

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Jahrgang 1865. Band II.

1865, 2

München.

Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).

1865.

In Commission bei G. Franz.

176G

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 10. Juni 1865.

Herr Aug. Vogel jun. hielt einen Vortrag:

„Ueber Torfwasser und über das Wärmeleitungsvermögen des Torfes“.

In der Januarsitzung d. Js.¹⁾ habe ich die Ehre gehabt, der Classe eine Reihe von Beobachtungen und Versuchen vorzulegen, welche bezweckten, zur Charakteristik der beiden grossen Classen von Torfmooren, der Hoch- und Wiesenmoore, einen Beitrag zu liefern. Ich habe daselbst zu zeigen versucht, dass zwischen diesen beiden Gattungen der Torfmoore nicht nur ein Unterschied der Vegetation besteht, sondern dass dieselben auch nach ihrer chemischen Constitution wesentlich von einander abweichen. Als ergänzenden Nachtrag beehre ich mich nun einige Erfahrungen über die Beschaffenheit des Torfwassers zu erwähnen, dessen Eigenschaften, je nachdem es einem Hoch- oder Wiesenmoore entnommen ist, nicht unbedeutende Verschiedenheiten zeigen. Die Betrachtung des Torfwassers erscheint somit als ein bemerkenswerthes Glied in der Reihe der Erscheinungen, welche Hoch- und Wiesenmoore zu charakterisiren im Stande sind.

Die Cultur oder Ausbeute eines Torffeldes beginnt bekanntlich mit der Entwässerung desselben, indem es nach den geeigneten Richtungen hin mit Gräben, die sich bald mit Wasser füllen, durchzogen wird. Hebt man auf einem

1) Sitzungsberichte 1865. I. Heft 1. S. 104.

Torffelde ein grösseres Stück Torf aus, so füllt sich in kurzer Zeit die entstandene Lücke mit Wasser. Dieses Wasser, welches sich in den Abzugskanälen als unmittelbarer Ausfluss vom Torfe ohne Pressung sammelt und unter der Bezeichnung Moor- oder Torfwasser bekannt ist, zeigt gewöhnlich eine stärker oder schwächer hervortretende rothbraune Färbung. Sie rührt offenbar von organischen Substanzen her, welche sich in dem Wasser im aufgelösten Zustande befinden, indem das Wasser durch Filtriren seine Farbe nicht verändert.

Es bedarf kaum der Erwähnung, dass die Witterungsverhältnisse ähnlich wie auf den Gehalt der Quellen, auch auf die Natur und Zusammensetzung des Moorwassers von wohl zu berücksichtigendem Einflusse sein müssen. Nach anhaltendem Regen wird natürlich die Menge des Rückstandes in diesem Wasser geringer gefunden werden, als nach langer Trockenheit. Die über den Gehalt der Moorwasser an festen Bestandtheilen gewonnenen Zahlen können somit stets nur eine relative Bedeutung haben und werden auch in dieser Beziehung nur dann einen Anhaltspunkt gewähren, wenn die zur Vergleichung dienenden Wassermengen zu derselben Zeit gesammelt worden sind, — wenn demnach die verschiedenen Moore unter gleichmässigen Bedingungen der meteorischen Einflüsse gestanden. Ferner ist es nothwendig, das zur Untersuchung bestimmte Moorwasser, wo möglich aus der Mitte des Torffeldes einem frisch ausgestochenen Graben oder einer kurz vorher durch nicht vollständige Aushebung des Torfes entstandenen Vertiefung zu entnehmen, da bei schon länger ausgestochenen Torflagern, so wie auch am Rande des Torffeldes durch die Unterlage und die benachbarte Umgebung dem Wasser Substanzen mitgetheilt werden können, welche rein zufälliger Natur dem ursprünglichen Gehalte des Moorwassers keineswegs eigenthümlich sind.

Die zu meiner Untersuchung benützten Torfwasser sind den beiden Torfmooren, welche auch den Gegenstand meiner früheren Versuche ausmachten, nämlich einem Wiesenmoor auf der Schleissheim-Dachauer Ebene und einem Hochmoore auf der München-Rosenheimer Eisenbahnlinie, entnommen worden. Da ich die Beschreibung dieser beiden Torflager schon a. a. O. so weit es nothwendig erschien, gegeben habe, so kann ich, um Wiederholungen zu vermeiden, in Beziehung der örtlichen Lage der beiden Torfmoore auf meine frühere Mittheilung verweisen.

Die zur Untersuchung dienende Wassermenge wurde aus beiden Torfmooren, nachdem es über vier Wochen nicht geregnet hatte, aus Vertiefungen genommen, welche am Tage vorher durch Aushebung des Torfes auf 4 Fuss Tiefe entstanden waren; es hatte sich in denselben nach 24 Stunden ungefähr $\frac{1}{2}$ Fuss hoch Wasser gesammelt. In beiden Fällen darf somit dieses Wasser als unmittelbar aus dem Torfe ohne Pressung geflossen und als gänzlich unvermischt mit meteorischen oder anderen Zuflüssen betrachtet werden.

Das auf beiden Mooren gesammelte Wasser war nur wenig gefärbt und völlig geruchlos. Das Abrauchen einer grösseren gemessenen Quantität geschah in geräumigen bedeckten Porcellanschaalen auf dem Sandbade, die Einäscherung des gewogenen Rückstandes in tarirten Platinschaalen.

Die folgende Zusammenstellung ergibt die vergleichende Uebersicht des Gehaltes der beiden Moorwasser an festem Rückstande im Liter, dessen Gehalt an Aschenbestandtheilen und den Kieselerdegehalt der Asche in Procenten.

1 Liter Moorwasser.

	I.	II.
	Hochmoor.	Wiesenmoor.
Fester Rückstand	0,201 grm.	0,212 grm.
Organische Bestandtheile	48,8 proc.	34,63 proc.
Mineralische „	51,2 „	65,37 „
Kieselerdegehalt der Asche	6,3 „	1,23 „

Es ergibt sich zunächst aus der Vergleichung dieser Versuchszahlen, dass das Wiesenmoorwasser etwas mehr festen Rückstand enthält, als das Torfwasser der Hochmoore und zwar in dem Verhältniss von 50:47. Vergleicht man mit den sich hier ergebenden Zahlen den Aschengehalt der aus den beiden in Rede stehenden Torfmooren, eines Wiesen- und Hochmoores erhaltenen Torfsorten, nämlich in runden Zahlen 8 proc. Asche für den Wiesenmoortorf, 2 proc. Asche für den Hochmoortorf, so zeigt sich der Unterschied der beiden Torfwasser in Beziehung auf den Aschengehalt des festen Rückstandes zwar nicht so bedeutend, als der Aschengehalt der beiden Torfsorten selbst, doch ist aber immerhin ein grösserer Reichthum des Wiesenmoorwassers an Aschenbestandtheilen des Rückstandes im Vergleiche zum Hochmoorwasser unverkennbar. Setzt man den Aschengehalt des Hochmoorwasserrückstandes = 100, so ergibt sich der Aschengehalt des Rückstandes vom Wiesenmoortorfwasser zu 130.

Sehr übereinstimmend zeigt sich der Kieselerdegehalt der Aschen beider Torfwasserrückstände im Vergleiche mit dem Kieselerdegehalte der beiden Torfsortenaschen selbst. Letzterer hat sich nach meinen früher angegebenen Bestimmungen²⁾ in dem Hochmoore ungefähr um das Fünffache höher ergeben, als in der Asche des Wiesenmoores. Ver-

2) A. a. O.

gleichet man die von den beiden Torfwässern durch die Analyse erhaltenen Zahlen des Kieselerdegehaltes der Aschen, — 6,3 proc. für das Hochmoor und 1,23 proc. für das Wiesenmoor — so findet sich auch hier der Kieselerdegehalt der Asche des Hochmoorwasserrückstandes um das Fünffache grösser, als der des Wiesenmoores.

Mit meinen hier mitgetheilten Resultaten stimmen die im Jahre 1853 auf Veranlassung von Hrn. Prof. Dr. Pettenkofer angestellten Analysen eines Hochmoor- und Wiesenmoorwassers, nämlich vom Haspelmoor und Schleisheimer Moor³⁾, was den Aschengehalt und den Kieselerdegehalt der Asche betrifft, sehr nahe überein. Die Abweichung in der Menge des festen Rückstandes, welche nach den früheren Versuchen etwas grösser ist, als ich sie gefunden, erklärt sich offenbar aus dem Umstande, dass das Wasser zu den beiden Versuchsreihen zu verschiedenen Jahreszeiten gesammelt worden war. Meine Angaben beziehen sich auf die gegen Ende April d. Js. gesammelten Wasser, während als Untersuchungsobjekt der früheren Analysen das Wasser im Monat Juni nach längerer Trockenheit benützt worden ist. Dass die Jahreszeit auf die Zusammensetzung des Torfwassers, d. h. auf dessen Gehalt an festem Rückstande von grossem Einflusse sei, ergiebt sich aus einer während der auffallend warmen Witterung im Monat Januar d. Js., — wodurch die Torfgräben zum Theil aufgethaut waren, — vorgenommenen Untersuchung derselben Torfwasser. In beiden Fällen zeigte sich der Gehalt an festem Rückstande als ein sehr wesentlich, im Verhältniss von 5:4, vermindert im Vergleiche mit dem Gehalte des im April gesammelten Torfwassers. Uebrigens ist auch die Menge des Gehaltes an festem Rückstande durchaus von keiner Bedeutung für die Beurtheilung der beiden Moorgattungen. Die Ver-

3) Sendtner, Vegetationsverhältnisse Südbayerns. S. 649.

schiedenheit der Zusammensetzung beider Wasserrückstände, wie sie sich ganz abgesehen von ihren Mengenverhältnissen durch den vorwaltenden Kieselerdegehalt der Asche des Hochmoorwasserrückstandes deutlich ergeben, liefert an und für sich schon einen neuen und augenscheinlichen Beweis für die von Sendtner zuerst ausgesprochene Charakteristik der Hochmoore als Kieselmoore.

Es erübrigt noch, die Natur der im Torfwasser enthaltenen organischen Bestandtheile etwas näher zu betrachten. Hiemit steht die Beantwortung der Frage, ob das Torfwasser als Trinkwasser, oder Quellen, welche von den Efluvien der Torfmoore inficirt sind, für die Gesundheit nachtheilige Wirkung auszuüben vermögen, im nahen Zusammenhange. Nach Schrank's Ansicht⁴⁾ ist die Ausdünstung des Moorwassers nicht schädlich, wohl aber schadet der Genuss. Hiegegen ist zunächst zu bemerken, dass in einigen Moorgegenden, wie z. B. im Donaumoore, das Moorwasser das allein vorhandene Trinkwasser ist, ohne dass, wie bereits Sendtner angegeben, davon Nachtheile für die Gesundheit wahrgenommen worden wären. Die Brunnen in Torfgegenden dürften, wie es mir scheint, sammt und sonders vermöge ihrer Lage mehr oder weniger vom Torfwasser beeinflusst sein; ich habe mich wiederholt durch Versuche überzeugt, dass das Wasser der auf Torfwerken befindlichen Brunnen etwas reicher an organischen Substanzen ist, als das Brunnenwasser in Gegenden, welche nicht mit Torfgründen in Berührung stehen. Auf Torfwerken kömmt es nicht selten vor, dass im Torfe unmittelbar Löcher von geringem Umfange gegraben werden und die Arbeiter das darin sich ansammelnde Wasser als Trinkwasser benützen; ich habe niemals über Gesundheitsstörungen, veranlasst durch den Genuss dieses Wassers, klagen hören.

4) Brief über das Donaumoore. S. 104.

Das Torfwasser enthält allerdings, wie schon oben bemerkt, eine grössere Menge organischer Substanzen, als gewöhnliches normales Brunnenwasser, das Torfwasser der Hochmoore etwas mehr als das der Wiesenmoore. Die vergleichende Prüfung des Gehaltes an organischen Bestandtheilen wurde in der bekannten Weise durch Versetzen der verschiedenen Wasser mit übermangansaurem Kali vorgenommen. Die Probeflüssigkeit bestand aus einer Lösung von 0,5 grm. Chamaeleonkrystallen in $\frac{1}{2}$ Liter destillirten Wassers. Von dem zu untersuchenden Wasser wurde zu jeder Probe 1 Liter in einen geräumigen Kolben abgemessen, mit 2 C.C. reiner concentrirter Schwefelsäure versetzt und auf 70° C. erwärmt. Der Zusatz der Probeflüssigkeit geschah aus einer in Zehntel getheilten Pipette unter Umschütteln so lange, bis dass die Flüssigkeit nach 5 Minuten noch schwach rosenroth gefärbt erschien. Für das Hochmoortorfwasser wurden 18 C.C., für das Wiesenmoortorfwasser 16 C.C. der Probeflüssigkeit bis zum Eintritt dieses Punktes verbraucht. Ersteres enthält somit eine 18 Milligramm, letzteres eine 16 Milligramm übermangansauren Kali's zersetzende Menge organischer Substanzen. Das Wasser eines in der kgl. Universität befindlichen Brunnens bedarf, in gleicher Weise behandelt, von derselben Probeflüssigkeit durchschnittlich 10, höchstens 12 C.C. per Liter. Der Grund, weshalb diese erhöhte Menge organischer Bestandtheile des Torfwassers keine der Gesundheit nachtheiligen Wirkungen hervorbringt, dürfte vielleicht darin liegen, dass die hier vorkommenden organischen Bestandtheile fast rein vegetabilischer Natur sind, — wenn man von dem vereinzelt Vorkommen niederer Thiergattungen, Mollusken: *Limnaea stagnalis*, *Cyclostoma elegans* u. a. abstrahiren will, — während sonst gewöhnlich der Reichthum eines Wassers an organischen Bestandtheilen, wie z. B. in

grossen Städten, vorzugsweise von der Verwesung animalischer Substanzen herrührt.

Ein jedes von mir bisher untersuchte Torfwasser zeigt im minderen oder höheren Grade bisweilen kaum bemerkbare saure Reaktion, wie diess auch schon Schrank durch eine deutliche Röthung von Lakmus im Wasser des Donaumoores erkannt hat⁵⁾. Ueber die Natur dieser Säure, ob Humussäure oder eine andere organische Säure, haben meine Versuche bis jetzt noch keine genügende Aufklärung ergeben. Von einem Gehalte an Kohlensäure rührt die saure Reaktion nicht her, indem das Wasser nach mehrmaligem Aufkochen Lakmustinktur nicht weniger schwach roth gefärbt, als das frische. Ueberdiess wird auch Torfwasser durch Zusatz von Kalkwasser nicht getrübt.

Deutlicher tritt die saure Reaktion mit dem Torf selbst hervor. Legt man ein Stück frischen Torfes auf Lakmuspapier, so färbt sich die unmittelbar von dem Torfe berührte Stelle des Papieres entschieden roth, während die nur vom ausfliessenden Torfwasser befeuchteten Ränder viel schwächer gefärbt erscheinen. Somit dürfte die Säure des Torfes eigentlich unlöslich oder wenigstens schwerlöslich sein und sich daher im Torfwasser davon nur Spuren im Verhältniss zum Torfe selbst befinden.

Man hat dem Torfwasser conservirende, antiseptische Eigenschaften zugeschrieben, nach Schrank ist es sogar zum Gerben des Leders sehr geeignet⁶⁾. Ich muss bemerken, dass ich bei meinen zahlreichen Versuchen mit Torfwässern in keinem derselben jemals eine Reaktion auf Gerbsäure beobachten konnte. Dessenungeachtet kann eine antiseptische Wirkung, allerdings in geringem Grade, dem Torfwasser nicht ganz abgesprochen werden. Sendtner⁷⁾ hat die Weich-

5) Naturhistor. Briefe S. 104.

6) A. a. O.

7) A. a. O.

theile von *Anodonta fluviatilis* und *Nitella* in Torfwasser und zum Vergleiche in destillirtes Wasser gebracht; nach einigen Wochen ergab sich die Verwesung in letzterem viel weiter vorgeschritten, als im Torfwasser. Nach meinen eigenen Versuchen erhielt sich eine mit Torfwasser bereitete Dextrinlösung etwas länger im unveränderten Zustande, als die Lösung in destillirtem Wasser, welche letztere in kürzerer Zeit Flocken absetzte. Auch verschiedene Fleischsorten widerstanden in Torfwasser aufbewahrt etwas länger der vollkommenen Fäulniss, als im destillirten Wasser. Es ist indess hiebei nicht zu übersehen, dass zu meinen Versuchen ausschliesslich frisches aus dem Torfe unmittelbar ohne Pressung ausgeflossenes Wasser benützt worden ist, von der Ansicht ausgehend, dass jene stehenden, mitunter dunkelgefärbten Gewässer, welche sich in den Torfgräben befinden, in ihrer Zusammensetzung zu sehr von lokalen Verhältnissen abhängen, als dass aus ihrem oft zufälligen Verhalten ein sicheres Urtheil auf die antiseptische Wirkung des Torfwassers im Allgemeinen gezogen werden könnte.

Die unversehrte Erhaltung thierischer Cadaver in Torfmooren, von welcher zahlreiche und notorische Beispiele vorliegen⁸⁾, dürfte indess, wenn man auch eine gewisse conservirende Wirkung des Torfes selbst zugeben will, doch hauptsächlich mit dem hermetischen Abschlusse der atmosphärischen Luft und der verhältnissmässig niederen Temperatur der tieferen Torflager zusammenhängen; wenigstens haben meine schon früher in dieser Richtung ausgeführten Versuche, wobei Stücke frischen Fleisches, Eier u. s. w. in verschliessbare Blechbüchsen mit frischem Torfe eingedrückt worden waren, keine wesentlichen Unterschiede der Conservirung ergeben, wenn dieselben Substanzen in gleicher Weise in feuchtem Sande aufbewahrt worden waren. Indess mag

8) Bronn, Geschichte der Natur, B. II, S. 387.

hiemit keineswegs bestritten werden, dass Torfsorten vorkommen können, welche antiseptische Eigenschaften in weit höherem Grade besitzen, als die bisher von mir untersuchten.

Bei dieser Gelegenheit will ich es nicht unterlassen, eines Umstandes zu erwähnen, den ich bei Aufsammlung des Torfwassers zu meinen Versuchen an frisch ausgestochenen Torfe wiederholt zu beobachten Gelegenheit hatte, d. i. das überaus geringe Wärmeleitungsvermögen des Torfes. Man findet nämlich nicht selten Anfangs Mai und später sogar, bis gegen Ende Mai noch, nachdem schon längst auch bei Nacht keine durchgreifenden Fröste mehr eingetreten und alles benachbarte cultivirte Land vollkommen erweicht ist, einige Zoll tief unter der Oberfläche des Moores Stücke hartgefrorenen Torfes. Ich habe solche Stellen im Schleissheimer Moore angetroffen, nachdem 14 Tage hindurch unausgesetzt die Lufttemperatur bei direkter Insolation 16° bis 20° C. betragen hatte und auch bei Nacht während dieser Zeit der Thermometer niemals unter 6° C. gefallen war. Allerdings verschwinden diese gefrorenen Stellen weit schneller bei andauernden warmen Frühlingsregengüssen, weshalb auch in manchen Jahrgängen derartige gefrorene Stellen schon vom April an nicht mehr angetroffen werden. Im Verlaufe dieses Winters habe ich ein grösseres Stück durchgefrorenen Torfes, ungefähr 1 Fuss breit und $\frac{1}{2}$ Fuss hoch, von Schleisheim zugeschickt erhalten, welches nach 10 Tagen in einem geheizten Raume von durchschnittlich 18° C. noch nicht vollständig aufgethaut war. Mit dieser durch das geringe Wärmeleitungsvermögen des Torfes bedingten Thatsache stimmen auch Lequereux's⁹⁾ Beobachtungen überein, nach welchen auf Torfmooren in

9) Lequereux, Untersuchungen über die Torfmoore, herausgegeben von Lengerke, Berlin 1847. S. 229.

der 10 Fuss tief liegenden Erdschichte schon die unveränderliche Bodentemperatur eintritt. Lequereux's weitere Angabe, dass die constante Bodentemperatur von ihrer obersten Grenze an abwärts immer noch abnimmt, so zwar, dass während die oberste Grenze bei 10 Fuss eine constante Temperatur von 10° C. hat, bei 15 Fuss der Thermometer nur noch 2° C. zeigen solle, ist von der allgemeinen Regel so sehr abweichend, dass ich übereinstimmend mit Sendtner die Richtigkeit dieser Behauptung nicht ohne fernere Bestätigung annehmen möchte. Es ist die Einleitung getroffen worden, diese von Lequereux im Jura vorgenommenen Versuche auch auf bayerischen Hochmooren zu wiederholen.

Ueberhaupt ist es eine constante Beobachtung, dass die mittlere Bodenwärme der Torfmoore niedriger ist, als die des cultivirten Landes, wie diess Herr Bergrath Gümbel durch seine Temperaturmessungen an Quellen, welche in Mooren, Filzen und analogen Versumpfungen entspringen, nachgewiesen hat¹⁰⁾. Nach einer mir von zuverlässiger Seite zugekommenen Mittheilung findet sich im Olchinger Moore eine Quelle, die ich indess nicht selbst zu beobachten Gelegenheit hatte, — deren Temperatur so niedrig ist, dass Forellen in dieses Wasser gebracht, sogleich sterben, eine um so auffallendere Angabe, als gerade die Forelle vorzugsweise in kalten Gebirgsbächen heimisch ist. Bekanntlich zeigen die auf Torfgründen befindlichen Brunnen eine ungewöhnlich niedere Temperatur, wie ich es auf verschiedenen Torfwerken häufig beobachtet habe. Das Wasser eines Brunnens auf dem Torfwerke Untermoosschweig bei Dachau hatte bei 10 Fuss Tiefe am 27. April d. Js. Nachmittags 3 Uhr bei einer Lufttemperatur von $20,5^{\circ}$ C. eine Temperatur von $8,2^{\circ}$ C.

10) Sendtner, S. 66.

Im Allgemeinen kann angenommen werden, dass tiefe Sümpfe, ausgedehnte Moore und Torfgründe, deren Temperaturverhältnisse von den gewöhnlichen Bodenzuständen immer etwas abweichen werden, in den meisten Fällen erkältend auf die Bodenwärme einwirken. So erklärt es sich, dass man in unseren Mooren viele Pflanzen höherer Regionen, ja sogar nordischen Gegenden angehörende Specien antrifft. In Wiesenmooren um München sind *Primula Auricula*, *Bartsia alpina*, *Pinguicula alpina*, in Hochmooren *Trientalis europaea*, *Juncus stygius*, *Betula nana*, *Carices* etc., auch Moose wie *Cinclidium stygium*, *Catoscopium nigrum* gefunden worden¹¹⁾. Wenn auch die Veranlassung dieser eigenthümlichen Erscheinung einer dem Norden oder den den Alphöhen analoger Vegetationsbildung, wie Sendtner erwähnt, nicht ausschliesslich in der niedrigen Bodentemperatur zu suchen ist, so bildet diese doch sicherlich immerhin neben andern zufälligen Umständen ein sehr entscheidendes Moment in dieser Beziehung.

Mit dem Feuchtigkeitszustande des Moorbodens und der damit verbundenen Verdunstung hängen nun auch die in den Moorgegenden so häufig und bisweilen noch gegen Ende Juni vorkommenden Nachtfröste zusammen. Sie sind ein sehr wesentliches und wohl zu berücksichtigendes Hinderniss in der Cultur unserer Moore und ein Hauptgrund der bekannten verhältnissmässig späten Vegetationsentwicklung in allen Mooren. Hierin liegt auch die Erklärung, wesshalb Winterkorn in cultivirten Torffeldern weniger gut gedeiht, als Sommerkorn; ersteres ist bei seiner frühen Blüthezeit, in welche, wie erwähnt, bisweilen noch die Spätfröste und Reife fallen, denselben weit mehr ausgesetzt, als das später blühende Sommerkorn, dessen Blüthe in eine

11) Sendtner, S. 281

von den Nachfrösten nicht erreichbare Zeit fällt¹²⁾). Die Spätfröste und Reife, welche bei trockner Witterung häufiger sind, als bei nasser, verschwinden bei vollständig durchgeführter Cultur und zeigen sich schon bei theilweiser in deutlicher Abnahme begriffen.

Auf Wiesen, welche durch Entwässerung eines Torfeldes entstanden waren, hatte ich mehrmals zu beobachten Gelegenheit, dass einige Stellen, auf die zufällig ganz dünne Schichten Torfpulvers ausgestreut worden waren, von den Spätfrösten weniger gelitten hatten, als andere. Diese Stellen charakterisirten sich schon aus einiger Entfernung durch eine grünere Farbe und einen höheren Stand des Grases. In Folge dieser Beobachtung wurde eine Decimale einer Torfwiese ganz dünn mit Torfpulver überstreut. Die später noch eintretenden Reife hatten auf das so behandelte Stück der Wiese durchaus keinen nachtheiligen Einfluss, während die freigelassenen Stücke stellenweise von demselben sehr gelitten hatten, wodurch denn auch in der Entwicklung des Grases natürlich ein grosser Unterschied wahrnehmbar wurde. Bei näherer Untersuchung zeigten sich die einzelnen Grashalme des mit der Torfmühle überstreuten Wiesenstückes mit einer dünnen Schichte feinsten Torfpulvers überzogen, welche auch bei weiterem Wachstume an den Spitzen der Gräser sichtbar blieb. Diese unmittelbar die Oberfläche des Grases bedeckende Schichte feinen Torfpulvers, obschon in dünnster Vertheilung, war doch hinreichend, den Reif abzuhalten und somit der Pflanze vor der zerstörenden Wirkung desselben Schutz zu gewähren. Für die Praxis ergiebt sich daher ein Ueberstreuen der Wiesen mit Torfmühle und zwar vorzugsweise auf entwässerten Torfwiesen im Frühjahre als empfehlenswerth.

Dass in dem beschriebenen Falle von einer chemischen

12) v. Pechmann, Geschichte des Donaumooses. S. 123.

Wirkung des Torfes als Dünger, einerseits wegen der ausserordentlichen Geringfügigkeit der angewendeten Menge, andererseits wegen der Armuth des Torfes an Pflanzennährstoffen, durchaus nicht die Rede sein könne, ist offenbar. Die unverkennbar günstige Wirkung kann somit nur auf dem Schutze der jungen Pflanzen vor den schädlichen Frühlingsreifeu durch die geringe Wärmeleitungsfähigkeit des Torfes beruhen. Diess ergibt sich auch umgekehrt daraus, dass ein dicht mit Torfmuhle, ungefähr 2 Zoll hoch, bestreutes Stück Wiese fast gar keine Grasentwicklung zeigt, was abgesehen von dem dadurch theilweise abgehaltenen Einflusse des Lichtes und der Luft, auch von dem durch die Decke des schlechten Wärmeleiters verhinderten Zutritte der solaren Wärme bedingt erscheint. Ein unmittelbar neben diesem Versuchsfelde gelegenes Stück Wiese war mit einer dünnen Schichte Torfasche überstreut, ohne dass sich hiedurch eine dem Behandeln mit Torfpulver ähnliche schützende Wirkung bemerkbar gemacht hätte.

Die Gewichtsbestimmung der Erträge der mit Torfpulver und Torfasche behandelten Wiesen, von einer Decimale auf einen Morgen bayer. berechnet, ergab im Vergleiche zu dem entwässerten aber ganz ungedüngten Torfgrunde, dann zu einer auf gewöhnliche Weise mit Stallmist gedüngten schon länger cultivirten Torfwiese, folgende Resultate, den Ertrag der mit Stallmist gedüngten Wiese = 100 gesetzt:

- | | | | |
|----|-----------------------|----------------------------|------|
| 1. | Entwässerte Torfwiese | ohne alle Düngung | 42. |
| 2. | „ | „ mit Torfasche überstreut | 57. |
| 3. | „ | „ „ Torfpulver | 73. |
| 4. | „ | „ „ Stallmist gedüngt | 100. |

Das Bestreuen mit Torfpulver und Torfasche war auf denselben Wiesen im folgenden Jahre wiederholt worden, die Gewichtsbestimmung der Heuernte ergab nun auf der mit Torfasche gedüngten Wiese einen etwas höheren Ertrag,

als auf der mit Torfpulver überstreuten. Beide Wiesen konnten im zweiten Jahre, ohne irgend einen anderen Dünger erhalten zu haben, zum zweiten Male gemäht werden.

Ich will noch erwähnen, dass die 2 Fuss unter der Oberfläche vorgenommenen Temperaturmessungen eine vollkommene Uebereinstimmung der mit Torfasche gedüngten und der ganz ungedüngten Wiese zeigten; die mit Torfpulver überstreute Wiese war in der angegebenen Tiefe bemerkbar wärmer, als die ungedüngte, stand aber wesentlich gegen die mit Stalldünger behandelte Wiese zurück.

Es ist schon hervorgehoben worden, dass der günstige Einfluss des Bestreuens mit Torfpulver in diesem Falle nicht einer chemischen Wirkung des Torfes zugeschrieben werden könne, denn gerade diese Torfsorte zeichnet sich vor anderen durch eine merkwürdige Unfruchtbarkeit aus. Ich habe Bohnen- und Resedapflanzen aus fruchtbarer Gartenerde in diese Torfmühle versetzt; so lange die Pflanzen mit destillirtem Wasser begossen wurden, zeigten sie auch nicht im Mindesten einen Fortschritt in der Entwicklung, welcher erst wieder bemerkbar wurde, nachdem eine Behandlung mit Guanolösung eingetreten war. Diese fast gänzliche Unfruchtbarkeit dürfte wohl auch damit zusammenhängen, dass der hier angewendete Torf nach Versuchen, deren Resultate ich in der Folge mitzutheilen mich beehren werde, auffallend arm an Ammoniak ist.
