgebers gerne nach, im Nachstehenden einige Theile der Instruktion zu bezeichnen, welche einer Erläuterung und Ergänzung bedürfen.

Note 84 (zu Seite 19). Ueber die Zeit der täglichen Temperaturbeobachtungen sprach sich die internationale Konferenz dahin aus, daß, wenn nur 2 Ableesungen täglich gemacht werden, jene des Morgens und Abends vorzuziehen seien, wobei aber überdies auch Maximum- und Minimumableesungen erforderlich sind.

Note 85 (zu Seite 21). Ueber die zweckmäßigste Aufstellungs- und Beschirmungsart für die Thermometer hat die internationale Konferenz die Anstellung vergleichender Versuche empfohlen.

Auf Grund einiger von mir in diesem Jahre im forstlichen Versuchsgarten in München vorgenommenen Versuche dürfte sich als beste Beschirmungsart für Thermometer ein Häuschen aus Zinkblech empfehlen, das keinen Boden hat und dessen drei Seitenwände aus schiefgestellten Jalousien bestehen. Dieses Häuschen, in welchem die Thermometer befestigt werden, kommt in ein geräumiges, gegen Norden ebenfalls offenes mit Jalousienwänden und schrägem Dache versehenes, unten offenes Haus

aus Holzbrettern. Diese ganze Vorrichtung wird auf einem Rasen etwa 2 Meter über dem Boden aufgestellt.¹⁾

Es genügt aber auch die in der Instruktion beschriebene Beschirmung, wenn die drei Seitenwände des hölzernen und des aus Zinkblech verfertigten Gehäuses aus schiefgestellten Jalousien gemacht werden, damit die Luft gehörig durchziehen kann.

Note 86 (zu Seite 22). Das August'sche Psychrometer besteht aus zwei neben einander aufgehängten Thermometern, deren Scalen noch Zehntelgrade abzulesen gestatten. Das eine (trockene) gibt die Lufttemperatur an; die Kugel des anderen ist mit einem Musselinläppchen umhüllt, welches aus einem daneben befindlichen Wassergefäß durch einen Docht stets feucht erhalten wird (feuchtes Thermometer). Indem das Wasser der Musselinhülle verdunstet, bindet es Wärme, die es dem Thermometer entzieht; das feuchte Thermometer wird daher einen tieferen Stand zeigen als das trockene, und zwar wird die Differenz beider Stände um so größer sein, je lebhafter die Verdunstung vor sich geht, d. h. je trockener die umgebende Luft ist. Je mehr sich dieselbe ihrem Sättigungspunkte nähert, je feuchter sie also ist, desto geringer sind die Temperaturdifferenzen beider Thermometer. In mit Wasserdampf gesättigter Luft stehen beide Thermometer gleich. Der Unterschied im Stande des trockenen und des befeuchteten Thermometers steht sonach in einem bestimmten Zusammenhange mit dem Feuchtigkeitsgrade der Luft, und dieser letztere kann leicht aus jenem Unterschiede nach Anleitung der Instruktion (S. 40) berechnet werden. Die Ausföhrung dieser Berechnungen ist aber nicht nothwendig, weil aus den Angaben des trockenen und feuchten Thermometers mit Hilfe eigens hiefür berechneter Tabellen (sog. Psychrometertafeln) der absolute und relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft sich sofort finden läßt. Am meisten werden dazu die „Felsinel'schen Psychrometertafeln“ verwendet.

Bei größerer Kälte sind die Angaben des Psychrometers unzuverlässig. Deshalb kann bei Temperaturen unter 0° statt des Psychrometers auch ein Haarhygrometer (Feuchtigkeitsmesser) benutzt werden, das aus einem von Fett befreitem Menschenhaar besteht, welches durch ein kleines Gewicht gespannt gehalten wird. In feuchter Luft verlängert sich dieses Haar, in trockener zieht es sich zusammen und verkürzt sich. Diese durch wechselnde Feuchtigkeit hervorgebrachten Längenänderungen werden mittelst einer Rolle auf einen Zeiger übertragen, welcher leicht beweglich auf einem getheilten Kreisbogen spielt. Aus dem Stande des Zeigers kann der relative Feuchtigkeitsgrad der Luft (in Procenten) abgelesen werden.

Note 87 (Zu Seite 24). C. Greiner & Comp. in München (Kaufingerstraße 17) hat in jüngster Zeit ein Patent auf ein Maximum- und Minimum-Thermometer angemeldet, das nach meinen Beobachtungen viele Vorzüge vor dem bisherigen hat. Die Construction dieser Instrumente ist nämlich von

¹⁾ Diese Beschirmungsart wird auch in Norwegen bei den allgemeinen meteorologischen Stationen verwendet.

der Art, daß sie nicht waagrecht, sondern wie jedes andere Thermometer senkrecht aufgehängt werden, und daß der mit elastischen sehr feinen Glasfäden versehene Index in senkrechter Stellung am höchsten und niedrigsten Temperaturgrade stehen bleibt, welcher innerhalb eines Tages vorkommt. Auch braucht man behufs Einstellens diese Instrumente nicht abzunehmen, weil dies nicht durch Schwingen, sondern mittelst eines kleinen Magneten geschieht. Bei Erschütterungen durch den Wind u. verschiebt sich der Index nicht, sondern bleibt unverändert an seinem Orte liegen. Von den Six'schen Instrumenten unterscheiden sich diese wesentlich dadurch, daß jedes Thermometer für sich verwendet werden kann, und daß wie bisher das Maximum-Thermometer mit Quecksilber, das Minimum-Thermometer mit Weingeist gefüllt ist.

Note 88 (zu Seite 29). Nach Bestimmungen des internationalen Meteorologen-Congresses genügt es, wenn die Auffangfläche der Regenmesser ein Zwanzigstel Quadratmeter (0,05 qm) oder 500 Quadratcentimeter beträgt. Der Durchmesser der kreisrunden Auffangfläche ist dann dem entsprechend 252,3 mm. Denkt man sich diese ganze Oberfläche ein Centimeter hoch mit Wasser bedeckt, so hätte man demnach 500 Cubikcentimeter Wasser oder ein halbes Liter. 50 Cubikcentimeter Wasser im Regenmesser von $\frac{1}{20}$ qm Auffangfläche entsprechen mithin 1 Millimeter Regenhöhe.

Da im Walde auch viel Regenwasser an den Stämmen der Bäume abfließt, so sollen nach den Bestimmungen der internationalen Konferenz in den Waldstationen auch Beobachtungen über die Mengen des an den Stämmen der Waldbäume herablaufenden Wassers vorgenommen werden.

