

B 2041  
3  
12

Baron J. Manteuffel.

Betriebswirthschaftlich-technische Fragen  
moderner Landwirtschaft.

I.

Dünger und Düngen.



Riga, 1911.

H. Kymmels Verlag.

✓

B 20541

LC 34241

Baron J. Manteuffel.

**Betriebswirthschaftlich-technische Fragen  
moderner Landwirthschaft.**

I.

**Dünger und Düngen.**



Riga, 1911.

U. Kymmels Verlag.

**AR** Fr. R. Kreuzwald  
nlm. ENSV Riiklik  
Raamatukogu

Ar 311  
Manteuffel

81 798



---

Ernst Pates Buchdruckerei, Lithographie, Schriftgießerei und Photo-Chemigraphie,  
Riga, bei der Petri-Kirche, im eigenen Hause.

---

## I.

# Dünger und Düngen.

### Stalldünger.

Der Stallmist wirkt chemisch physikalisch, und durch seinen Bakterieninhalt, biologisch.

Dieser Vielseitigkeit seiner Wirkungen und Funktionen hat er seine durch nichts zu ersetzende Bedeutung zu verdanken. Daher bildet er auch die Grundlage jeder Düngung.\*)

Der Stalldünger wirkt:

1) direkt in seiner Eigenschaft als absoluter, oder als Universaldünger, als Träger aller zum Aufbau der Pflanze nothwendigen Nährstoffe, deren wichtigste: Stickstoff, Phosphorsäure, Kali, Kalk.

2) indirekt, als Lieferant von Humus, von nützlichen Bakterien, wirkt er befruchtend, erwärmend, feuchtigkeitvermehrend, bodengährend und den physikalischen, chemischen und biologischen Zustand der Ackerkrume verbessernd und dieserart Wirkung ist von ganz besonderer Bedeutung.

Es bietet außerdem die organische Substanz des Stallmistes im Verein und unter Mitwirkung der mit ihm gleichzeitig in die Ackerkrume eingeführten Mikroorganismen, ausgezeichnet lösende Agentien (Salpetersäure, Kohlsäure) zur Aufschließung der schwerlöslichen Bodenbestandtheile, durch welchen Vorgang das tote oder inaktive Nährstoffkapital des Bodens in aktives, flüssiges, verwandelt wird.

Indem wir mit Stallmist düngen, steigern wir die Ernte und bereichern gleichzeitig den Boden, da ein großer Theil des Düngers in Form von Humus in den Nährstoffvorrath des Bodens übergeht, was in praxi mit den Worten „alte Kraft“ bezeichnet wird.

Mist ist durch seinen reichen Bakterieninhalt Vermehrer der Gärerreger im Boden, denn Bakterien sind es, die den Boden in einen für das Wachsthum der Kulturpflanzen geeigneten Zustand überführen.

\*) Rümker: „Tagesfragen des modernen Ackerbaues“.

Durch die Erkenntniß der tiefgreifenden Mitwirkung der Mikroorganismen ist uns Vieles im Ackerbau klarer geworden, als in der unlängst erst verstrichenen rein chemischen Betrachtungsweise.

### Behandlung des Stalldüngers.

Der besterhaltene Stalldünger ist unstreitig der Tiefstalldünger, dessen Ueberlegenheit theoretisch und praktisch unzweifelhaft als erwiesen zu betrachten ist und auf dessen Nachahmung die zweckmäßigste Behandlung des Flachstalldüngers auf der Dungstätte hinausläuft. Die Erfolge der Praxis sprechen zu deutlich für den Tiefstalldünger bei dem die Forderung „fest und feucht“ am vollkommensten erreicht wird. Beim Tiefstalldünger ist demnach der Dünger:

- 1) direkt gehaltreicher und wirkungsvoller; \*)
- 2) bei derselben Zahl Vieh kommt mehr Mist heraus, weil mehr gestreut und geringere Verluste durch Zersetzung erfolgen, desgleichen die ganze Jauche gewonnen wird. Gerade deswegen ist der Mist gehaltreicher;
- 3) Die Arbeiten des Ausmistens und auf der Dungstätte werden erspart;
- 4) Auch die Kosten der Herstellung der Düngerstätte — Jauchegruben, Pumpen, Tonnen, Leitungen, werden erspart.

Indessen, ungeachtet aller principiellen Ueberlegenheit des Tiefstalldüngers, dessen vorzeitige Zersetzung durch Luftabschluß so erfolgreich hinausgeschoben wird — wird es dennoch in den meisten Fällen das Richtige sein — nur in den Fällen den Lauf- oder Tiefstall vorzuziehen, wo derselbe sich mit dem Nutzungszwecke des Viehes verträgt.

Es gehören unbedingt in den Laufstall, in erster Linie:

- 1) Alle Arbeitspferde, Fahrpferde — paarweise in geräumigen Böden eingestellt — desgleichen Fohlen.

Gegen die in den baltisch-lithauischen Provinzen, besonders in Kurland, herrschende Ansitte, den Pferdedung täglich zu entfernen, kann nicht genug, als gegen eine unmotivirte, unverzeihliche Verschwendung, protestirt werden. Der werthvollste Theil, der Pferdedung, versickert im Stall, die Luft verpestend und ist für immer dem Felde verloren. Der an sich überaus lockere Pferdedünger verbrennt buchstäblich und verschwindet in dem großen Haufen neben dem Stall, oder auf der Dungstätte.

\*) Dr. A. Stützer „Düngerlehre“.

Es gehören ferner in den Lauf- oder Tiefstall:

- 2) die Zugochsen;
- 3) die Zuchtstiere;
- 4) alles Jungvieh und Stärken;
- 5) alles Kleinvieh, als Schafe, Schweine;
- 6) das Vieh der Deputatisten, endlich
- 7) alle trockenstehende, nicht milchende Kühe.

Vor dem Mangel an Streustroh, dessen Verbrauch beim Tiefstall ein großer ist — (10 bis 12  $\bar{w}$  bei Kühen — die Hälfte davon bei Pferden) schützt man sich durch Torfstreu. Dieselbe wird in den baltisch-lithauischen Provinzen, besonders in Kurland, bei Weitem viel zu wenig gewürdigt. Sie liefert den Thieren ein weiches, elastisches, trockenes Lager, kostet billig und ist besonders werthvoll wegen ihrer Eigenschaft, 10—12 mal mehr Flüssigkeit aufzufangen, als sie selbst wiegt, und dreimal mehr im Vergleich wie Stroh. Nicht weniger werthvoll ist die Eigenschaft der Torfstreu Ammoniakgase zu absorbiren. \*) Endlich ist zu berücksichtigen, daß frischer Torfstreumist ohne Schaden gleich untergepflügt werden kann — ganz entgegengesetzt dem frischen, strohigen Dünger, der, dem Boden einverleibt, schädliche, chemisch-biologische Prozesse einleitet und für die Pflanzenernährung fast werthlos wird.

Entschieden unverträglich ist dagegen der Tiefstall mit dem speciellen Nutzungszweck einer, den Anforderungen der neuzeitigen Praxis entsprechend gepflegten Milchviehherde, während der Laktationsperiode der Kühe. Der Tiefstall wird unökonomisch, weil jegliche Kontrolle beim Melken und Füttern, zumal bei Individualfütterung, erschwerend; ferner, weil in Folge Strohmangels die Zahl der zu haltenden Kühe beschränkend; er ist unhygienisch, weil die Kühe, folglich auch die Milch, nicht sauber gehalten werden können; weil zur Zeit der Grünfütter- und Blätterfütterung der Tiefstall zum Morast wird, auch in Krankheitsfällen keine lokale Desinfektion möglich ist; er ist unwirtschaftlich, weil sehr arbeitsverschwenderisch \*\*) und der bedeutend größeren Raumerforderniß wegen, die Stallmiete verteuert.

\*) Man verwende am besten hellen, weniger zersetzten Moostorf der oberen Schichten von Hochmooren — tauglich ist jedoch jedes nicht zu sehr verrotzte Material, sofern 1 Cub.-Fuß desselben, Lufttrocken nicht mehr wie 15  $\bar{w}$  wiegt. Nöthig sind — billige dachförmige Trockenschuppen, ferner eine Dolberg'sche Torfmühle oder ein Reißwolf.

\*\*) In der „Balt. Wochenschrift“ № 5, 1911, findet man eine recht drastische Beschreibung der kurländischen Tiefstallmischwirthschaft.

Dementsprechend findet man auch in allen besser geleiteten Wirthschaften des In- und Auslandes mit vollem Recht alle milchenden Kühe auch Mastvieh bei Streumangel, in Flach- oder Ausmistställen aufgestellt.

Es muß zunächst als großer Fortschritt in der Düngerbehandlung dieser Art Ställe bezeichnet werden, daß das tägliche Ausmisten als zweckwidrig und veraltet, immer mehr abgeschafft wird, weil es durch zu weit gehende Trennung von Streu und Jauche zu sehr den Dungwerth vermindert.

Es werden zu dem Zweck anstatt der kleinen flachen Jauchableittrinnen — große, tiefe, zementirte Gräben ohne jeglichen Abzug nach außen, angelegt.

In diese Gräben wird der Dünger im Laufe mehrerer Tage aufgesammelt, wo er, unter Zusatz von Torfmull womöglich — sich gründlich mit Jauche vollsaugt, worauf er nun erst, also etwa einmal in der Woche, auf die Düngerstätte geschafft wird — dort sorgfältig gebreitet — sofort mit schwerer Walze gründlich gewalzt, schließlich mit einer dünnen Schicht Torf oder Moorerde bedeckt wird. Ein auf diese Weise behandelter Dünger wird stets genügend „fest und feucht“ sein.\*)

Die neuzeitige Düngerstätte ist unbedingt mit einem leichten Dach und Wänden versehen, um dem Dünger Schutz gegen Regen, Sonne, Wind und Schnee zu gewähren; hat überhaupt keine Jauchepumpe, sondern bloß eine kleine Grube unten, wo sich die überflüssige Jauche ansammeln kann, ohne die untere Dungschicht zu überschwemmen, wodurch der Dünger speckig und werthlos werden könnte. Diese überflüssige Jauche wird erst nach Abfuhr des Stallmistes, in Tonnen gefüllt, zur Kompostbereitung benutzt. Nie aber darf der Stallmist auf der Düngerstätte mit der Jauche überpumpt werden, was nicht nur überflüssig, sondern geradezu von einer verderblichen Wirkung für den Dünger selbst ist, weil es eine enorme Denitrifikation (Stickstoffberaubung) des Düngers zur Folge haben muß, da der, in den oberen Schichten, bei Luftzutritt sich reichlich bildende Salpeter, durch die Jauche abgespült, den luftscheuen salpeterzerstörenden Bakterien der untersten Schicht, zugeführt wird,

\*) Der Landwirth ist häufig in dem Vorurtheil befangen, daß der Koth die Hauptsache im Mist sei. Dies ist nicht richtig, die Hauptsache ist die Jauche, und darum müssen alle Bestrebungen bei Behandlung des Düngers darauf gerichtet sein, diese vor Verlusten zu schützen.

die ihn bis zum elementaren Stickstoff reduzieren und in die Luft treiben. \*)

Genau derselbe Vorgang der Denitrifikation und Entwerthung des Düngers, wie beim Ueberpumpen mit Jauche, spielt sich auf offenen Düngerstätten ohne Dach und Wände, bei Regen und Schneeschmelze, ab. Daraus folgt für jeden rechnenden Landwirth die Nothwendigkeit, seine Düngerstätte unverzüglich mit Dach und Wänden zu versehen.

Für so eminent produktive Ausgaben, wie: Umbau seiner Pferdeställe in Tiefställe, Beschaffung von Torfstreu und Bedachung seiner Düngerstätte muß Geld beschafft werden.

Eine verkehrte Düngerbehandlung ist eine unverzeihliche Verschwendung in der Produktion, ein nicht mehr gut zu machender Verlust, von dem Niemand einen Vortheil hat, ein großes, wirtschaftliches und ökonomisches Uebel.

### Stallmist im Felde.

Das Liegenlassen in kleinen Häufchen ohne sofortiges Streuen, ist die denkbar schlimmste Verschwendung an Stickstoff und Masse, die man beim Stallmist überhaupt betreiben kann.

Man streue also an demselben Tage und vermische denselben gründlich mit der obersten Schicht der Ackerkrume, vermittelst wiederholten Scheibeneggens, für welchen Zweck dieses, im Baltikum leider noch verkannte Geräth geradezu unübertroffen ist.

Diese, in ihrer Wirkung hervorragende Manipulation, verdanken wir unsern Meistern im Ackerbau — den Amerikanern.

Erst dann wird der so durchmischte und ausgezeichnet vertheilte Dünger gelegentlich, beim Korden, auf 5 Zoll untergepflügt, gewalzt, überregt.

Vorausgesetzt wird, daß der Dünger, sei es in der Brache, sei es zu Hackfrüchten, Wicken, im Herbst, Sommer oder Frühjahr — auf mit der Scheibenegge zuvor bereits bearbeitetes Land — ausgeführt und gebreitet wurde.

Zwecks gleichmäßiger Vertheilung des Düngers auf dem Felde laut Voranschlag, scheue man die Arbeit nicht, dasselbe zuvor mit dem Hackenpfluge in Quadrate von  $4 \times 5$  oder  $5 \times 5$  Faden zu markiren. Grundregel bleibt demnach, sowohl Stallmist als Grün-

\*) Rümfer, l. c.



dünger, so flach als nur möglich unterzubringen, selbst auf die Gefahr hin, daß ein gewisser Theil des Düngers unbedeckt bleibt. Solches vergrößert die Wirkung der Düngung um ein Vielfaches.

Diese alte Erfahrung praktischer Landwirthes hat jetzt seine richtige wissenschaftliche Erklärung gefunden.

In nassen Boden, lehmiger, bindiger Natur, darf der Stallmist, wie selbstverständlich, unter keiner Bedingung „eingeschmiert“ werden.

Je wärmer, windiger und trockner, desto größer die Verluste, umsomehr muß man sich beeilen, den Mist hinter dem Düngerwagen zu streuen, und mit der Scheibenegge mit dem Boden zu verbinden.

Führt man in arbeitsfreier Zeit, im Sommer, Herbst oder Winter, den Dünger im Vorrath auf's künftige Rüben-, Kartoffel- oder Futterwickenfeld, in große Haufen, so vergesse man nicht unten eine starke Schicht Stroh, oder verdorbenen Spreu zu geben, den Dünger mit Erde zu durchschichten, also gewissermaßen zu kompostiren, festfahren, und gut mit Erde zu bedecken. Bei Winterfuhr und gefrorener Erde kann man die äußere Bedeckung des Haufens unterlassen, und erst bei Beginn des Aufthauens der Erde machen, indem man die Haufen mit der noch breiigen Erde bewirft und in der Folge die sich gebildet habenden Ritzen mit der Schaufel zuschlägt.

Man beachte, daß Stallmist niemals fertige Pflanzennahrung ist, am wenigsten frischer, was eine Praktikern, Gärtnern, selbst Jaroslawer Gemüsegärtnern, längst bekannte Thatsache ist. Es sind vielfach Fälle beobachtet worden, wo frischer, strohiger Stallmist die Ernte sogar verringert hat. Bewirkt wird dieses durch die zerstörende Arbeit von Schimmel- oder Fadenpilzen, die das Pflanzeneiweiß des Düngers in eine schwer lösliche Form überführen. Je höher die Lufttemperatur, je mehr Stroh im Dünger, je frischer dasselbe\*) und je tiefer oder je nasser der Dünger untergebracht, um so rascher entwickelt sich diese schädliche Schimmelpilzflora. Dieses erklärt die bei weitem bessere Wirkung einer im Herbst oder Frühjahr gegebenen Düngung. Dieses erklärt auch, daß stark zersetzter, desgleichen Dünger aus Torfstreu (Torf ist indirektes Gift für Schimmelpilze), unvergleichlich besser und rascher wirken als frischer Dünger.

Stallmist paßt und bezahlt sich am wenigsten auf magere Sand- und Kalkböden, ehe sie nicht durch Gründüngung gründlich melorirt „stallmistfähig“ gemacht worden sind.

\*) Frisches Stroh ist reich an Pentosanen, welche den Fadenpilzen und den denitrificirenden Spaltpilzen (Bakterien) zur Nahrung dienen.

Nur Stallmist allein ist Erzeuger der „alten Kraft“.

Er ist mehr als ein bloßes Düngemittel, nicht zuletzt infolge seiner das Bakterienleben, die Gare und die Bodenfeuchtigkeit erhöhenden Eigenschaften; — er ist die bedeutsamste Grundlage des ganzen Ackerbaues und der Hebung des gesammten Kulturzustandes.\*)

Wir wissen, daß westeuropäische Wirthschaften zu einer hohen Blüte und Kultur, nur durch einsichtsvolle Behandlung und Verwendung des Stallmistes, zumeist kombinirt und ergänzt durch Kunstdünger und Gründünger, gekommen sind.

### Wie soll man düngen?

Häufiger und dünner düngen ist bei weitem vortheilhafter, als umgekehrt, schon deswegen allein, weil wir dabei den Boden stets mit neuen Quantitäten Bakterien versorgen (impfen), hierdurch auch die Bodenbakterien aus ihrem Müdigkeitszustande zu energischer Thätigkeit antreibend. Wir sollen die Pflanzen nicht den Boden düngen.

Also häufig und wenig Stallmistdüngung, dafür mit Zulage von Kunstdünger, welche Kombination stets die höchste Steigerung der Erträge, nebst Verbilligung der Produktion, zur Folge hat — mit Vermeidung von zweckwideriger Stallmistverschwendung, wie sie noch vielfach in Kurland und den anderen baltischen Provinzen prakticirt wird, wobei, nach übermäßig langen Zeiträumen unsinnige Mengen Stalldünger von 160—180 Fuder pro Dessjätine auf einmal dem Boden zugeführt werden.\*\*)

Noch widersinniger ist die in den baltischen Provinzen übliche veraltete Manier: zu Roggen, mit Einsaat von Rothklee und zu Futterwicken sogar, eine volle oder übervolle Stallmistdüngung zu geben.

Es kann nichts Verkehrteres geben, als Schmetterlingsblüthern starke Stickstoffgaben zu verabfolgen, wodurch ihre Fähigkeit, sich selbst den theuren Stickstoff aus der Luft, durch Vermittelung der Knöllchenbakterien, zu assimiliren — nur gehemmt wird.\*\*\*) Das

\*) Rümker, 1. c.

\*\*) Siehe auch „Balt. Wochenschrift“ № 5, 1911.

\*\*\*) Solange der Stickstoffvorrath im Boden vorhält, versagt die Klee-, resp. Wickelpflanze, denselben sich aus der Luft zu holen, oder thut es in ungenügendem Maße.

allein Richtige ist: den Schmetterlingsblüthern möglichst viel Phosphorsäure, eventuell etwas Kali zu geben, sie hierdurch erst recht stickstoffhungrig zu machen, um die Knöllchenentwicklung zu begünstigen.

Daher hat sich in allen landwirthschaftlich mehr vorgeschrittenen Ländern die Praxis verbreitet:

Zu Futterwicken und zur Vorfrucht des Klees blos den vierten Theil einer Normaldüngung (2400 Pud) — folglich blos 600 Pud nichtstrohigen, reifen Mistes pro Dessjätine, zu geben — dafür aber mindestens 3—8 Sack Thomasmehl (letzteres Quantum im Fall man sich entschlossen hat, eine Vorratsdüngung von Phosphorsäure zu geben), und bei sandigem Boden,  $1\frac{1}{2}$  Sack Kalisalz oder besser noch, 3 Sack Kainit.

Der so ersparte Dünger wird den bei weitem stallmistdankbarerern Kartoffeln, Rüben, Turnips zugewendet.

Die volle Ausnutzung des Stallmistes wird erst durch Kunstdünger, meistens Phosphorsäure\* — erreicht — ebenso wie die volle Ausnutzung der Gründüngung erst durch Kunstdünger, und eine, wenn auch geringe Beigabe von zersetztem Stallmist, als ferment, als Bakterienlieferant, erreicht wird.

Alle diese Düngemittel sind in wechselseitiger Beziehung. Sie ergänzen sich gegenseitig und gelangen zur vollsten Ausnutzung nur bei gleichzeitiger Anwendung im richtigen Verhältniß.

### Gründüngung.

Die Gründüngung mit Leguminosen, wird durch die enormen Massen von organischer Substanz und Stickstoff, die sie dem Felde liefert, zum ebenbürtigen Concurrenten, oder vielmehr Verbündeten des Stallmistes.

Nur vermittelt Gründüngung, in Gemeinschaft mit Kunstdünger, können wir den Stallmist ersetzen, dort wo er uns nicht hinreicht — und wo findet sich diejenige Wirthschaft, die befriedigt mit der gegebenen Düngermenge wäre?

Nur mit Zuhilfenahme von Gründünger, in Verbindung mit Kunstdünger, sind wir im Stande, die zu unserer Verfügung stehenden Düngungsmittel, folglich auch die Ernten, rasch zu verdoppeln.

Zum wahren Segen wird aber die Gründüngung — auf leichtem Boden — und ihre Wirkung wird hier, im Vergleich mit Stallmist, eine bei weitem größere, nachhaltigere.

Sandige Böden werden, wie früher bereits erwähnt, durch Gründüngung nicht allein gedüngt, sondern durchgreifend meliorirt, erst „stallmistfähig“ gemacht, weil eben die Stickstoff-, Humus- und Wasserverschwendung dieser Böden, durch nichts so vollkommen bekämpft wird, als durch Gründüngung.

### Die Formen der Gründüngung.

Es giebt drei Formen derselben:

a) als Hauptfrucht des Jahres — in der Brache — oder auch in Jahresnutzung, zur Körnergewinnung;

b) als Zwischenfrucht;

c) als Stoppelfrucht.

Da letztere, in Folge unseres kurzen nordischen Herbstes, von selbst fortfallen muß, so sind nur die beiden ersten für unsere Verhältnisse in Betracht zu ziehen.

a) Zur Gründüngung, als Vorfrucht zu Roggen, in der Brache und zwar auf Sand und lehmigem Sand — den eigentlichen Lupinenböden — wird die blaue Lupine\*) in reinem Bestande genommen; auf milden Lehmböden schon lieber blaue Lupine zur Hälfte mit einem Gemenge von Wicken, Peluschke, graue Erbse und kleinen Pferdebohne (Taubenbohne).

Wie jede Leguminose, lebt auch die Lupine im symbiotischen Verhältniß mit ihrer speciellen Knöllchenbakterie und Lieferantin von atmosphärischem Stickstoff, und ist nicht im Stande üppig, ohne Gegenwart derselben, zu gedeihen. Hat man keine Gelegenheit sich die nöthige Impferde vom Nachbar zu beschaffen, so bleibt nichts anderes übrig, als selbst sich dieselbe zu besorgen, allerdings mit Verlust einiger Zeit. Zu dem Zweck verschreibt man sich aus dem „Bakteriologisch-chemischen Laboratorium von Dr. A. Kühn, Bonn am Rhein, Deutschland“, Nitragin für Lupine (oder Luzerne, Seradella, was man eben braucht), löst es in Milch auf — benetzt die Saat und säet sie auf ein nur mit Kali zuvor gedüngtes Landstück. Im nächsten Herbst untersucht man die Wurzeln auf Knöllchen. War der Wuchs nicht üppig — sind Knöllchen nur selten und in ungenügender Zahl da — so wiederhole man im folgenden

\*) Der blauen Lupine wird allgemein der Vorzug gegeben, auf Grund der von Schultz-Lupitz (siehe sein „Zwischenfruchtbau auf leichtem Boden“), gemachten Erfahrungen: 1 Hektar gelbe Lupine gab eine Menge Stickstoff, die 55 Pud Chilisalpeter entsprach, dagegen blaue Lupine, gab ein Quantum entsprechend 75 Pud Chilisalpeter.

Jahre die Saat auf derselben Stelle, was fast immer zum Ziele führt. Oder auch, man macht dieselbe Procedur ohne Nitragin ein paar Jahre hintereinander, immer auf derselben Stelle, so findet sich die gesuchte specielle Bakterie an den Wurzeln der Wirthschaftspflanze aus der umgebenden Luft, ganz von selbst, ein. So haben wir es gemacht zur Zeit, als noch von Nitragin und Bakteriologie keine Rede war. Nunmehr hat man eigene Impferde vollauf zur Verfügung, verwende davon nicht unter zwei Zweispännern per Dessjätine, wobei die Impferde beim Transport gegen Licht und Wind durch Bedecken geschützt werden muß. Auch das Streuen sollte stets bei bedecktem Himmel besorgt werden, und sofort mit Scheibenegge und Egge untergebracht werden. Gedüngt wird für die Lupine nur mit Kali, also 3 Sack Kainit per Dessjätine. Saatzeit: Anfang Mai; Saatsmenge: bis 12 Pud per Dessjätine als Reinfaat, oder 6 Pud blaue Lupine, und 6 Pud Gemenge von Wicke, Peluschke, graue Erbse, kleine Pferdebohne. In diesem Falle wird es das Passendere sein, außer 3 Sack Kainit, auch 3 Sack Thomasmehl oder Superphosphat zu geben.

Man kann ferner die blaue Lupine rein oder im eben angeführten Gemenge in Jahresnutzung säen, wobei die reifen Schoten in Afford zum Abpflücken vergeben werden, der Rest aber im Herbst zu nächstjährigen Kartoffeln untergepflügt wird und zwar mit derselben Wirkung, als wenn die Schoten an der Pflanze stehen gelassen worden wären.

Auf sogenanntem sandigen Lehmboden säe man die blaue Lupine nur noch halb mit dem ebenangeführten Leguminosengemenge auf Kainit und Thomasmehl. Der Werth des in dieser colossalen Masse Gründünger enthaltenen Stickstoffes dürfte etwa 48 Pud Chilisalpeter pro Dessjätine entsprechen. \*)

Auf noch mehr bindigen Lehmböden nehme man das Leguminosengemenge allein — mit Ausschluß der nicht mehr gedeihenden Lupine — auf 3 Sack Kainit, 3 Sack Thomasmehl. Auf diese Weise sollte man die ganze Brache unter Gründünger nehmen, so viel deren noch übrig geblieben nach Bestellung der Futterwicken, die gleichfalls nach derselben Methode gedüngt werden, eventuell mit Zusatz von 400 bis 600 Pud Stallmist, als Hefe.

Bei richtiger Bearbeitung — worüber später — würde die Roggen-ernte mindestens dieselbe bleiben und eine colossale extra Dungkraft

\*) Siehe Dr. Trunz „Gründüngung“.

der Wirthschaft hinzukommen, indem die ganze Masse ersparten Stallmistes den stallmistdanfbarern Kartoffeln und Futterrüben zukommen würde.

Auch stehengebliebene, nicht verfütterte Ueberreste von Wickfutter, sollten mit untergepflügt werden.

Endlich kann es vorkommen, daß es wirthschaftlicher ist den zweiten Schnitt des zweijährigen Klees unterzupflügen und ihn als fräftige Düngung für die nächstjährigen Kartoffeln zu benutzen, statt ihn überständig werden und verholzen zu lassen, wegen Arbeitshäufung oder einer Regenperiode.

Wir kommen nun zur Besprechung der zweiten Form der Gründüngung, den

#### b) Z w i s c h e n f r u c h t b a u.

Dieser ist auch die allerbilligste Form der Gründüngung, kommt daher überall immer mehr in Aufnahme — leider nur nicht bei uns.

Als einzige Pflanze, die für unsere Verhältnisse hier in Betracht kommen kann, ist Seradella zu bezeichnen. Sie lebt gleich allen anderen Leguminosen mit einer ihr eigenen Bakterie im symbiotischen Verhältniß und assimiliert sich vermittelt derselben den atmosphärischen Stickstoff der Luft.

Leider ist die Seradella in noch stärkerem Grade auf das Vorhandensein der ihr eigenen Bakterie angewiesen,<sup>\*)</sup> und versagt vollständig, ehe sich dieselbe nicht eingefunden hat. Daher gehört hier noch mehr Ausdauer, um die Cultur der Seradella so lange auf derselben Stelle geduldig fortzusetzen, bis die specielle Bakterie sich einfindet und an den charakteristischen Knöllchen zum Vorschein kommt — besonders, wenn man nicht besseres Glück mit dem Koch'schen Nitragin gehabt hat — oder, was das Sicherste wäre, sich frische Impferde nicht beschaffen konnte.

Seradella wird als eine der vorzüglichsten stickstoff sammelnden Gründüngungspflanzen unter den Leguminosen gepriesen; geräth nicht, wo sie nicht nöthig ist, z. B. auf Schwarzerde, auf Tonboden, ist genügsam, verschmäht den Stallmist, giebt die Möglichkeit, selbst aus grauem Sande noch eine Rente zu beziehen.

Saat und Bestellung spottbillig; sie kann sogar auf derselben Stelle immerfort gebaut werden und dann wächst sie immer üppiger.

<sup>\*)</sup> Falls nicht speciell die Bakterien der Lupine und der Seradella sich gegenseitig vertreten können — wie nunmehr behauptet wird.

Nur eine Anwendung der Seradella als Zwischenfrucht, ist bei uns leider, des kurzen Herbstes wegen, ausgeschlossen — wir meinen, Seradella als Gründüngung im „Immergrün“ — im ewigen Roggen. Die kurze Spanne Zeit zwischen Ernte und Saatbestellung in unserem nordischen Klima wird unmöglich für die volle Entwicklung der Seradella ausreichen können.

Man drillt die Seradella am besten in Roggen im April, sobald das Feld genügend trocken, stets in die Runde mit der Maschine fahrend, um durch das Wenden den Roggen nicht überflüssig zu beschädigen, oder, man säet sie breitwürfig mit der Hand, wie Klee, bei noch feuchtem Erdreich. Ausaatquantum  $2\frac{1}{2}$  Pud pro Dessjätine in Reihensaat, 3 bis  $3\frac{1}{2}$  Pud als Breitsaat. Der Roggen wird etwas höher gemäht, um die Seradella möglichst zu schonen.

Gleich nach der Roggenernte werden 3 Sack Thomasmehl und 2 Sack Kainit auf die stehende Seradella ausgestreut, gleichzeitig als Düngung für die nächstjährige Kartoffelernte.

### Unterbringung des Gründüngers.

Um richtig eingepflügt zu werden, muß die Lupine, oder auch jede andere Gründüngungspflanze, als Wickgemenge, Klee, Seradella, zuvor mit der Egge durchgezogen oder durchgekämmt werden und zwar in der Richtung wie der Pflug folgen wird — ein Mittel welches jetzt allgemein im Königreich Polen in Anwendung gebracht wird, als vom besten Erfolg begleitet. Hierauf wird das nöthige Minimalquantum Stallmist ( $\frac{1}{10}$  der normalen Düngung) vom Wagen aus gestreut, desgleichen der für die künftige Frucht bestimmte Kunstdünger, und das ganze mit einem Zweifhaar, das mit einem freisrunden Koltermesser versehen, so flach als möglich umgestürzt, so daß ein Theil der Pflanzen unbedeckt bleibt als Beweis daß wirklich möglichst flach gedeckt worden war. Nun läßt man den Scheibenkultivator scharf arbeiten, immer mit der halben Breite des Geräths vorarbeitend und macht zuletzt den nöthigen Schluß mit der Ringelwalze. Gleich darauf, ohne das hier nicht mehr nöthige Sacken abzuwarten, wegen der ausgesprochen flachen Bestellung, wird Roggen, resp. Weizen gesäet. Die Pflanzen wachsen sich noch vor Winter durch die dünne gedüngte Erdschicht hindurch und wurzeln sich fest in dem tieferen festen Grunde.

Wird jedoch die Gründüngung — vornämlich Seradella, Klee, im Spätherbst zu nächstjährigen Kartoffeln untergepflügt — so wird dieselbe nach vorhergegangenen durchkämmen mit der Egge, aus-

fahren und streuen des wenigen Stallmistes gleichfalls mit dem mit freisunden Kolternmessern versehenen Zweischaar um ein wenig tiefer untergepflügt — und in rauher Furche den Winter über gelassen, ohne überhaupt den Scheibenkultivator und Walze folgen zu lassen — welche Arbeiten im Frühjahr besorgt werden. Von ausgezeichnete Wirkung ist es, wenn man dabei das rechte Pflugschaar entfernt und meinen Untergrundwähler\*) anschraubt — oder den viel theureren, aber nicht besser arbeitenden v. Bippart'schen Untergrundpflug anlegt — dadurch eine vollkommene Vorwinterfurche erzielend.

Beiläufig sei erwähnt, daß beim Stürzen von Klee- oder Wickstoppeln im Hochsommer schon ganz anders verfahren werden muß. Etwa vier Wochen vor der Roggenfaat stürzt man dieselben zur vollen Tiefe 5 bis 6 Zoll und bearbeitet sofort die gewendeten Pflugstreifen mit dem Scheibenkultivator energisch, bis vom Wurzelgeslecht und Stoppel nichts nachbleibt, hierauf mit Egge und Walze und überläßt die weitere Zubereitung der Gare Mutter Natur und den gareerzeugenden Bakterien. Alle diese Arbeiten erfolgen unmittelbar eine nach der anderen.

Die Gründüngung wird zum Segen nicht allein des Sandbodens sondern auch der besseren Lehmböden, direkt, durch Zuführung einer Masse organischer Substanz und erstaunlichen Mengen Stickstoff — indirekt schon dadurch, daß sie uns von der Idee der absoluten Unentbehrlichkeit des Stallmistes endgültig befreit hat, durch die Erkenntniß, daß derselbe nunmehr durch Kunst- und Gründünger im Verein, ersetzbar geworden.

Wie oft kann man im Baltikum und den besser kultivirten Theilen Lithauens Wirthschaften begegnen, die im heiligen Eifer mehr Stallmist zu gewinnen, ihren Viehstapel in einem fort ausdehnen, trotzdem daß die Futtergewinnung auf Feld und Wiese nicht mehr Schritt halten kann und stehen geblieben ist. Als Folge muß immer mehr Strohfutter mit den obligatorischen käuflichen Kraftfuttermitteln — womöglich mit den unverhältnißmäßig theueren, durch Mißverständnis mit einem specifischen Nimbus umgebenen Cocoskuchen — gefüttert werden, die nun richtig den meisten, manchmal auch den ganzen Reingewinn aus der Kuhhaltung verschlingen,\*\*)

\*) Zu beziehen durch die „Selbsthilfe“ in Riga.

\*\*\*) Verfasser hat selbst vor kurzem Gelegenheit gehabt eine Prachtherde von Holländern zu bewundern, die, trotz direkten Milchverkaufs zur nahen Stadt, bei 12  $\mathcal{R}$  käuflichen Kraftfuttermitteln pro Tag und Kopf nebst ein paar unglücklichen Rübchen — laut Nachweis der Buchhaltungsstelle eine Unterbilanz gab.



nach bekannter Melodie „zu viele Kühe fressen dem Bauer die Haare vom Kopfe“ — — \*)

In ganz Westeuropa, selbst in Posen und dem Königreich Polen, findet man jetzt wohl kaum eine solche Wirthschaft — alle haben sie ihre Milchheerden auf das richtige Maß reducirt — dafür aber Ausgaben für Kunstdünger und Gründünger, am rechten Ort und zu rechter Zeit zu machen, nicht gescheut.

Die blaue Lupine und Seradella haben ihren Siegeszug über die Felder Westeuropas, Posens, Polens, der Gouvernements Grodno und Minsk gehalten, und verbreiten sich nun in den übrigen Gouvernements Lithauens — nur in den drei Schwesterprovinzen des Baltenslandes sind und bleiben sie noch immer eine vornehm ignorirte, wenn nicht gar unbekannte Größe.

Auch unsere wissenschaftlichen Institute, Versuchsfelder, Versuchsstationen, Vereine — sind von dem Vorwurfe einer bedauerlichen Gleichgültigkeit dieser Cardinalfrage der modernen Düngungspraxis gegenüber nicht ganz frei zu sprechen — und die so verdienstvollen „Mittheilungen und Publikationen“\*\*) erweisen gar der guten Sache noch den Bärenienst, indem sie den verkehrten Rath ertheilen: die Lupine, Seradella, Luzerne, zunächst „im tiefbearbeiteten mit Stallmist stark gedüngten Gartenlande auszusäen“ — dabei jedoch ganz aufrichtig gestehen, „der Pflanzenwuchs sei zwar üppig — aber Knöllchen hätten sich nicht gezeigt“! — Kein Wunder, wenn man diesen Leguminosen statt mineralischen Dünger — den stickstoffreichen Stallmist verabfolgt!

Herr Agronom Mar v. Blaesje machte in Tetelmünde bei Mitau, im Auftrage der Kurländischen Oeconomischen Gesellschaft den schüchternen, übrigens nicht fehlerlosen Versuch einer viehlosen Wirthschaft auf einem Areal von 25 Loofstellen Sandboden, schließt aber absichtlich die Gründungspflanzen par excellence: die Lupine und die Seradella, welche die eigentliche und die Hauptgrundlage so mancher modernen viehreichen oder viehschwachen, umsomehr einer viehlosen Wirthschaft bilden, von vornherein gänzlich aus unter dem übrigens aus der Luft gegriffenen nichtigem Vorwande, daß die Lupine in Kurland — nicht reift!

\*) Prof. Dr. F. Aereboe: „Wirthschaftslehre des Landbaues, 1905, und „Balt. Wochenschrift“ № 47, 1909.

Derselbe, „Landwirthschaftliche Rentabilitätsfragen“, 1901.

\*\*) Mittheilungen und Publikationen des baltischen Samenbauverbandes, 1910, pag. 47.

Daß dem nicht so ist, sehen wir aus dem Bericht des Herrn v. Carlblom in der „Baltischen Wochenschrift“ № 5, 1911, der in Uya, in der morastigen Embachniederung Nordlivlands, wiederholt reifen Lupinensamen geerntet hat. Es kommt ja übrigens nicht darauf an, wo der Same reift, sondern was er kostet. Lupine ist aber gewöhnlich mit nur 40—60 Kop. das Pud erhältlich — und die feinsamige Seradellasaat kostet faktisch eine Kleinigkeit.

Daß die Seradella auch in unseren Breiten ganz ebenso sich entwickeln wird wie anderwärts — habe ich mich bereits vor dreißig Jahren überzeugt, bei Gelegenheit eines Besuchs des nunmehr verstorbenen Rigaschen Rechtsanwalts August v. Keußler, auf seinem Gute Nowa-Myszl in Polnisch-Livland — wo ich die Seradella in großem Maßstabe (allerdings als Hauptfrucht) angebaut und sehr üppig wachsend vorfand. Von Knöllchenbakterien, vom Koch'schen Nitragin, war noch keine blasse Idee, und doch gelang die Cultur nur durch geduldige Wiederholung der Saat — bis zum gewünschten Erfolg.

Zur selben Zeit hatte ich in nächster Nähe von Riga, auf reinem Sande, eine viel größere Roggenernte nach Lupinen, als nach stark mit Pferdemitst gedüngter Brache.

Meine Bekanntschaft mit diesen Wohlthätern des Landwirths — mit Lupine und Seradella — datirt somit seit lange her.

Gründüngung ist die allerbilligste Düngung mit Stickstoff und organischer Masse.

Man kann die Vortheile der Gründüngung in jedem Wirthschaftssystem genießen.

Einführung der Gründüngung ist gleichbedeutend mit Steigerung der Dungkraft, Intensivirung der Wirthschaft und Hebung ihres gesammten Culturniveau's.

### Handelsdünger oder künstliche Düngemittel.

Die drei Grundstoffe des Pflanzenkörpers, Stickstoff, Phosphorsäure und Kali, sind bekanntlich in ungenügender Menge im Boden vorhanden. Nur der jungfräuliche Schwarzerdeboden — die цѣлина der Steppe — bedarf keines einzigen von ihnen, desgleichen Neubruch- und Waldboden nach dessen Abholzung, bedürfen derselben ebenfalls nicht und liefern dennoch Lagerkorn.

Vom in Kultur genommenen Schwarzerdeboden ganz abgesehen, kommen, in Bezug auf Fruchtbarkeit, in zweiter Linie, unsere besseren

Lehmböden. Diese bedürfen ebenfalls gar kein Kali, sind jedoch für Zuführung von Phosphorsäure und Stickstoff sehr dankbar. Letzteres, weil sie arm an Humus sind.

Moorböden dagegen bedürfen keinen Stickstoff, hingegen Phosphorsäure und besonders Kali, recht sehr.

Die letzte Stelle, in Bezug auf Fruchtbarkeit, nehmen Sandböden aller Arten ein, mit Einschluß des nasskalten Quellsandbodens, unter dem Namen des in der nördlichen Hälfte Rußlands so verbreiteten „Podsol“, denn sie leiden alle am Mangel aller Nährstoff-Elemente mit Einschluß von Kalk.

Stickstoff, Phosphorsäure und Kali stehen uns nummehr in Form von Kunst- oder Handelsdüngern stets zur Verfügung.

Die Handelsdünger, in ihrer Eigenschaft als Ergänzungsdünger zu Stallmist oder Gründünger, machen es uns möglich Maximalernten zu machen.

Die Handelsdünger setzen den Landwirth in den Stand seine Bodenfläche zur Einsammlung von atmosphärischem Stickstoff ergiebig auszunutzen. — Phosphorsäure und Kalisalze geben der Lupine, dem Klee, Wicken und Erbsen, der Luzerne und der Seradella die Fähigkeit große Mengen Stickstoff der atmosphärischen Luft zu entnehmen und mit diesem werthvollsten Nährstoffe das Düngerkapital der Wirthschaft zu bereichern, den Reinertrag zu erhöhen.\*)

Im Gebrauch sind: verschiedengrädige Superphosphate, desgleichen Thomasmehle, mehr oder weniger entleimte Knochenmehle, Chilisalpeter und schwefelsaures Ammoniak, 30% Kalisalz und Kalnit.

Preise. Das Pudprocent Phosphorsäure im Superphosphat kostet in Riga 3,<sub>3</sub> Kop., in Petersburg 3,<sub>6</sub> Kop., Königreich Polen bis 4 Kop., Lithauen, Weißrußland 4,<sub>5</sub> Kop., außerhalb Moskau 5—6 Kop.

Das Pudprocent lösliche Phosphorsäure im Thomasmehl am Produktionsorte Station Sartany oder Taganrog 2 Kop., in Riga bis 2,<sub>9</sub> Kop., den Ostseeprovinzen und Königreich Polen 3—3,<sub>3</sub>, Moskau 2,<sub>6</sub> Kop.

Der tiefgründige, humusreiche mittlere Lehmboden bietet die größte Gewähr für eine sichere Wirkung der Handelsdünger — der Sandboden — die geringste.

\*) Prof. Paul Wagner: „Anwendung der künstlichen Düngemittel“, 4. Auflage, 1908.

Als normale Grenzen bei der Anwendung der künstlichen Düngemittel dürften nach Prof. P. Wagner angenommen werden pro Dessjätine:

	Chilifalpeten	Phosphorsäure	Kainit
Schwache Düngung	6 Pud	12 P. Thomasm. od. 9 P. Superph.	18 Pud
Mittlere	12 Pud	24 " " " 18 " "	27 Pud
Starke	24 Pud (für Rüben)	36 " " " 27 " " (für Rüben)	36 Pud (für Rüben)

Man greift meist zum Thomasmehl, weil es billiger, was in den meisten Fällen ausschlaggebend, weil seine Wirkung andauernder — Thomasmehl wirkt noch nach neun Jahren!\*) — schließlich wegen der wohlthätigen Wirkung des im Thomasmehl fein vertheilten Aetzkalks auf das Bacterienleben der Ackerkrume, wie gering die Menge dieses Aetzkalks auch sei.

Gerade seiner langandauernden Wirkung wegen wird jetzt das Thomasmehl mit Vortheil als Vorratsdüngung auf Feld und Wiese angewandt, in Mengen von 8 bis 10 Sack pro Dessjätine.

Die Chilifalpetergaben sind in der oben angeführten Wagner'schen Tabelle — für unsere Verhältnisse — entschieden zu hoch angegeben. Gaben von 5 höchstens 7 Pud für Roggen, besonders aber für Hafer im zeitigsten Frühjahr angewandt, finden in russisch-Polen eine sehr verbreitete Verwendung. Zu Rüben natürlich mehr.

Die Frage, zu welchen Früchten soll man die künstlichen Düngemittel verwenden? läßt sich nur im Allgemeinen beantworten, wie denn in der Landwirthschaft es überhaupt keinen Schematismus, keine Rezepte geben darf. Im allgemeinen darf man annehmen, daß Phosphorsäure, speziell Thomasmehl, die vorzüglichste Verwendung finden sollte in erster Linie:

1) zur Erzeugung von Futter überhaupt und von Leguminosen im besonderen.

Letztere, die sogenannten Schmetterlingsblüther als alle Sorten Klee, Luzerne, Wicken, Erbsen, Seradella und Lupine, sind besonders dankbar für Phosphorsäure, gelegentlich für Kalidüngung und verwerthen sie am höchsten — direkt, durch die große Ernte — indirekt,

\*) Prof. P. Wagner, l. c.

durch bedeutende Vermehrung des Düngerkapitals der Wirthschaft mit dem der Luft entnommenen atmosphärischen Stickstoff und der Masse organischer Substanz, welche, verfüttert, den Stallmist mehren und bereichern — ungerechnet die bedeutende Bodenbereicherung durch die große Menge Stoppel- und Wurzelrückstände, die sie liefern.

Für Futterwicken, als Vorfrucht vor Roggen, nimmt man gegenwärtig pro Dessjätine 3 Sack Thomasmehl und 2 Sack Knochenmehl — bei sandigem Boden wohl auch 3 Sack Kainit — außerdem aber höchstens nur den vierten Theil des ehemals zu Futterwicken gegebenen Stallmistes — also höchstens 600 Pud reifen Stalldüngers.

Dagegen verlangen Wissenschaft und neueste Erfahrung, daß man die Zugabe von Stallmist zur Deckfrucht von Rothklee am liebsten vollständig wegläßt, eine Forderung, welche ihre wissenschaftliche Motivirung darin findet, daß die Kleepflanze, als Schmetterlingsblüter, das bekannte symbiotische Verhältniß mit der Knöllchenbakterie nur dann eintritt, wenn sie keinen anderen aufnehmbaren Stickstoff im Boden vorfindet und wenn sie durch Zufuhr von Kali und besonders von Phosphorsäure, ohne Zugabe von Stickstoff, stickstoffhungrig gemacht wird.

Noch entschiedener ist diese Lehre verfochten und in der großen Praxis mit seltenem Erfolg durchgeführt worden vom Italiener Stanislaus Solari, was in den Groß- und Kleinwirthschaften Oberitaliens und Toskanas eine völlige Umwälzung zur Folge hatte.

Solari überzeugte und bewies durch Versuche im Großen, daß die Menge freien atmosphärischen Stickstoffs, die durch die Leguminosen gebunden wird, grade proportional ist der Menge löslicher Phosphorsäure und Kali, die dem Ackerlande zugeführt worden. Bewiesen wird dieses durch die Thatsache, daß eine extra starke Düngung mit diesen Düngesalzen den Klee zu einem extra energischen Aufspeichern des freien atmosphärischen Stickstoffs, antreibt.

Gerade dem Klee schreibt er die allergrößte, stickstoffammelnde Fähigkeit zu.

Daher seine Formel der doppelten Düngung des Klees mit Mineraldünger. Und gerade dieses mehr an verabfolgtem Dünger, garantire dem Klee Bedingungen einer außerordentlich reichen Entwicklung, folglich auch stickstoffammelnde Kraft. Diese doppelte — im Vergleich zu früher — Portion Thomasmehl und Kalisalz giebt er außerdem nicht der Deckfrucht, wie ehemals, sondern nach

Übertragung derselben, als Kopfdüngung dem jungen Klee direkt, mit leichtem Eggestrich.

Demnach wäre also hier, beim Klee, die in Deutschland jetzt so häufig angewandte Vorratsdüngung mit Thomasmehl — von 8—10 Sack — so recht am Platze. Nächstdem auch eine, wenn auch mäßige, Kalkung von 60 Pud gebrannten gemahlten Kalkes.

2) Zur Erzeugung von Gründünger, durch Umbau entsprechender Leguminosen — wie oben bereits besprochen.

Wir wollen nochmals hervorheben, daß die Gründüngung mit Leguminosen uns die billigste Stickstoffdüngung giebt, neben reichlicher Versorgung des Ackerlandes mit Humus. Ferner, daß sie für alle leichteren Böden werthvoller als der beste Stallmist ist. Endlich, daß die Anwendung der Gründüngung jedesmal auch eine enorme Vermehrung des gesammten Düngerkapitals der Wirthschaft bedeutet.

3) Zu Futterrüben, Schnittkohl, Kopfkohl, die im besonderen intensiven Feldgartenrotus, wie ich ihn seit Jahren für den Umbau der Hackfrüchte befolgt und stets empfohlen habe, gepflanzt werden sollen. Hierbei kommen selbstverständlich die stärksten Gaben von Handelsdüngern zur Anwendung, also etwa 5—6 Sack Thomasmehl und 3 Sack 30% Kalisalz; nach besorgter Pflanzung außerdem noch 4—6 Pud Superphosphat und 4 Pud Chilisalpeter als Kopfdüngung, alles pro Dessjätine. Rathsam ist es die Chilisalpetergabe nach weiteren zwei Wochen in derselben Menge zu wiederholen.

4) Zur Düngung von Kunstwiesen. Hier tritt die Wichtigkeit der Kalidüngung auch in unseren Regionen ganz besonders zum Vorschein. Betreffend alles Nähere auf das Kapitel über Wiesenkultur verweisend, erlauben wir uns nur noch die Bemerkung, daß die Wiese, reich an Humus, den Mineraldünger stets sicherer bezahlt, als ein humus- und bakterienarmes, altes Ackerland, zumal wenn der Mineraldünger auf demselben nicht den Leguminosen — sondern fälschlicherweise Halmfrüchten allein gegeben war.

5) Zur Düngung der im Feldgarten gesäeten Futterrüben, Möhren, Turnips und im Felde gesäeten allen Winter- und Sommerhalmfrüchten und Mengkorn vermittelst der combinirten Reihen säemaschine von Vielwerth und Dedina.

Es ist ganz selbstverständlich, daß die Wirkung von einer viel kleineren Düngermenge stärker ist, wenn man sie in

Reihen auf die richtige Tiefe direkt zum Samen bringt, so daß die Nährstoffe in der wichtigen, für das Leben der Pflanze entscheidenden Periode der anfänglichen Entwicklung — von derselben voll und ganz ausgenutzt wird. — Auch unser verdienstvoller Spezialist in Kunstdüngerfragen, Professor Paul Wagner-Darmstadt behauptet dasselbe, indem er erklärt, daß intensive Ernährung der Pflanze in ihrer ersten Jugend einen größeren Tiefgang der Wurzeln, frühzeitige Beschattung und eine schnellere, kräftige Entwicklung derselben zur Folge hat. \*)

Freilich, das Kindesalter erscheint als das Wichtigste, Entscheidende für die Entwicklung nicht nur des thierischen, sondern auch des pflanzlichen Organismus.

Diese Nährstoffkonzentration, bestehend aus einem Gemisch von Superphosphat, 40% Kalisalz und Chilisalpeter, untergebracht in unmittelbarer Nähe der Pflanze, bei genügender Feuchtigkeit in Folge Unterbringung von Saat und Dünger mit dem Säeschaar der Reihensäemaschine, veranlaßt eine massenhafte Haarwurzelbildung und bei Wintersaaten eine intensive Ablagerung von Reservestoffen im Wurzelstock.

Ein starkes Wurzelsystem von Jugend an bedingt eine starke künftige Pflanze, welche auch die Fähigkeit besitzen wird, besser die vorhandenen Bodennährstoffe auszunutzen, mit anderen Worten, die Assimilationsfähigkeit der Pflanze wird hiermit enorm gesteigert.

Vergessen wir nicht noch einen Vorzug der kombinierten Maschinen von ausschlaggebender Wichtigkeit: dank den kombinierten Reihensäemaschinen können wir volle 65% an Kunstdüngern ersparen im Vergleich zum Breitstreuen und trotzdem wird als Endresultat der Effekt ein größerer und sichererer — besonders bei Gelegenheit von Frühjahrsdürre.

Diese Maschinen gestatten uns die Pflanze selbst zu düngen nicht aber das ganze Feld sammt den Zwischenreihen und dem darauf stehendem Unkraut, und zwar nur mit einem Drittel des früher erforderlich gewesenenen und leider bei uns noch immer gestreuten Düngerquantums.

In Folge dieser so großen Ersparniß sind wir nun in der Lage alle Jahre und zu allen Halmfrüchten zu düngen und obendrein eine volle Düngung zu geben in dem Sinne, daß wir Superphosphat,

\*) Prof. P. Wagner l. c. pag. 10, 11.

hochprozentiges Kali und Chilisalpeter zugleich im Stande sind zu geben, somit auf Maximalernten rechnen dürfen.

Die Erfindung dieser Düngungsmethode und der dazu nothwendigen Maschinen verdanken wir der Praxis (Amerika).

Die Praxis erwies sich auch in diesem Falle, wie so manchenmal, als Vorläuferin der Entscheidung wissenschaftlicher Probleme.

Die ersten amerikanischen Maschinen besaßen manche Mängel. Die ersten brauchbaren Maschinen waren kombinirte Rübendrimmaschinen, die nummehr schon seit 12 Jahren von vielen Maschinenfabriken des In- und Auslandes gebaut, in allen südrussischen, russisch-polnischen, österreichischen Zuckerrübenwirthschaften zu Tausenden angewandt werden, auch in den übrigen westeuropäischen Zuckerrübenwirthschaften immer mehr Verbreitung finden.

Es ist das große Verdienst der Kiewer Firma Vielwerth und Dedina, die ersten vorzüglich funktionirenden kombinirten Universalreihensäemaschinen für Getreide und überhaupt alle Samen, konstruirt und in Tausenden von Exemplaren in Rußland, russisch-Polen, Oesterreich und Rumänien verbreitet zu haben.

Wirthschaften, welche noch immer bei der Breitsaat stehen geblieben sind, haben doppelten Grund sofort zur Dedinaschen Doppelmaschine zu greifen, da sie zu gleicher Zeit der Wohlthaten, größerer Ernten und Ersparnisse an Saat und Kunstdünger, welche Reihensaat und Reihendüngung mit sich bringen, theilhaftig werden.

Es sind Fälle in Podolien registriert worden, wo nur 8 Pud Superphosphat eine Mehrernte von 32 Pud Weizen gebracht haben.\*)

Diese erstaunlichen Resultate haben nummehr die Aufmerksamkeit deutscher Gelehrten und Landwirthe erregt, die bislang ironisch zu der von oben herab traktirten „russischen Erfindung“ sich verhielten, trotzdem die Erfindung echt amerikanisch — die beste Maschine — echt böhmisch ist. Auf Ordre der preussischen und der bayerischen Regierung wurden umfangreiche Versuche angestellt. Schon zeigen sich auf deutschen Märkten combinirte Reihensäemaschinen von der Weltfirma Rudolf Sack in Plagwitz bei Leipzig, der amerikanischen „Superior“ und böhmischen von Jan Pracner in Raudnitz, die jedoch sämmtlich der Vielwerth-Dedinaschen Maschine nachstehen.

\*) Bekanntlich reagirt die fruchtbare Schwarzerde nur auf phosphorsäurehaltige Dünger.



Die erste kombinierte Reihensäemaschine von Vielwerth und Dedina ist auf meinen Rath in das furländische Oberland gekauft worden. \*)

Ich besuchte die Wirthschaft im Laufe des Sommers und freute mich, auch hier im Balttenlande denselben frappanten Unterschied im Aussehen der mit der kombinierten Drillmaschine gesäeten Sommerfrüchte und Mengkorn im Vergleich mit gewöhnlicher Breitsaat und Breitsaadüngung zu sehen, es war ein anderes Aussehen, ein ganz anderer Habitus und Wuchs. \*\*)

Schließlich sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß in letzter Zeit bei uns es gewissermaßen ein Sport — rein Mode geworden, in edlem Wetteifer überall und zu allen Früchten mit 30% Kalisalz zu düngen im angenehmen Bewußtsein Schritt mit dem Fortschritt gehalten zu haben.

Nun haben wir aber auf unseren „goldenen Mittelböden“ eigentlich gar keine Kalinoth.

Kali gehört bei uns, wie allerwärts, auf Sand, auf verhungerte lehmige Sandböden, auf Moorböden und Wiese — dort aber auch — voll und ganz.

Nur so angewendet kann Kali sicher rentiren.

Man vermeide also mit Kali zu Früchten zu düngen, die überhaupt keine „Kalifresser“ sind und auf Böden, die an sich Ueberfluß an Kali haben, um nicht — sei es auch unbewußt — Eurykaliidüngung zu treiben, was gleichbedeutend ist mit — Geld zum Fenster hinauswerfen.

Dabei ist nicht außer acht zu lassen, daß eine im fruchtbaren Lehmboden, zumal zu Halmfrüchten — unangebrachte Kalidüngung — nicht allein die Wirthschaft um das theure Geld bringt, sie bringt dem Boden, in physikalischer Beziehung, einen bedeutenden Nachtheil durch die fatale Krustenbildung, indem sie die Bodenkolloide wieder flüssig macht.

Schließlich entkalkt Kali — besonders Kaimit — den Boden ganz bedeutend, alles das zum großen Nachtheil der Bakterienflora, mit anderen Worten, der Bodengare.

Wir mahnen deshalb in Betreff der in Mode gekommenen Kalidüngung, zur Vorsicht!

\*) Vide „B. W.“ № 20, 1910.

\*\*) In diesem Jahre hat der Besitzer der Maschine sich noch eine zweite kommen lassen.

Schließlich sollten wir stets beachten, daß die verschiedenen Pflanzennährstoffe sich nicht gegenseitig vertreten können und der Nutzertrag sich nach dem in geringster Menge vorhandenen Nährstoffe richtet (Liebig's Gesetz des Minimums), daher die Nothwendigkeit der Vermeidung jeder einseitigen Mineraldüngung, die stets in Verbindung mit einer Stallmistdüngung, besonders in Verbindung mit der in so hohem Grade humusbereichernden Gründüngung zu geschehen hat. Eine einseitige Phosphorsäure-, eventuell -Kalidüngung, ist ausschließlich nur für die stickstoffammelnden Schmetterlingsblüthler zulässig.

Alle diese Wahrheiten sind dem modernen Landwirth bereits, so zu sagen, in Fleisch und Blut gegangen — er weiß da überall ganz gut Bescheid ohne gleich für die einfachsten Fragen zu den umständlichen und, wegen der unvermeidlichen Fehlerquellen — trüglichen Versuchsparzellen zu greifen, von Stubengelehrten, wie Dr. Wölfer\*) — heiß empfohlen. Dazu hat der heutige Landwirth, wenn er es wirklich sein will, zu wenig Zeit übrig. Er braucht es auch nicht. Auch trägt er sich immer mehr mit dem Bewußtsein, daß er keinen Boden zu düngen hat, sondern die Pflanze selbst.

Als Vorbedingung der vollen Wirksamkeit jeder Düngung wird vorausgesetzt:

1) Das Vorhandensein der Drainage dort, wo sie geboten ist, um jeden Preis.

2) Eine nach neuzeitigen Begriffen zweckentsprechende Bodenbearbeitung, die den Boden nicht mehr als ein totes Material betrachtet, also nicht viel Gemeinsames mit den Vorstellungen und Manipulationen unserer Lokallandwirthschaft hat.

3) Vorsorge für das Vorhandensein des unentbehrlichen Kalkvorrates im Boden.

Der Kalk übt mancherlei chemische, physikalische und physiologische Einwirkungen im Boden aus. Der Kalk unterstützt wesentlich die Vorgänge der Salpeterbildung im Boden, indem die Nitrifikationsbakterien nur bei Gegenwart genügender Kalkmengen ihre Thätigkeit zu entfalten vermögen. Der Kalk bringt die Bodenkolloide zur Ausflockung — kurz, die Funktionen des Kalkes sind äußerst vielseitig und in hohem Grade nützlich.\*\*)

\*) Dr. Wölfer: „Grundsätze und Ziele neuzeitlicher Landwirthschaft“, Verlag Paul Parey, 1909.

\*\*) Prof. Dr. K. v. Rümfer: „Grundfragen der Düngung“, pag. 13.

Eine Kalkung ist gewissermaßen indirekte Salpeterdüngung — auch das Kali im Boden wird wirksamer — die Gaxe, die Bakterienflora energischer.

Durch Erfahrung ist man gegenwärtig zu der Erkenntniß gekommen, daß dreimal kleinere Mengen wie früher es Gebrauch war — aber gemahlener, gebrannter und mit der Maschine gestreuten Kalkes — mehr, und durch die feine Vertheilung, besser wirken.

Es wäre demnach etwa 60 Pud Kalk pro Dessjätine zu streuen, gegenüber den 200 Pud und mehr von früher. Dieses jedoch als das Minimum.

Gefalft wird am besten zu Klee, der besonders dafür dankbar sich erweist, auch durch eine große Samenernte lohnt.

Als sichere Anzeichen von Kalkarmuth im Boden dienen der kleine Sauerampfer, rumex acetosella und Schachtelhalm, equisetum arvense.

Estland ging uns mit dem guten Beispiel voraus und ist dort gemahlener, gebrannter Kalk bereits im Handel zu haben. Möge das gute Beispiel bald Nachahmer finden!

## Kompost.

Eine jede Wirthschaft sollte ihre Komposthaufen haben.

Der Kompost ist ein absolutes Düngemittel, weil alle Pflanzennährstoffe, mit Einschluß von Humus, enthaltend, bildet auch gleichzeitig eine ergiebige Vermehrungs- und Pflanzstätte für Bodenbakterien. Alles dieses qualifizirt ihn zum werthvollsten Wiesendünger.

Komposthaufen sind anzulegen:

- 1) auf dem Wirthschaftshof;
- 2) auf den zu düngenden Wiesen selbst.

Der Hofekomposthaufen wird zusammengesetzt:

Zu  $\frac{3}{4}$  Theilen aus Torf- und Moorerde, der etwas Kalk beigemischt wurde, aus gewöhnlicher Wiesenerde, Grubenauswurf, Straßenkoth, Küchenabfällen, Scheunen-, Speicher- und Kellerkehricht, Unkraut, Kohlstrünke, Laub, Waldstreu, Kartoffelfraut, verdorbenen Futterresten, Urche, einerseits und:

zu  $\frac{1}{4}$  aus Pferdemist, andererseits.

Der Haufen wird lang angelegt 2—3 Arschin schichtweise allmählich aufgebaut, oben flach mit einer Auffahrt und senkrechten Seitenwänden. Es werden Löcher in den Haufen gestoßen und von Zeit zu Zeit mit Jauche gefüllt.

Die Beschickung des Komposthaufens wird einem ständigen Arbeiter übergeben, dem Gärtner, Wächter oder Pferdewärter.

Der geopferte Pferdemist bezahlt sich mit Wucherzinsen durch die große Heuernte.

Doch die Hauptkompostfabrikation geschieht auf der Wiese selbst, was eine enorme Ersparniß an Transportkosten von Wiesen-erde zum Hof hin und von Kompost zurück auf die Wiese, ausmacht.

Diese Haufen werden periodisch von der ganzen Arbeitskraft der Wirthschaft, in von Feldarbeiten freien Augenblicken, im Laufe des Jahres, angefertigt, aus Wiesenerde mit Kalk und Asche versetzt zu  $\frac{3}{4}$  Theilen und Pferdedünger zu  $\frac{1}{4}$  Theil. Schichtweise, wie oben beschrieben. Auch Geflügelmist — klein gemachte Cadaver gefallener Thiere, vergräbt man in die Haufen. Bei überflüssiger Jauche kommt auch diese auf die Wiesenkomposthaufen.

Im nächstfolgenden Frühjahr werden nun alle Komposthaufen, auf Wiese und Hof, umgestochen. Diese Arbeit wird auf die Weise ausgeführt, daß der Arbeiter den Kompost stets von unten aufnimmt, wodurch die Wand des Haufens immer nachstürzt, somit die einzelnen Schichten sich im fallen durchmischen. Der mit der Schaufel aufgenommene Kompost wird nebenan zu einem konischen Haufen geworfen, mit Kürbis bepflanzt, um ihn zu beschatten, und in Ruhe gelassen bis zur Ausfuhr auf die Wiese als fertiger Dünger, entweder nach dem ersten Heuschnitt oder im Laufe des nächsten Winters. In diesem Falle dauert das Kompostiren, Alles in Allem, zwei Jahre.

Die menschlichen Exkremente gehören eigentlich auch auf den Komposthaufen, doch steht dem entgegen der Widerwille jedes landwirthschaftlichen Arbeiters gegen diese eklige und mehr noch, entwürdigende Arbeit. Außerdem ist ja die gewöhnliche Grubenlatrine ein wässeriges und ziemlich werthloses Düngermaterial wegen der, unter Ausschluß von Luft, erfolgten Zersetzung, in folge dessen der Stickstoff in form freien Luftstickstoffs meist entweichen ist.

Es gestaltet sich die Sache ganz anders, wenn es uns gelingt die altmodischen Latrinengruben durch praktische, hygienische, geruchlose, echt wirthschaftliche Abtritte zu ersetzen, wie ich sie zum ersten

Male bei dem inzwischen verstorbenen Baron Girard de Succanton auf Port-Kunda in Estland gesehen und seitdem vielfach errichtet habe.

Dieser einfache Abtritt besteht aus einer zwei Arschin tiefen, drei Arschin breiten und beliebig langen Grube, die unmittelbar längst der Wand eines gegebenen Wohn-, Stall- oder Fabrikgebäudes ausgegraben wird. Längst der Wand, in Erdhöhe, wird auf Pfosten und Querhölzern, eine  $\frac{3}{4}$  Arschin breite Diele gelegt, am Rande derselben, von der Grubenseite, etwa  $\frac{1}{2}$  Fuß höher, eine dicke Stange befestigt, welche eben als Sitz während der Entleerung dient, und eine zweite Stange etwas höher angebracht, die gewissermaßen als Lehne und als Sicherheit für den Sitzenden dient. Das ist das Ganze, ungerechnet ein leichtes Pultdach und Bretterwände rund um die Grube, zum Schutz gegen Regen und Unwetter.

Je nach der Anzahl der Besucher wird einmal oder zweimal täglich Pferdedünger vom Stall mit einem Schubkarren angefahren und von der Plattform ab die Auswürfe mit einer dünnen Schicht Mist zugestreut. Hat man Torfstreu zur Hand, so wird solche abwechselnd mit Pferdedünger angewandt.

Man hat vollständig reine Luft und reinen Abtritt.

Die Arbeiter widersetzen sich nicht mehr, alle Woche diese geruchlose Masse, die sich durch nichts mehr vom gewöhnlichen Dünger unterscheidet, und dennoch die ganze Kraft frischer menschlicher Exkremente konservirt enthält, mit der Mistgabel aufzuladen und abzuführen, aufs Feld, zum Konserviren in Haufen mit Erde geschichtet und bedeckt, oder der Dünger wird als Zulage zu Wiesenkomposthaufen verwendet.

Zum Schluß noch einige Worte über die zweckmäßigste, nicht fabrikmäßige, Verarbeitung von Knochen zu Düngungszwecken, vornämlich zu Kompost.

Nachdem das Prof. Engelhardt'sche und Jlin'sche Verfahren, als höchst unzuverlässig, in Vergessenheit gekommen ist, soll nachstehende Behandlung der Knochen befriedigende Resultate liefern.

Man kocht zunächst die grob zerkleinerten Knochen in einem geräumigen Bottich außerhalb der Brennerei, oder mit Lokomobil-dampf, um, nach erfolgter Abkühlung, das feste, theure Knochenfett abzunehmen, das mitunter die Anschaffungskosten der Knochen bezahlt. Hierauf legt man auf jede 6 Pud Knochen 1 Pud frisch gebrannten Aßkalk und 2 Pud 50% schwefelsauren Kalisalzes und

kocht die Knochen in dieser Lauge mehrere Stunden lang, bis zur völligen Auflösung derselben. Der ätzende Brei wird zum Kompost gethan.

Das Verfahren stammt aus Oesterreich — scheint manches für sich zu haben, praktisch erprobt habe ich es nicht.

### Schlußbetrachtung.

In ganz Westeuropa bricht sich in letzter Zeit die Tendenz zur Erreichung immer größerer Ernten, folglich höherer Reinerträge, Bahn. Diese Bewegung kommt auch zu uns direkt oder auf dem Wege über preußisch-Polen und russisch-Polen — vom Westen — und findet ihren Ausdruck hauptsächlich in einer gesteigerten Anwendung der Drainage, wie sie in den letzten Jahren im Großen betrieben wird und als deren Folge eine bedeutende Steigerung und Intensivirung des Anbaues von Hackfrüchten, besonders Kartoffeln, einer besseren Ausnutzung von Sandböden, so namentlich durch Anbau von ewigem Roggen (Polen, Lithauen), in der Produktion billigeren und besseren Stallmistes nebst gleichzeitiger gesteigerter Anwendung von Gründünger und Kunstdünger.

Selbst wenn die Getreidepreise fallen, will der moderne Landwirth nicht mehr zu früheren, veralteten, knauserigen Sparsystemen zurückgreifen.

Wenn die Getreidepreise fallen, drainirt er um mehr Getreide zu erzielen; wenn die Getreidepreise noch mehr fallen, streut er reichlich Kunstdünger, um in der vergrößerten Produktion seine Rechnung zu finden.



