

aboutit à l'injustice. En effet, de cette manière, le propriétaire qui possède un bétail de moindre valeur paie autant que celui qui possède le bétail le plus cher, et

lorsqu'il s'agit de l'indemniser, il reçoit moins. Nous signalons ce point à l'attention de qui de droit.

HENRI BIDAUX.

Die Erstellung meteorologischer Stationen zu forstlichen Zwecken im Kanton Bern.

(Bericht der Forstdirektion an den Regierungsrath.)

Eine Einrichtung von grosser Wichtigkeit und Bedeutung, sowohl für die Forst- und Landwirthschaft, als auch für die Naturwissenschaften und die Staatsökonomie, hat in neuester Zeit, der in dieser Beziehung in Bayern getroffenen Anordnungen wegen, die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Es sind die zu forstlichen Zwecken errichteten meteorologischen Stationen, welche dazu dienen sollen, durch genaue Beobachtungen und Aufzeichnungen der meteorologischen Erscheinungen den Einfluss der Waldungen auf die klimatischen Verhältnisse des Landes nachzuweisen, sodann die Ansprüche der verschiedenen Holzarten an Luft und Bodentemperatur, an Bodenfeuchtigkeit u. s. w. und die Einwirkung dieser Faktoren auf das bessere und schlechtere Gedeihen der Holzarten zu erforschen.

Meteorologische Stationen bestehen zwar seit einer Reihe von Jahren und es ist gegenwärtig von solchen über die verschiedenen Länder Europa's ein grosses zusammenhängendes Netz ausgebreitet; es genügen jedoch die Beobachtungen derselben nicht zur Beantwortung vieler Fragen, welche die Forstwirthschaft an die Meteorologie stellt. So z. B. fehlt es uns bis jetzt gänzlich an mehrjährigen vergleichenden Beobachtungen zwischen Wald und Feld, so dass uns die Klimaverhältnisse im Innern der Waldungen so viel wie unbekannt sind. Ebenso ist für Ermittlung der Temperatur des Bodens noch sehr wenig geschehen, obgleich für die Holzpflanzen und landwirthschaftlichen Kulturgewächse Beobachtungen der Bodentemperatur in verschiedenen Tiefen sicher eben so interessante und brauchbare Ergebnisse liefern werden, als Beobachtungen der Lufttemperatur. Ferner wurde bisher der Verdunstung des Wassers nicht die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt, und über die Bodenfeuchtigkeit, obgleich dieselbe für das Pflanzenleben von sehr grossem Einflusse ist, hat man gar keine Beobachtungen.

In neuerer Zeit hat nun das Königreich Bayern in dieser Richtung bedeutende Schritte gethan, indem seine Forstverwaltung, unter der trefflichen Leitung des Hrn. Dr. v. Mantel, die Einrichtung von meteorologischen Stationen für *forstliche Zwecke* anordnete, und schon mit Anfang dieses Jahres wurde die erste im königlichen Forstrevier Seeshaupt am Starnbergersee eingerichtet. Seitdem sind deren zu Duschlberg im bayrischen Wald, Rohrbrunn im Spessart, Johanneskreuz im Pfälzerwald, Ebrach

im Steigerwald und Altenfurt im Nürnberger Reichswald erstellt worden. In der « Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung » erstattet Professor *Ebermayer*, an der Forstschule zu Aschaffenburg, über Zweck und Nutzen dieser Einrichtungen einen sehr interessanten Bericht, dem ich einige Stellen entnehme.

Es ist allgemein bekannt, welchen gewaltigen Einfluss das Klima auf die bessere oder schlechtere Entwicklung der Waldbäume hat, und jeder Beobachter weiss, dass ein Baum nur dann kräftig gedeihen kann, wenn der Standort, d. h. Klima, Lage und Boden für die betreffende Holzart passend sind. Bei der Auswahl der Pflanzen für einen bestimmten Standort muss daher auf die klimatischen Verhältnisse ebenso sehr Rücksicht genommen werden, wie auf Lage und Boden.

Die Untersuchungen und Prüfungen der beiden letzten Faktoren nun kann man jederzeit vornehmen, der klimatische Charakter einer Gegend aber kann nur durch mehrjährige direkte Beobachtungen festgestellt werden. Nur auf diese Weise können wir erfahren, wie viel Wärme, wie viel Feuchtigkeit, Regen und Schnee an den verschiedenen Beobachtungsorten den Bäumen durchschnittlich jährlich zugeführt wird und wie gross die Temperaturextreme sind u. s. w. Kennen wir die Grösse dieser Wachstumsfaktoren und die Anforderungen, welche die Waldbäume an dieselben machen, so kann man mit Bestimmtheit voraussetzen, ob diese oder jene Holzart sich für die betreffende Lokalität besser eigne.

Ein zweiter, zunächst forstlicher Zweck der meteorologischen Stationen ist die Erforschung des Einflusses, welchen die Streudecke auf den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens ausübt. Diese höchst wichtige Frage sucht man dadurch zu lösen, dass man ermittelt, wie viel von dem gefallenen Regen- und Schneewasser von 1 bis 5 Fuss Tiefe durch den Boden sickert und wie viel Wasser der Boden zu verdunsten vermag, je nachdem er eine Streudecke hat oder nicht.

Eine weitere Frage von sehr bedeutendem allgemeinem Interesse, die man durch die Einrichtung meteorologischer Stationen für forstliche Zwecke zu lösen hofft, ist der Einfluss, den die Waldungen auf die klimatischen Verhältnisse einer Gegend haben.

Bekanntlich sind die Meteorologen über diesen Gegenstand noch nicht einig, und es kann diese für die

Volkswirtschaft so wichtige Frage wegen Mangel an bezüglichen mehrjährigen Beobachtungen darum auch noch nicht genügend beantwortet werden.

Dass die Waldungen eine grosse klimatische Bedeutung haben, ist schon längst bekannt. Nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft nimmt man an, dass sie die Temperaturextreme abstopfen, d. h. den Winter milder, den Sommer kühler machen. Durch die Wälder soll ferner der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens und der Luft vermehrt werden, indem sie häufigere und stärkere Thau- und Nebelbildung veranlassen; auf die Regenmenge dagegen sollen sie keinen Einfluss haben, sondern nur auf die gleichmässige Vertheilung der Regenmenge wirken. Die Niederschläge sind zahlreicher, die Lufttrockenheit ist geringer, und hierin liegt die grosse Bedeutung der Wälder. Dadurch, dass sie den direkten Abfluss des gefallenen Regenwassers verzögern, schützen sie gegen plötzliche Ueberschwemmungen, anderseits haben sie aber als Feuchtigkeitsreservoirs grossen Einfluss auf den Quellenreichtum einer Gegend und wirken dadurch auf den Wasserstand der Bäche und Flüsse ein.

Die Wälder sind mächtige Leiter des elektrischen Fluidums, sie vermitteln dessen Ausgleichung und schützen dadurch vor heftigen Gewittern und Hagelschlag. Mit ihren Blättern saugen sie die tödtlichen Miasmen und verderblichen Gase ein und entziehen dadurch der atmosphärischen Luft die dem animalischen Leben besonders feindlichen Stoffe; sie geben der Luft ihre Frische und Reinheit wieder und erstatten ihr den durch Verbrennung, Verwesung und Athmung entzogenen Sauerstoff zurück.

Es sind diess Alles Annahmen, die sich theils nur auf einige kurze Zeit fortgesetzte Beobachtungen, theils auf Erfahrungen gründen, die man in Gegenden gemacht hat, wo bedeutende umfangreiche Entholungen stattgefunden haben; doch werden viele derselben noch jetzt von Meteorologen bestritten. So z. B. verneint der Meteorolog Professor *Fritsch* in Wien in der Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, nach gemachten Erfahrungen, vollständig den Einfluss des Waldes auf den Hagelfall, während die beiden französischen Gelehrten *Becquerel*, Vater und Sohn, durch Untersuchungen und Beobachtungen zu dem Schlusse kamen, dass die Hagelwetter eine Tendenz haben, dem Laufe der Thäler und Gewässer zu folgen und die Wälder zu vermeiden.

Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Einfluss auf die Regenmenge. Früher war man allgemein der Ansicht, die Regenmenge sei in bewaldeten Gegenden grösser, als in unbewaldeten. Der Nordamerikaner *Bloget*, welcher diese Verhältnisse in seiner Heimat, wo die Entwaldungen im grössten Massstabe vorgenommen worden sind, sorgfältig untersuchte, kommt zu dem Resultate, dass sich diese unermesslichen baumlosen Ebenen in keiner

Hinsicht, was die Regenmenge anbelangt, von den bewaldeten Grenzgebieten unterscheiden, sondern dass die Vertheilung des Regens allgemeineren Gesetzen folgt, als dem Vorhandensein der Wälder. Aehnliche Ansichten haben auch andere bedeutende Autoren. So stellt *Kämtz*, Direktor des Observatoriums in Petersburg, in einer gründlichen Untersuchung über das Klima der südrussischen Steppen eine Vergrösserung der Regenmenge durch den Einfluss der Wälder ebenfalls in Abrede, während die beiden *Becquerel*, welche seit dem Juli 1865 auf 5 Stationen im Bezirk Montargis, Departement Loiret, über Luft- und Bodentemperatur und Regenmenge im Walde und auf freier Ebene Versuche anstellen, den Waldungen grossen Einfluss auf die Niederschläge nachweisen.

Durch die meteorologischen Stationen zu forstlichen Zwecken werden jedenfalls diese und andere viel bestrittenen Fragen, wie über den Einfluss des Waldes auf Boden- und Lufttemperatur, auf Luftfeuchtigkeit u. s. w. auf eine bestimmtere Weise als vorher gelöst, da darüber direkte vergleichende Versuche innerhalb und ausserhalb des Waldes angestellt werden. Dann erst werden wir mit Bestimmtheit sagen können, welche klimatischen Veränderungen durch die Wälder hervorgerufen werden und welche Bedeutung dieselben in dieser Beziehung im Haushalte der Natur haben.

Eine fernere Beobachtung der meteorologischen Stationen ist die Beobachtung des Einflusses des Klima's auf die Entwicklung und das Wachsthum der Waldbäume. Kennt man für einen Ort durch meteorologische Beobachtungen die durchschnittliche Wärme- und Feuchtigkeitsmenge der Luft und des Bodens, so liegt es sehr nahe, den Einfluss dieser Wachthumsfaktoren auf die Pflanzenentwicklung zu prüfen.

Jede Pflanze braucht bekanntlich zu ihrer Gesamtentwicklung vom Keimen bis zur Fruchtreife eine bestimmte Wärmesumme, die je nach der Art der Pflanze grösser oder geringer ist. Nur da, wo sich diese Wärmemenge findet, kann sich jene vollkommen entwickeln. Das Sprengen der Blattknospen, die Blütenentfaltung die Fruchtreife sind also zunächst die Funktionen einer bestimmten Wärmemenge und es spiegelt sich in diesen verschiedenen Entwicklungsphasen der klimatische Charakter des Ortes im Allgemeinen ab.

Das Minimum der jährlichen Wärmemenge, welche die Holzarten zu ihrem Gedeihen nothwendig haben, findet man durch Temperaturbeobachtungen im Gebirge, an der obersten Grenze ihres Vorkommens. So z. B. wissen wir von dem geistreichen Botaniker *Kerner* zu Innsbruck, dass die Fichte nur da noch gedeiht, wo die mittlere Jahrestemperatur $1,3^{\circ}$ R. beträgt. Sinkt diese aber tiefer, so ist die Fichte nicht mehr im Stande, ihren jährlichen Entwicklungsgang abzuschliessen und kann also auch nicht mehr gedeihen. Durch ähnliche Versuche hat *Hofmann*

zu Giessen sich ebenfalls verdient gemacht, indem derselbe die nöthige Wärmemenge zur Blattentwicklung, zur Blüthe und Fruchtreife von vielen unserer Holzarten ermittelt hat.

Wenn nun auf diese Weise die Wärmemengen ermittelt sind, welche die Pflanzen zu ihrer Gesamtentwicklung und zu ihren einzelnen Entwicklungsperioden nothwendig haben, so kann man aus der Kenntniss der klimatischen Verhältnisse einer Gegend bei der Auswahl der Pflanzen für einen bestimmten Standort den grössten Nutzen ziehen und umgekehrt die Beobachtungsergebnisse über die Blüthezeit und Reifperiode gewisser Pflanzen, wenn sie eine Reihe von Jahren fortgesetzt werden, benutzen, um mit Sicherheit auf den klimatischen Charakter einer Gegend zu schliessen.

Die Wichtigkeit und Bedeutung der meteorologischen Stationen und der Umstand, dass namentlich in einem Gebirgsland wie die Schweiz, speziell der Kanton Bern, die Waldungen in klimatischer Beziehung von grösstem Einflusse sind, haben den Wunsch angeregt, ebenfalls derartige forstliche meteorologische Beobachtungen einzuführen und vornehmen zu lassen.

Da die eigene Anschauung für die Einrichtung und Erstellung derartiger Stationen ein absolutes Bedürfniss ist, so beauftragte ich den Herrn Kantonsforstmeister, diese Stationen im Königreich Bayern zu besuchen und sich darüber die nöthigen Kenntnisse zu verschaffen. Hr. Ministerialrath v. Mantel, welcher mit der grössten Zuverlässigkeit zur Realisirung dieses Zweckes behülflich war und seinen Untergebenen alle nöthigen Weisungen ertheilte, empfahl den Besuch der meteorologischen Stationen zu *Seeshaupt am Starnbergersee*, zu *Aschaffenburg* und zu *Rohrbrunn im Spessart*, wohin sich der Herr Kantonsforstmeister im letzten Monat Mai begab und darüber im Speziellen Nachstehendes einberichtete:

Im Revier **Seeshaupt** ist die *Station im Freien* zunächst der Wohnung des Hrn. Revierförsters Ebermayer und circa $\frac{1}{2}$ Stunde davon ist in einem circa 40jährigen geschlossenen Fichtenbestand die sogenannte *Waldstation*.

Auf der

Station im Freien

werden folgende Beobachtungen gemacht:

1) *Der Barometerstand.*

2) *Die Windrichtung* mittelst einer einfachen Wetterfahne auf einer circa 40 Fuss hohen Stange. Die Beobachtung erstreckt sich auf die acht Windrichtungen, die am Fusse der Stange verzeigt sind.

3) *Die Windstärke.* Dieselbe wird nach folgenden 5 Graden eingeschätzt und notirt:

0 bedeutet völlige Windstille;

1 = schwacher oder leichter Wind, welcher die Baumblätter leicht bewegt;

2 = mittelstarker oder mässiger Wind, der die Baumzweige bewegt;

3 = starker Wind, bei dem sich starke Aeste und selbst die Bäume bewegen, das Gehen gegen denselben beschwerlich ist und leichte Körper in die Höhe geführt werden;

4 = Sturm; wobei die Bäume in steter Bewegung sind, zuweilen Zweige und Aeste von belaubten Bäumen brechen, Staub u. s. w. beständig und zu grossen Höhen gehoben und weit fortgeführt wird, das Gehen gegen den Wind sehr beschwerlich und fast unmöglich ist.

4) *Die Bewölkung des Himmels*, deren Ausdehnung und Intensivität nach 4 Graden bestimmt wird. Man versteht unter

0 einen vollkommen heitern, ganz wolkenlosen Himmel;

4 = die Bewölkung, wo der ganze sichtbare Himmel mit Wolken bedeckt ist. Diese Bezeichnung ist auch anzuwenden, wenn ein dichter Nebel an der Erdoberfläche liegt oder wenn Regen den ganzen Horizont des Beobachters verhüllt.

Die Grade 1, 2, 3 bezeichnen die dazwischen liegenden Abstufungen, d. h. $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ des Himmels bedeckt.

5) *Der Wolkenzug.* So oft es möglich ist, wird die Richtung des Wolkenzuges notirt. Sollten für Wolken in verschiedener Höhe zweierlei Bewegungen stattfinden, so schreibt man in die betreffende Rubrik die beiden Bewegungsrichtungen übereinander. So würde also z. B. $\frac{NO}{SW}$ bezeichnen, dass die höheren Wolken von NO her, die tiefern von SW her ziehen.

An den Tagen, wo die Bewegung der Wolken sich nicht erkennen lässt, wie z. B. bei sehr dunstiger und undurchsichtiger Luft, bisweilen auch bei gleichmässig überzogenem Himmel, bleibt der Wolkengang unbestimmt.

6) *Die Lufttemperatur*, und zwar im Schatten und an der Sonne in einer Höhe von 5 Fuss über dem Boden:

a. zur Zeit der Beobachtung;

b. das Maximum der täglichen Temperatur;

c. das Minimum der täglichen Temperatur.

Für die zwei ersten Beobachtungen werden Quecksilber- und für letztere ein Weingeist-Thermometer benutzt.

7) *Die Bodentemperatur*, und zwar:

a. an der Oberfläche;

b. $\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe;

c. 1 » »

d. 2 » »

e. 3 » »

f. 4 » »

Die Thermometer zu den Beobachtungen der Wärmegrade in den Tiefen von 1, 2, 3 und 4 Fuss werden einzeln an dem untern Ende je einer Holzleiste von 2 Zoll Breite und 1 Zoll Dicke und der zugehörigen Länge von 1, 2, 3 oder 4 Fuss eingelassen und stehen neben einander in entsprechend langen und weiten viereckigen Röhren eingestossen, die unten mit schwachem Blech geschlossen sind. Zur Ablesung werden die Thermometer mittelst kleiner eiserner Bogen, die am obern Ende der Holzleisten angebracht sind, jeweilen herausgezogen. Ein hölzerner Kasten, der leicht abgehoben werden kann, deckt von oben her die vier so neben einander in den Boden versenkten Instrumente.

Für diese Beobachtungen wird empfohlen, jeweilen immer zuerst die Zehntel und dann erst die Grade abzulesen, weil an der Luft der Thermometerstand sich schnell ändert.

8) *Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft*, wozu das Psychrometer verwendet wird.

Die Theilung der beiden Thermometer ist (nach Lamont) der Art, dass man nicht nur die Temperatur der Luft nach ganzen Graden und Zehnteln eines Grades ablesen kann, sondern auch den Dunstdruck, den man sonst aus der Temperaturdifferenz der beiden Thermometer erst berechnen muss, unmittelbar in Pariserlinien erhält, wenn man die Ablesung des trockenen Thermometers von der des befeuchteten abzieht. Diese Differenz wird auch vom Beobachter in die Tabellen eingetragen.

Die Aufstellung dieses Instrumentes geschieht auf demselben Gestell, auf das das Maximum- und Minimum-Thermometer zu stehen kommt; durch Schirm und ein kleines Dach wird es ebenfalls vor Sonne, Wind und Regen geschützt sein.

9) *Der Ozongehalt der Luft*. Hiezu wird das Schönbein'sche Ozonmeter benutzt. Dasselbe besteht aus Papierstreifen, welche mit einem Jodkalium und Stärke enthaltenden Kleister bestrichen sind. Sie werden der Luft ausgesetzt, befeuchtet und nach eingetretener Färbung mit einer Farbenscala, welche Schönbein in 10 verschiedenen Nuancen (Grade) aufgestellt hat, verglichen.

10) *Die Regen- oder Schneemenge*, wozu ein Glas-cylinder mit einem viereckigen Gefäss aus Zinkblech, dessen Auffangfläche ein Pariserquadratschuh beträgt und in einer Höhe von circa 8 Fuss vom Boden angebracht ist, benutzt wird. Schnee, Hagel etc. etc. werden geschmolzen gemessen und zu diesem Behufe dient ein Reserveauffanggefäss. Aus diesem zum Ansammeln des Niederschlages bestimmten Gefäss wird das Wasser in einem nach Pariser Kubikzollen und Linien graduirten Glas-cylinder abgelassen und gemessen.

11) *Die Durchsickerung des Wassers im Boden*. Um zu ermitteln, wie viel von dem fallenden Regen und Schnee theils verdunstet, theils abfließt, theils in den Boden eindringt und versickert, dienen Gefässe von verzinnem Eisenblech, Lysimeter genannt, die oben je ein Pariserfuss im Quadrat halten, 2 bis 5 Fuss hoch sind und einen durchlöchernten Doppelboden haben, der ein Fuss vom untern Boden entfernt ist. Vom Doppelboden bis zum obern Rande wird der Kasten mit derselben Erde gefüllt, aus welcher am Beobachtungsorte der Boden besteht. Ist derselbe mit einer Rasen- oder Streudecke versehen, so wird auch die Erde im Gefässe damit bedeckt. Der eine Kasten hat eine Erdschicht von 1 Fuss Höhe, der andere von 2 und der dritte von 4 Fuss. Nachdem diess geschehen, wird der Apparat so tief in die Erde eingegraben, dass die Oberfläche der Erde im Gefäss etwas höher als die des umgebenden Bodens liegt. Der Apparat bleibt einige Monate dem Einfluss der Atmosphäre und der wässerigen Niederschläge ausgesetzt, bis dass die Erde im Gefäss dieselbe physikalische Beschaffenheit angenommen hat, wie sie der umgebende Boden besitzt. Erst von diesem Augenblicke an beginnen die Beobachtungen. Das Wasser, welches in die Erde eindringt und durchsickert, sammelt sich in dem leeren Raum zwischen dem Doppelboden und dem untern Boden des Gefässes an und wird durch angebrachte Röhren abgelassen und im graduirten Glas-cylinder gemessen.

12) *Die Verdunstung des Wassers*. Zur Ermittlung der Menge des verdunsteten Wassers sind verschiedene Kästen, *Atmometer*, angebracht, welche dem ungehinderten Luftzuge ausgesetzt und nur durch ein kleines Dach vor den direkten Sonnenstrahlen und vor Regen und Schnee geschützt werden.

Diese Kästen von Zinkblech haben oben 1 Pariserfuss im Quadrat und $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe. In demjenigen von $\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe wird eine bestimmte Menge Wasser ohne alle Bedeckung der Verdunstung ausgesetzt. In demjenigen mit $1\frac{1}{2}$ Fuss Tiefe ist bei $\frac{1}{3}$ der Höhe, ähnlich wie beim Lysimeter, ein durchlöcherter zweiter Boden angebracht. Der obere Theil von 1 Fuss Tiefe wird mit Erde gefüllt und in den untern Drittel des Kastens eine bestimmte Menge Wasser gegossen, so dass die Verdunstung des Wassers durch die Erdschicht von 1 Fuss geschehen muss.

Bei diesen letzten Beobachtungen über die Menge des verdunsteten Wassers bei einer Bedeckung mit einer Erdschicht wird im Fernern unterschieden, ob die Erdschicht mit oder ohne Streue und ob dieselbe mit Moos oder Nadelholz oder Laubholzpflanzen bestockt ist.

Nach einer bestimmten Zeit wird das noch nicht verdunstete Wasser abgelassen und im Glas-cylinder gemessen. Wenn diese letzte Wassermenge von der eingegossenen abgezogen wird, so erzeugt sich die Verdunstungsmenge.

Später wird beabsichtigt, derartige Beobachtungen bei verschiedenen Bodenarten und bei verschiedener Mächtigkeit der Erdschicht zu machen.

Die grösste Verdunstung hat sich bis dato bei einer Bodendecke von Moos und die geringste bei der mit zweijährigen Fichten erzeugt. Diese Resultate können aber noch nicht als vollkommen richtig angenommen werden, da der Beobachtungen noch zu wenige sind und dieser Apparat, wie wir später sehen werden, als ungenügend durch einen bessern in nächster Zeit ersetzt werden wird.

Mit Ausnahme beim Regenschirm, Lysimeter und Verdunstungsmesser werden die Beobachtungen täglich zwei Mal gemacht und zwar im Frühjahr, Sommer und Herbst um 9 Uhr Morgens und 5 Uhr Abends, im Winter um 9 Uhr Morgens und 4 Uhr Abends. Die Beobachtungszeit ist der Bequemlichkeit des Beobachters möglichst angepasst; doch wird auf genaue Einhaltung der einmal gewählten Beobachtungsstunden grosser Werth gelegt. Beim Lysimeter wird alle 5 Tage das durchgesickerte Wasser gemessen und beim Verdunstungsmesser wird bloss alle Monate das rückständige Wasser abgelaassen und die Verdunstungsmenge ermittelt.

Zur Erleichterung der Beobachtungen beim Lysimeter und beim Atmometer ist im Boden ein Einschnitt gemacht worden. Es wurde nämlich auf 10 Fuss Länge und 6 Fuss Breite die Erde 5 Fuss tief ausgehoben.

Auf der

Waldstation,

in einem 40jährigen Fichtenbestand, werden die gleichen Beobachtungen mit gleicher Einrichtung gemacht, mit Ausnahme des Barometers, der Windrichtung, der Windstärke, der Bewölkung des Himmels und des Wolkenzuges. Dagegen werden im Walde auch in der Baumkrone Beobachtungen über die Temperatur im Baume bei Brusthöhe und in der Krone angestellt. Aus der Beobachtung der Wärmemenge der mittlern täglichen Temperatur der Bäume glaubt man die nöthige Wärmesumme zur Blattbildung, Blütenentfaltung und Fruchtreife etc. der betreffenden Holzart ermitteln zu können.

Zur Messung der *Temperatur im Innern des Baumes* ist jeweilen ein Bohrloch bis gegen die Mitte des Stammes in der Grösse der Thermometerkugel gemacht, das Thermometer, welches eine gebogene Röhre hat, eingeschoben und das Loch mit Baumkitt vermacht worden. Um die Beobachtungen in der Baumkrone zu erleichtern, ist eine entsprechende Leiter angebracht.

Im Walde sind der Regenschirm und die Lysimeter da unter die Bäume gestellt, wo sie so dicht stehen, dass ihre Aeste in einander greifen, somit die Beobachtungen im geschlossenen Bestand vorgenommen werden.

Beide Stationen sind sehr stark gegen jeden unbefugten Eindrang umzäunt.

Ausser diesen angeführten Beobachtungen wird täglich notirt, wenn Regen, Schnee, Nebel, Thau, Reif, Schneebruch und Windfall oder irgend eine andere aussergewöhnliche Erscheinung im Walde oder ausserhalb demselben eingetreten ist.

Die Beobachtungen und das Eintragen derselben in hiezu aufgestellte Formulare geschieht meistens durch den Herrn Forstgehülfen, hin und wieder aber auch, namentlich bei der Station im Freien, durch die Frau des Herrn Revierförsters und im Walde durch einen zuverlässigen Waldarbeiter. Dass diese Beobachtungen sehr gewissenhaft ausgeführt werden, unterliegt keinem Zweifel, indem die beauftragten Personen das grösste Interesse zeigen, ja ich möchte sagen, eine wahre Leidenschaft für diese meteorologischen Beobachtungen sich ihrer bemächtigt. Ueber Alles wacht der umsichtige und thätige Herr Revierförster.

Zu **Rohrbrunn** im Spessart sind gleiche Einrichtungen und werden gleiche Beobachtungen wie zu Seeshaupt vorgenommen. Es ist eine meteorologische Station im Freien zunächst der Wohnung des Herrn Revierförsters und nicht weit davon, mehr oder weniger am Waldrand, befindet sich die Waldstation. Den Bestand bilden circa 60jährige Buchen mit einzelnen Eichen Oberständer. Der Schluss des Bestandes ist vollständig. Der Regenschirm und die Lysimeter sind auch hier im Walde aufgestellt, wo die Aeste in einander greifen und den Boden vollständig überschirmen. Hier werden die Beobachtungen der Temperatur und des Ozongehalts in einer Krone des Hauptbestandes, nämlich der Buche und einem Eichen Oberständer, gemacht und ebenso wird die Temperatur im Innern einer Buche und in einer Eiche beobachtet. Die Eiche, in welcher Beobachtungen in der Krone gemacht werden, hat eine bedeutende Höhe, die Leiter, die dahin führt, hat 62 Sprossen, und der Baum ist wenigstens 80 Fuss hoch. Ein besonderes Interesse bot hier der neu konstruirte Verdunstungsmesser oder Atmometer.

Bei den Atmometern, wie sie zu Seeshaupt konstruirt sind, zeigt sich sofort der Uebelstand, dass das Wasser des untern Kastens die Erdschicht nicht fortwährend berührt und dass dadurch, je weiter das Wasser von der Erdschicht entfernt ist, die Verdunstung langsamer wird. Um diesen Uebelstand zu heben, hat Hr. Professor Ebermeyer, der Schöpfer dieser meteorologischen Stationen, den Apparat in der Weise verbessert, dass das Wasser in ein anderes, durch eine Röhre mit erstem verbundenes Gefäss gebracht wird, wodurch, ähnlich wie bei einer Studirlampe, eine beständige Berührung der Erdschicht mit der Flüssigkeit stattfindet, ohne deshalb einen wesentlichen Druck auf jene selbst auszuüben. Mit der Ausdünstung des Wassers durch die Erdschicht sinkt in dem Wasserbehälter das Wasser, und da diesem Behälter auf der einen Seite der Länge nach ein Glasstreifen

mit einer Eintheilung nach Kubikzoll eingesetzt ist, so kann jeweilen zu jeder Zeit die Verdunstungsmenge abgelesen und notirt werden. Dieser graduirte Glasstreifen kann einfacher und billiger durch eine Abzugsröhre ersetzt werden. Dieser Apparat war zwar nicht in Thätigkeit, allein die Konstruktion derselben wurde mir von Hrn. Professor Ebermayer vorgezeigt. Gegenwärtig werden 30 dieser Atmometer angefertigt und dann jeder Station am Platze der bisherigen zur Anwendung zugeschickt. Hier in Rohrbrunn sind auch im Gegensatz zu Seeshaupt die Röhren der Lysimeter statt aus Guttapercha aus Blech und mit Hahnen versehen, bei welcher Einrichtung dann alle 5 Tage das Wasser, das sich im untern Theil des Kastens angesammelt hat, abgelassen wird, während zu Seeshaupt das Wasser fortwährend abfließt. Diese Einrichtung mit blechernen Röhren wurde deshalb getroffen, damit diese Röhren weniger von der Erde gedrückt werden. Endlich besteht in Rohrbrunn die kleine Abänderung gegenüber Seeshaupt, dass der Erdgraben zur leichten Beobachtung an dem Lysimeter und Atmometer ringsherum mit Holz eingewandert ist und mit Laden zugedeckt wird. Diese Einrichtung bietet den grossen Vortheil, dass der Boden, in welchem diese Apparate eingegraben sind, nicht übermässig verdunsten kann und die Seitenwände, die eine Böschung von 80 und mehr Grade haben, haltbarer werden; allein sie vermehrt die Kosten der Einrichtung um circa 50 Fr.

Die Beobachtungen und Eintragungen geschehen hier unter der Aufsicht des Herrn Revierförsters von einem intelligenten Waldarbeiter, dem für diese Arbeit jährlich 150 Gulden bezahlt wird. Auch hier scheinen diese Beobachtungen gewissenhaft ausgeführt zu werden.

Zu **Aschaffenburg**, im Garten des Hrn. Professor Dr. Ebermayer, werden auch meteorologische Beobachtungen ganz ähnlich wie auf den Stationen zu Seeshaupt und zu Rohrbrunn vorgenommen; die dasigen Beobachtungen besorgt meistens die Frau des Herrn Professors.

Zu Anfang jeden Monats werden von allen den sechs Stationen im Duschlberg, Seeshaupt, Johanneskreuz, Ebrach und Altenfurt die Beobachtungsergebnisse des abgelaufenen Monats dem Hrn. Professor Dr. Ebermayer nach Aschaffenburg zugeschickt, welcher alsdann das Beobachtungsergebniss sämtlicher meteorologischer Stationen zusammenstellt und der Centralforstbehörde übermacht.

Fortan sollen diese Beobachtungen als Bulletin in der « Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung » mitgetheilt werden.

Die eigene Anschauung der Einrichtungen dieser meteorologischen Stationen und die Art und Weise, wie diese Beobachtungen ausgeführt werden, stärkten die Ueberzeugung, dass die Meteorologie für die Forstwirtschaft eine der wichtigsten Disziplinen werden wird. Die Schwierigkeit, richtige Resultate zu bekommen, ist zwar gross, allein nicht unüberwindbar und nicht abschreckend.

Als besondere Schwierigkeiten dürften namentlich hervorgehoben werden die Ermittlung der Wassermenge, welche von den Zweigen gegen den Stamm fliesst und so auf den Boden gelangt; die richtige Aufstellung des Ombrometers zur Bestimmung der Regenmenge, welche auf den Waldboden fällt; die gehörige Berücksichtigung der Spätfröste bei Bestimmung der nöthigen Wärmemenge zur Feststellung der klimatischen Anforderungen einer Holzart, die Mannigfaltigkeit der Versuche über Durchsickerung und Verdunstung des Wassers, die nach Bodenart, Mächtigkeit des Obergrundes und der Art der Bedeckung des Bodens sehr verschieden sind; die Bestimmung des Ozongehaltes der Luft; die genauen Beobachtungen durch Bannwarte und Waldarbeiter und endlich der Anschluss an die bestehenden bernischen, resp. schweizerischen meteorologischen Stationen.

Wenn im Kanton Bern, dessen Forstwesen in neuerer Zeit sich mancher technischer Errungenschaften sowohl auf dem praktischen als dem theoretischen Gebiet zu erfreuen hat, derartige meteorologische Stationen erstellt werden sollen, um dadurch neuerdings dem wahren Fortschritt zu huldigen, so erachte es als einen Hauptvortheil, wenn die Beobachtungsobjekte nicht zu zahlreich aufgestellt werden, dass aber alsdann diese Beobachtungen sehr gewissenhaft ausgeführt und vollständig bearbeitet werden, denn ohne Zuverlässigkeit in der Beobachtung und ohne vollständige Bearbeitung der Beobachtungen haben dieselben geringen oder keinen Werth.

Seit 1862 ist mit Unterstützung des Bundes über die ganze Schweiz ein Netz von meteorologischen Stationen, von denen aber keine in den Wald verlegt wurde, ausgebreitet worden und es sind die Beobachtungen nach einem gleichmässigen System organisirt.

Auf den Kanton Bern fallen von diesen 88 Stationen, die in 9 Kreise eingetheilt sind, 11, nämlich: die zu *Pruntrut, St. Immer, Biel, Affoltern, Bern* (Sternwarte als Centralstation), *Schwarzenburg, Interlaken, Beatenberg, Brienz, Grindelwald* und *Grimsel*.

Auf diesen Stationen werden beobachtet:

- 1) Das Barometer,
- 2) der Feuchtigkeitsgehalt der Luft,
- 3) die Lufttemperatur,
- 4) die Regenmenge,
- 5) die Richtung und Stärke des Windes,
- 6) Die Bewölkung,
- 7) der Witterungscharakter,
- 8) die aussergewöhnlichen Erscheinungen.

Die Beobachtungsstunden, 7 Uhr Morgens, 1 Uhr Mittags und 9 Uhr Abends, sind weniger durch irgend welchen wissenschaftlichen Grund geboten, als vielmehr Zeiten, die sich an die verschiedenen Berufsarten der Beobachter und die gewöhnliche Lebensweise in der Schweiz anschliessen.

Die bernischen Stationen schicken monatlich ihre Beobachtungen nach den hiezu vorgeschriebenen Formularen der Centralanstalt Zürich zu, wo sie sorgfältig geprüft, harmonisirt und dem Druck übergeben werden. Die je einen Monat beschlagenden Tabellen bilden ein Heft und erscheinen monatlich.

Diese wenigen Angaben über die Einrichtung der bestehenden meteorologischen Stationen genügen, um nachzuweisen, dass sie auch unserm forstlichen Zwecke von grossem Nutzen sein und die daherigen Arbeiten wesentlich reduzieren werden. Eine Benutzung dieser Stationen ist auch um so leichter, als dieselben vom Staate Bern erstellt sind, die oberste Leitung dieser meteorologischen Beobachtungen im Kanton Bern der Direktion des Innern zusteht und die grosse Zahl, sowie die Lage dieser Stationen die nöthige Auswahl gestattet, so dass in der Nähe derselben die gewünschten meteorologischen Stationen im Walde erstellt werden können.

Als Maasseinheiten ist auf den bestehenden Stationen der Milimeter für den Barometer, Ombrometer und Hygrometer oder Psychrometer eingeführt, während bei dem Thermometer die Celsius'sche Eintheilung angenommen ist. Bei einem Anschluss an diese bereits bestehenden meteorologischen Stationen ist nöthig, dass auch diese Maasseinheiten für die forstlichen Stationen allgemein angenommen werden.

So zweckmässig diese Maasseinheiten erachtet werden müssen, so unzweckmässig erscheinen die Beobachtungszeiten, 7 Uhr Morgens, 1 Uhr Mittags und 9 Uhr Abends, für die Waldstationen, und zwar desshalb, weil des Morgens um 7 Uhr und Mittags 1 Uhr der Bannwart, welchem die Beobachtungen übertragen werden müssen, sehr oft mit Anordnung von Waldarbeiten beschäftigt ist und des Abends 9 Uhr, im Winter auch um 7 Uhr Morgens die Ablesungen nicht anders als bei Licht stattfinden könnten, was selbstverständlich einen sehr nachtheiligen Einfluss auf den Grad der Genauigkeit ausüben würde. Auch wird die Ueberwachung des Bannwarts durch den Oberförster sehr erschwert, namentlich wenn dieser von der Station entfernt wohnt. Trotz diesen scheinbaren Schwierigkeiten zweifle ich nicht, dass unsere Herren Meteorologen, Prof. Dr. Wild und Observator Jenzer, einen richtigen Ausweg finden werden.

Verzichten wir auf die Beobachtungen über den Ozongehalt der Luft, als nicht zu speziellen forstlichen Zwecken dienend und als nicht vollständig zuverlässig im Resultate, so würden sich unsere Beobachtungen im *Freien* einzig auf die Bodentemperatur und die Verdunstung und Durchsickerung des Wassers, je nach Bodenart und Bedeckung derselben, reduzieren, während auf den Stationen im *Walde*, nebst diesen Beobachtungen, mit dem Bodenthermometer, Atmometer und Lysimeter, dieselben sich noch auf die Lufttemperatur und den Feuchtigkeitsgehalt derselben, die Temperatur im Innern des Baumes und auf

die Regenmenge, welche auf den Waldboden fällt, zu erstrecken haben würden.

Mit dieser Einrichtung könnten die gleichen Beobachtungen, mit Ausnahme derjenigen über den Ozongehalt der Luft, wie in Bayern gemacht werden, nämlich:

- 1) Die Temperatur der Luft im Freien, 5 Fuss über dem Waldboden und in der Baumkrone;
- 2) der Unterschied der täglichen Temperatur-Extreme im Walde und auf einer nicht bewaldeten Fläche;
- 3) die Temperatur der Bäume in Bruthöhe und im obern Theile des Stammes, im Vergleich zur Luft- und Bodentemperatur;
- 4) der Feuchtigkeitsgehalt der Luft in den Waldungen und ausserhalb derselben;
- 5) die Verdunstungsmenge des Wassers innerhalb und ausserhalb des Waldes und zwar:
 - a. bei einer freien Wasserfläche,
 - b. bei einer Ueberdeckung mit einer Erdschicht von 1 Fuss, ohne und mit Moosdecke,
 - c. bei einer Erdschicht mit einer Bestockung von Nadelholz;
- 6) die Menge des auf den Waldboden gelangenden Regenwassers gegenüber der Regenmenge an einem nicht bewaldeten Orte;
- 7) die Wassermenge, welche auf einer bewaldeten und einer nicht bewaldeten ebenen Fläche in den Boden auf 1, 2 und 4 Fuss Tiefe eindringt, durchsickert und zur Speisung der Quellen dient;
- 8) die Wassermenge, welche vom Boden theilweise absorbiert wird, theils wieder verdunstet;
- 9) die Temperatur des Waldbodens an der Oberfläche, in $\frac{1}{2}$, 1, 2, 3 und 4 Fuss Tiefe, in Vergleichung zu derjenigen, welche der Boden im Freien hat.

Und ausser diesen Beobachtungen würde täglich notirt, wenn Regen, Schnee, Nebel, Thau, Reif, Schneebruch, Windfall oder irgend eine andere aussergewöhnliche Erscheinung im Walde eingetreten ist.

Zur Beobachtung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft wird hierseits dem verbesserten Saussure'schen Harhygrometer vor dem Psychrometer und für Ombrometer, Lysimeter und Atmometer der runden, statt der quadratischen Form, wie sie in Bayern eingeführt ist, der Vorzug gegeben.

Bei der Verschiedenheit der klimatischen Verhältnisse und der geographischen Lage des Kantons Bern ist zu wünschen, dass wenigstens drei dieser meteorologischen Stationen und zwar die eine im Jura, die andere im Mittelland und die dritte im Oberland ertelt werden.

Mit diesen meteorologischen Beobachtungen wären auch phänologische zu verbinden, die den Zweck haben, den Einfluss des Klimas auf die Entwicklung der Pflanzen zu erforschen und zwar sollten diese phänologischen Beobachtungen nicht nur auf den drei meteorologischen Stationen, sondern in der Mehrzahl der grössern Staatswal-

dungen vorgenommen werden und sich auf die Blattentfaltung im Frühjahr, die Blüthezeit, die Fruchtreife und den Laubabfall der vorzüglichsten Holzarten erstrecken. Im Fernern wäre der erste und letzte Schnee und Frost, sowie die Zahl aller Frost-, Schnee-, Regen-, Thau- und Nebeltage zu notiren.

Der Werth dieser Beobachtungen für die Forst- und Landwirthschaft ergibt sich von selbst aus der anerkannt grossen Bedeutung des Klima's für den Pflanzenwuchs.

Die Kosten jeder meteorologischen Station würden betragen:

| | |
|--|---------|
| 10 Bodenthermometer, nämlich 5 im Wald und 5 im Freien, zu Beobachtungen: auf der Bodenfläche und $\frac{1}{2}$, 1, 2, 3 und 4 Fuss tief im Boden, zusammen . . . | Fr. 120 |
| 2 Maximum- und Minimumthermometer von Metall nach der Konstruktion von Herrmann und Pfister dahier, zusammen » | 50 |
| 4 Thermometer, von denen einer zur Beobachtung der Lufttemperatur in der Baumkrone und bei 5 Fuss vom Boden, die andern für Ermittlung der Temperatur oben und unten im Stamme selbst verwendet werden » | 40 |
| 1 Haarhygrometer zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts der Luft im Walde » | 35 |
| 1 Gehäuschen zu obigen 3 Instrumenten . » | 25 |
| 1 Ombrometer zur Messung des gefallenen Regens im Walde » | 30 |
| 10 Atmometer zu Beobachtungen über die Verdunstung des Wassers im Walde und im Freien, per Kasten Fr. 25 . . . » | 250 |
| 6 Lysimeter zur Ermittlung der Durchsickerung des Wassers im Walde und im Freien bei einer Erdschicht von 1, 2 und 4 Fuss, per Kasten à Fr. 30 . . . » | 180 |
| Uebertrag | Fr. 730 |

Uebertrag Fr. 730

Für Anfertigung des Erdeinschnittes, der Zäunung, Leitern etc. circa . . . » 120
Summa Erstellungskosten Fr. 850
Für 3 Stationen circa » 2550

Für die Beobachtungen, die unter spezieller Aufsicht des Herrn Kreisoberförsters durch einen intelligenten Bannwarten geschehen können, ist per Station, für täglich zweimalige Beobachtung, eine Besoldungserhöhung von Fr. 100 jährlich zur Aufmunterung in Rechnung zu ziehen.

Schliesslich erlaube mir, die Frage anzuregen, wem die obere Leitung und Zusammenstellung der Beobachtungen obliegen soll. Wir haben eine schweizerische Oberleitung der meteorologischen Beobachtungen und zwar von Männern, die sich als Physiker und Meteorologen rühmlich auszeichnen, desshalb eine Unterordnung der forstlichen Stationen als folgerichtig erscheint; wenn man aber berücksichtigt, dass mit diesen 3 projektirten Stationen rein forstliche Zwecke verfolgt werden sollen, so glaube, es sei der Forstmann in der Oberleitung derselben so nothwendig, wie der Physiker. Meine Ansicht geht desshalb dahin: es seien diese 3 Stationen auf Kosten der Forstdirektion zu erstellen und derselben unterzuordnen und die spezielle Leitung dem Kantonsforstmeister und der bernischen meteorologischen Centralstation zu übertragen. Dass diese Beobachtungen auch der schweizerischen meteorologischen Kommission, resp. der naturforschenden Gesellschaft zu Diensten stehen und daherige Wünsche bestens berücksichtigt, überhaupt alle Ergebnisse möglichst verbreitet würden, darf als selbstverständlich vorausgesetzt werden.

A n t r a g :

Es möchte die Forstdirektion ermächtigt werden, nach der oben auseinandergesetzten Anschauungsweise drei solche forstlich-meteorologische Stationen zu erstellen.)*

*) Dieser Antrag wurde am 23. Juli d. J. vom Regierungsrathe zum Beschluss erhoben und zur Vollziehung an die Forstdirektion gewiesen.

Ueber Organisation und Verwaltung der bündnerischen Gemeinden, resp. über deren Gemeindeordnungen.

Bericht des Kleinen Rathes an den Grossen Rath im Jahr 1868.

I. Geschichtliche Einleitung.

Es ist in neuerer Zeit wiederholt in Kantonsbehörden und öffentlichen Blättern mit Recht darauf hingewiesen worden, dass eine der wichtigsten und dringendsten Aufgaben der jetzigen und künftigen Generation Graubündens die Regelung des Gemeindegewesens, resp. die Herbeiführung einer bessern Gemeindeverwaltung sei.

Der bei Geldopfer erfordernden Verbesserungsvor-

schlägen so oft gehörte Satz, unsere Gemeinden seien hiezu zu arm, hat in neuerer Zeit bedeutend von seinem Gewicht verloren, seitdem man durch statistische Erhebungen erfahren hat, welche grosses Vermögen unsere Gemeinden an frommen Stiftungen besitzen, welche grosser Werth in unsern Wäldern und Alpen liege, welche bedeutende Beträge einige Gemeinden vom Auskauf der Gemeindeatzung bereits bezogen und andere noch beziehen können, welche grosse Summen endlich durch Holz