

Bav. 2469 / 1866, 2

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Jahrgang 1866. Band II.

München.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

1866.

In Commission bei G. Franz.

60 6

überein, welcher durch Magnesiumlicht, allerdings in einer besonders für diesen Zweck construirten Lampe, eine fast momentane Wirkung auf empfindliches Jod-Brom-Collodium beobachtet hat.

2) „Ueber die flüchtigen Säuren des Torfes und die Verschiedenheit der Qualität des Torfes bei gleicher Lage“.

In der Junisitzung v. Js. habe ich die Ehre gehabt, der Classe einige Beobachtungen über die Natur der im Torfwasser enthaltenen organischen Bestandtheile vorzulegen.⁴⁾ Ein jedes Torfwasser, es mag nun einem Hoch- oder Wiesenmoore entnommen sein, zeigt, wie ich a. a. O. nachgewiesen habe, in niederem oder höherem Grade saure Reaktion. Diese rührt indess nicht ausschliesslich von einem Gehalte an Kohlensäure her, indem das Wasser nach mehrmaligem Aufkochen seine saure Reaktion nicht wesentlich ändert. Da meine damaligen Versuche, indem sie eine ganz andere Richtung verfolgten und diesen Gegenstand nur nebenbei in Betracht ziehen konnten, über die Natur dieser Säure, ob Humussäure oder eine andere organische Säure, keine genügende Aufklärung ergeben hatten, habe ich mich veranlasst gesehen, dieselben wieder aufzunehmen und fortzusetzen. Ich beehre mich im Folgenden die bisher gewonnenen Resultate, welche vielleicht einen Beitrag zur Aufklärung des Gegenstandes liefern dürften, mitzutheilen.

Von dem zu meinen früheren Versuchen verwandten Torfwasser war zufällig ein Theil in einem offenen Krüge längere Zeit stehengeblieben. Es zeigte bei näherer Untersuchung einen deutlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff

4) Sitzungsberichte 1865. 10. Juni.

und färbte beim Aufkochen in einem enghalsigen Kolben ein über die Mündung gehaltenes Bleipapier bräunlich. Ausser dem Geruche nach Schwefelwasserstoff war aber auch der die flüchtigen Fettsäuren charakterisirende Geruch unverkennbar. Die Quantität des Wasserüberrestes war indess viel zu gering, als dass an eine erschöpfende qualitative oder quantitative Analyse hätte gedacht werden können.

Um die flüchtigen Bestandtheile des Torfes in etwas grösseren Mengen zu erhalten, wurde Torfwasser, wie es in den Torfgräben nach längerer Trockenheit vorkömmt, in einer geräumigen Retorte mit etwas verdünnter Schwefelsäure destillirt und das Destillat durch eine Vorlage mit Barytwasser hindurchgeleitet. Es entstand hiedureh eine schwache Trübung des Barytwassers. Nachdem die Destillation ungefähr $\frac{1}{4}$ Stunde fortgesetzt worden war, wurde die Retorte von Neuem wieder mit Torfwasser gefüllt und die Destillation abermals in Gang gesetzt, so dass wenigstens 12 Liter Torfwasser auf solche Weise ihre flüchtigen Säuren an das in der Vorlage befindliche Barytwasser abgegeben hatten. Es entstand hiebei eine schwache Trübung von kohlen saurem Baryt. Zur vollständigen Fällung des Barytes wurde ein Strom durch Wasser gewaschener Kohlensäure hindurchgeleitet und das Barytwasser hierauf zum Kochen erwärmt. Nachdem die vom Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit bei weiterem Einleiten von Kohlensäure keine Spur von Trübung mehr zeigte, wurde ein kleiner Theil des Filtrates bis zur Trockne abgeraucht; es blieb ein weisses körniges Pulver zurück, welches beim Glühen in der Platinschaale sich schwärzte unter Entwicklung eines brenzlichen Geruches. Hienach waren also offenbar organische Säuren an den Baryt gebunden.

Den bei weitem grösseren Theil des filtrirten Destillates liess ich im Wasserbade bis zu einer geringen Menge verdampfen. Nach einigen Tagen waren deutliche Krystall-

bildungen eines Barytsalzes bemerkbar, deren Form jedoch wegen unzureichender Menge nicht genauer bestimmt werden konnte.

Zur näheren Prüfung der hier vorhandenen an Baryterde gebundenen organischen Säuren wurde der trockene Rückstand in mehrere Theile getheilt und diese zu einzelnen qualitativen Versuchen verwendet.

Beim Uebergiessen eines Theiles des Rückstandes in einer engen Proberöhre mit Schwefelsäure entwickelte sich zunächst ein ganz deutlicher Geruch nach Essigsäure, ein über die Mündung des Proberohres gehaltenes feuchtes Lakmuspapier färbte sich roth; die rothe Färbung verschwand beim schwachen Erwärmen des Papiere. Neben dem Geruche nach Essigsäure war auch, jedoch im minderen Grade, ein Geruch nach Buttersäure unverkennbar.

Essigsäure und Buttersäure scheinen überhaupt nie fehlende Begleiter des Torfes zu sein, ihnen ist wohl vorzugsweise die schwach saure Reaktion des Torfes zuzuschreiben. Kraut⁵⁾ und Lehmann⁶⁾ haben schon früher in Wässern, welche in Torfdistrikten entsprungen oder längere Zeit mit Torf in Berührung gestanden, Essigsäure und fette Säuren nachgewiesen; desgleichen hat v. Vogel sen.⁷⁾ in dem Mineralwasser von Brückenau Essigsäure, später Scheerer⁸⁾ in demselben Wasser ausser Essigsäure, noch Buttersäure gefunden. Da man nicht annehmen darf, dass das Wasser diese Säuren zu bilden vermöge, so sind dieselben offenbar aus dem Boden, mit welchem diese Wässer in Berührung gestanden, aufgenommen worden und es liegt daher nahe, diese Säuren als den Bestandtheil eines an Pflanzenüberresten reichen Bodens überhaupt zu betrachten.

5) Ann. d. Chem. und Pharm. B. 103. 29.

6) Journ. für prakt. Chemie. B. 45. S. 457.

7) Journ. de Pharm. T. 12. p. 8.

8) Ann. der Chem. und Pharm. B. 99. S. 257.

In einer weiteren Probe wurde der im Wasser gelöste Rückstand mit salpetersaurem Silberoxyd erwärmt und ebenso in einem ferneren Versuche mit rothem Quecksilberoxyd. Im ersteren Falle bildete sich reducirtes Silber, im zweiten metallisches Quecksilber; hiedurch war die Gegenwart von Ameisensäure, welche auch schon von früheren Beobachtern in dergleichen Gewässern gefunden worden ist, festgestellt.

Es ist hier der Ort, noch einer Beobachtung Erwähnung zu thun, welche ich in Beziehung auf den Säuregehalt cultivirter und uncultivirter Torfböden wiederholt zu machen Gelegenheit hatte.

Ich habe schon in einer früheren Arbeit gezeigt⁹⁾, dass ein frisches Stück Torf auf Lakmuspapier gelegt die Berührungsstelle deutlich roth färbt. Diess ist auch noch der Fall mit der schwarzen Moorerde, welche auf dem hier in Rede stehenden Torfmoore der Schleisheim-Dachauer Ebene den darunterliegenden Torf in einer ungefähr $\frac{1}{2}$ Fuss hohen Schichte überdeckt. Sobald aber durch eine theilweise Trockenlegung des Torfmoores auf einzelnen Stellen desselben eine bemerkbare Aenderung der Vegetation eingetreten ist, indem nämlich, wie ich a. a. O. gezeigt habe, neben dem Streugrass üppige Futtergräser auftreten und ersteres sogar in verhältnissmässig kurzer Zeit verschwindet, so vermindert sich auch der Säuregehalt; diese Erde färbt feuchtes Lakmuspapier kaum mehr röthlich, sondern verhält sich nahezu indifferent. Nachdem endlich der entwässerte Boden durch Aufschütten von Strassenkoth, durch Düngung u. s. w. in der Art cultivirt ist, dass er eine Haferernte zu liefern im Stande ist, hat die saure Reaktion der Erde nicht nur aufgehört, sondern es wird statt ihrer sogar

9) Akadem. Sitzungsber. 10. Juni. 1865.

eine geringe alkalische Reaktion bemerkbar. Schwach geröthetes Lakmuspapier wird durch die aufgelegte feuchte Erde entschieden blau gefärbt. Es scheint hiernach die Unfruchtbarkeit des Torfbodens mit dem Säuregehalt im nahen Zusammenhange zu stehen, da wie man weiss, ein guter Ackerboden stets alkalisch reagirt und da auch, wie ich gezeigt habe, durch geeignete Cultur, d. h. indem der ursprünglich unfruchtbare Boden in fruchtbaren umgewandelt wird, die saure Reaktion nach und nach verschwindet und sogar eine alkalische Natur des Bodens auftritt. Die höchst vortheilhafte Wirkung, welche eine Düngung mit Asche, überhaupt mit mineralischen Düngsubstanzen auf entwässerte Torfgründe äussert, dürfte zum Theil, natürlich nur in zweiter Linie neben dem richtigen Faktor der direkten Pflanzenernährung, in der Neutralisation der Säuren oder sauren Salze dieser Bodenarten begründet sein. Jedenfalls spielt der stets wechselnde Gleichgewichtszustand zwischen Alkali und Säure im Boden eine wohl zu berücksichtigende Rolle in der Beurtheilung der Fruchtbarkeit eines Bodens.

Um die Neutralitätsverhältnisse einer Bodenart zu untersuchen, verfähre ich auf die Weise, dass ich einen länglichen Streifen feuchten, blauen Lakmuspapieres auf einer Glasplatte ausbreite und nun die Hälfte des Papieres ungefähr einen Zoll hoch mit der zu prüfenden Erde bedecke, welche hierauf mittelst einer Spritzflasche mit destillirtem Wasser benetzt wird. Nach einigen Stunden der Einwirkung wird die Erde abgespült und man bemerkt nun, wenn Torfmasse selbst, Moorerde oder überhaupt uncultivirter Torfboden zum Versuche angewendet worden, eine deutliche Röthung der Stelle des Papieres, welche von diesen Erdschichten bedeckt war; bei der Ueberdeckung des Papieres mit fruchtbarer Garten- oder Ackererde, so wie auch mit einem festen Thonboden war in diesem Falle niemals eine Farbenveränderung des blauen Lakmuspapieres

eingetreten, wird dagegen der Versuch mit leicht geröthetem Lakmuspapier angestellt, so wird durch Torf, durch Moorerde und uncultivirten Torfboden keine Veränderung hervorgebracht, während durch fruchtbare Bodenarten eine Bläuung des Papieres bemerkbar wird, welche durch Trocknen und schwaches Erwärmen des Papieres nicht wieder verschwindet. Ich will noch bemerken, dass das zu diesen Versuchen bestimmte rothe Lakmuspapier entweder durch Eintauchen des weissen Papieres in leicht geröthete Lakmustinktur oder durch längeres Verweilen blauen Lakmuspapieres in einer ganz verdünnten Säure herzustellen ist. Es muss nämlich eine durchdringende Wirkung der Säure auf das Lakmuspigment stattfinden, indem es mir bei einer für diesen Zweck ungeeigneten Darstellung des rothen Lakmuspapieres schon mehrmals vorgekommen ist, dass derartiges rothes Reagenspapier durch Besspülen mit Wasser an der Oberfläche einen blauen Ton angenommen hatte, was selbstverständlich bei dieser Art der Versuche zu Irrthümern Veranlassung geben könnte.

Es kann nicht meine Absicht sein, nach diesen vereinzelten Versuchen im Allgemeinen den Grundsatz aufzustellen, dass fruchtbarer Boden stets alkalisch, unfruchtbarer dagegen stets sauer reagiren müsse; nur so viel steht fest, dass die von mir bisher in dieser Beziehung untersuchten Bodenarten, nämlich Schleisheimer und Aiblinger Torf, so wie uncultivirter Torfboden dieser beiden Lagen entschieden saure Reaktion zeigten, während fruchtbare Münchener Garten- und Ackererde, so wie ein fetter Thonboden aus der Gegend von Straubing und Aibling unverkennbar alkalisch reagirend sich ergaben. Nicht minder glaube ich als das Resultat meiner speciellen Beobachtungen auf dem Schleisheimer Moore hervorheben zu dürfen, dass durch die fortschreitende Cultur der Säuregehalt eines ursprünglich unfruchtbaren Bodens vermindert wird, ja dass bei der end-

lichen Umwandlung in einen ertragsfähigen Boden eine alkalische Reaktion bemerkbar wird. Hiemit ist indess keineswegs ausgeschlossen, dass es unter verschiedenen begleitenden Umständen sehr wohl Bodenarten geben könne, deren saure oder alkalische Eigenschaften in einem anderen Verhältnisse zur Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit stehen.

Es ist hier noch eine Beobachtung anzuführen, welche ich über die Verschiedenheit der Qualität des Torfes bei gleicher Lage anzustellen Gelegenheit hatte.

Schon wiederholt ist es beobachtet worden, dass in Torfmooren die Qualität des Torfes nach der Tiefe, welcher er entnommen ist, nicht unwesentliche Abweichungen zeigen kann. Natürlich sind derartige Unterschiede fast ausschliesslich bei Hochmooren zu beobachten, indem die geringe Tiefe der Wiesenmoore gewöhnlich hiezu keine Veranlassung giebt. Weniger häufig ist, so viel mir bekannt, ein Qualitätsunterschied des Torfes nach seitlicher Ausdehnung, d. h. dass eine demselben Torfmoore in gleicher Tiefe entnommene Torfsorte sich wesentlich verschieden zeigt von einem unmittelbar daneben liegenden Torfe. Hievon habe ich ein auffallendes Beispiel auf einem Wiesenmoore der Schleissheim-Dachauer Ebene zu beobachten Gelegenheit gehabt. Als praktisches Resultat des Betriebes im Grossen auf diesem Torfwerke hatte sich schon länger ergeben, dass der an einigen Stellen gestochene Torf sich wegen seiner Leichtigkeit nur zur Darstellung von Maschinentorf eignete, während der Torf anderer Stellen schon nach der gewöhnlichen Methode behandelt einen sehr kompakten Stichtorf lieferte. Bei näherer Untersuchung hat sich gezeigt, dass in der That sehr nahe nebeneinanderliegend höchstens 2 Fuss von einander entfernt auf dem genannten Torfmoore zwei ganz verschiedene Torfsorten vorkommen. Die Tiefe des Torfmoores beträgt $2\frac{1}{2}'$, so dass also in dieser Beziehung die Lage überhaupt nicht von Belang sein konnte, abge-

sehen davon, dass die zu meinen Versuchen verwandten Torfproben unter dem Abraum in ganz gleicher Höhe genommen worden waren.

Von zwei ungefähr einige Fuss auseinanderliegenden Stellen, welche als verschieden in ihrer Produktion bezeichnet worden waren, wurden auf gewöhnliche Weise mehrere Stücke gestochen und an der Luft getrocknet. An dem rohen Torf im frischgestochenen Zustande ergab sich kein wesentlicher Unterschied, wenn man nicht eine etwas dunklere Färbung des Torfes, aus welchem in der Folge die schwerere Sorte entstand, anführen will. Sehr auffallend aber war schon das äussere Ansehen der Torfstücke nach dem Trocknen; ja man würde es nach der äusseren Beschaffenheit kaum für möglich gehalten haben, dass die beiden Torfsorten demselben Torfmoore, noch weniger aber in einer so geringen Entfernung von einander entnommen sein sollten. Zur leichteren Beschreibung und Vergleichung bezeichne ich die beiden Torfsorten mit A und B. Während A eine leichte, zwischen den Fingern zerbröckelnde Masse von hellbrauner Farbe darstellte, war B eine schwere, harte und kompakte Masse von dunkelbrauner Farbe. Die folgenden Versuche, welche sich auf die physikal. und chem. Eigenschaften der beiden Torfsorten beziehen, werden in ihrem Vergleiche die wesentliche Verschiedenheit der beiden Torfsorten auf das Deutlichste ergeben.

1) Die Bestimmung des specifischen Gewichtes geschah durch Wägung und Messung mehrerer in reguläre Form geschnittene Stücke.

Specifisches Gewicht.

A. 0,384.

B. 0,737.

1 Cub.-Fuss bayer. = 19 ℔.

1 Cub.-Fuss b. = 36 ℔.

2) Zur Bestimmung des Wasserabsorptionsvermögens wurden gewogene Stücke Torfes mehrere Tage durch Auf-

legen von Gewichten unter Wasser gehalten und nach dem Abtropfen wieder gewogen.

Wasserabsorption in Procenten.

A. 45 Proc.

B. 66 Proc.

3) Ein sehr wesentlicher und auffallender Unterschied beider Torfsorten ergibt sich aus der Vergleichung ihres Aschengehaltes. Die Einäscherung geschah im Platintiegel über der Gaslampe und wurde so lange fortgesetzt, bis eine kohlenfreie grauweisse Asche zurückblieb.

Aschengehalt in Procenten.

A. 6,1 Proc.

B. 13,4 Proc.

Durch den geringen Kieselerdegehalt der Aschen charakterisiren sich beide Torfsorten als Produkte eines Wiesenmoores. Der unverhältnissmässig vermehrte Aschengehalt der Sorte B liefert jedenfalls einen Beitrag zur Erklärung des hohen specifischen Gewichtes dieser Torfsorte im Vergleiche zur Sorte A. Ob diese Verschiedenheit des Aschengehaltes in einer zufällig vermehrten Zufuhr von Mineralbestandtheilen vielleicht durch eine Ueberfluthung, an dieser Stelle begründet sei, lässt sich selbstverständlich nicht wohl nachweisen.

4) Zur Phosphorsäurebestimmung der Aschen benützte ich die bekannte Methode mit essigsauerm Uranoxyd, welche wie schon früher gezeigt, sehr genaue Resultate ergibt.

Phosphorsäuregehalt der Torfaschen in Procenten.

A. 5,5 Proc.

B. 4,5 Proc.

Man erkennt hieraus, dass in dieser Hinsicht zwischen den beiden Torfaschen kein wesentlicher Unterschied besteht.

5) Die quantitative Bestimmung des Stickstoffgehaltes der beiden Torfsorten geschah durch Verbrennen mit Natronkalk, wobei die Verbrennungsprodukte in Schwefelsäure von bestimmtem Gehalte aufgefangen und die Schwefelsäure hierauf mit Natronlauge titrirt wurde.

Stickstoffgehalt in Procenten.

A. 1,61 Proc.

B. 2,69 Proc.

Dieser allerdings beträchtliche Unterschied im Stickstoffgehalte ist insofern nicht gerade besonders maassgebend, als ein vermehrter Stickstoffgehalt wie bekannt durch zufällige Beimengungen animalischer Bestandtheile bedingt sein kann.

Die Berthier'sche Methode der Heizwerthbestimmung ergab folgende Resultate:

A. 21

B. 35

1697 Calorien.

1828.

7) Die Bestimmung der Kohlenprocente wurde in Röhren von schwerschmelzbarem Glase vorgenommen und zwar a) bei der Temperatur des schmelzenden Zinnes, b) im Gasgebläse.

Kohlenprocente.

	A.	B.
a) Temperatur des schmelzenden Zinnes	45,3 Proc.	67
b) Gasgebläse	36 Proc.	37,7

Die hier erwähnten Versuche sind in meinem Laboratorium vom Herrn Luitpold Faustner ausgeführt worden.

Die übersichtliche Vergleichung dieser Versuchszahlen ergibt eine wesentliche Verschiedenheit der beiden fast unmittelbar nebeneinander liegenden Torfsorten, — eine Verschiedenheit, welche natürlich auf ihre Werthbeurtheilung von nicht geringem Einfluss ist. In praktischer Beziehung lässt sich hieraus die Schwierigkeit erkennen, welche sich bei der Schätzung grösserer Torfcomplexe darbietet.