

Thomasphosphatmehl

und die

zweckmäßige Verwendung desselben.

Rheinisch-Westphälische
Thomasphosphatfabriken Actien-Gesellschaft
Köln a. Rh. — Berlin.

Allein-Verkauf

durch

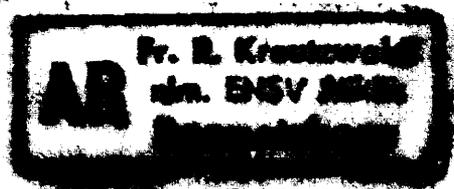
Gerhard & Hen, Reval.

Ревель, 1894 г.

Печатано въ типографіи Наслѣдниковъ Линдфорса.

546.185

Ar 294
Thomasphosphatmehl



65.513

Дозволено цензурою. Ревель, 11-го Іюня 1894 г.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Was ist Thomaspfosphatmehl?	5
II. Nothwendigkeit der Zufuhr von Phosphorsäure zum Boden, auch neben Stalldünger	7
III. In welchem künstlichen Dünger führen wir die nöthige Phosphorsäure dem Boden am zweckmäßigsten und billigsten zu?	9
IV. Genügt die Phosphorsäure-Düngung für sich allein, um dauernd reiche Ernten zu erzielen?	13
V. Anwendung des Thomaspfosphatmehls bei den verschiedenen Culturpflanzen	15
a) Verwendung auf Wiesen und Weideflächen	16
b) " " Klee- und Luzernefeldern	17
c) " " bei Hülsenfrüchten u. Leguminosen	19
d) " " Getreide	19
e) " " Hack- und Delfrüchten	20
f) " " Tabak, Gemüse und feineren Gartengewächsen	21
g) " " beim Obst- und Weinbau	23
h) " " bei Korbweiden-Plantagen und Holzpflanzen überhaupt	24

	Seite
VI. Muß die Düngung mit Thomasphosphatmehl wiederholt werden?	24
VII. Zu welcher Zeit und in welcher Weise hat die Anwendung des Thomasphosphatmehls zu geschehen?	26
VIII. Verfälschungen des Thomasphosphatmehls mit unwirksamen gemahlene Mineralphosphaten	27
IX. Thomasphosphatmehl als vortreffliches Mittel zur Bindung des Stickstoffs im Stalldünger	28
X. Schlußwort	30



Einleitung.

I. Was ist Thomasphosphatmehl?

Die in Deutschland gewonnenen Eisenerze sind fast sämmtlich reich an Phosphor, wodurch sie früher zur Fabrikation feiner Waaren, zur Stahlfabrikation, sehr wenig geeignet waren. Durch die Erfindung der Engländer Thomas und Gilchrist wird der im Eisenerz enthaltene Phosphor, und zwar durch reichliche Zufuhr von Luft, beim Verbrennungsproceß zu Phosphorsäure verbrannt. Durch gleichzeitig zugeführten überflüssigen Kalk wird diese gebunden, und so phosphorsaurer Kalk gebildet. Der gebildete phosphorsaure Kalk sammelt sich, mit kieselurem Kalk und etwas Eisenoxyd gemischt, als feuerflüssige Schlacke auf dem in Stahl verwandelten flüssigen Metall, als sog. Thomaschlacke. Erkalte und gemahlen bildet sie das Thomasphosphatmehl, als ein ausgezeichnetes Düngemittel heute überall anerkannt. Ihr Hauptdüngerwerth beruht auf ihrem Phosphorsäure-Gehalt; doch ist auch ihr hoher Kalkgehalt von Wichtigkeit. Gegenüber den sonstigen mineralischen Phosphaten und den Knochenerden zeichnet sich das Thomasphosphatmehl außer durch den höheren Kalkgehalt, durch große Löslichkeit seiner Phosphorsäure in citronensaurem Ammoniak und organischen Säuren, wie auch Humusäuren aus. In letzteren ist die Phosphorsäure

des Thomasphosphatmehls sogar bis 80mal löslicher als die der mineralischen Phosphate, und wird sie deshalb von den Pflanzenwurzeln leicht aufgenommen. — Diese große Löslichkeit erklärt sich daraus, daß das Thomasphosphatmehl die Phosphorsäure in vierbasischer Form enthält, und als ein im feuerflüssigen Zustande durch Kalk aufgeschlossenes Phosphat bezeichnet werden muß; während die mineralischen und anderen Phosphate die Phosphorsäure nur in dreibasischer Form enthalten. Dieselbe ist in dieser Form durch die genannten Säuren nicht löslich und deshalb als für die Pflanzenwurzeln kaum aufnehmbar zu bezeichnen. — Während diese Phosphate deshalb auch nur nach Aufschließung durch Schwefelsäure als Dünger anzuwenden sind, bedarf es bei dem Thomasphosphatmehl eines solchen Aufschließens mit Säuren nicht; bei ihm genügt allein die Umwandlung in ein staubfeines Mehl, um dasselbe zu einem schnell wirksamen Dünger zu machen. An Wirksamkeit und Löslichkeit kommt er sogar dem präcipitirten phosphorsauren Kalk gleich. Wie dieses Präcipitat, so wird auch das Thomasphosphatmehl von genügenden Mengen saurem citronensauren Ammoniak in wenigen Minuten zu 70 bis 95 Procent zur Lösung gebracht; erste Agriculturchemiker bezeichnen in den meisten Fällen die Phosphorsäure des Thomasphosphatmehls deshalb auch als gleichwerthig und wirksam wie die wasserlösliche Phosphorsäure im Superphosphat. Hieraus schon ergibt sich der hohe Werth des Thomasphosphatmehls als Phosphorsäure-Dünger. — Es kommt aber noch hinzu, daß sich auch der reiche Kalkgehalt desselben in äußerst löslicher Form findet, und zwar fast genau in demselben Verhältniß, in welchem Phosphorsäure und Kalk in allen Pflanzenaschen gefunden werden; nämlich von 1 Gewichtstheil Phosphorsäure zu 3 Gewichtstheilen Kalk. — Wenn aber beide Pflanzennährstoffe in einem so günstigen Verhältniß und leicht löslichen Zustande den Pflanzen geboten werden, so begreifen sich die allerwärts

erzielten, ungemein hohen Ertragssteigerungen, die sogar alle Erwartungen weit übertroffen haben, sehr leicht; wie auch, daß besonders auf allen kalkarmen Böden und Moorböden das Thomasphosphatmehl das Superphosphat in der Wirkung sogar übertreffen muß. Es werden eben im Thomasphosphatmehl lösliche Phosphorsäure und löslicher Kalk zugleich den Pflanzenwurzeln zur leichten Aufnahme angeboten, und diese so zu größerer Entwicklung gebracht. Und letzteres noch um so mehr, als ca. 25 % des Kalks in Form von Aeskalk vorhanden sind, bei dessen Zerfallen zugleich eine befruchtende Lockerung und Zersetzung des Bodens eintritt.

II. Nothwendigkeit der Zufuhr von Phosphorsäure zum Boden, auch neben Stalldünger.

Noch manchen Landwirthen fehlt heute die Erkenntniß, daß den Pflanzen sämtliche nothwendigen Nährstoffe in ausreichender Menge geboten werden müssen, wenn höchste Ernten erzielt werden sollen. Nicht weniger aber sollten sie wissen, daß guter Culturboden allein durchweg nicht im Stande ist, die Nährstoffmengen genügend schnell zu liefern; auch dann nicht, wenn er die übliche Stallmistdüngung regelmäßig erhält. Man berücksichtige z. B. nur, daß unsere Getreidearten bis 60, die Hülsenfrüchte bis 80, die Oelfrüchte bis 90, die Hackfrüchte sogar bis 100 kg Phosphorsäure in einer vollen Ernte vom ha enthalten, ihnen diese Mengen also durch Boden und Dünger geboten werden müssen. Sollen also größte Ernten erzielt werden, so ist es unbedingt erforderlich, neben dem Stalldüngung künstliche Dünger zu Hilfe zu nehmen, und ganz besonders gilt dies hinsichtlich der Phosphorsäure, für die voller Ersatz durch Stallmist allein niemals in genügenden Mengen zu beschaffen

ist. Denn enthält guter Stallmist auch sämtliche Nährstoffe, welche die Pflanzen verlangen, so doch die Phosphorsäure niemals in der zur Erzeugung höchster Ernten erforderlichen Menge, wie jede Analyse des Stalldüngers zeigt. — Da aber gerade die Phosphorsäure durch fast alle unsere Culturpflanzen, außerdem in Milch und Fleisch, besonders aber in den Knochen des Viehes der Wirthschaft vorzugsweise entzogen wird, so folgt, daß ohne Ersatz derselben in Form künstlicher Dünger volle Ernteerträge dauernd nicht erwartet werden dürfen. Einige Zahlen werden dies deutlich zeigen: Durch jede volle Ernte werden dem Boden pro ha durchschnittlich wenigstens 80 kg Phosphorsäure, in drei Jahren also 240 kg entzogen. Eine starke Düngung mit gutem Stalldünger — 800 Centner pro ha —, welche drei Jahre wirken soll, liefert aber dem Boden für 3 Jahre nur 120 kg Phosphorsäure, es fehlen also, trotz voller Stallmistdüngung, wenigstens 120 kg Phosphorsäure, welche mindestens zugeführt werden müssen, falls auch in Zukunft volle Ernten erzielt werden sollen. Berücksichtigt man aber, daß vielfach die Düngung mit Stalldung noch für das vierte, ja sogar fünfte und sechste Jahr ausreichen soll, so erklärt sich die vielfach zu Tage tretende Verarmung der Böden an Phosphorsäure sehr leicht.

Genaue Berechnungen haben ergeben, daß bei einem Besitz von nur 25 ha = 100 Morgen, der Gesamtverlust an Phosphorsäure während eines Jahres durchschnittlich auf ca. 325 kg anzunehmen ist, ein Quantum, welches nur durch 32 Ctr. Thomasphosphatmehl, Superphosphat oder Knochenmehl mit 20% Phosphorsäuregehalt, zu ersetzen ist. — Man darf unbedenklich behaupten, daß fast alle Felder, besonders aber unsere Futterfelder und Wiesen nach Phosphorsäure hungern, daß gerade hier also sicher durch deren Zufuhr bedeutende Ertragssteigerungen hervorgerufen werden. — Durch die Düngung mit Superphosphat und Thomasphosphatmehl wird die Kleinmüdigkeit gehoben, Wiesen mit schlechten Gräsern

werden in Kleewiesen umgewandelt. — Und allein diesen großen Erfolgen ist es zuzuschreiben, daß sich die Zufuhr von Phosphorsäure überall mit Riesenschritten ausbreitet, daß z. B. heute schon, kaum 6 Jahre nach dem allgemeinen Bekanntwerden des Thomasposphatmehls, allein in Deutschland über 40 Millionen Centner desselben zur Düngung benutzt wurden; daß zugleich auch der Verbrauch an Superphosphaten auf das Doppelte des früheren Quantums gestiegen ist.

III. In welchem künstlichen Dünger führen wir die nöthige Phosphorsäure dem Boden am zweckmäßigsten und billigsten zu?

Diese Frage ist für die Praxis von größter Wichtigkeit, da ihr die Phosphorsäure in den verschiedenen Düngern zu sehr verschiedenen Preisen angeboten wird. So kostet dieselbe z. B. heute in Deutschland pro kg im Superphosphat 50 Pf., im Knochenmehl 40 Pf., in der Thomasschlacke 22 Pfennig. Das sind sehr verschiedene Preise, und wir müssen deshalb fragen, worauf sich diese großen Preisunterschiede gründen? — Die Antwort ist folgende: Der Werth der Phosphorsäure in den verschiedenen Düngern richtet sich allein darnach, wie schnell dieselbe von den Pflanzen aufgenommen werden kann. Ihre Aufnahmefähigkeit durch die Pflanzen ist nicht dieselbe; allein durch ihre Schnelligkeit ist der Werth bedingt. Ein Phosphorsäure-Düngemittel, dessen Phosphorsäure man zum größten Theil schon durch die erste Frucht zurückgewinnt, ist natürlich viel werthvoller, als ein Phosphat, welches erst nach sechs, oder acht, oder zehn Jahren die letzten Reste seiner Phosphorsäure zurückgibt. Es war deshalb auch die erste Aufgabe unserer Agriculturchemiker,

die Löslichkeit der Phosphorsäure in verschiedenen Düngemitteln im Verhältniß zu einander festzustellen. Besonders Professor Wagner in Darmstadt hat in dieser Richtung bahnbrechend gewirkt, und seine Forschungsergebnisse sind heute durch die große landwirthschaftliche Praxis überall voll bestätigt. Glaubte man zuerst, daß die Phosphorsäure im Thomasphosphatmehl nur sehr schwer löslich sei, so überzeugte man sich bald vom Gegentheil. Herr Professor Fleischer, Vorsteher der Moorversuchstation in Bremen, stellte zur Klärung dieser Frage auf Moorböden und Wiesen ausgedehnte Düngungsversuche an, die sämmtlich die vorzüglichsten Resultate lieferten. Diesen folgten zahlreiche andere wissenschaftliche Versuche, und die schon hervorgehobene großartige Verwendung in der Praxis, und sie überzeugten von Jahr zu Jahr immer mehr, daß die Phosphorsäure des Thomasphosphatmehls sehr leicht löslich ist, in feiner Mahlung fast gleichlöslich wie in präcipitirtem phosphorsauren Kalk, welcher als gleichwirksam wie Superphosphat anerkannt ist. Herr Professor Wagner in Darmstadt hat zahlreiche Versuche nach dieser Richtung auf den verschiedensten Bodenarten, mit verschiedenen Pflanzen, in verschiedenen Jahren, theils in Gefäßen, theils auf Parcellen ausgeführt, und sie haben übereinstimmend das Resultat ergeben, daß die Phosphorsäure des Thomasphosphatmehls (speciell des rheinisch-westfälischen Thomasphosphatmehls), schon bei der kurzen Vegetationszeit der Sommersaaten, im Durchschnitt 60 Proc. der Wirkung der wasserlöslichen Phosphorsäure erreicht. Und die Erfahrungen in der großen Praxis zeigen, daß bei Winterfrüchten gleiche Quanten Thomasphosphatmehl und Superphosphat die gleichen Ernten liefern, während die Phosphorsäure des Knochenmehls bei Weitem langsamer wirkt, als die des Thomasphosphatmehls. Coprolithenmehl, Phosphorite und ähnliche Phosphate wirken sogar so ungemein langsam, daß sie auf normalem Ackerboden nur in aufgeschlossenem Zustande verwendet

werden können. Und heute sind auch die meisten Landwirthe hiervon vollständig überzeugt; sie haben die anfänglich verbreitete Ansicht, daß das Thomasphosphatmehl bei Frühjahrs- und Sommerculturen Wochen vorher angewandt werden müsse, um besser zu wirken, als eine falsche fallen gelassen. Es genügt vollständig, das Thomasphosphatmehl im Frühjahr vor oder bei der Saat mit einzupflügen; oder dasselbe auch auf die Winterpflugfurche zu streuen und einzueggen, um sichere Wirkung zu erzielen. Nur in sehr humusarmem Boden sind $1\frac{1}{2}$ - bis 2fache Mengen Phosphorsäure zu nehmen nothwendig, um gleiche Wirkung wie mit Superphosphat zu erhalten. — Dazu kommt aber dann die viel stärkere Nachwirkung des Thomasphosphatmehls bei derselben Geldausgabe; dieselbe ist von ganz außerordentlicher Wichtigkeit. Zum Beweise hierfür mag eine kurze Berechnung des Herrn Professors Wagner hier folgen:

Das Kilo wasserlösliche Phosphorsäure kostet augenblicklich im Durchschnitt 50 Pfg., das Kilo Thomasphosphorsäure 22 Pfg.

Daraus berechnet sich, daß man für je 100 Mk. erhält:
 im Superphosphat . . . 200 Kilo Phosphorsäure,
 in dem Thomasphosphatmehl 455 Kilo Phosphorsäure.

Angenommen nun, man düngt eine Fläche, 4 ha groß, mit 200 Kilo Superphosphat-Phosphorsäure, eine andere mit 455 Kilo Thomas-Phosphorsäure, und baut auf beiden Hafer mit Kleeinsaart. Die Düngungskosten sind auf beiden Seiten die gleichen; wie aber wird der Erfolg sein? Mit voller Bestimmtheit darf behauptet werden, daß die 455 Kilo Thomas-Phosphorsäure mindestens die gleiche Wirkung auf die erste Frucht äußern werden, als die noch nicht halb so starke Superphosphat-Phosphorsäure-Düngung. Gesezt nun, durch den Mehrertrag an Hafer, welcher durch die Düngung entsteht, werden von der gegebenen Phosphorsäure — sowohl von der Superphosphat-Düngung, als auch von der Thomasmehl-Düngung —

je 100 Kilo verbraucht, so bleiben auf dem Superphosphat-Acker, der 200 Kilo Phosphorsäure erhalten hatte, 100 Kilo, auf dem Thomasacker, der 455 Kilo Phosphorsäure erhalten hatte, 355 Kilo Phosphorsäure zurück. Sicher aber werden die 355 Kilo Thomas-Phosphorsäure eine erheblich größere und mehrere Jahre andauernde Wirkung auf den nachfolgenden Klee ausüben, als die 100 Kilo Phosphorsäure des Superphosphats. Der Klee wird auf dem Thomas-Acker weit höhere Erträge liefern, als auf dem Superphosphat-Acker, und gerade in dieser größeren „Nachwirkung“ der Thomasmehldüngung auf die folgenden Früchte, in der „Anreicherung des Bodens an wirksamer Phosphorsäure“ liegt ein außerordentlicher Vortheil. Denn wie früher durch fortgesetzten Anbau der verschiedenen Culturpflanzen der Boden allmählich der Verarmung zugeführt wurde, so wird er jetzt durch die wiederholte Düngung mit Thomasphosphatmehl wieder zu einer größeren Fruchtbarkeit, nach und nach sogar zu doppelten Ernten gebracht. In zahllosen Fällen hat schon eine einzige sehr starke Düngung mit Thomasphosphatmehl, da wo es zugleich an Stickstoff und Kali nicht fehlte, zu doppelten Ernten geführt. — Es kommt noch hinzu, daß das Thomasphosphatmehl dem Boden zugleich den oft fehlenden Kalk, wovon dasselbe ca. 46 bis 50 % enthält, in leicht für die Pflanzen aufnehmbarer Form liefert. — Man darf deshalb sagen, daß überall, wo es zugleich darauf ankommt, den Boden mit einem Phosphorsäure-Vorrath, der für Dauerculturen, für mehrjährige Futterfelder, Wiesen, Weinberge, Obstgärten u. d. dienen soll, zu bereichern, sich kein Phosphat besser eigne, als das Thomasphosphatmehl. Denn es ist ein reines Kalkphosphat, und im Gegensatz zu Superphosphat, welches saure Eigenschaften und schwefelsauren Kalk (Gyps) enthält, wirkt das Thomasphosphatmehl die Bodensäure aufhebend. Daraus erklärt sich theilweise auch die außerordentlich starke Wirksamkeit des Thomasphosphatmehls in feuchten

und sauren Bodenarten; ebenso in allen kalkarmen Böden und bei allen Pflanzen, die zu ihrem Gedeihen und Wachsthum ein größeres Quantum Kalk bedürfen, wie Klee und alle Hülsenfrüchte. Während die wasserlösliche Phosphorsäure des Superphosphats sich präcipitirt, schwerer löslich wird, bleibt die Thomasphosphorsäure in allen gewöhnlichen Ackererden ganz unverändert, bis sie von den Pflanzenwurzeln aufgenommen wird. Das ist ein weiterer großer Vorzug derselben.

IV. Genügt die Phosphorsäure - Düngung für sich allein, um dauernd reiche Ernten zu erzielen?

Bekanntlich bedürfen alle unsere Culturpflanzen zu ihrer vollen Ausbildung verschiedener Nährstoffe, besonders aber außer Phosphorsäure auch Stickstoff, Kali und Kalk. Die Nothwendigkeit des gleichzeitigen Ersatzes aller dieser Nährstoffe folgt schon daraus, daß alle genannte Pflanzennährstoffe für das Gedeihen der Culturpflanzen unbedingt erforderlich sind, und daß, wenn auch nur einer derselben fehlt, oder in ungenügender Menge vorhanden ist, der Ernteertrag dadurch beeinträchtigt werden muß. — Wie die Nothwendigkeit des vollständigen Ersatzes der Phosphorsäure heute allgemein anerkannt ist, so sollte dies auch hinsichtlich des Stickstoffs und Kalis der Fall sein. Wohl zeigt in vielen Fällen die Zufuhr von Phosphorsäure allein guten Erfolg; besonders als Nebendüngung bei Stallmist. Klee, Lupinen, Erbsen, Wicken, Luzerne und Serradella gedeihen, allein mit Phosphorsäure gedüngt, in den meisten Fällen vorzüglich. Alle diese Pflanzen bedürfen nur der mineralischen Nährstoffe: Phosphorsäure, Kalk und Kali, um sich vollkommen zu entwickeln. Bei ihnen ist die Düngung mit

theurem Stickstoff vollständig verschwenderisch, da sie die Fähigkeit besitzen, den Luftstickstoff aufzunehmen und dem Boden zuzuführen, den Boden sogar an diesem ungemein zu bereichern. Dem Anbau dieser Pflanzen, der sog. Stickstoffsammler, sollte deshalb seitens der Landwirthe viel größere Beachtung geschenkt werden. Durch dieselben ist man im Stande, die Zufuhr des theuern Stickstoffs in Form der sogen. Stickstoffdünger vollständig zu sparen, und trotzdem die Ernten zu verdoppeln. Reichliche Düngung mit Thomasphosphatmehl, event. Kali, genügt überall, diese Pflanzen zu hohen Erträgen zu bringen. — Bei Getreide, Raps, Kartoffeln, Rüben u. s. w. liegt die Sache anders; hier ist die einseitige Düngung mit Thomasphosphatmehl nicht im Stande, auf die Dauer reiche Erträge zu liefern. Denn durch das Thomasphosphatmehl werden den Pflanzen nur Phosphorsäure und Kalk zugeführt; Kali fehlt ebenfalls öfters und muß zugeführt werden, es sei denn, daß es von Natur in reichlichen Mengen im Boden vorhanden ist. Und da ist zu bemerken, daß die meisten Ackerböden aus kalihaltigem Gestein entstanden, also kalireich sind; jedenfalls findet sich Kali überall in weit größeren Mengen im Boden als Phosphorsäure. — Eine Stickstoffzufuhr ist dagegen hier stets nöthig; doch sollte sich jeder Wirthschafter fragen, wie diese Zufuhr am billigsten geschieht. Und da ist wiederholt daran zu erinnern, daß wir gerade in der reichlichen Düngung mit Phosphorsäure und Kali das sicherste Mittel besitzen, die weitaus billigste aller Stickstoffquellen, den kostenlos sich anbietenden Stickstoff der Luft uns dienstbar zu machen. Tausende von Wirthschaften haben durch wiederholte Gründüngung ihre ertragloien Felder, sowohl Sand-, wie Humus- und Thonboden zu sicheren, großen Erträgen gebracht. Heute muß es als eine Hauptaufgabe der Landwirthschaft bezeichnet werden, das Gedeihen der sogen. Stickstoffsammler durch reichliche Phosphorsäure-Düngung in billigster Weise zu sichern, und durch Nutzung derselben als Gründüngung, Getreide, Raps &c. in doppelten

Mengen zu erzielen. Der Centner grüner Pflanzenmasse, gleichwerth und wirksam wie der Centner besten Stalldüngers, ist dabei höchstens zum Preise von 10 Pfg. zu erzielen, während bisher der Stalldünger 50, sogar 60 Pfg. pro Centner kostete. — Wirthschaften mit reicher Viehzucht fordern eine directe Düngung mit Stickstoffdünger ebenfalls nie oder selten, da hier eher zu viel Stickstoff in dem reichlichen Stalldünger vorhanden ist. — Mangelt es aber trotzdem einer Wirthschaft an Stickstoff, so ist derselbe in Form künstlicher Dünger, entweder als Chilisalpeter oder schwefelsaures Ammoniak zuzuführen, indem nur bei ausreichendem Vorhandensein von Stickstoff bei Getreide, Hackfrüchten, Oelfrüchten, Hopfen, Tabak und Wein volle Ernten erhalten werden.

Im Allgemeinen aber halte man an dem Grundsatz fest, beim Düngerankauf das Geld nur für die billige Phosphorsäure und allenfalls Kali auszulegen, dagegen den theuren Stickstoff durch Anbau von Leguminosenpflanzen umsonst zu gewinnen; große Erträge bei allen anderen Pflanzen werden dann von selbst folgen. Phosphorsäure und Kali sind heute als die billigste Grundlage der Pflanzenernährung überhaupt, wie zur Erzielung großer Ernten von jedem Landwirth anzuerkennen und entsprechend zu benutzen.

V. Anwendung des Thomasphosphatmehls bei den verschiedenen Culturpflanzen.

Wenn schon bald nach dem Bekanntwerden des Thomasphosphatmehls nicht mehr der geringste Zweifel darüber herrschte, daß dasselbe sich zur Düngung aller Pflanzen vorzüglich eigne, so erscheint es dennoch angezeigt, die Anwendung und Wirkung desselben bei den einzelnen Culturen hier kurz zu besprechen:

a) Verwendung auf Wiesen und Weideflächen.

Die Anwendung des Thomasphosphatmehls auf Wiesen und Weiden hat einen ganz ungeahnten Aufschwung genommen, der sicherste Beweis für die außerordentliche Wirkung desselben. Durch eine entsprechende Düngung mit Thomasphosphatmehl, nothfalls in Verbindung mit Kalisalzen, wurden nicht nur doppelte, ja sogar drei- bis vierfache Quanta an Heu erzielt; der Nährwerth des Futters stieg außerdem überall ganz außerordentlich. Durch eine wiederholte ausreichende Düngung mit Thomasphosphatmehl ist man im Stande, schon im Laufe von 2 Jahren Wiesen und Weiden, welche bis dahin nur schlechte Pflanzen zeigten, in solche mit werthvollen Futterpflanzen, in Kleefelder umzuwandeln.

Was die Zeit der Anwendung des Thomasphosphatmehls betrifft, so darf man sagen, daß die Düngung zu jeder Zeit geschehen kann, im Frühjahr bis zum Eintritt der Vegetation; im Sommer nach der Ernte des ersten Schnitts; im Herbst und während des ganzen Winters, wie es gerade paßt. Eine einmalige Düngung genügt übrigens nicht; nur bei einer regelmäßig wiederholten Düngung sind sehr reiche Erträge zu erwarten. Als anzuwendendes Quantum empfehlen sich pro Morgen = $\frac{1}{4}$ ha 3 bis 5 Ctr. Der Kostenbetrag beläuft sich hierbei auf 7 bis 11 Mk., der Mehrertrag in der Ernte aber durchschnittlich auf 15 bis 20 Ctr. Heu. Zeigt sich trotz guter Düngung mit Thomasphosphatmehl eine volle Wirkung nicht, so fehlt es dem Boden zweifellos zugleich an Kali, und ist dann noch mit 3 bis 4 Ctr. Kainit oder 1 Ctr. Chlorkalium zu düngen. Besonders häufig ist solches auf Sand- und Moorboden erforderlich, welche stets arm an Kali sind. — Für die Anwendung des Kalis ist hier noch kurz zu bemerken, daß man auf Wiesen und Futterfeldern meist Kainit benutzt. Derselbe enthält aber neben dem schwefelsauren Kali reiche Mengen schädlicher Chlorsalze. Aus diesem Grunde empfiehlt es

sich, Kainit hauptsächlich nur auf leichtem Sand- und Moorboden und für wenig empfindliche Pflanzen, und selbst auch hier nur im Herbst und Winter, bis längstens im frühen Frühjahr zu benutzen. Für schweren Boden und werthvolle Gewächse empfehlen sich dagegen die concentrirten (gereinigten) Kalisalze, Chlorkalium und schwefelsaures Kali, mehr, welche zudem auf weite Entfernungen auch nicht theurer sind. 1 Ctr. von diesen reicht aus, um 4 Ctr. Kainit zu ersetzen. Wenn in einzelnen Fällen darüber geklagt wurde, daß das nach der Düngung mit Thomaspophatmehl erzielte Futter vom Vieh verschmäht werde, so war solches stets nur da der Fall, wo zugleich mit Kainit gedüngt wurde. Dagegen liegen zahllose Wiesendüngungsversuche mit Thomaspophatmehl allein vor, bei welchen solches nicht eintrat, im Gegentheil das Vieh, der Vorzüglichkeit des Futters wegen, gerade solches besonders gern aufsucht. — Kainit dagegen enthält bis 36 Procent Bittersalz, wodurch besonders bei kalkarmen Böden wohl in einzelnen Fällen bitteres Futter erzielt werden kann. Solche Böden müssen gekalkt werden, indem Kalk die Bittersalze zersetzt.

b) Verwendung auf Klee- und Luzernefeldern.

Daß auf Wiesen durch eine Thomasmehl-Düngung, nöthigenfalls mit Kali-Düngung unterstützt, sich sofort Klee in Massen zeigte, führte von selbst zu der Ueberzeugung, daß das Thomaspophatmehl ein specifischer Kleedünger sei. Und dasselbe hat sich denn auch als ein solcher im Feldbau erwiesen. Man darf sagen, daß alle Kleearten, Luzerne, Esparsette und Serradella nach reichlicher Thomaspophatmehldüngung überall sicher gebaut werden können, sofern es dem Boden zugleich an Kali nicht fehlt. Wenn früher die Klage über Klee müdigkeit der Felder immer lauter wurde, und man kaum alle 10—12 Jahre Klee mit einiger Aussicht auf Erfolg bauen durfte, so ist man heute durch die Düngung mit

Thomasphosphatmehl im Stande, sogar in sehr kurzen Zwischenräumen Klee mit gutem Erfolge wieder zu bauen; von Kleemüdigkeit ist keine Rede mehr. — Es liegen Erfahrungen vor, wo auf Feldern nach der Düngung mit Thomasphosphatmehl bei Klee der Ertrag an Grünmasse von 90 Ctr. auf 200 Ctr. und höher stieg. Berücksichtigt man zugleich, daß eine gute Kleeernte stets eine gute Getreideernte als Nachfrucht liefert, da Klee und die anderen genannten Pflanzen zu den sog. Stickstoffsammlern gehören, so ist es klar, daß hier für diese Pflanzen keine Düngung so sehr empfohlen werden kann, als die mit Thomasphosphatmehl, event. unter Zusatz von Kalisalzen. Allein die Wurzelrückstände einer guten Kleeernte liefern der Nachfrucht so viele Nährstoffe, wie eine mäßige Stallmistdüngung. — Für die außerordentliche Wirksamkeit des Thomasphosphatmehls bei Klee dürfte auch der Umstand in Betracht kommen, daß alle Kleearten vom Boden große Mengen Kalk verlangen. Thomasphosphatmehl enthält aber bis 50 % leicht aufnehmbaren Kalk, und befriedigt dasselbe so auch nach dieser Richtung das Bedürfniß der Kleepflanzen besser wie jeder andere Dünger.

Das anzuwendende Quantum beträgt 4 bis 5 Ctr. pro Morgen = $\frac{1}{4}$ ha; der Dünger wird am besten vor der Bestellung der Ueberfrucht eingepflügt. — Sollen Luzernefelder oder länger dauernde Futterfelder angelegt werden, wird also eine mehrere Jahre dauernde Wirkung gewünscht, so ist selbstverständlich ein entsprechend größeres Quantum zu nehmen; hier empfehlen sich 10 bis 12 Ctr. pro Morgen.

c) Verwendung bei Hülsenfrüchten — Leguminosen —.

Wie der Klee, so besitzen auch alle hierher gehörenden Pflanzen, als: Erbsen, Bohnen, Wicken, Linsen und Lupinen die Fähigkeit, ihren Stickstoff-Bedarf in reichlicher Menge der Luft zu entnehmen: sie gehören sämtlich zu den Stickstoffsammlern. Bei ihnen ist deshalb eine

Stickstoffdüngung durchaus überflüssig; um so nothwendiger aber ist hier die Düngung mit Phosphorsäure, event. Kali. Denn nur bei reichem Vorrath an Phosphorsäure und Kali im Boden können diese Pflanzen das Stickstoffmagazin der Luft voll ausnutzen. Professor Wagner sagt ganz zutreffend: „Wir müssen durch reiche Düngung mit Thomasphosphatmehl und Kalisalzen diese Pflanzen stickstoffhungrig machen, um der Wirthschaft möglichst große Mengen an Stickstoff umsonst zuzuführen, und so den Ertrag der ganzen Wirthschaft zu heben.“ Denn zweifellos werden diese Pflanzen, wenn sie reiche Mengen Phosphorsäure und Kali im Boden vorfinden, sich viel kräftiger entwickeln; was wieder zur Folge hat, daß eine größere Masse Humus gebildet, zugleich größere Mengen Stickstoff aus der Luft dem Boden zugeführt werden. — „Man sollte deshalb überall darauf bedacht sein, für diese Pflanzen so reichlich wie nur irgend möglich mit Phosphorsäure, event. auch Kali zu düngen, dann wird es sicher gelingen, überall Maximalernten zu erzielen.“ Von Thomasphosphatmehl gebe man bis zu 5 Ctr. pro Morgen, von kainit 2—3 Ctr. Bei einer solchen Düngung kann man die Leguminosen sogar jedes dritte Jahr mit voller Aussicht auf Erfolg bauen, wobei im Boden zugleich soviel Phosphorsäure zurückbleibt, daß dieselbe genügt, um in Verbindung mit den zurückbleibenden Wurzelresten reiche Ernten an Getreide, Kartoffeln &c. zu sichern.

d) Verwendung bei Getreide.

Alles Getreide, sowohl Sommer- wie Wintergetreide, verlangt einen reichen Vorrath an Phosphorsäure im Boden, indem diese zur Bildung der Körner unbedingt erforderlich ist. Durch reiche Düngung mit Thomasphosphatmehl, in Verbindung mit Stickstoff, sind wir im Stande, die Getreidepflanzen fast unter allen Verhältnissen zu reichsten Erträgen zu bringen, zugleich die Qualität der Körner so zu erhöhen, daß dieselben zu

jeder technischen Verwendung (Brauerei und Brennerei) vorzüglich geeignet sind. — Wenn es selbstverständlich richtig ist, das Thomasphosphatmehl zu Wintergetreide schon im Herbst vor der Saat einzupflügen, so hat die große landw. Erfahrung heute genügend gezeigt, daß das Thomasphosphatmehl für alle Frühjahrs- und Sommer- saaten noch unmittelbar vor der Saat im Frühjahr mit vollem Erfolge anzuwenden, entweder einzupflügen oder auf die vorhandene Pflugfurche einzustreuen und einzuggen ist. — Da aber alles Getreide zu seinem Gedeihen auch reiche Mengen Stickstoff fordert, so ist, falls nicht zugleich mit Stallmist gedüngt wurde, oder das Getreide in Gründung bestellt wird, eine Stickstoffdüngung unbedingt nöthig, und giebt man diese am besten in Form von Chilisalpeter als Kopfdünger; die Hälfte zur Zeit des beginnenden Wachstums im Frühjahr — März, April —, die andere Hälfte kurz vor dem Schossen der Saaten. In viehlosen Wirthschaften, und wo der Boden zugleich kaliarm ist, unterlasse man zugleich nicht, besonders für Sommergetreide, im Winter etwas Kali zuzuführen. — 3 Ctr. Thomaschlacke und 35 bis 50 kg Chilisalpeter, event. 2 bis 3 Ctr. Kainit pro Morgen dürften überall genügen, höchste Ernten zu erzielen.

e. Verwendung bei Hack- und Delfrüchten.

Zur Düngung der Hack- und Delfrüchte benutzt man mit Vorliebe guten Stallmist oder Gründung, und empfiehlt sich diese Düngung hier auch ganz besonders. Neben den genannten Düngern ist aber überall eine entsprechende Beigabe von Phosphorsäure aus verschiedenen Gründen dringend nothwendig. Wenn man früher glaubte, besonders bei Rüben und Kartoffeln die nöthige Phosphorsäure in Form von Superphosphat geben zu müssen, so hat man jetzt überall anerkannt, daß solches ebenso zweckmäßig durch das billige Thomasphosphatmehl geschieht. Bei den Winterölsaaten, Raps und Rübjen, hatte man dies schon länger erkannt und sich hiernach

engerichtet. — Da sämtliche Hack- und Delfrüchte zugleich reiche Mengen von Stickstoff beanspruchen, wirkt noch eine Zugabe eines Stickstoffdüngers, selbst bei guter Stallmistdüngung, unbedingt nützlich; jedenfalls bezahlt sich eine solche überall reichlich. Am Besten giebt man den Stickstoff in Form von Chilisalpeter, und zwar empfiehlt es sich fast immer, denselben in zwei Partien zu geben. Bei den Hackfrüchten giebt man einen Theil des Quantums, vielleicht die Hälfte, beim Pflanzen, die andere Hälfte bei der ersten Hacke, oder auch vor dem Uebereggen oder Häufeln der Kartoffeln. Bei den Winter-Delfrüchten ist zu überlegen, ob man im Herbst bei der Saat schon etwas Chilisalpeter geben soll, vielleicht auch an dessen Stelle etwas schwefelsaures Ammoniak; oder ob man mit dem Chilisalpeter überhaupt bis zum Frühjahr warten soll. Zeigen die Pflanzen im Frühjahr einen guten, dunkelgrünen Stand, so ist genügend Stickstoff für ihr erstes Wachsthum vorhanden, und wartet man dann zweckmäßig bis kurze Zeit vor dem Schossen. — 2 bis 3 Ctr. Thomasphosphatmehl und $\frac{1}{2}$ bis 1 Ctr. Chilisalpeter pro Morgen sind fast überall als eine ausreichende Bei- und Nachdüngung zu betrachten.

Da sämtliche hier genannten Pflanzen zu ihrem guten Gedeihen auch reiche Mengen von Kali verlangen, wird sich vielfach auch dessen Zufuhr empfehlen. Dabei ist aber zu erwähnen, daß sich die Düngung mit Kainit schon für die Vorfrucht mehr empfiehlt, als die directe Anwendung desselben; oder er wird zeitig im Winter — November bis Januar — auf die Aecker aufgestreut.

f. Verwendung bei Tabak, Hopfen, Gemüse und feineren Gartengewächsen.

Alle diese Culturen verlangen neben Phosphorsäure sehr viel und reines Kali, sowie reiche Mengen Stickstoffdünger. Da sie andererseits starke Düngung mit frischem Stallmist nicht vertragen, so sollte man letzteren

nicht in zu großen Mengen geben, lieber halbe Stallmistdüngung nehmen, und als Beidünger, resp. Zwischendünger geeignete künstliche Dünger verwenden. Neben 3 Ctr. Thomasphosphatmehl und 1 Ctr. salpetersaures Kali (Kalisalpeter), als Bei- oder Nachdüngung $\frac{1}{2}$ Ctr. phosphorsaures Kali, wird noch Chilisalpeter in einer Stärke bis zu 1 Ctr. vielfach vortheilhaft verwandt. — Speciell für Hopfen empfiehlt sich eine Düngung mit 2 Ctr. Thomasmehl und 60 bis 65 kg salpetersaures Kali ganz besonders. — Gerade bei Tabak wirken die unreinen Düngesalze, welche viel Chlor enthalten, sehr schädlich, und nach den Untersuchungen des Geh. Hofrath Dr. Negler ist gerade das Chlor (Salzsäure) der Bestandtheil, welcher die schwere Verbrennlichkeit so vieler Tabake herbeiführt. — Und bei den Gartenpflanzen liegt die Sache genau so; auch hier sollten neben Thomasphosphatmehl nur reine Kalisalze angewandt werden. Das sog. concentrirte 50procentige Schwefel- oder salzsaure Kali, als ein reines Salz, hat nirgends, auch selbst bei stärkerer Anwendung, nachtheilige, dagegen auf kaliarmen Böden stets sehr günstige Erfolge gezeigt. Und da die reinen Salze auch nicht wesentlich theurer sind, als die unreinen Salze, so empfiehlt es sich sehr, nur reine Salze anzuwenden. Statt 4 Ctr. Rainit mit $12\frac{1}{2}$ % Kali, bedarf man nur 1 Ctr. salzsauren Kalis mit 50 % Kaligehalt. Die vierfach billigere Fracht des letzteren Salzes, die besonders bei großer Entfernung sehr ins Gewicht fällt, läßt leicht einsehen, daß man sich bei der Verwendung reiner Kalisalze besser steht, besonders aber deshalb, weil dabei niemals dem Pflanzenwachsthum nachtheilige Folgen hervortreten können.

Eine vorzügliche Düngermischung für alle Garten- gewächse, Blumen und Topfpflanzen ist folgende: 70 Pfund Thomasmehl werden mit 30 Pfund Kalisalpeter gemischt, und von dieser Mischung pro Stock oder Blume 5 gr auf jeden Liter Erde, 1 bis 2 mal im Frühjahr und Sommer verwendet. — Im freien Lande genügen

von dieser Mischung auf jeden Quadratmeter 40 gr, zweimal im Jahre gegeben.

g. Verwendung beim Obst- und Weinbau.

Bei Obstplantagen und Weinbergen sollte besonders bei der Anlage auf die Zufuhr der nöthigen Phosphorsäure-Mengen Rücksicht genommen, und dadurch für mehrere Jahrzehnte die volle Ertragsfähigkeit gesichert werden. Es empfiehlt sich deshalb beim Pflanzen der Obstbäume, sowie auch beim Durchroden der Weingärten, dem Boden ein Quantum Thomasphosphatmehl von wenigstens 15 bis 20 Ctr. pro Morgen zuzuführen. Man sichert dadurch dem Boden auf viele Jahre die nöthige Phosphorsäure zur stetigen großen Fruchtbildung. Stets sollte man im Auge behalten, daß auch die Obstbäume und Weinreben ebenso der Düngung bedürfen, wie jede andere Culturpflanze; ja daß sich hier die kräftige Düngung sowohl durch rasches Wachstum, wie reichen Ertrag ganz besonders lohnt. Da wo der Boden arm an Kali ist, wird es sich zudem empfehlen, bei der Neuanlage 4 bis 6 Ctr. 50procentiges Chlorkalium oder schwefelsaures Kali mit einzubringen.

Bei schon vorhandenen Anlagen empfiehlt sich die Düngung mit Thomasphosphatmehl und Kalisalz am besten in der Weise, daß man um den Obstbaum pro Quadratmeter 40 Gramm (4 Ctr. Thomasphosphatmehl pro Morgen und 20 Gramm salpetersaures Kali) alle 2 Jahre austreut und dann tief eingräbt; oder daß man oberhalb der Weinrebe möglichst tiefe Löcher gräbt und in diese die Dünger bringt. —

Als eine vorzügliche Weinbergdüngung ist auch folgende zu empfehlen: Alle 3 Jahre 6 Ctr. Thomasmehl, 3 Ctr. 50proc. schwefelsaures Kali, dazu jedes Jahr 1 bis 1½ Ctr. Chilisalpeter. — Oder jedes dritte Jahr 6 Ctr. Thomasmehl, und jedes Jahr 60—75 kg salpetersaures Kali. Besonders in Verbindung mit nur der halben sonst üblichen Stallmistdüngung hat diese Düngung

ganz erhebliche Ertragssteigerungen aufzuweisen; ebenso wie auch die reichliche ausschließliche Düngung mit Kalisalpeter und Chilisalpeter zu Thomasphosphatmehl.

Dem sehr großen Bedarf der Neben sowohl als der Obstbäume an Kali (26 kg Kali pro Jahr und $\frac{1}{4}$ ha) sollte überall Rechnung getragen werden. Doch ist darauf zu achten, nur reine, hochprocentige Kalisalze, oder auch salpeterjaures Kali anzuwenden; durch 1 Ctr. von letzterem wird zugleich der Stickstoffbedarf der Pflanzen für 1 Jahr vollständig gedeckt.

h. Verwendung bei Korbweidenplantagen und Holzpflanzen überhaupt.

Phosphorsäure, Kali und Kalk sind die Bestandtheile, welche zur raschen und kräftigen Entwicklung aller Holzpflanzen unbedingt erforderlich sind, deshalb auch dem Boden in ausreichenden Mengen zugeführt werden sollen. Thomasphosphatmehl liefert sowohl die Phosphorsäure, wie auch den Kalk in reicher Menge und zu sehr billigen Preisen, und kann deshalb deren Anwendung bei Holzculturen nicht genug empfohlen werden. Die Zufuhr von Kali geschieht zweckmäßig auf kaliarmem Boden in Form von kainit. 3 bis 4 Ctr. pro $\frac{1}{4}$ ha von jedem der genannten Dünger dürften ausreichen, gutes Wachsthum der Culturen für lange Jahre zu sichern. Will man sehr starken Holztrieb, wie bei den Korbweiden, so empfiehlt sich zugleich eine gleichzeitige Düngung mit Stickstoff; doch genügen hier solche Dünger, welche den Stickstoff in einer weniger leicht löslichen, zugleich billigen Form enthalten, wie Sulfatenmehl, Wolldünger etc.: 30 bis 50 Pfund Chilisalpeter pro Jahr und Morgen sind ebenfalls hierzu geeignet.

VI. Muß die Düngung mit Thomasphosphatmehl wiederholt werden?

Trotzdem jedem Landwirth und Wiesenbesitzer bekannt sein sollte, daß nur bei regelmäßig wiederholter Zufuhr

der entzogenen Pflanzennährstoffe der Boden dauernd in voller Ertragsfähigkeit erhalten werden kann, wird doch vielfach die Frage aufgeworfen, ob eine einmalige kräftige Düngung mit Thomasphosphatmehl und Kainit für eine längere Reihe von Jahren genüge? — Für die Beantwortung dieser Frage bilden einmal die Erfahrungen in den Zuckerrübenwirthschaften, nicht weniger aber die bei den Wiesen, die sicherste Grundlage. Die Erfahrungen in den Zuckerrüben- und Getreidewirthschaften haben schon seit Jahren gezeigt, daß die erste kleine Düngung mit 4 Ctr. Superphosphat pro ha kaum gespürt wurde; daß erst nach der doppelt starken Düngung mit 8 Ctr. pro ha sich volle Wirkung zeigte; wurde diese Düngung wiederholt, so traten bald hohe Ertragssteigerungen, sogar bis auf's Doppelte bei allen Ernten ein. Ebenso zeigte sich bei Wiesen, daß nach der zweiten Düngung der Erfolg ein ungleich größerer war als nach der ersten; ja daß in sehr vielen Fällen erst nach der zweiten Düngung die volle Wirkung eintrat. Wurden bei der ersten Düngung Erträge bis 25 Ctr., so bei der zweiten bis 40 Ctr. pro Morgen = $1\frac{1}{2}$ ha erzielt; außerdem aber verwandelten sich die alten schlechten Grasnarben in fast vollständige Kleefelder. — Die Erklärung für diese großen Erfolge nach der wiederholten Düngung mit Phosphorsäure ist gar nicht schwer. Man berücksichtige nur, daß die meisten Bodenarten, und man darf wohl sagen, fast alle Wiesen und Weiden arm an Phosphorsäure sind, und daß, ehe voller Ertrag eintreten kann, ein größerer Vorrath an diesem Bestandtheile im Boden geschaffen werden muß. Durch Jahrhunderte hindurch wurden aber die Wiesen nicht gedüngt, es wurde nur geerntet. Dabei mußten die guten Pflanzen verkümmern; nur weniger werthvolle Pflanzen konnten noch ihr Leben fristen. Durch das Thomasphosphatmehl werden die besseren Pflanzen zu neuer Kräftigung gebracht, und erklärt sich so die Umbildung der schlechten Graswiese in eine kräftige Kleewiese leicht. — Eine Ernte von nur 10 Ctr.

Weizen- oder anderen Getreidekörnern entzieht dem Boden ca. 15 Pfd. Phosphorsäure. Die Wiese, jedes Luzerne- oder Kleeefeld gebraucht pro Morgen und Jahr zum vollen Ertrage 30 Pfd. Phosphorsäure. Diese werden dem Boden, oft auch der Wirthschaft überhaupt entführt, und ergiebt sich dabei von selbst, daß die rationelle Cultur verlangt, wiederholt mit Phosphorsäure zu düngen. Kali findet sich in manchem Boden von Natur in reichen Mengen, und ist daher oftmals die Düngung mit diesem nicht nöthig.

Hiernach müßte es als ganz fehlerhaft bezeichnet werden, arme oder ertraglose Wiesen nur einmal düngen zu wollen, und dann mehrere Jahre bis zur neuen Düngung zu warten. Die überall eintretenden reichen Ernten lassen vielmehr in der fortgesetzten Düngung stets große Vortheile erkennen.

Es ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen, daß nach einer mehrere Mal wiederholten Düngung, also entsprechender Kräftigung des Bodens, das anzuwendende Quantum je nach Umständen sogar bis zur Hälfte vermindert werden darf.

Zweifellos wird aber jeder einsichtige Landwirth viel lieber jedes Jahr ein billiges Geld für die genannten Dünger ausgeben, als seinen Boden wieder auf den früheren ungenügenden Stand zurückgehen zu lassen.

VII. Zu welcher Zeit und in welcher Weise hat die Anwendung des Thomasphosphatmehls zu geschehen?

Schon an einer anderen Stelle wurde die leichte Löslichkeit der Phosphorsäure im Thomasphosphatmehl, und damit dessen schnelle Wirksamkeit nachgewiesen. Es wurde gezeigt, daß dessen Phosphorsäure von den Pflanzen so rasch aufgenommen wird, daß selbst bei der Anwendung zur Saat im Frühjahr noch eine sichere und ausreichende

Wirkung eintritt. Die Frage, wann das Thomasmehl anzuwenden sei, muß deshalb kurz dahin beantwortet werden: Zu jeder Zeit, wenn die wirthschaftlichen Verhältnisse solches überhaupt nur gestatten. — Auf Wiesen und Weiden empfiehlt es sich besonders, dasselbe schon möglichst gleich nach der Ernte des ersten Schnittes im Sommer; oder auch im Herbst unmittelbar nach der Ernte des zweiten Schnittes (Grummet) aufzubringen. Außerdem aber kann die Aufbringung den ganzen Herbst und Winter hindurch geschehen, je nachdem es die Witterung gestattet; endlich auch noch im Frühjahr gleich nach Abgang des Frostes. Nur zu nasse, saure Wiesen und Moorböden dünge man nicht zu früh im Frühjahr, man warte hier bis zum Beginn der Vegetation. Die Aufbringung des Thomasphosphatmehls kann um so unbedenklicher zu jeder beliebigen Zeit geschehen, als Verluste durch Verflüchtigung oder auch durch Versinken in den Untergrund (außer auf nassem Moorboden und sauren Wiesen), wie solche bei den anderen Düngern wohl entstehen, hier vollständig ausgeschlossen sind, weil das Thomasphosphatmehl im Boden unzersetzt verbleibt, und nicht versinken kann. — Auf dem Acker genügt das Ausstreuen und Einpflügen im Herbst oder Frühjahr, wie auch das einfache Ausstreuen auf die Pflugfurche mit nachfolgendem Eineggen, um voll. Wirksamkeit zu sichern. Allerdings empfiehlt sich auch beim Thomasmehl, wie bei den künstlichen Düngern überhaupt, das Einpflügen mehr. Denn der Dünger gelangt dabei in die Wurzeltiefe, und es fehlt ihm hier zugleich die zu seiner Zersetzung nöthige Feuchtigkeit nicht; was eine Aufnahme durch die Pflanzen nur fördern kann.

VIII. Verfälschungen des Thomasphosphatmehls mit unwirksamen gemahlener Mineralphosphaten.

In Frankreich und Belgien wird vielfach in letzter Zeit das Thomasphosphatmehl mit mineralischen Phos-

phaten gemischt. Vor solchem Düngmaterial ist dringend zu warnen, da die Unlöslichkeit, Unwirksamkeit und Unrentabilität roh gemahlener Phosphate im gewöhnlichen Ackerboden sowohl von den Professoren Wagner, Petermann, Smets und Schreiber, wie durch hunderte kleinere und größere Versuche nachgewiesen ist. Herr Prof. Petermann bezeichnet solche Mischungen einfach als Verfälschung des Thomasphosphatmehls; sie sind Betrug, und gesetzlich strafbar. — Von anderer Seite wird versucht, durch Flugblätter und Annoncen diese unwirksamen mineralischen Phosphate in fein gemahlendem Zustande den Landwirthen entweder zum gleichen Preise, oder auch um ein Weniges billiger an Stelle von Thomasphosphatmehl zu empfehlen. — Vor deren Ankauf und der Benutzung solcher ist aber dringend zu warnen. Denn es müßte die zwanzigfache Menge desselben angewandt werden, um z. B. bei Getreide und Hackfrüchten einigermaßen Erfolg zu erzielen. Höchstens auf sehr moorigen, sauren Wiesen wird man bei Anwendung der vierfachen Mengen einigen Erfolg verspüren. — Man darf sagen, daß hier wieder auf die Vertrauensseligkeit des unwissenden kleinen Landwirthen speculirt wird. Er soll diese niedrigprocentigen, werthlosen Abfälle, die von den Superphosphatfabriken nicht verwendet werden können, ihnen weg-schaffen und noch dazu bezahlen. — Man darf aber solche Phosphate einfach als unwirksam bezeichnen, und warnen wir deshalb die Landwirthe vor den unnützen Ausgaben.

IX. Thomasphosphatmehl als vortreffliches Mittel zur Bindung des Stickstoffs im Stalldünger.

Die nachstehenden Mittheilungen, welche sich mit der Frage des billigsten und brauchbarsten Stallmistconser-vierungsmittels beschäftigen, sind einem Berichte von Geheimrath Professor Dr. Maercker in der Magdeburger Zeitung vom 16. März 1892 entnommen.

„Der genannte Bericht bezieht sich auf die Untersuchungen von Diezel und Vogel und gelangt zu dem Resultate, daß es außer dem bis jetzt allgemein verwendeten Superphosphatgyps noch andere billigere phosphorsäurehaltigen Gemische giebt, die denselben in seiner stickstoffbindenden Wirkung sogar erheblich übertreffen. Zunächst handelte es sich darum, festzustellen, ob die Wirkung des Superphosphatgypses seinem Gehalt an löslicher oder gar freier Phosphorsäure zuzuschreiben sei, oder ob dieselben Wirkungen durch schwerer lösliche Formen der Phosphorsäure im Verein mit dem Gyps erreicht werden könnten. Vogel hat nun nachgewiesen, daß die Phosphorsäure des Superphosphatgypses alsbald nach ihrer Berührung mit kohlensaurem Ammoniak, demjenigen Salz, welches bei der Gährung des Stalldüngers entsteht, aus ihrem löslichen oder freien Zustande größtentheils in citratlösliche Phosphorsäure übergeht, und diese im Verein mit dem Gyps muß die bekannte stickstoffhaltende Wirkung ausüben. Hieraus folgt, daß man mit einem direct aus citratlöslicher Phosphorsäure hergestellten Gypsgemenge ebenso weit kommen wird, als mit dem Superphosphatgyps, und in der That ist dies auch von Vogel nachgewiesen worden. Derselbe stellte ein Gemisch von Gyps mit Thomaspophosphatmehl, mit einem Phosphorsäuregehalt von 10 %, wovon 7,8 % in citronensaurem Ammoniak löslich waren, her und versuchte mit demselben die Ammoniakbindung; wobei er fand, daß von diesem Gemisch auf 100 gr Stickstoff gebunden wurden:

Vom Phosphatgyps (bereitet durch Mischen von Gyps mit Thomaspophosphatmehl, von dessen Phosphorsäure etwa 80 % citratlöslich sind)	11,42 gr
„ Superphosphatgyps I	5,15 „
„ „ II	9,50 „
„ „ III	9,58 „

Das Gemisch von Thomaspophosphat und Gyps hatte somit den Superphosphatgyps und zwar in allen Fällen

bezüglich der ammoniakbindenden Kraft bei Weitem über-
troffen. Nach diesen Ergebnissen muß es wohl einer
eingehenden Prüfung werth erscheinen, ob man nicht mit
einem billigeren Präparat, als dem Superphosphat, auch
zum Ziele kommen kann. In erster Linie dürften Mischun-
gen von Präcipitat, in denen aber die Phosphorsäure
citratlöslich sein muß, sowie von Thomasphosphatmehl
mit Gyps empfohlen werden. Sehr wahrscheinlich wird
auch fein gemahlener, ungebrannter Gyps dieselben Dienste
thun, wie der chemisch gefällte im Superphosphatgyps.
Auf diese Weise läßt sich ein billigeres Conservierungsmittel
herstellen, und die so nützliche Anwendung der Conser-
virungsmittel wird wohl dadurch eine weitere Ausdehnung
erfahren.“

Diesen interessanten Mittheilungen fügen wir hinzu,
daß der bei der Fabrikation von Doppelsuperphosphat
entfallende chemisch bereitete Gyps mit 2 Pfund Phosphor-
säure in 100 Pfund, wovon $1\frac{1}{2}$ Pfund citratlöslich sind,
billiger als wie gewöhnlicher gemahlene Gyps zu kaufen
ist. Die Firma H. & E. Albert in Biebrich a. Rhein
z. B. liefert denselben ab Fabrik zu M. 140 pro 10,000 ko
(200 Ctr.) einschließlich Sack in stark gedarrtem Zustande;
oder zu M. 80 pro 10,000 ko lose verladen, in luft-
trockenem Zustande. Die Mischung mit Thomasphosphat-
mehl, halb und halb kann jeder Landwirth leicht selbst
vornehmen, wobei nur darauf zu achten ist, daß die
Mischung eine möglichst innige wird. Damit wird dann
beim Stalldünger die überall so nothwendige Verbesserung
und Anreicherung an Phosphorsäure am vortheilhaftesten
erreicht und zugleich die Stickstoffbindung bewirkt.
Dieses Einstreumittel kostet nicht halb so viel wie der
10% Phosphorsäure enthaltende Superphosphatgyps.

X. Schlußwort.

Wurde das Thomasphosphatmehl vor 7 Jahren noch
als fast werthloses Material angesehen, so hat die überall

anerkannte, ungemein sichere und große Wirksamkeit desselben, in Verbindung mit dem sehr billigen Preise, ihm heute vollste Anerkennung und Absatz verschafft. Deutschland verwendet heute nicht allein das im eigenen Lande producirte Thomasphosphatmehl in Höhe von 7 Millionen Centnern, sondern noch 4 Millionen Ctr. englisches, österreichisches und französisches Mehl dazu, also in Summa 11 Millionen Centner.

Hauptsächlich der sehr billige Preis des Thomasphosphatmehls wurde die Veranlassung, daß viele Landwirthe das drei- und vierfache Quantum an Phosphorsäure dem Boden zuführten, wie bis dahin in den Superphosphaten und im Knochenmehl. Die hierbei erzielten, unerwartet hohen Ernteerträge lieferten den thatsächlichen Beweis für die Nothwendigkeit stärkerer Zufuhr, und die große Wirksamkeit der Phosphorsäure-Düngung überhaupt; andererseits aber auch, daß bisher zu schwach mit Phosphorsäure gedüngt wurde, um volle Erträge zu erzielen. Denn nach Benutzung größerer Mengen Thomasphosphatmehl wurden fast alle Felder mit einem Schlage zu hohen Erträgen gebracht. Die vielfach beklagte Futternoth schwand vollständig, und die erzielten großen Futtermassen sicherten nicht allein einen gut ernährten Viehstand, sondern auch in den Wurzelrückständen, und den großen Massen erzielten Staumistes, eine sichere und überaus wirksame Anreicherung des Bodens. Man darf unbedenklich behaupten, daß den meisten Böden nur die Phosphorsäure fehlt: denn heute schon haben tausende Landwirthe allein durch eine Düngung mit 5 Ctr. Thomasphosphatmehl pro Morgen ih. Böden zu doppelten Erträgen gebracht. Die auf den Wiesen und Kleefeldern hervorgerufenen doppelten Futtererträge gestatten die Haltung größerer Mengen ertragreichen Viehs, und der reichliche und bessere Stalldünger sichert wieder erhöhte Getreide-, Kartoffelernten zc.

Wenn man sich früher meist vergeblich abmühte, magere Flächen zu hohen Erträgen zu bringen, so ist

dies heute, durch sachgemäße Anwendung von Thomasphosphatmehl und Rainit schnell und sicher, und dabei in billigster Weise zu erreichen. — Unsere Landwirthschaft hat die Aufgabe, sich gegen das Ausland durch größere und billigere Production concurrenzfähig zu machen. Sie kann dies allein dadurch, daß sie reichliche Mengen Phosphorsäure, Kali und Kalk den Feldern zugeführt. — Man fange nur erst mit der Düngung der Leguminosen, der Schmetterlingsblüther an, dünge ebenfalls die Wiesen; erziele so viel höhere Mengen billigen Futters und billigen Stalldüngers, und alle anderen Ernten werden von selbst sicherer und immer größer. Phosphorsäure, Kalk und Kali bilden zusammen die Bodenkraft; durch ihre Zufuhr ist die Bürgschaft für volles Gedeihen unserer Wissenschaften gegeben. Denn aus phosphorsaurem Kalk, also Phosphorsäure und Kalk, welche im thierischen Körper, mit Leim verbunden, die Knochen darstellen, bildet sich in den Pflanzen das Pflanzeneiweiß, als vornehmster Nährstoff und als erste Grundlage nicht nur des Pflanzenwachsthums, sondern auch der Ernährung der Menschen und Thiere. Im selben Verhältniß, als sich Pflanzeneiweiß mehr bildet, bilden sich auch Stärkemehl, Zucker- und Fett reichlicher, so daß bisher ganz mageres Futter auf wenigstens den doppelten Nährgehalt gebracht werden kann, so alle Ernten in ihrer Qualität ebenso verbessert werden, wie ihre Quantität steigt.

Erklärung des Verhältnisses der im Texte vorkommenden deutschen Gewichte u Maasse zu den russischen.

100 Kilo = 2 Centner = 6 Pud.

1 Morgen = 0,687 livl. Looffstellen.

= 0,233 Dessätinen.

1 Hektar = 2,691 livl. Looffstellen.

= 0,915 Dessätinen.



Gerhard & Hey,

Reval.

Lager künstlicher Düngemittel

unter Controle der Versuchstation am
Polytechnikum in Riga.

Superphosphat, Thomasphosphat,

Kainit, Knochenmehl, Chilisalpeter

verkaufen mit garantirtem Gehalt der
Pflanzennährstoffe

zu billigsten Preisen.

Allein - Verkauf

von

Thomasphosphatmehl

aus den Rheinisch-Westphälischen
Thomasphosphatfabriken

Köln — Berlin.

Vertreter in Jurjew: Georg Riik.

Laisholm: Gebr. Müller.

Wesenberg: Jul. Johannsohn.