© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

versität, wiederholt meines verbindlichsten Dankes für die Ueberlassung eines Arbeitsplatzes und der Mittel des Instituts, ferner auch für die stets bereitwillige Unterstützung durch Rath und That zu versichern, ebenso bin ich den Assistenten des Institutes, Herren Privatdocenten Dr. Hopfgartner und J. Wagner, für ihr thatkräftiges Entgegenkommen zu grossem Danke verpflichtet.

Innsbruck, Botanisches Institut, Juni 1899.

Gelehrte Gesellschaften.

Miyake, K., The annual meeting of the Tōkyō Botanical Society. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 147. p. 65—70.)

Botanische Gärten und Institute.

Tacke, B., Mittheilungen der Arbeiten der Moor-Versuchs-Station in Bremen. (Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XXVII. 1898. Ergänzungsband IV. 557 pp. Mit 24 Tafeln.)

Vorliegende interessante Arbeit behandelt die Moorcultur eingehend und bringt sehr viele, besonders für den Praktiker wichtige Rathschläge zur Behandlung der Moorböden. Die Versuche wurden durch möglichst viele Kontrollparzellen von 1 a Grösse verglichen.

Zuerst wird der Versuche über die Wirkung von Kali, Phosphorsäure, Stickstoff in verschiedener Form und Menge auf den verschiedenen Bodenarten der Hochmooräcker Erwähnung gethan. Der Ausfall in den Erträgen beim Fehlen eines der drei Nährstoffe ist in allen Fällen recht beträchtlich, jedoch für die verschiedenen Bodenflächen, verschiedenen Früchte und verschiedenen Jahre sehr verschieden.

Die Erträge der einzelnen Früchte schwanken überhaupt zwischen folgenden Procenten des Maximalbetrages:

	Beim Fehlen von Kali	Phosphorsäure	Stickstoff
Kartoffeln	30,7% bis 73,0%	23,1% bis 79,6%	12,9% bis 21,0%
Roggen, Korn	14,8% „ 89,8%	2,4% „ 52,9%	22,6% „ 46,9%
Stroh	26,5% „ 100,0%	6,2% „ 69,8%	28,4% „ 48,5%
Hafer, Korn	50,1% „ 80,7%	36,6% „ 75,9%	24,7% „ 35,9%
Stroh	59.9% „ 79,4%	48,5% „ 76,4%	28,4% „ 38,2%

Es folgen nun die Berechnungen für die verschiedenen Bodenformen, so aus Heide cultivirtem Boden, auf vorher gebranntem Land. Es ergiebt sich daraus, dass das Kalibedürfniss des Heidebodens bei Kartoffelbau im Durchschnitt etwas grösser ist, als das des vorher gebrannten Landes, dasselbe gilt für den Roggen, beim Hafer scheint es umgekehrt zu sein, doch sind die Versuche darüber noch nicht abgeschlossen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Trotz der längeren Versuchsdauer wurde bei Kali, sowie bei der Phosphorsäure die merkwürdige Erscheinung beobachtet, dass keine Verarmung dieser Pflanzennährstoffe eintrat, sondern im Gegentheil eine Anreicherung mit denselben procentisch stattfand. Die Gründe dafür liegen, wie Verf. zuerst annimmt, wahrscheinlich in dem Aufpflügen des Untergrundes, wiewohl es fast ausgeschlossen erscheinen muss, da durch die Zersetzung des Kalkes ein Schwund von Moorsubstanz eintritt. Durch diese Thatsache wird vorgenannte Annahme aber etwas unwahrscheinlich, weshalb Verf. folgende Erklärung giebt: Die Hochmoorböden dürfen nur sorgfältig entwässert werden, und der Grundwasserspiegel wird dabei auf die Tiefe von 30—50 cm gebracht. Die von den reicher gedüngten Parzellen abfliessenden Sickerwässer sind nährstoffreich, die Nährstoffe vertheilen sich im Grundwasser und diffundiren von dort allmählich in die Oberflächenschichten, wodurch diese eine Nährstoffanreicherung erhalten. Dieser Satz muss natürlich noch durch weitere Versuche seine Bestätigung finden. Es folgen nun die Ergebnisse der Kali-, Phosphorsäure- und Stickstoffdüngung, die für die Praxis grossen Werth haben. Des Weiteren folgen Versuche mit verschiedenen Düngerarten derselben Sorte, für Phosphorsäuredüngung mit Algierphosphat und Thomasmehl, wobei sich das erstere für praktischer und billiger ausweist als das letztgenannte. Was die Wirkung verschiedener Kalisalze, Kainit und Carnallit und Düngesalz, anbetrifft, so hat sich auch dabei herausgestellt, dass die Kalidüngung des Herbstes sich günstiger gestaltet, als die Frühjahrsdüngung.

Bei einer Frühjahrsdüngung trat in der Mehrzahl der Fälle Depression des Ertrages ein. Das 38procentige Düngersalz hat im Frühjahr in schwächeren Dosen günstiger auf den Gesammtertrag gewirkt als im Herbst.

Bei der Kartoffel zeigte sich die Thatsache, dass der procentische Gehalt an Stärke mit Ausnahme der schwächsten 38 % Düngersalzzufuhr im Herbst in allen Fällen durch die Kalizufuhr eine Erniedrigung erfahren hatte. Dieselbe nahm im Allgemeinen mit der Stärke der Düngung zu, jedoch für die verschiedenen Kalisalze in verschiedenem Grade. Diese Erniedrigung tritt stark bei der Frühjahrsdüngung mit Kainit und besonders mit Carnallit hervor, in sehr viel geringerem Grade bei dem 38 % Düngesalz.

Verf. betont, dass die Untersuchung sich vorläufig nur auf die Sorte rothe Junker erstreckt und glaubt, dass die neueren Sorten sich den veränderten Ernährungsbedingungen wahrscheinlich schon angepasst haben.

Auffällig tritt der Einfluss der Düngung mit den verschiedenen Kalisalzen auf den Wassergehalt der Kartoffel hervor. Auch hiervon ist die Düngung mit 38 % Düngesalz im Vortheil; im Uebrigen ist bei Kalizufuhr eine wasserreichere Kartoffel erzielt worden, wobei die Frühjahrsdüngung besonders ungünstig wirkte. Der Gehalt der trockenen Erntesubstanz an Stärke ist bei Herbstdüngung in jedem Fall durch Kali gestiegen, die sich ergebende

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Depression in Stärkegehalt der frischen Knollen ist mithin auf den höheren Wassergehalt der Knollen zurückzuführen.

Verf. giebt folgende Zusammenstellung des procentischen Stärkegehaltes der bei verschiedenartiger Düngung mit Kali erzielten Knollen, bezogen auf Trockensubstanz:

		Düngung mit Kali im Frühjahr	Düngung mit Kali im Herbst
		%	%
0 kg Kali		76,37	76,37
125 kg „	Kainit	75,42	79,88
175 kg „	Kainit	—	77,50
225 kg „	Kainit	76,12	77,92
125 kg „	Carnallit	76,97	78,46
175 kg „	Carnallit	—	—
225 kg „	Carnallit	73,81	78,93
125 kg „	38 % Düngesalz	78,06	77,71
175 kg „	38 % Düngesalz	—	—
225 kg „	38 % Düngesalz	78,92	78,75.

Ferner hat sich gezeigt, dass durch die Düngung eine sehr starke Anreicherung mit Chlor und Alkali verursacht wird, wobei aber nur ein Theil des letztgenannten an Chlor gebunden ist. Der Gehalt an Kali steigt dabei in einzelnen Fällen auf das Doppelte des in den Kartoffeln von nicht mit Kali gedüngten Parzellen gefundenen. Es tritt hier dieselbe Erscheinung ein, wie sie bei Zuckerrüben bereits von Schneidewind und Müller gefunden wurde.

Es folgt nun die Berechnung der Stärkemengen pro ha bei den verschiedenen Kalisalzen. In der Wirkung kommt dabei zuerst das 38 %ige Düngesalz, dann Kainit und schliesslich das Carnallit.

Wie die genannten Salze auf den darauffolgenden Roggen wirkten, mag die angegebene Tabelle des Verf. vor Augen führen:

In 100 Theilen Trockensubstanz sind enthalten:

		Korn			Stroh		
		Stickstoff	Phosphorsäure	Kali	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
		%	%	%	%	%	%
0 kg Kali		1,63	1,05	0,55	0,57	0,41	0,62
125 kg „	Kainit	1,46	1,04	0,63	0,48	0,33	1,07
225 kg „	Kainit	1,48	0,98	0,60	0.40	0,39	1,25
125 kg „	Carnallit	1,47	1,04	0,68	0,46	0,40	1,25
225 kg „	Carnallit	1,47	1,01	0,61	0,44	0,39	1,18
125 kg „	38 % Dünger-salz	1,47	1,04	0,65	0,46	0,41	1,26
225 kg „	38 % Dünger-salz	1,39	0,93	0,60	0,38	0,30	1,04

Der folgende Abschnitt behandelt die Anbauversuche mit Kartoffeln, Hafer und Roggen auf Hochmoorboden, und zwar werden zuerst die Versuche mit ununterbrochenem Anbau auf Hochmoorboden besprochen. Aus diesem Abschnitte geht besonders hervor, dass der Hochmoorboden eine Schädigung durch den Brandfruchtbau erleidet. Der zweite Abschnitt handelt über Anbauversuche mit verschiedenen Hafersorten. Zum Anbau wurden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verschiedene Hafersorten, u. a. der Moorhafer, sowie zwei finnische Sorten benutzt. Bei früher Saat wird der Hafer als eine der sichersten und dankbarsten Moorfrüchte bezeichnet.

Von Roggenspielarten wurden zu Anbauversuchen verwendet: Johannisroggen, Zeeländer Roggen, Probsteier Roggen und Schlanstedter Roggen. Als praktisch wichtiges Ergebniss der Anbauversuche ist hervorzuheben, dass der Schlanstedter Roggen von den geprüften Spielarten weitaus am meisten für den Anbau auf Hochmoorboden geeignet ist, vorausgesetzt, dass er frühzeitig genug gesät wird.

Es folgen nun Versuche über die Anwendung von Sand auf Hochmoorböden. Nach Besprechung verschiedener für diesen Punkt wichtigen Arbeiten geht Verf. auf die von ihm angestellten Versuche über. Aus denselben geht hervor, dass in drei Fällen wohl die Erträge der besandeten Flächen geringer sind, im Allgemeinen sind sie höher und meist sehr viel höher als auf den nicht besandeten Flächen, welche Faktoren bei dem Minderertrage die wirksamen waren, liess sich leider nicht mit Bestimmtheit feststellen, im Allgemeinen hat die Besandung, d. h. das Vermischen der Mooroberfläche mit Sand, auf das Gedeihen der angebauten Früchte recht günstig gewirkt.

Der nächste Abschnitt handelt von der Wirkung des Stalldüngers im Vergleich zu Kunstdünger auf nicht besandetem, nicht abgetorftem Hochmoor. Es wurde dabei auf der Erfahrung aufgebaut, dass es möglich sei, auf altem Hochmoorackerland ausschliesslich mit künstlichen Düngemitteln denselben Erfolg zu erzielen, wie mit thierischem Dünger. Aus den Ergebnissen dieser Versuche geht hervor, dass die Erträge bis zu einem bestimmten Grade in höherem Maasse abhängig sind von der grösseren oder geringeren Tiefe der Ackerkrume, als von einer stärkeren oder schwächeren Düngung. Die Versuche werden noch weiter verfolgt werden.

Weiterhin behandelt Verf. die Versuche über die Wirkung einer verschieden tiefen Entwässerung auf Hochmoorböden. Diese Versuche sollen den Zweck haben, zu untersuchen, ob die bisher angewendete Methode der Senkung des Grundwasserspiegels auf etwa 50 cm unter der Bodenoberfläche richtig sei. Die Ergebnisse der Versuche giebt Verf. wie folgt an: Bei Kartoffeln, Roggen (Korn und Stroh) ist der höchste Ertrag am häufigsten bei einer Entwässerung auf 50 cm Tiefe erzielt worden. Bei Erbsen liegt der höchste Ertrag an Korn bei 50 cm, an Stroh bei einer Entwässerung von 125 cm. Der niedrigste Ertrag wurde bei Kartoffeln am häufigsten erhalten bei 100 cm, bei Roggenkorn bei 50 und 150 cm, bei Stroh bei 150 cm, bei Erbsenkorn bei 150 cm, bei Stroh desgleichen. Es geht daraus hervor, dass unter Umständen die Entwässerung ohne Schaden verstärkt werden kann. Weitere Versuche über diese Frage werden in Aussicht gestellt.

Der folgende Abschnitt handelt über die Wirkung kalkhaltiger Meliorationsmittel in verschiedener Menge auf Hochmoorboden. Diese hochinteressanten Versuche, bei denen der Kalk in den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verschiedensten Formen gegeben wurde, führten zu folgenden Ergebnissen: Trotz der Differenzen im Ertrage einzelner Jahre bei Kalk- oder Kreidezufuhr ist im Allgemeinen keinem dieser Meliorationsmittel ein Vorzug vor dem anderen zuzuerkennen. Wenn die Ackerkrume der stärker gekalkten verflacht, so werden die Erträge stark zurückgehen, erhält die Ackerkrume der stärker gekalkten oder gemergelten Parzellen keine wesentliche Verflachung, so sind die Rückschläge in den Erträgen derselben verhältnissmässig gering. Bei Bemessung des Kalk- oder Mergelquantums wird ferner auf den Gehalt des Bodens an freien Humussäuren Rücksicht genommen werden müssen.

Des Weiteren werden die Versuche über die Wirkung von Kali- und Phosphorsäure in verschiedener Form und Menge auf Hochmoor- und Niederungsmoorwiesen beschrieben. Was die Wirkung der Düngung auf die Ertragsquantitäten anbetrifft, so wurde festgestellt, dass die Wirkung der Düngung auch davon abhängig ist, dass alle Vegetationsbedingungen günstig sind, vor Allem, dass eine genügende Entwässerung vorhanden ist. Auch die Qualität der Erträge wurde durch die Düngung beeinflusst, und zwar wurde durch dieselbe die Zusammensetzung des Heues stark verändert.

Schon eine Kainitdüngung bewirkte eine Verbesserung der Qualität des Heues, auch übten Düngergemische im Allgemeinen eine gute Wirkung aus, die dabei gemachten Beobachtungen zeigten, dass die Düngung auf verschiedenen Bodenarten in sehr verschiedener Weise auf die Zusammensetzung des Heues wirken kann. Besonders interessant ist die folgende Abhandlung über die Wirkung der Düngung auf die chemische Zusammensetzung der Erträge.

Sehr deutlich ist bei vollkommener Düngung eine Vermehrung des Gehaltes an Gesammtstickstoff und Rohprotein auf den Hochmoorwiesen, während die Wirkung auf den Niederungswiesen nach dieser Richtung hin geringer ist. Folgende Durchschnittszahlen der vom Verf. aufgestellten Tabelle mögen das Gesagte veranschaulichen.

	Hochmoorwiesen	
	nicht gedüngt	vollkommen gedüngt
Rohprotein	13,00 %	17,02 %
Fett	2,86 %	2,65 %
Rohfaser	25,86 %	25,52 %
Stickstofffreie Extractstoffe	50,98 %	46,99 %
	Niederungsmoorwiesen	
Rohprotein	13,56 %	13,86 %
Fett	3,28 %	3,47 %
Rohfaser	24,93 %	28,40 %
Stickstofffreie Extractstoffe	49,92 %	45,71 %

Bei an Klee reicheren Gemischen auf Wechselwiesen wurde z. B. ebenfalls ein proteinreicheres Futter gewonnen, als bei Kleegrasaussaaten.

Die kleereicheren Flächen brachten, wie zu erwarten war, stickstoffreichere Ernten als die grasreicheren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Gehalt des Hochmoorwiesenheues an Amid-Stickstoff wird durch die Düngung nicht wesentlich beeinflusst, der des Heues von Niederungsmoorwiesen merkwürdiger Weise ermässigt. Der Amid-Stickstoffgehalt des von nicht gedüngten und von gedüngten Flächen erzielten Moorwiesenheues ist überhaupt höher als der des normalen Wiesenheues und steht zwischen dem des normalen und des aus sehr jungen Gräsern gewonnenen Heues. Die Zahlen für die Einzelversuche schwanken jedoch sehr stark und stehen nicht in einem constanten Verhältniss zur Düngung. Der Gehalt an Nichteiweissstoff wird jedenfalls durch andere Umstände stärker beeinflusst, als durch die Düngung mit Kali und Phosphorsäure.

Was die Wirkung der Düngung auf den Wassergehalt der Wiesenerträge anbetrifft, so ist bei den verschiedenen Düngungen beobachtet worden, dass eine stärkere Vermehrung des Wassergehaltes eintritt, je besser die betreffende Düngung auf den Ertrag eingewirkt hat. Die vollkommenere Ernährung kann ein mastigeres Wachsthum der Pflanzen und damit eine stärkere Wasseraufnahme verursachen.

Der Gehalt des Heues von Moorwiesen an Kali und Phosphorsäure wird durch die Düngung wesentlich über die Zahl der Wolff'schen Tabellen erhöht. An Stelle der Wolff'schen Mittelzahlen für Heu mit 14,3% Feuchtigkeit

16% Kali und 0,43% Phosphorsäure

empfiehlt es sich, vorerst für Heu gleichen Trockensubstanzgehaltes

von Niederungswiesen in Rechnung zu stellen:

2,17% Kali und 0,57% Phosphorsäure,

von Hochmoorwiesen:

1,95% Kali und 0,79% Phosphorsäure.

Die zweite Abtheilung des interessanten Berichtes bringt die Vegetationsversuche auf verschiedenen Moorböden nach Untersuchungen im Laboratorium und Gewächshaus.

Die ersten Gefässversuche wurden mit Niederungsmoorboden gemacht und ist dabei eine Wirkung der Stickstoffdüngung bei Hafer, Gerste und Zuckerrüben aufgetreten. Diese wirkt im Allgemeinen um so schwächer, je stärker die Nitrificationsvorgänge im Boden unter ähnlichen Verhältnissen wie beim Vegetationsversuche verlaufen. Im Uebrigen sind die praktischen Winke zur Verbesserung des Moores sehr beachtenswerth. Ueber die Wirkung von Phosphorsäure auf Niederungsmoorböden mit verschiedenem Gehalt an Phosphorsäure giebt Verf. an, dass bei 0,44% Phosphorsäure im Boden die Wirkung der Düngung mit derselben nahezu vollständig verschwindet, bei Weizen bei einem Gehalt von 1,23%. Die wasserlösliche Phosphorsäure übt nur auf den phosphorsäureärmeren Böden eine deutlich bessere Wirkung aus, als die Thomasmehlphosphorsäure von hoher Nitratlöslichkeit. Auf alle Fälle wird bei Boden von gleichem Gehalt an Phosphorsäure für denjenigen ein grösseres Verlangen nach einer Phosphorsäuredüngung zur Hervorbringung befriedigender Ernten angenommen werden dürfen, in dem die Vertheilung der Phosphor-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

säure unvollkommener ist (gröbere Konkretionen von Eisenoxydhydrat). Ebenso wird unter denselben Bedingungen ein Boden, der die Phosphorsäure an Eisenoxydul (Vivianit) oder Eisenoxyduloxyd (Zwischenstufen zwischen Vivianit und Eisenoxydphosphat) gebunden enthält, weniger phosphorsäurebedürftig sein, als der Boden, in dem dieselbe als phosphorsaures Eisenoxyd vorhanden ist.

Des Weiteren werden Versuche über das Optimum des Wassergehaltes des Bodens bei Vegetationsversuchen mit Niederungsmoorboden beschrieben, worauf Versuche mit Hochmoorboden folgen, und zwar zuerst über die Wirkung der Untergrundkalkung auf denselben, welche eine günstige Wirkung hervorbrachte.

Der nächste Abschnitt handelt über die Wirksamkeit von natürlich vorkommenden Verbindungen der Phosphorsäure und des Eisens (Vivianit, Rotherde) auf Hochmoorböden und kommt Verf. zu dem Schlusse, dass diese Verbindungen für das Wachsthum von Werthe sein kann, besonders für die Eisenverbindungen, wenn diese gut vertheilt werden, ist dieses von Bedeutung. Es folgen nun die Versuche über das Optimum des Wassergehaltes des Bodens bei Vegetationsversuchen mit Hochmoorboden.

Die dritte Abtheilung des Berichtes handelt über Untersuchungen über die Phosphorverbindungen des Moorbodens und bilden eine Fortsetzung der Versuche von Fleischer und Willard.

Von den Moorböden, die zu den Versuchen benutzt wurden, enthielt bei gleichem Gehalt an Gesammtphosphor der gebrannte Boden mehr an fertig gebildeter (unmittelbar in Salzsäure löslicher) und namentlich an in schwächeren Agentien löslicher Phosphorsäure, aber die betreffenden Mengen standen in einem ganz anderen Verhältnisse zu einander, wie die aus den beiden Bodenformen assimilirten Phosphorsäurequanten und wie die auf beiden Böden geernteten Mengen an Trockensubstanz. Es werden nun zuerst die chemischen Untersuchungen über die Natur der Phosphorverbindungen und über Methoden zur Trennung besprochen. Zu diesen Untersuchungen wurden sowohl lufttrocken gemachte Proben, als auch die Löslichkeit der Phosphorsäure des Moorbodens unter Beachtung der Veränderungen, die derselbe durch das Trocknen erleidet, geprüft.

Als wichtigstes Ergebniss dieser Untersuchungen ist anzuführen, dass im natürlichen Boden sich die Phosphorsäure in einem für die Pflanzenwurzeln sehr schwer zugänglichen und in einem in Wasser und in verdünnten Säuren sehr schwer löslichen Zustand befindet. Bei getrocknetem Boden tritt eine Veränderung in dem Verhalten der Bodenphosphorsäure ein, in dem diese zum grossen Theil in Wasser und verdünnten Säuren löslich wird. Verf. schliesst daraus, dass der Phosphor oder die Phosphorsäure im Moorboden in verschiedener Form vorhanden ist, einmal in einer Verbindung, die zwar im natürlichen Boden ziemlich beständig ist, aber leicht durch gewisse Processe (Austrocknen)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

löslich wird, und dann in einer Verbindung, die auch nach dem Austrocknen des Bodens verhältnissmässig schwer löslich bleibt. Es wird hierbei der Phosphorsäuregehalt der gebrannten und ungebrannten Böden ausführlicher besprochen. Um diese Phosphorsäure zu bestimmen, erscheint es Verf. für tauglich, die in Wasser übergehende Phosphorsäuremenge zu ermitteln, und zwar die, welche durch Auswaschen des Moorbodens auf dem Filter gewonnen ist, nicht aber durch Digestion mit einem gewissen Flüssigkeitsquantum. Ueber die Natur der Phosphorsäureverbindungen giebt Verf. nur vorläufige Mittheilungen, auf welche hiermit hingewiesen sei.

Im vierten Abschnitt finden wir Untersuchungen über die Zusammensetzung der Sickerwässer aus nicht gedüngtem und aus gedüngtem Moorboden mit besonderer Berücksichtigung der Stickstoffverbindungen, deren Ergebnisse die folgenden sind:

Die organischen Stickstoffverbindungen des natürlichen Hochmoorbodens sind zu einem sehr kleinen Theil unter Bildung von Ammoniak und Salpetersäure leicht zersetzlich. Ist dieser Theil zerfallen, so zeigt der grosse verbleibende Rest der Stickstoffverbindungen einen sehr viel stärkeren Widerstand gegen die Umwandlung in Ammoniak und Salpetersäure. Im Niederungsmoorboden ist der leichter zersetzliche Antheil der Stickstoffverbindungen viel grösser, wenn auch hier mit der Zeit eine Abnahme der Zersetzlichkeit der im Boden verbleibenden Stickstoffverbindungen wahrscheinlich ist.

Durch eine Kalkung, bei der eine schwach saure Reaction des Bodens bestehen blieb, ist die Zersetzlichkeit der Stickstoffverbindungen des Hochmoorbodens nicht erhöht worden, dagegen scheint eine Bodenlockerung die Nitrification der leichter zersetzlichen Stickstoffverbindungen zu fördern. Werden grössere Kalkmengen zugeführt, so findet auf den Hochmoorböden eine beträchtliche Steigerung der Nitrification statt, auf kalkreichem Niederungsmoor ist dagegen nur ein geringer Einfluss auf die Förderung der Salpetersäurebildung festzustellen gewesen. Durch Zuführung von Kalisalz, Phosphat und Kalk in normaler Stärke wird im Hochmoorboden die Menge des Ammoniaks im Sickerwasser, wenn überhaupt, so doch nicht wesentlich vermehrt, in Niederungsmoorboden durch Kainit und Thomasmehldüngung sogar vermindert. Chilisalpeter neben Kalk, Kainit und Thomasmehl hat eine geringe, jedoch deutliche Vermehrung des Ammoniaks im Sickerwasser verursacht.

Bei fortgesetzter Phosphorsäurezufuhr scheint das Vermögen der Moorböden, diese festzuhalten, erschöpft zu werden, so dass dann grössere Mengen durch das Sickerwasser in den Untergrund geführt werden.

Von dem in der Düngung zugeführten Kali geht bei Hochmoorböden ein beträchtlicher Theil, seiner grossen Wasserlöslich-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

keit wegen, schnell in das Sickerwasser über, der Rest wird im Boden ziemlich stark absorbirt. Im Niederungsmoorboden ist das Kali etwas schwerer löslich als im Hochmoor. Durch längere Zeitdauer einer Kalkzuführung scheint eine allerdings sehr kleine Erhöhung der Löslichkeit des Bodenkalis durch den Kalkzusatz verursacht zu werden. Die Düngung mit Kalisalz erhöht sowohl auf Hochmoor- als auch auf Niederungsmoorböden die Löslichkeit des Kalkes bedeutend. Diese entkalkende Wirkung hört bei einer Wiederholung der Düngung im nächsten Jahr nahezu oder gänzlich auf.

Abschnitt V handelt über die Löslichkeit der Phosphorsäure aus Thomasmehl und Rohphosphaten im Hochmoorboden und die Abhängigkeit derselben von dem Gehalte des Bodens an freier Humussäure. Es wurde auch hierdurch festgestellt, dass die Hauptursache für das Löslichwerden von Phosphorsäure aus den in Wasser nicht löslichen Phosphaten in Hochmoorböden die Gegenwart freier Humussäuren ist, und wie sich daraus ergiebt, sind die Mengen an gelöster Phosphorsäure um so höher, je grösser der Gehalt des Bodens an freien Humussäuren ist. Wird der Hochmoorboden in der für ihn üblichen Weise gekalkt, so wird das Lösungsvermögen für die Phosphate vermindert, hiervon macht die Phosphorsäure des Thomasmehles eine Ausnahme. Bei längerer Dauer der Einwirkung von Moorboden auf Thomasmehle von verschiedener Nitratlöslichkeit wird das Verhältniss der Löslichkeit derselben im Moorboden nicht merkbar zu Gunsten der schwerer citratlöslichen Schlacken verschoben. Ueber die Absorptionsvorgänge im Moorboden, auch in Bezug auf Phosphorsäure behält sich Verf. die zur weiteren Klärung dienenden Versuche vor.

Im sechsten Abschnitte finden wir in interessanter Auseinandersetzung den Zweck, Werth und die Methode von Feldversuchen auf Moorboden beschrieben, während im siebenten die Wirkung von gebranntem Kalk und Mergel auf Sandboden besprochen ist. Die Versuche wurden sowohl auf freiem Felde, als auch im Laboratorium und Gewächshaus der Versuchsstation vorgenommen. Die Versuche bestätigten im Wesentlichen die bereits gefundenen Resultate, dass die Knöllchenbakterien durch Kalkzufuhr bei Leguminosen nicht geschädigt wurden. Der Kalk hat ohne Impferde auf kalkarmen Böden äusserst günstige Resultate gezeitigt. Die Knöllchen der Wurzeln waren auch bei Kalkzufuhr grösser, als bei Verwendung von Mergel, es ist hieraus der Schluss gezogen, dass die Pflanzen der Mergelfläche weniger Stickstoffmangel litten, als bei Kalk.

Interessant sind die Freilandversuche in Bezug auf Knöllchenbildung. Das Verhältniss der Pflanzen mit Knöllchen an den Wurzeln zu der Gesammtzahl der ausgehobenen Pflanzen von jeder Abtheilung ist procentisch in folgender Tabelle angegeben:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

0	No	1	0,00 %	Pflanzen	mit wenigen, spärlich entwickelten Knöllchen an den äussersten Wurzelspitzen.
	„	7	0.70 „	„	
	„	13	1,88 „	„	
Impferde	„	2	37,50 „	„	mit meist schwach entwickelten Knöllchen.
	„	8	60,47 „	„	
	„	14	49,12 „	„	
Gebrannter Kalk	„	4	5,97 „	„	mit wenigen, spärlich entwickelten Knöllchen an den äussersten Wurzelspitzen.
	„	11	5,70 „	„	
	„	18	6,00 „	„	
Westerweyher Mergel	„	3	33,30 „	„	mit theilweise kräftig entwickelten Knöllchen. Die Knöllchen-Pflanzen sind viel kräftiger und theilweise weiter in der Fruchtbildung, als die knöllchenfreien.
	„	9	29,65 „	„	
	„	15	44,20 „	„	
Westerweyher Mergel und Impferde	„	5	80,00 „	„	die Knöllchen gut entwickelt, traubig, vielfach nahe der Hauptwurzel. Die Pflanzen ohne Knöllchen viel schwächlicher.
	„	12	82.85 „	„	
	„	16	81,46 „	„	
Gebrannter Kalk und Impferde	„	6	92,45 „	„	die Knöllchen gut entwickelt, traubig, vielfach nahe der Hauptwurzel. Die Pflanzen ohne Knöllchen viel schwächlicher.
	„	10	95,80 „	„	
	„	17	96,72 „	„	

Aus einer weiteren Tabelle geht hervor, dass den Erbsen bei Aetzkalk ohne Impferde verhältnissmässig wenig Bodenstickstoff zur Verfügung stand. Es folgen nun weiterhin noch Abschnitte, die grösstentheils praktische Bedeutung haben, so „Ueber Saatmischungen für Dauerwiesen und Dauerweiden auf den Moorböden des norddeutschen Tieflandes mit Rücksicht auf die Oekologie der Wiesen“, in welchem Abschnitt auch die verschiedenen Mischungen für die einzelnen Bodenarten angegeben sind. Es folgen dann die Untersuchungen der Moor-Versuchs-Station über verschiedene die Moorcultur betreffende Fragen, von welchem die Zusammensetzung von *Molinia coerulea* Mnch. und *Carex Goodenoughii* Goy. besonders hervorgehoben sein mag; diesem Abschnitt folgt eine Untersuchung über die Zusammensetzung von Gründüngungsgewächsen, die auf Hochmoorboden und leichtem Sandboden angebaut waren, aus der zu ersehen ist, dass diese Pflanzen in ihren Trockensubstanz- und Stickstoffgehalten kaum von den auf Mineralboden angebauten abweichen.

Der zehnte Abschnitt handelt von den Veränderungen des Hochmoorbodens in Oberfläche und tieferer Schicht durch Cultur und Düngung. Die aus diesen Versuchen sich ergebenden Resultate haben vorwiegend praktische Bedeutung. Im Allgemeinen sind die Flächen um so stärker mit einem der in der Düngung zugeführten Nährstoffe angereichert, je weniger vollkommen die Düngung mit den übrigen nothwendigen Pflanzennährstoffen gewesen ist. Der letzte Abschnitt handelt von dem Vorkommen von kohlensaurem Eisenoxydul in den Eisenablagerungen der Moore, in welchem ausser Citirung und näheres Eingehen auf bereits vorhandene Arbeiten interessante Versuchsmethoden angegeben werden. Die 24 beigegebenen Tafeln machen die vorliegende Arbeit zu einer sehr werthvollen auf diesem Gebiete, auf die hierdurch noch hingewiesen sein mag.

Thiele (Soest).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: 79

Autor(en)/Author(s): Thiele

Artikel/Article: Botanische Gärten und Institute. 239-248