

Bav. 2469

Bd. 1

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Jahrgang 1866. Band I.

München.

Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).

1866.

In Commission bei G. Franz.

630

Die Winkel der Basis sind $127^{\circ} 32'$ und $52^{\circ} 28'$.

Axe : Makrodiagonale : Brachydiagonale = $0.4346 : 1 : 0.4928$.

Es sind ferner die Winkel von $\infty \bar{P}_2 = 151^{\circ} 56'$ u. $28^{\circ} 4'$.

$$2\overset{\vee}{P} \infty : OP = 139^{\circ} \text{ (gemessen } 140^{\circ})$$

$$4\overset{\vee}{P} \infty : OP = 120^{\circ} \text{ (gemessen } 121^{\circ})$$

Die Flächen sind etwas rau und konnte nur der Reflex eines Kerzenlichtes für die Messungen benützt werden.

Herr Vogel jun. trägt vor:

„Ueber Hochmoorbildung im Wiesenmoore“.

Durch eine Reihe kleinerer Arbeiten, welche ich im Verlaufe der letzteren Jahre der kgl. Akademie der Wissenschaften vorzulegen die Ehre hatte ¹⁾, habe ich es versucht, die Vegetationsverschiedenheit der Hoch- und Wiesenmoore vom chemischen Gesichtspunkte aus zu charakterisiren. Als Hauptresultat meiner bisherigen Arbeiten in dieser Richtung hat sich ergeben, dass die Hochmoore im Allgemeinen als Kieselmoore, die Wiesenmoore als Kalkmoore zu betrachten sind. Diese Verschiedenheit der beiden Moorgattungen ergibt sich nicht nur aus dem Unterschiede der betreffenden Vegetationen, so dass nämlich auf den Hochmooren Kieselpflanzen, auf den Wiesenmooren Kalkpflanzen vorzugsweise angetroffen werden, sondern, wie ich gezeigt habe, aus dem vorwiegenden Kieselerdegehalte des Torfes, der denselben

1) Sitzungsberichte 1864 II. 3. S. 200.

„ 1865 I. 1. S. 104.

„ 1865 II. 1. S. 22.

bedeckenden Erdschichte, des Untergrundes und des Torfwassers der Hochmoore im Vergleiche zu den natürlichen Begleitern des Wiesenmoores.

Das Torfmoor der Schleissheim-Dachauer Ebene, welches bisher ganz besonders den Gegenstand meiner Beobachtungen ausmachte, ist ein reines Wiesenmoor und charakterisirte sich sowohl nach seiner äussern Erscheinung, als nach der Natur seiner Vegetationsverhältnisse, seines Torfes und seines Bodens sehr deutlich ausgesprochen als ein solches. Ich habe auf demselben ungeachtet genauer Erforschung auf einem Flächeninhalt von mehr als 300 Tagwerken bis vor Kurzem durchaus keine der Hochmoorbildung verwandte Erscheinung wahrnehmen können. Diess war mir insofern auffallend, als Sendtner²⁾ nicht nur im Erdinger Moore, sondern auch im Moosach-Schleissheimer Moore, welches unmittelbar an das beschriebene Moor grenzt, einige wenige, obschon wenig umfangreiche und vereinzelte Beispiele von Hochmoorbildung angeführt hat. An den von Sendtner erwähnten Stellen des Moosach-Schleissheimer-Wiesenmoores fanden sich *Arnica montana*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium Oxycoccus* und *Carex limosa*, — Pflanzenspecien, welche bekanntlich der Classe der Hochmoorpflanzen angehören.

Zu dem erwähnten Torfmoore ist in jüngster Zeit die Parcellen eines benachbarten Moores, an das sogenannte Schwarzholz angrenzend, erworben worden, ein Torfgrund, welcher stellenweise wegen mannigfacher Terrainschwierigkeiten, bedingt durch Versumpfung und einen üppigen Stand von dicht wachsender *Typha* nur mit Mühe zugänglich ist und deshalb auch wohl noch schwerlich von botanisirenden Touristen genauer erforscht werden konnte.

Zu meiner grossen Freude habe ich schon beim ersten

2) Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. S. 657.

mit einiger Mühe in's Werk gesetzten Besuche dieses neu-erworbenen Wiesenmoorgrundes eines der auffallendsten Beispiele von Hochmoorbildung in der Mitte sehr charakteristischer Wiesenmoorvegetation entdeckte.

Um einen etwas mehr als gewöhnlich entwickelten Stamm einer Krüppelföhre herum fand ich dichte Sphagnum-polster locker auf dem Boden aufliegend, ungefähr 6 Fuss im Umkreise. Umschlossen von dieser Sphagnumvegetation, gleichsam erdrückt von derselben, zeigten sich einzelne Erikenexemplare, zum deutlichen Beweise, dass auch hier die Wiesenmoorvegetation die primitive gewesen und die Hochmoorpflanzen erst später, nach Erschliessung der ihnen günstigen Bedingungen, aufzutreten im Stande waren. Ungefähr 20 Fuss von dieser Stelle entfernt zeigte sich eine weitere aber viel weniger ausgedehnte Sphagnumvegetation. Diess sind aber auch die einzigen Stellen von Hochmoorbildung, welche auf der ganzen Ausdehnung dieses Moores, so weit ich es bis jetzt zu durchforschen Gelegenheit hatte, entdeckt werden konnten; sie sind gleichsam als eigenthümliche Oasen zu betrachten, indem sie sich ganz vereinzelt in einer deutlichst charakterisirten Wiesenmoorvegetation vorfinden. Wir haben somit hier ein weiteres und zwar sehr auffallendes Beispiel zu den bereits von Sendtner angeführten Fällen der Hochmoorbildung im Wiesenmoore.

Nachdem einmal die Thatsache einer so entschieden ausgesprochenen Hochmoorbildung mitten im Wiesenmoore festgestellt worden war, musste selbstverständlich noch der Versuch gemacht werden, dieselbe auch in ihrer praktischen Ursache zu verfolgen, um so mehr als diess auch bei den von Sendtner beschriebenen Beispielen gelungen war. Nach seiner Angabe bildet nämlich die Basis der einen von ihm beobachteten Hochmoorbildung im Moosacher Wiesenmoore eine Lehminsel mitten im Torfe, in einem anderen Falle erklärte sich die Hochmoorbildung durch eine künstliche

Auffuhr von Lehm und Kies aus der Nachbarschaft gerade an dieser Stelle.

Nach Entfernung des locker aufliegenden Sphagnum-polsters auf den von mir aufgefundenen Stellen zeigte sich eine an organischen Bestandtheilen sehr reiche Erdschichte. Das Verhältniss der organischen Substanzen zu den mineralischen ergab sich wie 5:2, somit von dem Verhältniss wie es in der Torferde der Wiesenmoore stattfindet, nicht wesentlich verschieden. Dagegen zeigte die analytische Vergleichung dieser Torferde mit der Humuserdschichte der in nächster Nachbarschaft liegenden Stellen, welche die Vegetation der Wiesenmoore im ausgeprägtesten Grade trugen, eine sehr wesentliche Erhöhung am Kieselerdegehalte. Während die Asche der Wiesenmoorerde durchschnittlich einen Kieselerdegehalt von 14 bis 15 Proc. zeigte, fand sich der Kieselerdegehalt der Asche des mit Hochmoorvegetation überzogenen Bodens zu 36 bis 38 Proc., somit der Kieselerdegehalt um mehr als das doppelte grösser. Der hier gefundene Kieselerdegehalt erreicht allerdings den in Hochmoorerden gewöhnlich vorkommenden, welcher durchschnittlich das Vier- bis Fünffache der Wiesenmoorerde beträgt, noch keineswegs; — ich habe in der Asche einer Hochmoorerde sogar 70 Proc. Kieselerde gefunden, — seine Vermehrung um mehr als das doppelte war aber dessenungeachtet schon hinreichend, auf den betreffenden Stellen eine vollkommene Aenderung der Vegetation hervorzubringen. Da der Feuchtigkeitsgrad, so wie die klimatischen Verhältnisse in dem beschriebenen Falle selbstverständlich ganz identisch waren, so liegt hierin ein höchst bezeichnender Beweis für die Abhängigkeit der Vegetationserscheinungen von den unorganischen Bestandtheilen des Bodens. Sicherlich ist durch irgend einen Zufall vor Zeiten auf die beschriebenen Stellen Lehm oder Kieselsand gelangt, wenn man nicht eine am Rande des Waldes versuchte theilweise

Cultur, welche in der Folge verschwunden, annehmen will, wodurch bei später wieder überhand nehmender Moorbildung einer Anzahl Hochmoorpflanzen günstige Bedingungen eröffnet wurden.

Zugleich ergibt sich aus dieser Beobachtung der geringe Zusammenhang der Vegetationsgruppen mit dem Humusgehalte des Bodens. Der Humusgehalt ist nach meinen angestellten Versuchen in den mit Hochmoorbildung überdeckten Stellen in gleicher Menge wie in der daneben liegenden Wiesenmoorerde vorhanden und doch zeigt sich eine so grosse auf den ersten Blick schon hervortretenden Vegetationsverschiedenheit! Diess bestätigt augenfällig die schon von Agrikulturchemikern und Pflanzengeographen, namentlich aber von Sendtner an zahlreichen Stellen seines berühmten Werkes: „die Vegetationsverhältnisse Südbayerns“ ausgesprochene Ansicht, dass dem ruhenden Humus durchaus kein anderes Ernährungsvermögen für die Pflanze zugeschrieben werden könne, als das ihm durch die zufällig darin enthaltenen oder absorbirten unorganischen Stoffe zukömmt. Wir sehen allerdings an humusreiche Bodenarten besondere Pflanzenspecien gebunden; diess rührt aber nicht vom Humus selbst her, sondern von der Combination physikalischer und chemischer Zustände, welchen der Humus als Träger dient, indem ihm keine andere Rolle, als die Rolle der Vermittlung zusteht. Der Humus ist somit nur ein Faktor und seiner Natur nach nur ein unwesentlicher in dem Zusammentreten der für eine Vegetationsform nothwendigen Bedingungen, welche man im Allgemeinen mit dem Ausdrücke „Standörtlichkeit“ bezeichnet. So erklärt es sich denn auch, dass wir die verschiedensten Pflanzenerscheinungen an den Humus gebunden sehen, da er ja in seinen Verwesungsprodukten die verschiedensten unorganischen Nahrungsstoffe der Pflanze mit sich führen kann. Der Humus z. B., welcher im Moder des Waldbodens, entstanden

aus den Resten abgefallener Blätter aufgespeichert liegt, ist in Beziehung auf seine organisch chemische Beschaffenheit ganz identisch mit den Humuslagern der Torfmoore, zeigt aber eine ganz andere Vegetation, als dieser. Die Pflanzen der Waldmoore fehlen gänzlich den Torfmooren, da in beiden Humusarten die Standörtlichkeit, bedingt durch Gehalt an unorganischen Bestandtheilen eine wesentlich verschiedene ist.

Wollen wir andererseits von den Waldmooren ganz abstrahiren und nur bei den Torfmooren stehen bleiben, so ist einleuchtend, dass die Torfsubstanz aller Moore, der Hoch- und Wiesenmoore, in so mannigfaltigen Formen sie auch auftreten mag, im Wesentlichen doch ganz übereinstimmende physikalische Eigenschaften zeigt, auf keinen Fall aber so verschiedene, dass dadurch auch nur die leiseste Abweichung in ihrer Vegetation bei gleicher Bewässerung erklärt werden könnte. Und doch ist, wie ich wiederholt gezeigt habe, die Vegetation der Hoch- und Wiesenmoore eine so unendlich verschiedene! Diese Unterschiede erklären sich aber ganz einfach, wenn man die unorganische Zusammensetzung des dem Torfe unterliegenden Bodens berücksichtigt; wir wissen, dass der Torf der Hochmoore auf Thon ruht, der Torf der Wiesenmoore dagegen steht unter dem Einflusse und unter der Beimengung des Kalkes.

Die wichtige Thatsache der verschiedenen Unterlagen der Torfmoore hat schon Zierl³⁾ in seiner interessanten Abhandlung: „Ueber die Cultur der Moore“ als einflussreich auf die Natur des Torfes angeführt zu einer Zeit, da man die nahe Beziehung dieses Umstandes auf die Natur und die Vegetationsverhältnisse der Moore noch nicht mit so voller Sicherheit wie heutzutage zu erkennen im Stande war.

3) Kunst- und Gewerbeblatt 24. Jahrg. S. 688.

Ich habe schon bei einer anderen Gelegenheit gezeigt⁴⁾, dass in der Torfsubstanz selbst ein nicht unbedeutender Unterschied auftritt, je nachdem dieselbe einem Hoch- oder Wiesenmoore entnommen ist. Abgesehen von der charakteristischen physikalischen Verschiedenheit beider zeigt sich dieser Unterschied namentlich in dem Verhältniss der Aschenmengen und auch mitunter des Wassergehaltes. Letzterer ist in den Torfsorten der Hochmoore gewöhnlich etwas höher als in den Torfsorten der Wiesenmoore, jedoch beträgt die Differenz nur 5—6 Procente. Auffallender ist die Verschiedenheit der Aschenmengen. Nach meinen eigenen Analysen der verschiedensten Torfsorten und der classificirenden Beurtheilung früherer Arbeiten, so weit diess bei der leider oft mangelnden Angabe des Standortes einer untersuchten Torfgattung möglich war, ergibt sich, wie ich diess schon a. a. O. auseinander gesetzt habe, dass die aschenreichen Torfsorten fast sämmtlich den Wiesenmooren, die aschenarmen dagegen vorzugsweise den Hochmooren angehören. Es musste von Interesse sein, den Nachweis solcher den Hochmoortorf charakterisirender Verhältnisse auch in dieser mitten in einem Wiesenmoore aufgefundenen Hochmoorbildung zu versuchen. Zu dem Ende wurde die Sphagnumdecke mit ihrer Erdunterlage von einer Stelle entfernt, so dass mehrere Stücke des darunter liegenden Torfes herausgehoben werden konnten; zum Vergleiche war dasselbe an einer ungefähr 12 Fuss davon entfernten Wiesenmoorstelle geschehen. Im äussern Ansehen zeigten diese beiden Torfsorten keine Verschiedenheit; der Wassergehalt ergab sich bei jeder derselben durch das Trocknen in dem durch Schwefelsäure geleiteten Luftstrome bei 110° C. zu 86,2 bis 87 Procenten. Die mit beiden Torfsorten auf ganz

4) Sitzungsberichte 1865. I. 1. S. 105.

gleiche Weise vorgenommene Einäscherung im Platintiegel über der Gaslampe zeigte eine nur unwesentliche Verschiedenheit der Aschenmengen. Die Analyse der Aschen, welche sich vorzugsweise auf die Bestimmung der Kalkerde und Kieselerde bezog, ergab als Hauptresultat, dass in der Asche des Torfes, welcher der hier beschriebenen Hochmoorbildung entnommen war, die Kieselerde den 8ten Theil der Kalkerde ausmachte, während sie in der Asche des Wiesenmoortorfes nur den 12. Theil derselben betrug. Es dürfte somit dieser unter einer Hochmoorvegetation liegende Torf abgesehen von seinem etwas erhöhten Kieselerdegehalte der Asche allen seinen Eigenschaften nach immerhin noch den Wiesenmoortorfsorten zugezählt werden, indem die überstehenden Hochmoorpflanzenspecien noch geringen oder gar keinen Antheil an der Torfbildung genommen haben. Der Phosphorsäuregehalt, welcher wie bekannt in der Asche der Schleissheim-Dachauer Torflager verhältnissmässig gross ist, betrug auch in diesem Falle 2,2 Proc., also von dem Phosphorsäuregehalte des diesem Torfmoore überhaupt eigenthümlichen nicht abweichend. Die Phosphorsäurebestimmungen wurden stets nach der bekannten Titrimethode mittelst essigsauren Uranoxydes ausgeführt. Die Verdünnung der essigsauren Uranoxydlösung war in der Weise hergestellt worden, dass 1 C.C. derselben 0,005 Grmm. Phosphorsäure entsprach. Nebenbei mag bemerkt werden, dass einigen Versuchen zu Folge, welche die Empfindlichkeit dieser Methode zum Gegenstande hatten, mittelst derselben noch $\frac{1}{4000}$ Grmm. Phosphorsäure mit der grössten Genauigkeit zu erkennen ist.

Es dürfte hier der Ort sein, noch eines Versuches Erwähnung zu thun, welcher nach meinem Dafürhalten über die durch Standörtlichkeit bedingte Verschiedenheit der Hoch- und Wiesenmoorvegetation Aufschluss giebt. Ich habe schon früher die Resultate meiner Versuche über das Ver-

halten der Moorvegetation in fruchtbarer Gartenerde mitgetheilt⁵⁾. Setzte man nämlich ein Stück Torfrasen mit den Wurzeln in gedüngte Erde, so entwickelte sich bald eine neue Vegetation, indem die Halme des sogenannten sauren Grases zu welken begannen und einer Entwicklung von Futtergräsern Platz machten. Jener Versuch war mit einem Stücke Wasen aus einem Wiesenmoore angestellt worden; ich habe nun Gelegenheit genommen, einen ähnlichen Versuch mit einem Stücke Sphagnumpolster, einer Hochmoorvegetationsgruppe entnommen, in etwas anderer Weise auszuführen. In zwei vergleichenden Versuchen befanden sich von der anhängenden Erde möglichst vollständig befreite Stöcke einer Hochmoor- und Wiesenmoorvegetation in Gläsern mit gewöhnlichem Brunnenwasser. Es zeigte sich unter diesen Verhältnissen sehr bald ein deutliches Verwelken und Absterben der Hochmoorpflanzen, während die Wiesenmoorpflanzen, unter ganz gleichen Bedingungen stehend, lange Zeit erhalten werden konnten. In destillirtem Wasser aufgestellt zeigte sich dagegen dieser Unterschied nicht. Bekanntlich ist das Münchener Brunnenwasser ein ungewöhnlich kalkreiches, so dass sich hieraus wohl die ungünstige Wirkung auf die Kieselpflanzen des Hochmoores im Gegensatze zu den Kalkpflanzen des Wiesenmoores erklären lassen dürfte. Hiedurch findet auch eine schon von Sendtner früher gemachte merkwürdige Angabe augenfällige Bestätigung. Derselbe hatte nämlich Gelegenheit zu beobachten, dass beim zufälligen Beschlämmen eines Hochmoores bei Rosenheim mit einem sehr kalkreichen Sande sämtliche Hochmoorpflanzen zu Grunde giengen, so wie auch, dass dieselben Pflanzen mit ihrem ganzen Torfrasen in den Münchener botanischen Garten versetzt, woselbst ihnen

5) Akadem. Sitzungsber. 1864. II. 3. S. 205.

kalkreiches Wasser zufließt, sogar unter denselben Feuchtigkeitsbedingungen, wie sie sich im Moore fanden, nicht gedeihen konnten.

Die Erklärung der eigenthümlichen Thatsache eines Vegetationswechsels ohne künstliche Besamung an den hier beschriebenen Stellen eines Wiesenmoores hängt wie es mir scheint, nahe mit den Gründen einer Umwandlung der vegetabilen Erscheinungen zusammen, welche sich zeigen, wenn man ein Torfmoor einfach entwässert, — eine Beobachtung die sich bei beginnender Cultur der Moore in so auffälliger Weise darbietet. Wie durch die theilweise Trockenlegung des Moores das sogenannte saure Gras verschwindet und neue Grasarten theils dykotyledonische Gewächse hervortreten, ebenso sind an diesen Hochmoorstellen im Wiesenmoore durch eine zufällige Zufuhr von Lehm oder Silikaten Kieselpflanzen statt der Kalkpflanzen zu Tage gefördert worden, indem wie Herr Baron v. Liebig gezeigt hat, die im Boden ruhende Grasnarbe die unentwickelten Keime der mannigfaltigsten Pflanzengebilde, somit auch Kieselvegetation, in sich trägt. Durch die Entwässerung wird in dem einen, durch die Zufuhr von Silikaten in dem anderen Falle die Entwicklungsbedingung des verschiedenen vegetabilen Lebens dargeboten, so dass wir in den entwässerten Moorstellen eine üppige Grasvegetation, in den zufällig mit Silikaten bereicherten Wiesenmoorstellen Hochmoorvegetationen sich entwickeln sehen. In einem ähnlichen Zusammenhange steht die von mir und Anderen schon häufig beobachtete Erscheinung, dass sich in der nächsten Umgebung von Sägemühlen sehr bald eine auffallende Distelvegetation bemerkbar macht. Wahrscheinlich ist diese durch die reichliche Ueberstreuung des Bodens mit Sägespänen bedingt.

Der Entwässerung eines Moores folgt die gänzliche Umwandlung der Vegetation in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit; um aber künstlich eine Veränderung der Moorvegetation

durch geeignete Mineraldüngung zu erzielen, hiezu gehört, wie es scheint ein längerer Zeitraum von Jahren; wenigstens haben die von mir schon früher angedeuteten Versuche ⁶⁾ auf einigen Strecken von Hoch- und Wiesenmooren, in der Absicht auf künstlichem Wege die Wiesenmoor- in Hochmoorvegetation und umgekehrt umzuwandeln, bisher noch zu keinem sichtbaren Resultate geführt.

Herr Gümbel hält einen Vortrag:

„Ueber das Vorkommen von Eozoon in dem ostbayerischen Urgebirge“,

und erläutert ihn durch Vorzeigung von Handstücken und von Original-Zeichnungen.

Die Entdeckung von organischen Ueberresten in den Urkalklagen der Gneisschichten von Canada, welche wir dem Scharfblicke Sir Will. Logan's und den sorgfältigen, mikroskopischen Untersuchungen Dawson's und Carpenter's verdanken, muss als ein für die geognostische Wissenschaft Epoche-machendes Ereigniss bezeichnet werden.

Dieses Vorkommen zerstört mit einem Schlage eine ganze Reihe falscher, zum Theil abenteuerlicher Vorstellungen, welche man sich nicht bloss über den Ursprung des lagerweise im Urgebirge ausgebreiteten Urkalkes, sondern der krystallinischen Schiefergebilde überhaupt gemacht hat und verweist die offenbar geschichteten Urgebirgsfelsarten einfach in die nach rückwärts verlängerte Kette der versteiner-

6) Akadem. Sitzungsber. 1864. II. 3. S. 111.