

www.e-rara.ch

Landwirthschaftliches Lesebuch

Tschudi, Friedrich von

Frauenfeld, 1870

Kantonsbibliothek Thurgau

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-136142>

IV. Vom Dünger.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelnformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

IV.

Vom Dünger.

41. Was ist Dünger und warum düngt der Landwirth?

„Die Grundlage der Landwirthschaft soll der vollständige Ersatz aller dem Boden durch die Ernten entzogenen Bodenbestandtheile sein.“
Liebig.

Als wir davon sprachen, wie die Natur selbst den Boden bearbeite, sahen wir, daß sie durch Luft, Wasser, Licht, Wärme und Kälte eine fortwährende Zersetzung und Verwitterung des Erdreichs bewirke, in Folge deren sich Stoffe bilden, welche den Pflanzen zur Ernährung dienen. Diese von der Natur gebildeten Nährstoffe reichen für den natürlichen Pflanzenwuchs vollkommen aus; ja dieser wird sich sogar immer reichlicher entwickeln, wenn er unberührt bleibt. Die absterbenden und verwesenden Pflanzen geben der Erde wieder die Stoffe zurück, die sie ihr entnommen haben. Sie verwandeln sich in Humus und ziehen als solcher aus der Luft Kohlensäure und andere nährenden Gase an, während die übrigen mineralischen Bodentheile, die in ihnen enthalten waren, unmittelbar wieder der Erdruste zufallen. Wird aber der Pflanzenwuchs abgeschnitten und von seinem Standort weggenommen, so gehen dem Boden damit die von ihm gelieferten Nährstoffe ohne Rückerstattung verloren. Er wird allmählig ärmer an solchen, und die natürliche Bearbeitung der Atmosphäre reicht nicht aus, sie zu ersetzen. Solcher verarmender Boden vermag nur, einen immer spärlicheren Pflanzenwuchs zu ernähren, und enthält auch solches Erdreich noch eine ungeheure Masse von Pflanzennährstoffen in sich aufgespeichert, so sind dieselben doch größtentheils noch nicht gelöst und sind deshalb nur Vorräthe für die Zukunft.

Ganz ähnlich verhält es sich mit dem bearbeiteten Erdreich. Zwar vermehrt die künstliche Bearbeitung die Nahrungsfähigkeit des Bodens beträchtlich; allein der Mensch stellt auch weit höhere Ansprüche an denselben und fordert reichliche, oft zweimalige oder dreimalige Ernten im Jahr von ihm. Und welche Masse von Bodenbestandtheilen entführen diese in den

aufgethürmten Heu- und Garbensudern den Wiesen und Aedern! Soll der Boden nicht um so viel ärmer werden, als man ihm durch die Ernten nimmt, so müssen die weggenommenen Pflanzennährstoffe ihm wieder zurückgegeben werden, und das geschieht wesentlich durch die Düngung. Der Dünger ist zwar keine fertige Nahrung für die Gewächse, aber er liefert dem Boden die Stoffe, aus welchen sich mittelst Zersetzung und Verbindung mit Wasser u. s. w. fertige Pflanzennahrung bildet. Demzufolge ist jeder Körper Dünger, welcher alle oder theilweise die gleichen Bestandtheile wie die Pflanzen enthält und zwar in einer Form und Beschaffenheit, welche zum Uebergang in die Pflanze geeignet ist.

Die Nahrungsmittel der Pflanzen sind theils Wasser, Kohlensäure, Salpetersäure und Ammoniak, theils gewisse unverbrennliche, mineralische Bestandtheile des Erdbreichs. Die ersten haben wir bereits näher kennen gelernt. Das Ammoniak ist eine Lustart und zwar eine luftförmige Verbindung von zwei Urstoffen, die wir ebenfalls kennen, nämlich von (14 Theilen) Stickstoff mit (3 Theilen) Wasserstoff. Es entsteht überall, wo stickstoffhaltige thierische oder pflanzliche Körper faulen, und gibt sich in schlecht gelüfteten Abtritten, Pferde- und Schafställen, bei Düngerhaufen durch den bekannten, stechenden Geruch zu erkennen. Ist es recht reichlich vorhanden, so beengt es sogar den Athem und treibt das Wasser in die Augen. Es entsteht aber auch als salpetrigsaures Ammoniak bei jeder Verbrennung mittelst Verwandlung eines Theiles des Stickstoffgehaltes der freien Luft und nach den neuesten Entdeckungen auch bei jeder Verdunstung von Wasser an freier Luft.

Die Ammoniakluft steigt aus den faulenden Stoffen leicht auf in die freie Luft; denn sie ist bloß etwa halb so schwer wie diese, und ist überall in ihr in einem geringen Maße vorhanden. Rings um den Erdball vermöchte sie aber kaum eine zwei Linien hohe Schicht zu bilden. Rein kommt es in der Natur nicht vor, sondern stets an Säuren gebunden, als kohlensaures, salpetersaures, schwefelsaures Ammoniak. Da es als kohlensaures sehr flüchtig ist, sucht man es in eine beständigere Form überzuführen, z. B. in schwefelsaures zu verwandeln. Im Wasser löst sich die Ammoniakluft sehr gerne auf und verbindet sich innig mit ihm. Solche mit Wasser verbundene Ammoniakluft heißt gewöhnlich Salmiakgeist (oder flüssiges Ammoniak). Dieser ist stark äzend, und wenn man ihn in offenen Gefäßen an die Luft stellt, so entbindet sich allmählig die Ammoniakluft zum größeren Theile aus ihm und entweicht. Der Salmiakgeist ist ein vortreffliches Hausmittel. Er dient zum Vertilgen von Fett- und Säureflecken, zum Auswaschen von Wunden, die durch den Biß giftiger Thiere entstanden sind, und beseitigt, rechtzeitig angewendet, die üblen Folgen der Kohlensäure im lebenden Körper, indem er sich mit derselben verbindet. Menschen, die in kohlensäurereichen Kellern bewußtlos geworden sind, läßt man an Salmiakgeist riechen; 6—10 Tropfen davon, in ein Glas voll Wasser gegossen und getrunken, tilgen die Verausung durch geistige Getränke; zwei Löffel voll Salmiakgeist, mit einem Schoppen lauen Wassers

eingegeben, benehmen dem Rindvieh die Bälle (Aufblähen, Trommelsucht), die durch Gährung des grünen Futters im Magen und durch Entwicklung einer Menge von Kohlensäure entstanden ist.

Daß das Ammoniak sich so leicht verflüchtigt, daß also vom Düngerhaufen und aus dem Güllekasten ein großer Theil dieses wichtigen Nahrungsmittels für die Pflanzen verloren geht, ist unbequem für den Landwirth. Freilich geht es nicht ganz verloren, sondern verbreitet sich bloß in der Luft und wird aus dieser von den Pflanzen aufgenommen oder durch Regen und Thau wieder den Wurzeln zugeführt; aber doch nicht gerade denen, für die der Dünger bestimmt war. Deshalb ist es gut, daß dem Landwirth Mittel zu Gebote stehen, die Entweichung des Ammoniaks zu verhindern und es im Dünger zurückzuhalten. Dieß geschieht dadurch, daß man es mit einer Säure verbindet und dadurch in ein nichtflüchtiges Salz verwandelt. Tröpfelt man in eine zum Theil mit Salmiakgeist gefüllte Tasse langsam und unter stetem Umrühren z. B. Schwefelsäure (Vitriol), so hört der scharfe Geruch sogleich auf, und aus beiden Stoffen bildet sich schwefelsaures Ammoniaksalz. Würde man nun wieder etwas Wasser und gebrannten Kalk mit diesem Salz zusammenrühren, so so würde sich die Schwefelsäure vom Ammoniak trennen und mit dem Kalk zu schwefelsaurem Kalk oder Gyps verbinden, während das Ammoniakgas mit üblem Geruch entweicht. Deshalb haben wir auch oben gesagt, man dürfe nicht gleichzeitig Mist und gebrannten Kalk auf dem nämlichen Felde als Dünger verwenden, weil der Kalk das Ammoniak aus dem Mist austreibe. Stellt man in einem starkriechenden Abtritt oder Viehstall ein Gefäß mit Salzsäure offen hin, so zieht diese aus der Luft das Ammoniak an und bildet sich auf dem Boden des Gefäßes salzsaures Ammoniaksalz oder Salmiak.

Wenn nun der Landwirth seinem Dünger das Ammoniakgas erhalten will, so mischt er sorgsam und allmählig in seinem Jauchekasten die Jauche mit stark mit Wasser verdünntem Vitriolöl, nämlich auf einen Saum derselben etwa ein Pfund; seinen Düngerhaufen aber überstreut er fleißig mit gemahlenem Gyps. Der Zentner Gyps enthält etwa 45 Pfund Schwefelsäure, und diese verbindet sich mit dem Ammoniak und hält es fest (schwefelsaures Ammoniak). Das sich so bildende Ammoniaksalz löst sich dann auf dem Felde bei Zutritt von Thau und Regen leicht auf und geht in die Gewächse über.*) Der Thon hat besonders starke Neigung, Ammoniak in sich aufzunehmen und festzuhalten, woher auch der eigenthümliche Thongeruch und ein wesentlicher Theil der Fruchtbarkeit des Thonbodens kommt.

*) Das beim Gährungsprozeß sich entwickelnde Ammoniak ist gewöhnlich an Kohlensäure gebunden (kohlensaures Ammoniak). Während sich nun die Schwefelsäure des Gypses mit dem Ammoniak zu schwefelsaurem Ammoniak verbindet, so verbindet sich jene Kohlensäure gleichzeitig mit dem Kalk des Gypses zu kohlensaurem Kalk, welcher, in kohlensaurem Wasser löslich, den Kalkpflanzen zur Nahrung dient.

Enthält auch die freie Luft vielleicht zu gewissen Zeiten und für gewisse Pflanzen ausreichend Ammoniak, so wird sich der umsichtige Landwirth doch nicht abhalten lassen, auf solche Weise seinem Boden einen kostbaren Vorrath von Ammoniaksalzen zu verschaffen.

Nun besteht aber die Pflanzenwelt nicht ausschließlich aus Wasser, Kohlen säure und Ammoniak. Wissenschaftliche Untersuchungen der neueren Zeit haben nachgewiesen, daß alle Gewächse außer jenen Luftstoffen und dem Wasser auch noch mineralische (oder sog. Aschen-) Bodenbestandtheile zu ihrem Wachsthum bedürfen und solche aus der Erde aufnehmen. Sie sind zwar in der Pflanze verhältnißmäßig in geringer Menge vorhanden, aber eben so unentbehrlich als die organischen. Wenn man die Pflanzen recht austrocknet und dann verbrennt, so lassen sie stets Asche zurück, die einen mehr, die andern weniger. So gibt ein Zentner Buchenholz bloß $\frac{1}{3}$ Pfd., ein Zentner Tannenholz etwa $\frac{1}{2}$ Pfd., ein Zentner Eichenholz 2 Pfd., ein Zentner Runkelrüben 6 Pfd., ein Zentner Kartoffelkraut $17\frac{1}{2}$ Pfd., ein Zentner Hanf- und Tabaksblätter 22 Pfd. Asche. Untersucht man diese Asche genauer, so findet man darin stets Kalkerde, Bittererde, Eisen, Kali, Natron, Phosphorsäure und Schwefelsäure, in allen Ackerbaupflanzen ferner Kieselsäure und in einigen (wie in Wiesenheu, Gersten- und Maisstroh, in Erbsen, Tabak, Hopfen, Kartoffeln) auch etwas Kochsalz. Am meisten herrschen vor: Kiesel-erde in allen Getreidearten und Gräsern, daher nennt man diese auch „Kieselpflanzen“; Laugenstoffe, nämlich Kali, d. i. der Grundstoff der Potasche, welche aus Kali und Kohlen säure besteht, in den Kartoffeln, Runkeln, Rüben, Möhren, Keps und Kürbisen (daher „Kalipflanzen“); Kalkerde in den Hülsenfrüchten, Kleearten, Tabak, Hopfen und Gespinnstpflanzen (daher „Kalkpflanzen“).

Da die Pflanzen diese ihre Aschenbestandtheile aus dem Boden aufnehmen, muß derselbe auch stets die nöthigen mineralischen Nahrungsmittel in gelöster Beschaffenheit (als Salze, Säuren, Dryde) für sie vorrätzig haben, wenn sie gut gedeihen sollen. Die luftförmigen Bestandtheile sind für die Pflanze unerschöpflich; die Aschentheile aber erschöpflich. Die Düngung hat also dem Boden vornehmlich auch diese Aschentheile zu geben, d. h. sie in gleicher Menge ihm wieder zuzuführen oder in seinem Schooße zu lösen, wenn sie mit der Ernte abgeführt worden sind.*) Sonst würde der Boden an diesen Theilen verarmen und vermöchte nachhaltig nicht, befriedigende Ernten zu liefern. Beide Nahrungsmittel aber, die aus der Luft und die aus der Erde genommenen, sind gleich nothwendig für die Pflanze, und diese könnte nicht gedeihen, wenn ihr auch nur einer der Bestandtheile, aus denen sie zusammengesetzt ist, mangelte. Die übrigen, wenn auch in Fülle vorhanden, würden in diesem Falle für sie wirkungslos.

Darin liegen nun sehr wichtige Winke für die Art und Menge der Düngung, aber auch für die Fruchtfolge und den Pflanzenbau überhaupt.

*) Eine Weizenernte entführt jeder Zuchart Boden etwa 130 Pfd., eine Tabakernte 180 Pfd., eine Runkelrüben-ernte gegen 280 Pfd., eine Klee-ernte an 240 Pfd. mineralische oder Aschentheile.

Der Auswurf von Menschen und Thieren ist im Allgemeinen am meisten geeignet, die dem Boden entzogene Luft- und Nahrung wieder zurückzuerstatten. Denn diese Auswürfe sind gleichsam die Asche der im Leibe verbrannten Nahrung, welche auf dem Felde geerntet wurde, und zwar enthält der Harn die im Wasser löslichen, der Koth die unlöslichen. Indem sie verweilen, geben sie dem Boden theils die mineralischen Theile, die ihm in der Ernte entzogen worden, zurück, theils bilden sie selbst Kohlensäure und Ammoniak, theils endlich bewirken sie durch diese beiden auch die Auflösung weiterer im Boden vorhandener Nahrungsstoffe. Daher bilden auch diese Auswürfe das allgemeine und Hauptdüngemittel für alle Anbaupflanzen, und würden alle auf einem Gute erzeugten Pflanzenprodukte auf dem Gute selbst verzehrt und im Dünger dem Boden zurückgegeben, und ebenso die Knochen zc. der auf dem Gute gezogenen Thiere, so würde der so erzeugte Haus- und Stalldünger auch im Stande sein, wenn nicht die Kraft und Fruchtbarkeit des Bodens zu erhöhen, sie doch in gleichem Maße zu erhalten. Der Boden nähme wie eine Kasse wieder so viel ein, als er ausgegeben hat, und sein Vermögen bliebe sich gleich.

So gut aber auch die Düngung mit den thierischen Auswürfen im Allgemeinen ist, so ist sie doch nicht immer das Beste, besonders dann nicht, wenn der Boden überhaupt ungünstig zusammengesetzt, oder wenn ihm durch den Anbau einzelne Bestandtheile in großer Menge entzogen sind. Hier vermögen die thierischen Auswürfe oft nicht, die mangelnden mineralischen Stoffe genügend zu ersetzen, während sie dem Boden gleichzeitig unnützer Weise andere Bestandtheile zuführen, welche schon ausreichend vorhanden sind. Einem kalkarmen Boden z. B. gibt der thierische Dünger bei weitem nicht genügend Kalkgehalt, um ihn für Kalkpflanzen hinlänglich fruchtbar zu machen; eine Düngung mit Kalkerde, Mergel oder Gyps wäre ungleich wirksamer. Auf einem humusreichen Boden, dessen Humustheile versauert oder verfault sind, leisten nur einzelne Bestandtheile des Mistes etwas. Würde man Quarzsand und ungelöschten Kalk aufführen, so käme der Landwirth wohlfeiler weg und würde den Boden gründlicher verbessern und ertragreicher machen. Da heißt es eben: „Aufgepaßt und nachgedacht!“ und wenn der Landmann beobachtet, daß sein Acker schlechte und unvollkommene Ernten bringt, so hat er daran ein Zeichen, daß demselben Bestandtheile fehlen, welche für die gebauten Gewächse unentbehrlich sind. Er wird bei näherer Untersuchung unschwer erkennen, welche die fehlenden Bestandtheile sind, und diese in einzelnen Fällen wohlfeiler und wirksamer ersetzen können als durch Stallmist. Diese sind dann für den betreffenden Fall der rechte Dünger. Wir erkennen daraus die wichtige Thatsache, daß nicht jeder Dünger in jedem Boden und für jede Pflanzung wirksamer Dünger ist und wirksame Pflanzennahrung bildet. Daß er das werde, hängt wesentlich mit von der Beschaffenheit des Bodens, sowie der zu bauenden Gewächse ab. Enthält der Boden bereits diejenigen Pflanzennährtheile, welche ihm irgend ein Dünger zuführt, in zureichender Menge, so bleibt natürlich die Düngung ganz wirkungslos. Enthält er die für

eine bestimmte Pflanzung nöthigen Nahrungstheile nicht, sondern vielleicht solche, welche für eine andere passen, so bleibt die Düngung ebenfalls für einstweilen ohne Wirkung. Dünger ist also nur dann wirklicher und wirk-samer Dünger, wenn er sowohl die Mängel des Bodens ergänzt als auch die Bedürfnisse der Pflanzennahrung deckt.*)

42. Der Stalldünger.

Die thierischen Auswürfe liefern, wie bemerkt, den vollkommensten und Hauptdünger, indem sie sämtliche Bestandtheile der verzehrten Gewächse, mit Ausnahme derjenigen, welche die Thiere für den eigenen Körper verwenden, zurückgeben, vorausgesetzt, daß die festen und flüssigen (Harn) Auswürfe zusammen verwendet werden. Diese sind nicht gleichartig zusammengesetzt. Die festen sind reicher an mineralischen, kohlenstoffhaltigen, humusbildenden Bestandtheilen (Kalk- und Kiesel-erde, Phosphorsäure), die flüssigen reicher an stickstoffhaltigen und Laugensalzen. Je kräftiger das Futter ist, desto gehaltreicher ist natürlich auch der Dünger der Thiere; der durch Körnernahrung (wie Hafer, Gerste) erzeugte ist der werthvollste. Der Stalldünger nährt nicht nur den Boden, sondern lockert und löst ihn auch.

Der Rindviehmist ist von ziemlich wässriger Beschaffenheit, gährt langsam und mit geringer Wärmeentwicklung, erzeugt mehr Kohlensäure als Ammoniak und wirkt fast in jeder Bodenernte wohlthätig und nachhaltig.

Der Pferdemist ist trocken, hitzig, gährt schnell mit großer Wärme, enthält beinahe doppelt so viel Stickstoff als der Rindviehmist und dient als besonders günstig für die Bildung der stickstoffreichen Getreidekörner. Er wirkt im Felde rasch, besonders in schwerem, kaltem, selbst etwas saurem Boden, indem er Lockerung, Erwärmung und Säurerezezung veranlaßt. Seine Wirkung ist aber nicht sehr nachhaltig. Ganz ähnlich wirkt der noch stickstoffreichere und kräftigere Schafmist, während der Schweinemist, der in der Regel aus gehaltlosen Futterbestandtheilen hervorgeht, weniger Werth hat. Werden dagegen die Schweine gut gefüttert, so wird auch der Mist gehaltvoller und eignet sich besonders zur Mengung mit anderem Hofdünger.

Unter dem Mist des Hausgeflügels steht derjenige von Hühnern und Tauben oben. Er ist sehr reich an Salzen, sehr hitzig und bringt ein höchst üppiges Wachsthum hervor.

Der Abtrittdünger ist ebenfalls sehr werthvoll, schnell löslich, deßhalb schnell und kräftig, aber nicht besonders nachhaltig wirkend. Die jährlichen Auswürfe von vier erwachsenen Personen reichen hin, um eine Zuckart Ackerland hinlänglich zu düngen. In Geldwerth wird der jährliche Aus-

*) Empfehlenswerthe Schriften: Lbbe, W., rationale Düngerlehre. Zweite Auflage. Mit 6 Abbildungen. Leipzig 1861. Fr. 2. — Reßler, J., Düngerlehre. Zweite Auflage. Mannheim. Fr. 1.

wurf per Mann zu Fr. 20 angeschlagen, — und doch läßt man zu Stadt und Land ein so großes Kapital an Auswürfen verloren gehen! Schwächlichen Winterjaaten hilft das Ueberwerfen mit Abtrittgülle trefflich nach.

43. Der Dünger auf dem Hofe.

Daß der Stallmist um so kräftiger ist, je mehr er sich mit Urin vollgesogen hat, und daß er dann auch schneller gährt, reif wird und somit auch um so baldere genießbare Pflanzennahrungsmittel abgibt, das wissen wir schon. Während der Gährung und Verwesung des Mistes auf der Düngerstätte zu einer braun-schwarzen Masse geht aber auch mancher werthvolle Düngestoff in die Luft. Es ist dies namentlich die uns bekannte Ammoniakluft, und es kann derjenige wohl nicht ein kluger Bauer genannt werden, der diesen kostbaren Vogel aus der Hand in die Luft fliegen, das heißt den Mist sorglos liegen läßt. Der Düngerhaufen verliert dabei bis zur Zeit der Ausfuhr sowohl an Menge als an Güte. Hundert Zentner frischer Stallmist werden in der warmen Jahreszeit nach 8 Wochen zu achtzig, nach 12 Wochen zu sechzig, und nach 16 Wochen zu fünfzig Zentnern; sie verlieren also in 4 Monaten die Hälfte ihrer Masse, abgesehen davon, daß Wärme und Regen ihnen auch die werthvollsten Bestandtheile, nämlich etwa 20 Pfd. des kostbarsten Stickstoffes, entführt und nur die geringeren übrig gelassen haben.

Um diesem Verlust möglichst zuvorzukommen, müssen wir auf Folgendes ausgehen:

1) Wir betrachten unsere Düngerstätte als unsere Goldgrube, eine entsprechende gute Behandlung des Düngers als das Mittel, diese Goldgrube nicht zu schwächen, und die kleinen Ausgaben und Mühen für Herstellung der Düngerstätte als ein sicher angelegtes, reiche Zinsen tragendes Kapital.

2) Wir sorgen dafür, daß die Düngerstätte einen undurchlassenden Boden und undurchlassende Seitenwände habe, was wir leicht dadurch bewirken, daß wir den Boden mit gutem, fettem Lehm belegen und fest stampfen, und an den Seiten ein wenigstens ein paar Fuß hohes Mauerchen aufführen. Pflastern wir den Boden mit Steinen, so ist dieß um so besser und fördert die Arbeiten des Düngerausführens bedeutend. In der tiefsten Stelle der Grube bringen wir ein Jaucheloch an, damit die aus dem Mist dringende, braune Flüssigkeit sich darin sammeln kann.

Neben dieser Senkung gegen den Jauchebehälter hin stellen wir eine Senkung zur Mitte der Miststätte her, die etwa 5 Zoll tiefer liegt als der obere Rand des Jauchekastens, so daß nie alle Mistbrühe abfließen kann. Dieß geschieht deßhalb, damit sich dieselbe dem Miststock stets mittheilt. Man soll dafür sorgen, daß keine Dachtraufen sich über den Mist ergießen und ihn auslaugen können; aber man kann das Heraustreten der goldenen Brühe doch nicht immer ganz verhindern, namentlich bei anhaltendem

Regenwetter. Deshalb ist es zweckmäßig, rings um die ganze Miststätte herum eine mit Steinen gepflasterte Rinne von $\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe anzulegen, durch welche die Flüssigkeit in das Jaucheloch abfließen kann.

3) Kann man den Stallmist, was freilich das allerbeste wäre, nicht immer sofort auf das Feld fahren und dort anbringen, so schichten wir ihn auf die Düngerstätte so auf, daß wir den längsten, strohigen Mist an die Ränder bringen, den übrigen gleichmäßig eben auf der Oberfläche ausbreiten, alle hervorstehenden Strohtheile einbiegen und die Ränder wie den ganzen Haufen tüchtig festtreten. Wir verhindern damit sein Austrocknen und befördern eine regelmäßige Gährung aller seiner Theile. Darauf wird der Stroh tüchtig mit Gyps bestreut (auf ein zweispänniges Fuder 30 Pfund). Wir verhüten dadurch, wie schon bemerkt wurde, das Entweichen des Ammoniak, indem wir es zwingen, sich mit der Schwefelsäure zu verbinden, die im Gyps enthalten ist. Wir können diesen Düngstoff aber auch dadurch festhalten, daß wir den Mist etwa von acht zu acht Tagen mit Erde oder mit Torfüberresten, Torfasche, Straßenkoth überwerfen, so daß er ganz durchschichtet wird. Diese Erde saugt jeden Düngstoff auf, wird somit selbst zu Dünger und vermehrt die Masse beträchtlich. Mit dieser Erde überstreuen erreichen wir zugleich den Vortheil, den sorgfältige Bauern dadurch erreichen, daß sie den Mist unmittelbar aus dem Stall auf den Acker bringen und unterpflügen. Die Gährung desselben geht somit unter einer schützenden Decke vor, welche das Ammoniak aufnimmt. Bei dieser Behandlung wird auch selten Mistbrühe aus dem Stroh dringen.

4) Wir müssen den Mist immer mäßig feucht erhalten, damit er nicht an der einen oder andern Stelle sich ungleich erhitze, „verbrenne,“ oder Schimmel erzeuge. Für die nöthige Feuchtigkeit sorgen wir freilich theilweise durch die Erdüberstreue und durch jene Senkung der Miststätte nach der Mitte hin; aber es genügt dieß nicht. Wir besprühen deshalb den Stroh bei trockener Witterung mit Gülle, am besten mit solcher, welcher verdünnte Schwefelsäure beigemischt ist.

Behandelt der Bauer seinen Mist regelmäßig, jahraus jahrein in solcher Weise, sorgt er zudem dafür, daß die Stallstreue mit den Auswürfen tüchtig gemischt auf den Stroh komme, und sich nicht trockenes Stroh darunter befinde, so wird er nicht nur viel mehr, sondern auch viel bessern Mist erhalten, als der alte Schlandrian zu Stande bringt. Hier bringen Verstand und Beharrlichkeit goldene Früchte.

44. Der Dünger auf dem Felde.

Es ist sehr vortheilhaft, wenn man den frisch auf's Feld gefahrenen Dünger sofort so gleichmäßig als immer möglich ausbreitet und — auf Ackerboden — unmittelbar unterpflügt. Läßt man ihn längere Zeit auf Häufen liegen, so gährt er unter dem Einflusse der freien Luft lebhaft; Kohlensäure und Ammoniak gehen verloren, und es entstehen da, wo er

liegt, überfette (fog. Geil-) Stellen, wo sich nachher das Getreide lagert. Liegt er aber auf geneigten Flächen, so entführt ihm überdies noch der Regen die beste Kraft. Beim Unterspflügen ist sorgfältig zu beachten, daß der Mist ganz, aber nicht tiefer als 4—5", mit Erde bedeckt und so gut als möglich mit ihr gemischt werde, weil er bei tieferem Unterbringen sich nicht gehörig zersetzen würde. Ist der Boden sehr locker, so bringt man ihn mittelst der Walze in innigere Verbindung mit dem Dünger. Dieß ist immer die Hauptsache, um eine vollkommene Wirkung zu erzielen. Je gleichmäßiger und inniger der Dünger mit dem Boden vermischt ist, desto rascher und vollkommener zersetzt er sich. Will man die Saaten bloß obenauf düngen („Kopfdüngung“), so verwendet man dazu kurzen, gut gemengten Mist bei etwas feuchter Witterung, oder noch wirksamer: mit Schwefelsäure gemischte Jauche.

Was die Zeit der Düngung und die Pflanzungen, die gedüngt werden sollen, betrifft, so richtet man sich eben nach den vorhandenen Düngervorräthen und nach der angenommenen Art der Bewirthschaftung. Die Brache pflegt man in den Sommermonaten, und beim Fruchtwechsel die Kunkelrüben, Kartoffeln, Futterwicken und den Keps zu düngen. Früchte, die der Düngung weniger nothwendig bedürfen, sowie solche, welche in einer gewissen Bodenart unsicher gedeihen, läßt man ungedüngt und spart den Mist für lohnendere und sicherere Erträge. Für das Sommergetreide düngt man im Spätherbste und Winter, für Wintergetreide am besten die Vorfrucht. Doch erträgt der Winterroggen auch eine frühe Düngung in die Saatfurche, ebenso Kunkeln, Kartoffeln (diesen sagt auch ein Düngen erst beim Behäufeln zu), Ackerbohnen, Mais, Tabak. Auf Wiesboden ist die Herbstdüngung mit Mist und die Frühlingsdüngung mit Jauche sehr vortheilhaft. Doch kann man letztere ebenso gut auswerfen, wenn die Wiesen eine Schneedecke haben. Bei der Schmelze vertheilt sich die Düngung ganz gleichmäßig. Die Verwendung von Mist nach dem Abmähen des ersten Grafes bleibt bei eintretender heißer Witterung sehr unwirksam. In Berggegenden, wo man aus Streumangel den festen Dünger sofort in den Jauchekasten zu werfen pflegt, erhält man einen höchst vollkommenen, zu jeder Zeit und jedem Gebrauche dienlichen, rasch wirkenden Dünger.

Die Menge des für ein bestimmtes Bodenstück zu verwendenden Düngers hängt ebenfalls vom vorhandenen Vorrath ab und wird öfter zu gering als zu groß bemessen. Magerer Boden verlangt natürlich eine stärkere Düngung als kräftiger, und nasser, kalter eine stärkere als trockener, thätiger; dafür aber sollte dieser öfter gedüngt werden als jener. Man rechnet, daß acht zweispännige Fuder à 20 Zentner eine gute, mittelstarke Düngung für eine Suchart Boden bewirken. Auch lehrt die Erfahrung, daß es zweckmäßiger ist, einen kleineren Theil seiner Felder kräftig, als einen größern immer nur ungenügend zu düngen.

45. Von dem Hülfsdünger im Allgemeinen.

Würde der Ertrag eines Gutes ungeschmälert auf dem Gute selbst verzehrt und denselben also im Dünger wieder zurückgegeben, so würde auch, wie wir gesehen haben, stets ein genügender Düngervorrath vorhanden sein. Dieß ist aber nur selten und meist nur bei ausschließlichem Futterbau und Milchwirthschaft der Fall. In der Regel wird ein Theil der Ernte verkauft und dadurch der Boden an Zufuhr verkürzt, in besonders starkem Maße bei ausgedehntem Getreide-, Zuckerrunkeln- und Tabaksbau. Da vermag denn natürlich der selbsterzeugte Stallmist nicht, das Gleichgewicht zwischen den dem Boden entzogenen und ihm im Dünger wieder zugeführten Pflanzennährstoffen herzustellen. Das Erdbreich muß von Jahr zu Jahr ärmer und unfruchtbarer werden, und der Bauer klagt mit Grund darüber, daß in früheren Zeiten die Garben schwerer und zahlreicher gewesen seien als jetzt.

Um dem großen und immer bedrohlicher werdenden Mangel an Dünger abzuhelfen, sind einsichtige Landwirthe und gemeinnützige Gelehrte auf den Gedanken gekommen, den Ausfall von Stallmist durch sogenannten künstlichen oder Hülfsdünger zu ersetzen. Im Anfang lachten die Bauern darüber. Mist gehe über List, sagten sie, und der Stallmist lasse sich durch nichts Anderes ersetzen. Allein, nachdem man wissenschaftlich die Bestandtheile der verschiedenen Gewächse erkannt und die Art ihrer Ernährung beobachtet hatte, ergab sich von selbst die Folgerung, daß sich auch auf künstlichem Wege die Bestandtheile des Stallmistes, d. h. eben der Pflanze selbst, zusammenbringen und mischen lassen, und daß man ferner für gewisse Pflanzen sogar noch einen wirksameren Dünger herstellen könne, als der Stallmist sei. Diese Entdeckung war zwar nicht ganz neu. Schon vor hundert Jahren hat man in Deutschland angefangen, den Klee mit Gyps zu bestreuen, und die Verwendung von Knochen, Horn, Blut, Sägespänen, Klauen, Lumpen, Straßenkoth, Schlamm, Asche, Ruß, Mergel statt des Mistes oder neben demselben ist ebenfalls längst bekannt, und die Bauern haben's nachgemacht; aber man konnte sich noch über die Wirksamkeit dieses Hülfsdüngers keine Rechenschaft geben. Man wußte nur, daß er wirkte, aber nicht wie? und warum? weil man nicht erkannte, daß in diesen Stoffen theilweise die Stoffe der Anbaugewächse selbst enthalten seien.

In neuerer Zeit hat nun die sorgfältigere Verwendung jener schon bekannten, sowie die Herbeischaffung neuer, natürlicher und die Zubereitung künstlicher Hülfsdüngerstoffe außerordentlich zugenommen. Dadurch, verbunden mit der Bodenverbesserung durch Drainiren, ist in manchen Ländern ein gewaltiger Umschwung in der Landwirthschaft entstanden, und der Ertrag der Felder verdoppelt worden. Dadurch ist es ferner möglich geworden, den Bedürfnissen der außerordentlich sich vermehrenden Bevölkerung Genüge zu leisten, und bei Eintritt der Kartoffelkrankheit einer allgemeinen Hungers-

noth vorzubeugen. Im Jahre 1854 berechnete man den in England fabrikmäßig erzeugten Dünger auf 60,000 Tonnen (à 20 Zentner) und im Jahre 1860 verwendeten die Landwirthe Englands, Frankreichs und Deutschlands über 20 Millionen Zentner dieser Düngemittel auf ihrem Boden, wodurch 60—70 Millionen Zentner Korn oder Kornwerth mehr erzeugt worden sind, als mit der vorhandenen Menge Stallmist hätte gewonnen werden können. Ein einziges dieser Fabrikate, das aufgeschlossene Knochenmehl, hat in England den Ertrag der Futterrüben und Futtergräser um so viel gehoben, als wenn die betreffende Ackeroberfläche um den fünften Theil vergrößert worden wäre.

Bei solchen Erfolgen hat freilich der Spott und der Zweifel bald aufgehört, und der verständige Landwirth fragt sich ernst: Können diese oder jene Sorten Hülfsdünger nicht auch bei dir dem Mangel an Stallmist abhelfen? Die Antwort ist einfach: Ist ihre Anschaffung (wie etwa bei Gyps, Kalk, Moder, Straßenkoth, Asche) mit geringen Auslagen verbunden, so gewähren sie immer lohnende Aushülfe; erfordern sie aber bedeutende Ausgaben (wie Knochenmehl, Guano, Chilisalpeter), so müssen Probeversuche gemacht, und muß genau ausgerechnet werden, ob sich durch die Mehrernte die Ausgabe wieder einbringen läßt. Bei hohen Korn-, Kartoffel-, Futterpreisen und bei Handelspflanzen wird dieß wohl stets der Fall sein, wenn der Hülfsdünger passend angewendet wird.

Den eigentlichen Mist können die Hülfsdünger sowohl in der Summe seiner Wirkungen als in seiner Masse und Wohlfeilheit nie so ersetzen, daß sie ihn ganz überflüssig machen. Wirkt auch z. B. Guano kräftiger als Stallmist, so bereichert dieser doch den Boden vielseitiger und nachhaltiger und wirkt zu dessen Lockerung und Lüftung, was jener nicht thut. Manche Hülfsdüngersorten enthalten überdieß nur einzelne Nahrungsbestandtheile der Pflanzen; sie ersetzen andere verbrauchte nicht und sind deßhalb nur einseitige Nährmittel für die Gewächse. Eine ausschließliche Anwendung von Hülfsdünger würde deßhalb, abgesehen von den großen Unkosten, auf dem gleichen Boden nach und nach immer schlechtere Ernten erzeugen und den Boden aussaugen. Hülfsdünger sollte daher immer nur in Abwechslung und in Ergänzung des Stallmistes gebraucht werden. Er kann und will eben nicht mehr sein als sein Name besagt: eine Aushülfe und Nachhülfe, und wird, sobald er einige Zeit richtig angewendet worden ist, der Bodenkraft und den Ernten so gut nachhelfen, daß später hinlänglich Stalldünger vorhanden ist und er von selbst weggallen kann.

46. Von einigen wichtigen Arten Hülfsdünger.

Hier verdient vor allen der sogen. Kompostdünger (Menge- oder Mischdünger) Erwähnung, theils weil er nahrungsreich und bodenverbessernd ist, theils weil er in jeder Bauernwirtschaft mit den geringsten Unkosten bereitet werden kann, ja überall, wo eine gute Ordnung herrscht, bereitet

werden muß. Dieß geschieht einfach dadurch, daß man alle scheinbar nutzlosen Abfälle in Haus, Hof, Feld sorgsam zusammen sammelt und auf einen Haufen schlägt. Also: Rehricht aus allen Winkeln, wollene Lumpen, frische und ausgelaugte Asche, Sägespäne, Ruß, Torfstreue, Erde von abgestochenen Feld- und Ackerrändern, Moder und Schlamm aus Gräben und Teichen, Straßenkoth, zerkleinerter Hauskutt aller Art, Unkraut, thierische Abfälle (Eingeweide, Blut, Haare, Klauen, Federn), Geflügelmist, durch Abbrühen getödtete Mistkäser, — kurz alles, was Unrath heißt und beseitigt werden soll. Man bringt diese Stoffe nach und nach auf einen Haufen, mischt, um ihre Zersetzung zu befördern, etwas gebrannten Kalk bei, begießt sie fleißig mit Spülwasser und nach den Wäschen mit gebrachter Lauge, Seifenwasser u. dgl., besonders aber mit Jauche zur Zeit, wo man diese nicht auf das Feld bringen kann. Diese Haufen müssen, um gehörig durcheinander gemischt zu werden, nothwendig zwei- bis dreimal im Jahre abgestochen und frisch aufgesetzt werden. Nach Umlauf von ein bis zwei Jahren liefern sie dann einen ausgezeichneten, gehaltvollen Dünger, der für jeden Boden paßt und in Aekern, Gärten, besonders aber auf Wiesen, in Baumschulen und Rebbergen vortrefflich wirkt — und so zu sagen nichts kostet. An seinem Komposthaufen erkennt man den klugen und fleißigen Bauer. Er ist die Sparbüchse, in welche der Landmann die ungeprägten Klappen, welche in Feld und Hof nutzlos herumliegen, flüchtig sammelt und zu blanken Thalern zusammen spart.

Der Straßenkoth ist vermöge seines Gehaltes an aufgeschlossener Kalk- und Kieselserde, an Gyps, Phosphorsäure und stickstoffhaltigen pflanzlichen und thierischen Abfällen ein sehr werthvolles Düngemittel und wird fast überall vom Landmann fleißig für seine Wiesen und Aecker zusammen gesammelt. Am besten mischt man ihn unter den Kompost oder behandelt ihn auch für sich allein wie diesen.

Auch die Asche ist, wo sie billig erhältlich ist, ein willkommenes Hülfsdünger. Ihr Werth beruht zumeist in ihrem Gehalt an Kali und Phosphorsäure. Unter den Holzaschen ist die Eichenasche (mit 5 % solcher Salze) die geringste, besser die Tannen- (7—15 %), am besten die Buchenasche (20 %). Ein Zentner dieser letztern enthält genug Phosphorsäure für 20 Zentner Getreidekörner. Auch Steinkohlensasche ist gut, besonders für schweren, kalten Boden. Die Torfasche ist reich an Gyps und Kalk; scheidet sie aber röthlich (von Eisenrost) aus, so taugt sie nichts. Je weißer sie ist, desto besser.

Der Gyps ist eine Verbindung von (33 %) Kalkerde, (22 %) Wasser und (45 %) Schwefelsäure und wirkt, je mehr er von letzterer enthält, um so günstiger auf die Kleearten, Keps, Hülsenfrüchte und Rohl. Seine Wirkung beruht weniger darauf, daß er den Pflanzen unmittelbar als Nährstoff dient, als vielmehr, daß er die im Boden vorhandenen Nährstoffe löslich macht (dieß selbst noch im Untergrunde) und die Feuchtigkeit im Boden länger erhält. Man verwendet ihn am besten in milden, feuchten Frühlingstagen. Auf schlechtbearbeitetem, armem, kaltem oder sonst schon

gypshaltigem Boden leistet er wenig oder nichts. Am besten ist der feingepulverte, reinweiße Gyps.

In mancher Hinsicht ähnlich wirkt der gebrannte Kalk auf kalkarmem Boden. Er macht schweren Boden lockerer, stumpft die Säuren und den Eisengehalt ab, zerlegt die vorhandenen Nährstoffe, namentlich auch den Humus, fördert die Verwitterung von Mineralbestandtheilen und beschleunigt die Vegetation (Wachsthum) der Pflanzen. Er eignet sich deshalb besonders für Gebirgslagen und für schweren, feuchten Boden und saure Wiesen. Seine Wirkung zeigt sich indessen oft erst im zweiten und dritten Jahre deutlich und kann, da er selbst den Pflanzen nur wenig direkten Nährstoff liefert, nur auf einem Boden, der solche Stoffe in hinreichender Menge enthält, eine bedeutende sein. Folgt ihm nicht Dünger nach, so erschöpft er den Boden, wie wir beim Mergel gesehen haben. *)

Das Knochenmehl ist namentlich wegen seines starken Gehaltes an Phosphorsäure ein höchst werthvoller Hilfsdünger. Die Phosphorsäure besteht aus einem Theil Phosphor und fünf Theilen Sauerstoff. Der Phosphor ist ein einfacher oder Urstoff, wird aus Thierknochen und gewissen Mineralien gewonnen und ist sehr giftig und übelriechend. Allgemein bekannt wurde er durch seine Verwendung zu Streichzündhölzchen. Alle Pflanzen (wie auch der thierische Körper) enthalten Phosphorsäure. Sie ist auch im Boden allgemein verbreitet, aber nur in sehr geringer Menge. An ihr verarmt der Boden meist am schnellsten und wird dadurch unfähig zu guten Ernten. Darum sind die phosphorsäurehaltigen Düngemittel, zu denen in erster Linie Guano und Knochenpräparate gehören, von so außerordentlicher Wichtigkeit.

Das Knochenmehl enthält an Phosphorsäure in 100 Pfund etwa 20—25 Pfund, ferner 30—35 Pfund Kalk- und Bittererde und 3—4 Pfund ammoniakbildenden Stickstoff. Die Ache der Weizen-, Roggen- und Maiskörner enthält in 100 Pfund 40—50 Pfund Phosphorsäure. Daher die hohe Wichtigkeit des Knochenmehl's für den Getreidebau. Man nimmt an, daß 1 Pfund Knochen in drei Ernten zusammen 10 Pfund Kornwerth erzeugt, und setzt 1 Zentner Knochenmehl gleich 25—30 Zentner Stallmist. Außer auf Getreide wirkt es auch günstig auf Erbsen, Keps, Rübsen, Ackerbohnen, Wicken, Mähren. Auf mittelschwerem Boden und zur Herbstsaat angewendet, wirkt es sicherer als auf ganz schwerem oder ganz leichtem Boden und zur Winterfaat. Da es sich langsamer löst als

*) In England und Mitteldeutschland wird die Kalkdüngung sehr reichlich angewandt, bei uns noch seltener; daher hier eine Anleitung dazu. Man kalkt zu Wintergetreide, Klee, Kartoffeln, Keps, bringt aber natürlich den Kalk nicht mit dem Saatgut zugleich in den Boden, sondern führt ihn einige Wochen vorher, 12—15 Malter per Juchart, in frisch gebranntem Zustande auf, setzt ihn in kleine Häufchen, bedeckt ihn für kurze Zeit mit etwas Erde und breitet ihn, wenn er zu Pulver zerfallen ist, sofort gleichmäßig aus, pflügt ihn unter und mischt ihn noch mittelst der Egge recht innig mit dem Erdbreich, — alles das aber nur bei trockener Witterung.

Guano, so ist eine Mischung von beiden namentlich für verspätete Winterfaaten sehr günstig. Auf leichtem, hügigem, kalkreichem Wiesboden zeigt es oft wenig Wirkung, besonders wenn derselbe schon die für die Wiesenpflanzen nöthige Menge phosphorsauren Kalkes enthält.

Als Hauptregel gilt, nur fein gemahlenes Knochenmehl zu verwenden. Man setzt dasselbe auf Haufen, begießt diese mit Jauche und läßt sie etwas gähren oder anfaulen. Noch wirksamer, weil schneller löslich, ist das durch Dämpfen und Säuren „aufgeschlossene“ Knochenmehl, besonders als Zwischen- und Ergänzungsbünger — etwa 2 Zentner per Zuchart.

In England wurde die hohe Wichtigkeit dieses Knochendüngers zuerst, d. h. schon vor 70 Jahren, erkannt. Seither führte es ununterbrochen Knochen überallher, aus Schlachtfeldern, Leichenstätten u. ein, gegenwärtig jährlich 60—80,000 Tonnen (à 20 Zentner), wodurch es seinen Getreideertrag unendlich gesteigert hat. Die sächsischen Landwirthe verwenden jährlich etwa 130,000 Zentner Knochenmehl. Bei dieser hohen Wichtigkeit der Knochen ist jede Ausfuhr derselben aus einem Lande ein großer Verlust für die Bodenkraft desselben, und es liegt im höchsten Interesse der Landwirtschaft (und damit des ganzen Volkes), daß alle Knochen sorgfältig gesammelt und im Inlande dem Boden zurückgegeben werden. Denn, wie gesagt, 1 Pfd. Knochen = 10 Pfd. Korn! Dieß wird im Allgemeinen noch so wenig begriffen, daß die Schweiz gegenwärtig sorglos jedes Jahr 8—11,000 Ztr. Knochen ausführt und damit gegen 3 Millionen Zentner Stalldüngermwerth verliert.

Der Guano oder amerikanische Vogelbünger ist erst in neuester Zeit in Europa heimisch geworden. Im Jahre 1840 kamen als Probe 20 Fässer nach England. Der Versuch zeigte eine solche außerordentliche Wirkung, daß schon 1844 weit über 100,000 Tonnen eingeführt wurden, und heute England allein etwa 3 Millionen Zentner Guano jährlich verbraucht.

Auf den unbewohnten Felseninseln, welche der Westküste Peru's und Chili's gegenüber im stillen Meere liegen, haufen unermessliche Schwärme von allerlei Seevögeln, gewaltige Pinguine (Fettgänse) und Alke, welche mit ihren Flügelstummeln nicht fliegen und mit ihrem fetten, plumphen Leibe nur unbeholfen gehen, dafür aber trefflich schwimmen können, zahllose Pelikane (Rösselgänse), Albatros, Möven, Seeschwalben, Taucher u. s. w. Seit unvordenklicher Zeit holen diese Vögel ihre Nahrung aus dem Meere und haben mit ihren Auswürfen die Inselklippen 20, 30, ja bis an 100 Fuß hoch bedeckt. Diese Auswürfe, verbunden mit den Federn und Leichen der Vögel, bilden eine erdige, fettig anzufühlende Masse mit durchbringendem Harngeruch. Die obersten Schichten sehen schmutzig gelblich aus und sind der beste, kräftigste Guano; die untern Lager sind fester, dunkelbraun und von geringerem Werthe. Da es in jenen Gegenden theils gar nie, theils nur sehr selten regnet, so sind diese Düngerlager auch nicht ausgewaschen, sondern enthalten so ziemlich den ganzen Werth der kräftigen Nahrung jener Vögel in sich. In früheren Zeiten holten

sich nur die nächsten Küstenbewoher mit kleinen Schiffen von diesen Vorräthen, um ihre Maisfelder zu düngen. Jetzt aber ankern Tausende von europäischen Fahrzeugen an jenen zahlreichen Felseninseln. Wie in einem Steinbruch werden die Düngerberge regelmäßig, schichtenweise abgelöst und mittelst langer Schläuche in die Schiffsräume gefüllt und dort festgestampft. Mit schweren Strafen verbietet das Gesetz, einen der nützlichen Vögel, die fortwährend millionenfältig über und zwischen den Arbeitern durch laufen, schwimmen und fliegen, zu verletzen oder gar zu tödten. Man hat berechnet, daß die vorhandenen Vorräthe für den europäischen Bedarf noch viele Jahre ausreichen. Dann würde es aber wieder Jahrtausende brauchen, bis sie zu gleicher Mächtigkeit angewachsen sind. Aber hoffentlich brauchen wir sie nach 10—20 Jahren nicht mehr so nöthig. Bis dahin sollte dieser mächtige Hülfsdünger unsere Felder so gekräftigt und unsere Ernten so vermehrt haben, daß wir mit dem selbstgewonnenen Stallmist und billigerem Hülfsdünger im Allgemeinen ausreichen, und sowohl in den Städten als auf dem Lande die bodenlose Düngerverwendung aufgegeben haben.

Der Guano, d. h. der beste, unverfälschte, peruanische, hat eine unvergleichliche Düngkraft*); aber da er ein einseitiger Dünger ist, vermag er nie, den Stallmist völlig zu ersetzen. Sie rührt wesentlich von seinem hohen Gehalt an Stickstoff (fast 15 % bei gutem und bloß 2—9 % bei geringem), sowie an Phosphorsäure (13—17 %) her; dagegen ist er sehr arm an Kali. Man bringt ihn theils mit dem Pfluge (namentlich in leichtem Grunde und zu Winterfrüchten), theils mit der Egge vor der Saat in den Boden, theils streut man ihn mit dem Samen aus oder als Kopfdüngung auf die Saat, oder legt ihn, wie bei den Kartoffeln, in kleinen Partien mit den Knollen, doch so, daß er diese nicht berührt, in die Erde. Um ihm seine ätzende Eigenschaft zu benehmen und zugleich das leicht sich verflüchtigende Ammoniak zu binden, vermischt man ihn am besten mit der Hälfte oder dem dritten Theil Gyps oder feuchtet ihn mit verdünnter Schwefelsäure an und läßt ihn vor dem Ausstreuen wieder trocken werden. Ebenso zweckmäßig ist es, Guano und Knochenmehl mit der doppelten Menge Asche oder Sägmehl zu mischen, um die bessere Vertheilung des Düngers zu bewirken und das Verstäuben zu verhüten. Seine Wirkungen zeigen sich rasch, am auffallendsten bei Weizen, Roggen, Gras, Klee, Delgewächsen, Erbsen, Tabak, Kartoffeln und Rüben, und besonders in magerem und nasalktem Boden. Will man ihn einige Zeit aufbewahren, so darf dieß weder an einem feuchten, noch an einem sehr warmen Orte

*) Wiederholte genaue Versuche haben gezeigt, daß 1 Zentner Guano in drei aufeinander folgenden Jahren 150 Pfund Weizenkörner, 400 Pfund Kartoffeln und 280 Pfund Klee auf einem damit gedüngten Stück Feld mehr zu Tage förderte, als ein gleich großes ungedüngtes bisher hervorbrachte. Welch eine ungeheure Masse von Korn und Fleisch befördern also die drei Millionen Zentner Guano, die alljährlich in England eingeführt werden!

gehehen, weil sonst das Ammoniak sich verflüchtigt. Mit offenen Wunden an Händen u. dgl. darf er nicht in Verührung kommen, wenn nicht böse Geschwüre entstehen sollen. Verwendet man ihn als alleinigen Dünger, so genügen 3 Zentner per Zuchart breitwürfig ausgestreut. Düngt man aber Reijensaaten und die Kartoffel-, Tabakstauden, Weinstöcke unmittelbar, so reichen 2 Zentner aus. Bei trockener Witterung verwendet man ihn viel wirksamer in flüssiger Form, d. h. 1 Pfd. Guano in 50 Pfd. Wasser aufgelöst. Eine vortreffliche Beimischung zu dem kaliarmen Guano bildet das aus dem Staßfurter Abraumjalz gewonnene rohe schwefelsaure Kali, das auch für sich allein angewendet und mit trockener Erde reichlich gemischt, für Gras, Klee, Weiz, Klee, Kartoffeln, Tabak und Weinreben ein sehr wirksamer Dünger ist.

Da dieses unvergleichliche, aber auch theure Düngmittel (Fr. 20—24 per Zentner) häufig verfälscht wird, muß man es vor dem Ankauf genau unteruchen. Guter Guano verräth sich sogleich durch seinen stechenden Salmiakgeruch; in einem Blechlöffel über glühende Kohlen gehalten, verbrennt er langsam und läßt nur etwa ein Drittheil seines Gewichtes als graulich weiße Asche zurück. Schlechter oder verfälschter Guano verbrennt schnell und läßt die Hälfte oder noch mehr seines Gewichtes als gelbe oder röthliche Asche zurück und hat auch nicht den scharfen Uringeruch des ächten. Also: probire fein, ehe du dein gutes Geld ausgibst!

In neuester Zeit ist eine andere, auf der Baker-Insel entdeckte Guano-sorten („Baker-Guano“) auch bei uns in Verwendung gekommen. Sie ist etwas wohlfeiler (Fr. 12—16 per Zentner) als der peruanische, enthält im Unterschiede von diesem sehr wenig Ammoniak, dafür aber an 40 % Phosphorsäure in meist löslichem Zustande, und wirkt also ähnlich wie das Knochenmehl, aber noch kräftiger.

Von den gemahlten Esluchen als Düngmittel wollen wir nicht sprechen, obwohl sie wegen ihres Gehaltes an Stickstoff, Phosphor- und anderen Salzen werthvoll genug sind. Mit weit größerem Vortheil aber werden sie erst verfüttert und kommen dann in den thierischen Auswürfen auf's Feld.

47. Feldbau ohne Düngung?

Wo wir heute im Schweize unseres Angesichtes unsere Felder mit aller Sorgfalt bearbeiten, verbessern und düngen, haben die Ureinwohner unseres Vaterlandes mit geringer, unvollkommener Arbeit ohne Dünger ihre Ernten erzogen. So haben es auch die Ansiedler in Amerika gemacht und machen es großentheils noch so. Sie haben die Ländereien Stück um Stück urbar gemacht, und die üppigsten, hundertfältigen Ernten bedeckten die Felder. Der Boden schien einen unerschöpflichen Vorrath von Pflanzenernährung zu bergen. Aber schon im zweiten Jahrzehnd der Ansiedlung kam es anders. Erst wurden die Ernten nicht mehr so schön und gewichtig,

Dann nicht mehr so reich, und endlich verfielen sie kränkelnd den Angriffen ungefannter Insekten und Schmarogerpilze. Was thun? Die Ansiedler verlassen ihre ausgenutzten Aecker, rücken weiter gegen die Urwälder vor und „klären“ sich neues Land. Die gleiche Erfahrung wiederholt sich: erst jahrelang die wundervollsten Ernten, dann Abnahme, Getreidekäfer, Rost und Krankheiten. Und abermals lassen die Ansiedler ihre Höfe im Stich. Wie eine „verschlingende Fluth“ rücken sie weiter hinein in den Urwald und nutzen Strich um Strich die jungfräuliche Erde aus, indem sie ein verwildertes, ödes Land hinter sich zurücklassen. So sind sie von der Ostküste des Landes immer weiter nach Westen vorgerückt, über die Gebirgsrücken und die großen Seen und über die gewaltigen Ströme, mit der Art und dem Pflug in der Hand, bis zu dem hohen Alpenzug, der die ganze Länge des amerikanischen Festlandes im Westen durchzieht. Große Landstriche, welche als die Kornkammer Amerika's berühmt waren, erzeugen nicht einmal mehr den eigenen Bedarf, und in Kanada sind Kartoffeln und Hafer an die Stelle des Weizens getreten. Im Jahre 1840 erntete Neuengland noch 700,000 Scheffel Weizen, 1850 nur noch etwas über 300,000; der Ertrag der Kartoffeln sank um ein Dritteltheil, in Südkarolina die Baumwollernte um die Hälfte.

Das ist die Geschichte der nordamerikanischen Raubwirtschaft. Sie zeigt unwiderleglich, daß der Raubbau ohne Düngung auch den reichsten, ergiebigsten Boden in nicht langer Zeit erschöpft. Kein noch so fruchtbares Erdreich erträgt auf die Länge den Verlust, welcher mit der Abfuhr der Ernten verbunden ist, wenn ihm nicht wieder ausreichender Ersatz zu Theil wird. An die Stelle jener bodenererschöpfenden Ansiedler tritt nun nach und nach auf das ausgeraubte Land der denkende, arbeitende Landwirth. Er mischt die Ackerkrume mit Muschelmergel und Gyps; er führt den Dünger seiner Hausthiere auf und ackert ihn in die Erde. Auf's Neue erschließt sich der Reichtum des Erdreichs, und allmählig rückt ein neuer grüner Gürtel wohlbestellter Felder wieder gegen Westen vor, immer noch durch einen breiten Gürtel verödeten und ausgezogenen Landes von den fernern Ansiedlern im Urwald getrennt.

Mit unendlicher Mühe hat nun der Landwirth wieder herzustellen, was der Raubbau zu Grunde gerichtet hat; denn ohne Düngung ist ein rechter Feldbau in die Länge nicht möglich. In den wärmeren und heißen Ländern wird sie freilich theilweise durch die Gunst des Klima's und eine reiche, günstige Mischung der mineralischen Bodenbestandtheile ersetzt. Unter dem Einfluß einer heißeren Sonne und periodischer, befruchtender Regenfälle geht die Verwesung und die Verwitterung des Bodeninhaltes viel rascher und kräftiger vor sich; aber ein gleichmäßiger, ausdauernder Anbau der bodenzehrenden Kulturpflanzen ist auch hier ohne einige Düngung nicht möglich. Wir haben gesehen, daß auch die Peruaner für ihre Maisfelder Guano von den Insektippen holten, und die Chinesen und Japanesen behandeln die menschlichen Auswürfe mit der größten Umsicht und Sorgfalt, wenn auch in einer von der bei uns üblichen grundsätzlich abweichenden

Weise. Sie geben aber dem Boden einen vollen Ersatz aller mineralischen Pflanzennährstoffe wieder, welche sie ihm durch die Ernten entzogen haben. Das ist aber auch der Grund, warum in China und Japan der Bodenertrag nicht abgenommen hat, obwohl er seit vielen Jahrtausenden eine äußerst dichte Bevölkerung zu versorgen hat. Noch glücklicher aber ist der ägyptische Landwirth, dem der Nil mit seinen regelmäßigen alljährlichen Ueberschwemmungen eine Fülle von Düngstoffen aus dem Oberland auf seine Felder führt.

Wie ist es aber in den Ländern gegangen, wo dieser Ersatz nicht stattfand, sondern der Raubbau ohne ordentliche Düngung herrschte? Traurig genug! Die herrliche Erde Siziliens, welche vor 1800 Jahren noch die Kornkammer Rom's war, erzeugt heute nothdürftig noch den Brodstoff seiner spärlichen Bewohner. Sie ist erschöpft und ausgeraubt, so gut als viele andere Gegenden Italiens, als Spanien, Griechenland, Palästina u. Auch in vielen Gegenden Deutschlands nehmen die durchschnittlichen Kornerträge vermöge der starken Getreide- und Knochenausfuhr ab, und die Verarmung des Bodens sichtlich zu.

Was aber die endlichen Folgen solcher Bodenverarmung sind, das lehrt uns die Geschichte mit bitteren Worten: Pflanzenkrankheiten, Auswanderungen, Kriege, Hungersnoth, allgemeines Sinken des Wohlstandes und der Bildung — also Noth und Verwilderung. Denn der Wohlstand und die Gesittung der Völker ruht zunächst auf einer ausreichenden Ernährung, und diese auf der Fruchtbarkeit des Bodens, und diese endlich wieder auf dem Ersatz der ihm entzogenen Pflanzennährstoffe. Das ist die große, wunderbare Kette von Bedingungen der Volkswohlthät. „Nicht die Vernachlässigung des Ackerbaues, sondern die Zerstörung der Fruchtbarkeit des Feldes durch den Raubbau machte dem römischen, sowie dem spanischen Weltreiche ein Ende.“ (Liebig.)

48. Die Düngerfrage in der Schweiz.

Früher als in manchen andern Ländern hat man in der Schweiz hohen Werth darauf gelegt, die Düngstoffe wohl zu Rathe zu halten und zweckmäßig zu verwenden. Der ohnehin nicht umfangreiche Grundbesitz zerplitterte sich bei der Zunahme der Bevölkerung immer mehr und drängte dazu, durch bessere Düngung höhere Ernten zu erzielen, während anderwärts größere Bodenflächen einer viel dünneren Bevölkerung als Nahrungs-feld zu Gebote standen.

Daneben aber wirkten noch manche andere Umstände mit, um unsere Landleute zu einer besseren Düngewirtschaft und damit zu einem ergiebigeren Feldbau zu veranlassen. Vor allen Dingen gehört dahin der große Viehstand, den die Schweiz besitzt, und der im Verhältniß beträchtlich größer ist als z. B. der Deutschlands. Derselbe liefert nun von vorneherein eine große Düngermasse für Acker und Wiese, und die ausgedehnten Alpwiesen,

die keiner Düngung bedürfen, vermehren die Streumittel in vortheilhafter Weise. Eine zweckmäßige Vereitung und fleißige Verwendung der „Gülle“ war schon seit alter Zeit bei uns üblich. Sie wurde schon seit 1720 von der Schweiz aus empfohlen, während heutzutage noch dieses werthvolle Düngmittel anderswo, und namentlich auch in England, auffallend vernachlässigt wird. Der Kanton Zürich geht in der emßigen Verwerthung derselben rühmlich voran. Ebenso fand die sorgfältige Behandlung des Mistes und die Verwendung des Gypses zur Bindung des Ammoniak schon längst im Kanton Bern hohe Beachtung, und in neuerer Zeit werden in verschiedenen Theilen der Schweiz immer mehr Hülfsdünger benutzt. Die Abfälle der städtischen Bevölkerung werden nur an wenigen Orten nutzlos verschwendet, in der Regel vielmehr für den Landbau gehörig verwendet.

Eine weitere wichtige Vermehrung unseres Düngerkapitals liefert uns die starke Getreide- und Vieheinfuhr, namentlich in Bezug auf Phosphorsäure. Rechnen wir die Getreideeinfuhr nur zu $2\frac{1}{2}$ Mill. Zentner, so bringt uns diese gegen 3 Millionen Pfund Phosphorsäure, und die 125,000 Stück Vieh, die wir mehr ein- als ausführen, zirka $1\frac{1}{2}$ Millionen Pfund. Dagegen führen wir in 10,000 Zentner Knochen etwa $\frac{1}{4}$ Mill. Pfund und in 155,000 Zentner Käse etwa 200,000 Pfund, zusammen 455,000 Pfund Phosphorsäure aus. Es bleibt also zu unsern Gunsten in Folge der Einfuhr immer noch ein jährlicher Zuschuß von über 4 Mill. Pfund Phosphorsäure, — ein Borrath, der zur Erzeugung von $1\frac{1}{2}$ Millionen Malter Getreide ausreicht.

Dieser Zuschuß erklärt auch, warum wir ansehnlich mehr Getreide auf der Zuchart produziren als fast alle anderen Länder, und ist für die erhöhte Ergiebigkeit des Bodens von großem Werthe, während gleichzeitig in den reichen Kornländern, die uns ihre Vorräthe liefern, vermöge der starken Abfuhr von werthvollen Pflanzennährstoffen die Körnerernten sichtlich im Sinken begriffen sind, und immer mehr Länder in die Reihe der kornkaufenden eintreten.

Allein andererseits hat diese Düngerezufuhr auch ihre höchst bedenkliche Seite. Wir bezahlen die Körner- und Vieheinfuhr jährlich mit mindestens fünfzig Millionen Franken, also mit Fr. 20 per Kopf, und so kommt uns die von auswärts bezogene Düngervermehrung viel zu hoch zu stehen.

Es ergibt sich sonach als Aufgabe für unsere Düngervirtschaft, welche ja das Fundament für unsere ganze Landwirtschaft ist, sich allseitig zu bereichern und zu vermehren, und damit jene Einfuhr überflüssig zu machen. Wir müssen zu diesem Behufe alle düngenden und bodenverbessernden Stoffe in unserem Bereiche noch weit sorgfältiger auffammeln und benutzen, als bis jetzt geschehen ist. Dieß gilt auch unserer Alpwirtschaft, bei der die Düngerverschwendung am großartigsten auftritt. Hier wird oft wahre Raubwirtschaft betrieben, und die Folgen derselben sind in der empfindlichen Abnahme von Futtererzeugung überall leider auffällig. Würde der Weidboden der Alpen im bisherigen Maßstabe weiter aus-

geraubt und verarmen, so wäre damit die Grundlage unserer starken Viehzucht und damit überhaupt die Grundlage unserer Landwirthschaft gefährdet. Es handelt sich also darum, einen Ersatz zu finden für die Menge der mineralischen Bodenbestandtheile, die wir im Käse, Butter und großgezogenen Vieh von den Alpen wegführen, namentlich auch einen Ersatz für den Kali- und Phosphorsäuregehalt dieser Abfuhr. In England benutzt man gewisse Gesteine, welche Phosphorsäure enthalten, namentlich auch solche mit versteinerten Knochen und Excrementen von Thieren einer untergegangenen Periode zur Düngung, nachdem man dieselben vorher fein gepulvert hat. Diese Gesteine ersetzen gewissermaßen das Knochenmehl. Sie sind ohne Zweifel auch in mehreren Theilen unserer Gebirge vorhanden; ihrer zweckmäßigen Verwendung stehen aber jedenfalls große Schwierigkeiten im Wege. Dagegen dürften durch Bewässerung, durch Verwendung vorhandener Mergellager, vor Allem aber durch bessere Auffammlung und Verwendung von Streustoffen, Sauche und Mist große Verbesserungen zu bewirken sein. Der rationelle Alp- und Landwirth hat hier noch eine große und dankbare Aufgabe zur Lösung vor sich. Möge es derselben nie an tüchtigen Köpfen und willigen Händen fehlen!
