

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Jahrgang 1864. Band II.

München.

Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).

1864.

In Commission bei G. Franz.

77 H.F.

menschlichen Knochen, leider meist nur in kleinen Bruchstücken gefunden. Doch befanden sich darunter auch ein wohlerhaltenes Kreuzbein, ein fast ganzer Unterkiefer, mehrere Zähne und zwei Stücke des Oberkiefers. Der bedeutendste Fund aber war ein Schädel, welchen Herr Boucher de Perthes am 17. Mai d. J. aus der untersten Schicht mit eigener Hand herausgrub. Der äussere Rand der Schädelknochen war etwas durch Verwitterung angegriffen. Ueber die Form des Schädels ist in dieser vorläufigen Mittheilung nur erwähnt, dass er die Anwesenden durch die sonderbare Abplattung seines „obern Theiles“, womit wohl das Stirnbein gemeint sein dürfte, in Erstaunen setzte. Mit der genauern wissenschaftlichen Untersuchung der gefundenen Knochen beschäftigt sich gegenwärtig Dr. Jules Dubois.

Diese verschiedenen anthropologischen Entdeckungen des Herrn Boucher de Perthes, die sich an ähnliche Resultate von theilweise älteren Untersuchungen der Herren Schmerling, Spring, Tournal, Lartet, Vibraye, Rames in den Knochenhöhlen von Belgien, West- und Südfrankreich anschliessen, verdienen gewiss allgemeines Interesse. Die Fundstücke bei Abbeville bilden bis jetzt die einzigen menschlichen Ueberreste, welche im geschichteten Diluvium nachgewiesen sind.

Herr Vogel hielt einen Vortrag:

„1) Ueber die Umwandlung der Vegetation durch Entwässerung“.

Bekanntlich ist man im Stande, durch abgeänderte Behandlung einer Wiese eine geänderte, von der ursprünglichen ganz verschiedene Vegetation auf derselben hervorzubringen. So z. B. ruft Aschendüngung aus der Grasnarbe die klee-

artigen Gewächse, eine Düngung mit saurem, phosphorsaurem Kalk dagegen die Entwicklung von Raigras hervor ¹⁾).

Der charakteristische Einfluss der unorganischen Bestandtheile des Bodens auf die Natur der Vegetation, welchen zuerst Herr Baron von Liebig festgestellt und ausgesprochen hat, eine Thatsache, für deren richtige Erkenntniss auch Sendtner in seinem berühmten Werke „die Vegetations-Verhältnisse Südbayerns“ die entschiedensten Beweise niedergelegt hat, bedarf selbstverständlich keiner erneuten Bestätigung von meiner Seite; da ich aber Gelegenheit hatte, seit einer Reihe von Jahren die Vegetationsverhältnisse auf verschiedenen Torfmooren und deren allmälige Veränderung durch fortschreitende Cultur wiederholt zu beobachten, so habe ich einige Erfahrungen gesammelt, welche die oben-erwähnte Thatsache noch mehr anschaulich zu machen im Stande sein dürften, weshalb ich mich beehre, einige meiner Beobachtungen als Beispiele hier vorläufig mitzutheilen.

Das Torfmoor, von welchem hier zunächst vorzugsweise die Rede ist, bildet einen Theil des zwischen Schleissheim und Dachau sich ausdehnenden Torflagers und gehört in die Classe der Wiesenmoore. Die Mächtigkeit des Torfes beträgt 2' bis 3'; der Torf ist durchgängig mit einer $\frac{1}{2}$ ' hohen Schichte schwarzer, feuchter Erde bedeckt. Das Moor bietet von der Ferne aus gesehen den Anblick einer Wiese, indem es dicht mit sogenanntem saurem Grase bedeckt ist, welches hauptsächlich zur Streu, mitunter auch zur Fütterung verwendet wird.

Die Cultur dieses Torfmoores begann nach Anlage der Haupt-Abzugs-Gräben damit, dass das zu cultivirende Torffeld mit 1' bis 2' tiefen Gräben durchzogen wurde. Die erste Folge dieser Trockenlegung ist eine sehr bemerkbare Veränderung der Vegetation. Das saure Gras verschwindet

1) v. Liebig, *Annalen der Chemie* B. 121. S. 169.

und es treten theils neue Grasarten, theils dykotyledonische Gewächse hervor, welche dem Torffelde ein total verändertes Ansehen verleihen. Während es im nicht entwässerten Zustande eine ganz gleichmässige graugrüne Decke zeigte, gleicht es nun schon einem von zahlreichen Blüten durchzogenem bunten Teppich.

Ich habe diese gänzliche und auch bei oberflächlicher Betrachtung schon sehr in's Auge fallende Umwandlung der Vegetation an zwei unmittelbar aneinanderliegenden Feldern beobachtet; das eine etwas höher liegende entwässerte zeigte bereits eine üppige normale Grasvegetation, das zweite von ersterem nur durch einen 1' breiten Graben getrennte nicht entwässerte Feld dagegen das gewöhnliche saure Gras der Torfmoore. Wir haben hier also nebeneinander, nur 1' breit getrennt, Futtergras und Streugras und somit einen mächtigen Unterschied in der Vegetation ohne weitere Cultur, ohne irgend eine Düngung, ausschliesslich durch die Entziehung des stehenden Wassers.

Eine lediglich durch Entwässerung eines Moores hervorgerufene Vegetation wird indess in der Folge immer nur eine sehr magere Wiese darstellen, indem bei nicht weiter getriebener Cultur des Bodens durch Aufschütten von Strassenkoth, durch Düngung u. s. w. der in den ursprünglichen bis dahin ruhenden Wurzeln aufgespeicherte Nahrungsstoff nicht lange auszureichen vermöchte, namentlich dann, wenn er durch eine Heuernte dem Boden entzogen wird. Jedenfalls würde die spontane Verbesserung einer solchen Wiese nur äusserst langsam voranschreiten können.

Eine ähnliche Umwandlungerscheinung zeigt sich auf den Hochmooren. Diese bieten bekanntlich meistens den Anblick eines niederen Waldes, sie sind von der Krüppelföhre bedeckt; alsbald nach der Entwässerung verschwindet diese, die Birke tritt auf und bei weiter fortgesetzter Cultur

die Fichte und Eiche, ohne dass eine künstliche Besamung stattgefunden hätte.

Es giebt indess auch Hochmoore, welche keine Neigung zur Waldvegetation besitzen; bei dieser verschwindet nach der Entwässerung zuerst das Sphagnum, dann das Geschlecht der Vaccinien, die Eriken dauern am längsten. Die freigewordenen Stellen nehmen zuerst einige hochwüchsige Grasarten, dann Arten von Syngenesisten ein. Zwischen ihnen treten gewöhnlich noch einige Straucharten, Weiden und einzelne Sämlinge von Baumarten, wie Pappeln, Sorbus u. dgl. auf. Wird die Oberfläche dieser Moore nach der Entwässerung von den strauchartigen Vaccinien und Eriken etwas gereinigt und dann gedüngt, so tritt sogleich eine kompakte Vegetation von süßen Gräsern und Compositen an die Stelle der Moorvegetation ²⁾).

Eine sehr in die Augen fallende Beobachtung über die Wirkung einer anscheinend unbedeutenden Entwässerung auf Baumvegetation machte ich auf einem kleinen Moore in der Nähe des Gebirges. Dasselbe bildete einen vollständigen fast unzugänglichen Sumpf. Nach der Entwässerung durch einen Graben wurde ein Theil ausgehoben, so dass sich ein kleiner Weiher bildete, in welchem man eine kleine Insel von etwa 10' Durchmesser desshalb auf meine Veranlassung stehen liess, weil sich nahezu in der Mitte derselben seit Jahren ein kleiner verkrüppelter Birkenstamm befand, aus einem Stämmchen von 1 1/2" Durchmesser und einigen fast blätterlosen Reisern bestehend. Obwohl durch die unvollständig vorgenommene Entwässerung das Wasserniveau nur um 1 1/2' ungefähr erniedrigt worden war, und das Bäumchen noch immer mit seinen Wurzeln im

2) Sendtner hat auf einem beschlammten Moorgrunde von selbst einen Anflug von 30 Specien tauglicher Futterpflanzen angetroffen. Vegetationsverhältnisse Südbayerns. 1854. S. 675.

Wasser fusste, so wirkte doch diese geringe Veränderung so mächtig, dass aus jener ärmlichen Ruthe nach 3 Jahren ein prachtvoller Baum mit einem Stamme von 4" Durchmesser und mit einer dichten die kleine Oase weit überragenden Laubkrone von 12' Durchmesser geworden war. Aehnliche Beispiele werden bei der immer fortschreitenden Entwässerung der bayerischen Moore natürlich unzählige zufällig zu beobachten sein, wenn auch nur ausnahmsweise in so auffallender Art, wie das hier erwähnte.

Was nun zunächst die gänzliche Vegetationsumwandlung auf Wiesenmooren durch Entwässerung betrifft, so ergibt sich die Erklärung dieser eigenthümlichen Thatsache, wie schon Herr Baron von Liebig gezeigt hat, daraus³⁾, dass die im Boden ruhende Grasnarbe längst schon eine Menge unentwickelter oder auf einer niederen Stufe der Entwicklung stehender Wurzeln oder Pflanzenkeime birgt, welche erst dann aus ihrem unterirdischen Dasein zu Tage treten können, wenn sich ihnen die Bedingungen eines höheren vegetabilen Lebens erschlossen haben. Hiezu kommt noch, dass alljährlich eine reiche Menge von Samen durch den Wind und die Excremente der Vögel dem Boden zugeführt werden. In Hochmooren findet man nicht selten in der Tiefe liegend Fichtenstämme, dicht umschlossen von kompakter Torfmasse; auch in einem Wiesenmoore der Schleissheim-Dachauer Ebene habe ich Fichtenstämme mit dem ganzen Wurzelstocke angetroffen. Einige derselben mögen wohl in alter Zeit durch grosse Wasserfluthen dahin gelangt und dann von der wuchernden Torfvegetation überdeckt worden sein, die meisten aber, namentlich alle diejenigen, deren Wurzelstock eine ganz normale aufrechte Stellung zeigt, sind sicherlich an Ort und Stelle entstanden. Also muss eine solche Stelle, ehe die Torfvegetation alles

3) a. a. O.

Uebrige verdrängt hatte, in früheren Zeiten einer Wald-cultur fähig gewesen sein, welche aber zu bestehen aufhörte mit dem Verschwinden der hiezu nothwendigen Bedingungen des Bodens, nach deren erneuter Gewährung die Vegetation allmählig zu ihrer ursprünglichen Natur zurückzukehren im Stande ist.

Ein sehr einfacher Versuch, welchen ich über die Ursache des Vegetationswechsels durch veränderte Bodenverhältnisse angestellt habe, dürfte vielleicht in dieser Beziehung nicht ohne Interesse sein. Es war nämlich aus einem noch nicht in Angriff genommenen Torffelde ein Stück Wasen mit den Wurzeln ausgehoben und von letzteren die anhängende feuchte Moorerde möglichst vollständig abgewaschen worden. Die Pflanzen wurden hierauf mit dem ganzen dicht verworrenem Wurzelgeflechte — einzelne Wurzeln zeigten eine Länge von 18" und darüber — in gedüngter Erde eingesetzt. Nachdem die Pflanzen vorübergehend gekränkelt hatten, erholten sie sich augenscheinlich und schritten im Wachstume vor. Doch dauerte diess nur kurze Zeit. — Bald entwickelte sich aus dem Boden eine neue Vegetation, während die Halme des Streugrases zu verwelken begannen. Offenbar war hier die durch besseren Boden erst zu Tage geförderte Vegetation schon im nicht cultivirten Torflande unterirdisch vorhanden, wo sie aber nicht zur Entwicklung gelangen konnte. Zugleich könnte man aus diesem ersten Versuche vielleicht den Schluss ziehen, dass eine auf unfruchtbaren Boden mögliche Vegetation auf fruchtbarem wohl auch gedeihen würde, wenn sie nicht in der Folge der üppigeren und kräftigeren nachfolgenden Vegetation, wie sie erst durch Cultur eintreten kann, erliegen müsste. Jedoch ergaben sich bei öfterer Wiederholung des Versuches mit anderen Torfrasenstücken mehrmals von dem erwähnten abweichende Resultate. Bisweilen gingen die Pflanzen des in fruchtbaren Boden versetzten Torfrasens sogleich sämt-

lich zu Grunde, obgleich sich nur eine sehr spärliche Menge von neuen Gräsern entwickelt hatte. In einem anderen Falle verschwand die ursprüngliche Vegetation nur theilweise und amalgamirte sich mit der neu hervorgerufenen zu einer ziemlich gleichmässigen Decke.

Die Verschiedenheit der erzielten Resultate erklärt sich wohl daraus, dass einige Species der sogenannten sauren Gräser keine Veränderung des Standortes ertragen ⁴⁾, andere dagegen durch die Versetzung in einen besseren Boden sogar gewinnen. Es scheint hier der umgekehrte Fall einzutreten, wie bei so manchem chemischen Experimente, welches im Kleinen gelingt, in grösserem Maasstabe aber nicht immer ausführbar ist. Der erwähnte Vegetationsversuch gelingt, im Grossen ausgeführt, immer. Wenn wir die grössere Fläche eines Torffeldes entwässern und düngen, so entsteht ganz sicher eine neue Vegetation von Futterkräutern, wobei die Torfgräser entweder ganz oder theilweise verschwinden; — der Versuch im Kleinen dagegen misslingt öfters, da man hiebei doch nur einen verhältnissmässig verschwindend kleinen Theil des ganzen Torffeldes in Betracht ziehen kann, durch dessen zufälligen Reichthum oder Mangel an Pflanzenkeimen niederer Entwicklung das Resultat des Versuchs modificirt werden muss.

Es erübrigt noch den Unterschied des Nahrungswerthes zwischen den auf cultivirtem und uncultivirtem Boden gewachsenen Gräsern, wie sich derselbe aus meinen in dieser Beziehung angestellten Versuchen ergibt, kurz zu erörtern. Der chemische Unterschied zwischen diesen beiden Grassorten ist, da sie ganz verschiedenen Pflanzenspecien angehören, wie voraus zu sehen war, ein sehr grosser. Da das Streugras nur 50 Proc. Wasser, das Futtergras aber 73 Proc. enthält, so wird natürlich durch Fütterung

4) Sendtner, a. a. O. S. 702.

von gleichen Mengen beider Grassorten durch erstere eine grössere Summe Trockensubstanz dem thierischen Organismus zugeführt. Dieses Verhältniss wird aber mehr als ausgeglichen, wenn man den Gehalt an stickstoffhaltigen Bestandtheilen der bisher von mir untersuchten beiden Grassorten berücksichtigt. Nach meinen Versuchen verhält sich die Menge der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Streugrases zum Futtergrase wie 50 : 71. Der Instinkt der Grasfresser ist daher ein sehr begründeter, wenn sie jede andere Fütterung dem sauren Grase vorzuziehen pflegen. Dass die Pferde von dieser ziemlich allgemeinen Regel eine Ausnahme zu machen scheinen, hängt vielleicht mit dem Umstande zusammen, dass bei dem Pferde eine ausschliessliche Heufütterung doch nur ausnahmsweise stattfindet.

Hiezu kommt noch, dass das Streugras bedeutend weniger durch Aether extrahirbare Fettsubstanz enthält, als das Futtergras, womit auch die Rauigkeit und Härte des Torfgrases zusammenhängen dürfte. Wegen des gänzlichen Mangels an ätherischen Oelen entwickelt sich beim Trocknen des Streugrases nicht der mindeste Heugeruch.

Endlich besteht auch im Aschengehalte beider Grassorten ein wesentlicher Unterschied, indem das Streugras beinahe um die Hälfte weniger Asche enthält, als das Futtergras, — beide im absolut trocknen Zustande verglichen — ein Unterschied, der allerdings für die frischen Gräser berechnet, auf das Verhältniss von 10 : 13 herabsinkt. Die Asche des Torfgrases ist übrigens auch um die Hälfte reicher an Kieselerde, dagegen um mehr als das Dreifache ärmer an Phosphaten, als die Asche des Grases eines entwässerten Bodens.

Zur Beurtheilung des Einflusses der Entwässerung und Düngung auf den Ertrag der Ernte dürfte folgendes Resultat einiger Versuchsreihen einen Anhaltspunkt gewähren. Zu diesen Versuchen dienten :

I. Ein noch nicht in Angriff genommenes Wiesenmoor.

- II. Eine entwässerte Strecke desselben Wiesenmoores.
- III. Eine entwässerte und auf die gewöhnliche Weise mit animalischem Dünger behandelte Strecke desselben Wiesenmoores.

Auf jedem der drei Felder war der Ertrag von 400□', d. i. $\frac{1}{100}$ bayer. Morgen, sorgfältigst für sich gesammelt, getrocknet und gewogen worden. Die Erträge auf 1 bayer. Morgen (40,000□') berechnet, ergaben folgende Zahlen.

I. Wiesenmoor im Naturzustande.

Ernte per Morgen: 7 Zentner saures Heu, fast nur als Streu verwendbar, unverkäuflich.

II. Wiesenmoor entwässert.

Ernte per Morgen: 11 Zentner Futterheu.

III. Wiesenmoor entwässert und gedüngt.

Ernte per Morgen: 26 Zentner Futterheu von derselben Qualität, wie auf dem entwässerten Moore.

Diese Versuche geben insofern ein anschauliches Bild von dem Einflusse des Entwässern und Düngens auf die Natur und Menge des Ertrages, als der dazu benützte Boden weder jemals vorher gedüngt, noch auch von demselben jemals eine Ernte gewonnen worden war. Ueber die Ertragsverhältnisse der Wiesen dieses Moores bei einer Behandlung mit verschiedenen Sorten von Mineraldüngung sind soeben Versuche eingeleitet worden, über deren Erfolge ich seiner Zeit Bericht zu erstatten, mich beehren werde.

2) „Ueber die Umwandlung des Stärkmehls durch den Keimprozess“.

Die Umwandlung des Stärkmehls während des Keimens ist insofern eine Frage von nicht unbedeutendem Interesse, als sich, wie man weiss, gerade an diese Veränderungen des Amylon's, dessen Auflösung und Umwandlung in Zucker, wichtige technische Prozesse, — die Bier- und Branntweinbereitung knüpfen. Dessenungeachtet ist die Art und Weise