

Dr. C.

Druck

Die *II Dd 21*

rationelle Ernährung
der
landwirthschaftlichen
Hausthierge

vom
chemisch-physiologischen Standpunkte aus betrachtet.

Nach Vorträgen, gehalten in landwirthschaftlichen
Bereinen

Von

Dr. C. Peters,

Chemiker der Versuchs-Station in Schmiegel.



1863 217

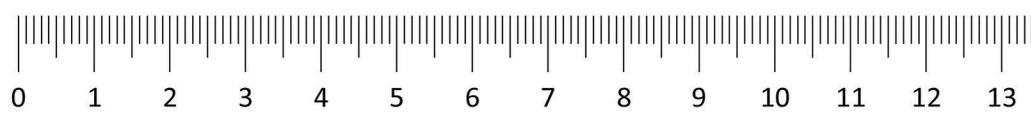
*II
Dd
21.*

Lissa.

Gedruckt in Ernst Günthers Officin.

1863.256x

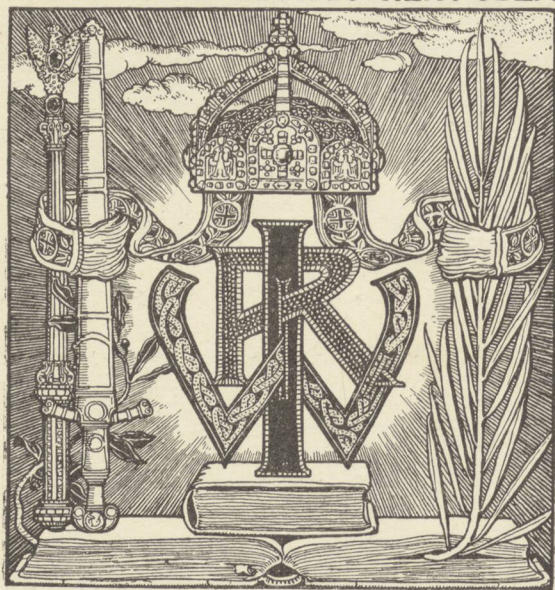
54



Yf

763

KAISER-WILHELM-BIBLIOTHEK-POSEN



Geschenk der Kgl. Landwirtschaftl.
Hochschule, Berlin 1898-1899.

E. D. d. j.

1898

~~Yf~~
~~322~~

M38086



~~Die~~

Brühl

Die

II Dd 21

rationelle Ernährung

der

landwirthschaftlichen

Hausfäugthiere

vom

chemisch-physiologischen Standpunkte aus betrachtet.

Nach Vorträgen, gehalten in landwirthschaftlichen
Vereinen

Von

Dr. Ed. Peters,

Chemiker der Versuchs-Station in Schmiegel.



L i s s a.

Gedruckt in Ernst Günthers Officin.

1 8 6 3. 2 5 6 x

II
Dd
21.

9
54

rationelle Ernährung

Landwirtschaftlichen

Handelsbuch

von

Chemisch-physiologische Landwirthschaftliche

Landwirthschaftlichen



K 51

Bekanntlich unterscheidet man bei der Ernährung der Hausthiere das Erhaltungsfutter oder wie man es auch nennt Beharrungsfutter von dem Productionsfutter. Während das erstere nur dazu dient, das völlig ausgewachsene Thier, welches keinerlei Leistungen verrichtet, auf gleichem Körpergewichte zu erhalten, vergrößert dagegen das Thier bei dem Productionsfutter entweder sein Körpergewicht, es giebt Milch, oder es verrichtet Arbeit; bei dem Productionsfutter findet mithin eine Erzeugung von Fleisch und Fett, von Milch, oder von Kräften statt. Die Wollproduction der Schafe pflegt meistens in dem Erhaltungsfutter dieser Thiere mit inbegriffen zu sein, obgleich ein Theil desselben zur Vergrößerung der Wollmasse, also productiv verwendet wird, aber die Vergrößerung des Lebendgewicht eines ausschließlich nur Wolle producirenden Thieres ist im Verhältniß zu der Körpermasse des Thieres doch immer nur unbedeutend.

Ohne Nahrung kann kein Thier existiren, selbst bei dem völlig ausgewachsenen, ruhenden Thiere ist in doppelter Beziehung die Aufnahme von Nahrungstoffen zur Unterhaltung der das Thierleben bedingenden Vorgänge erforderlich. Zwei Vorgänge sind in jedem lebenden Organismus in stetem Gange, sie sind es, auf welche das Leben des Thieres basirt, sie sind es zugleich, welche zu ihrer Unterhaltung die Aufnahme von Nahrungstoffen seitens des Thieres nothwendig machen. Diese beiden Vorgänge sind der Stoffwechsel und der Athmungsproceß.

Die Substanzen, welche den Thierkörper zusammensetzen: das Fleisch, das Fett, ja selbst fester organisirte Körperteile, z. B. die Sehnen, die Knorpel und die Knochen, sie haben nicht einen steten Bestand so lange das Thier lebt, sondern sie sind in einer fortwährenden Umgestaltung begriffen; durch die Lebensthätigkeit werden die älteren Theile des Fleisches u. gleichsam abgenutzt und wieder aufgelöst, sie treten in den Kreislauf der Säfte zurück und werden als für den thierischen Lebensproceß unbrauchbar gewordene Stoffe durch den Urin wieder aus dem Thierkörper entleert. Dafür aber treten alsbald neue Bildungstoffe, welche in der Nahrung von dem Thiere aufgenommen wurden, an ihre Stelle; das Fleisch, das Fett, sie bleiben also bestehen, obgleich sich ihre Bestandtheile gegen neue auswechseln. Diesen Austausch der den Körper bildenden Stoffe gegen neu eintretende, nennt man Stoffwechsel. Sind die in der Nahrung dem Körper

zugeführten Stoffe grade ausreichend, um den Verlust, welchen derselbe durch die Lebenshätigkeit erfährt, zu decken, so wird dieser Proceß des Verfalls und der Neubildung unseren Sinnen kaum bemerklich; ist dagegen die aufgenommene Nahrungsmenge zu gering, so bemerken wir bald eine Verminderung der Körpermasse, das Gewicht des Thieres wird geringer, es setzt von seinem Fett- und Fleischgehalte zu, um die Lebenshätigkeit zu erhalten. Entzieht man einem lebenden Wesen die Nahrung ganz, so lebt es ganz auf Kosten seines Körpers so lange, als dieser noch etwas herzugeben vermag. Gewöhnlich tritt der Tod ein, wenn der Körper zwei Fünftel seines ursprünglichen Gewichts verloren hat, also um so später, je wohlgenährter der Körper beim Beginne des Hungers war. Ein fettes Schwein, welches durch einen Bergsturz verschüttet war, lebte 160 Tage ohne Nahrung und verlor in dieser Zeit über 120 Pfund an Gewicht. Ist die Zufuhr an Bildungstoffen bedeutender, als der Ausfall, so lagern sich die in überwiegender Menge zugeführten Theile derselben in organisirter Form als Fleisch und Fett im Thierkörper ab.

Dieser Proceß, die stete Rückbildung und Auflösung fester Körpertheile und ihre fortdauernde Reproduction, ist es einerseits, welche die Aufnahme von Nahrungstoffen seitens des Thieres erfordert, der andere, dieselbe Anforderung stellende Vorgang ist der Athmungsproceß. Die atmosphärische Luft, welche das Thier beim Athmen in die Lunge aufnimmt, besteht aus 80 Theilen Stickstoff und 20 Theilen Sauerstoff, in der ausgeathmeten Luft ist der Sauerstoff verschwunden, dafür enthält dieselbe nun Kohlensäure und Wasserdampf. Diese Stoffe, die Kohlensäure und das Wasser, sind in der Lunge durch Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auf die Bestandtheile des Blutes gebildet worden. Die Lunge ist ein außerordentlich zellenreiches Organ, in ihr verzweigt sich die Luströhre, welche mit der Lunge verwachsen ist, in mehrere Hauptstämme, die in immer feinere und engere Verzästelungen übergehen und zuletzt in Form kleiner Bläschen blind endigen. Von der außerordentlichen Vertheilung und Feinheit der Verzästelungen der Lufteanäle in der Lunge kann man sich einen Begriff machen, wenn man sich erinnert, daß nach angestellten Untersuchungen die kleinen Luströhrchen, im aufgeschnittenen Zustande flach neben einander ausgebreitet, bei der Lunge eines erwachsenen Mannes die enorme Fläche von über 2600 □ Fuß bedecken würden. In die Lufteanäle tritt beim Athemholen die atmosphärische Luft ein, andererseits tritt von der rechten Herzkammer aus durch die in zwei Aeste sich theilende Lungenschlagader das dunkelrothe Venenblut in die beiden Lungenflügel, deren Lufteanälchen mit einem ausnehmend feinen Netzwerk von Blutäberchen umgeben sind. Nur eine äußerst feine Haut trennt in der Lunge das Blut von der atmosphärischen Luft, durch diese Haut hindurch findet eine Vermischung der Luft mit dem Blute statt, ein Theil der Blutbestandtheile verbindet sich chemisch mit dem aufgenommenen Sauerstoff der Luft und wird als Wasserdampf und Kohlensäure beim

Ausathmen aus dem Körper ausgestoßen. Das Blut erleidet hierbei eine sehr wesentliche Veränderung, beim Eintritte in die Lunge sieht es dunkelroth aus, beim Austritt hat es eine hellrothe Färbung. Es kehrt aus der Lunge durch die Lungenblutadern zunächst zum Herzen zurück, diesen Umlauf des Blutes von dem Herzen zur Lunge und vice versa nennt man den kleinen Kreislauf des Blutes, um von da aus durch die Aorta bis in die entferntesten Körpertheile entsendet zu werden, und endlich als nun wieder dunkelroth gewordenes Blut in den Venen zum Herzen zurückzukehren; dies ist der große Kreislauf des Blutes. In der Lunge wird aus einem Theile der Blutbestandtheile durch chemische Verbindung mit dem Sauerstoff, Kohensäure und Wasser erzeugt, dieser Vorgang bedingt hauptsächlich die Erwärmung des thierischen Körpers. Die chemische Verbindung einer Substanz mit Sauerstoff nennt man im gewöhnlichen Leben Verbrennung, das Brennen des Holzes, der Beleuchtungsstoffe u. es ist nichts anderes, als eine chemische Verbindung der Bestandtheile der Brennmateriellen mit Sauerstoff. Alle unsere Brennmaterialien enthalten als brennbare Bestandtheile hauptsächlich Kohlenstoff (Kohle) und Wasserstoff, trocknes Holz enthält ungefähr 45% Kohlenstoff, Brennöl gegen 80%; aus dem Kohlenstoff entsteht bei der Verbindung mit Sauerstoff Kohensäure, aus dem Wasserstoff Wasser, dieselben Stoffe, welche sich in der von den Thieren ausgeathmeten Luft vorfinden. Der Vorgang ist also derselbe in der Lunge wie im Ofen, bei beiden Processen bilden sich dieselben Producte, nämlich Kohensäure und Wasser, und da die chemische Verbindung zweier Körper stets von Wärmenwicklung begleitet ist, so ist durch die Erkennung dieses chemischen Vorganges beim Athmen eine, die hauptsächlichste Quelle der animalischen Wärme aufgedeckt. Ja, man kann sogar durch Bestimmung der den Körper verlassenden Menge von Kohensäure und Wasser annähernd die Wärmemenge berechnen, welche in einer bestimmten Zeit dem Körper durch den Athmungsproceß zugeführt wurde, denn die erzeugte Wärmemenge ist der Menge von Kohlenstoff und Wasserstoff proportional, welche sich bei der Verbrennung mit Sauerstoff verband. Die Verbrennung ist nicht immer von Feuererscheinung begleitet, diese tritt vielmehr erst dann ein, wenn die durch chemische Verbindung erzeugte Wärmemenge so groß ist, daß hierdurch die der Verbrennung unterliegende Substanz ins Glühen geräth. Die in der Lunge erzeugte Wärme überträgt sich zunächst auf das Blut, durch das erwärmte Blut wird sie sodann auf dem mit enormer Schnelligkeit vor sich gehenden Umlauf des Blutes im Körper in diesem bis zu den entferntesten Extremitäten vertheilt. Genaue Untersuchungen haben nun zwar erwiesen, daß der Athmungsproceß nicht allein hinreichend ist, um den gesammten Wärmeverlust zu decken, welchen der Thierkörper durch den erkaltenden Einfluß der ihn umgebenden atmosphärischen Luft erfährt, es sind noch andere chemische Vorgänge, bei denen meistens der Sauerstoff wieder die Hauptrolle spielt, im Thierkörper thätig, die zur

Erwärmung desselben beitragen, immerhin aber bleibt der Athmungsproceß die Hauptquelle der animalischen Wärme.

Ein Theil des beim Athmen in die Lunge eintretenden Sauerstoffs tritt in das Blut über und begleitet dieses auf seinem Kreislaufe durch den Thierkörper; dieser Sauerstoff ist es, welcher den vorhin beschriebenen Stoffwechsel in den organisirten Körpertheilen bedingt. Durch seine Einwirkung bilden sich aus dem Fleische Harnstoff, Harnsäure und andere Excretionsstoffe, die im Urin enthalten sind, seine Einwirkung ist es aber auch wieder, welche die Umwandlung der im Blute enthaltenen stickstoffreichen Stoffe, des Eiweiß, Fibrins &c. in organisirte Körpertheile, in Fleischfaser, Sehnen &c. bedingt. Der Sauerstoff ist also bei beiden Proceßten mitwirkend, er bedingt den Stoffwechsel und die Erwärmung im Thierkörper.

Nach von Liebig's Annahme, die allerdings bei genauer Prüfung sich nicht als ganz zutreffend erweist, unterliegen die stickstofffreien Bestandtheile der Nahrung allein der Verbrennung in der Lunge, sie dienen außerdem zur Erzeugung des Fettes im Thierkörper, während die übrigen, stickstoffhaltigen Bestandtheile des Thierkörpers, das Fleisch, das Bindegewebe, der Knorpel &c. aus den stickstoffhaltigen Nahrungsbestandtheilen gebildet werden, welche zur Erwärmung des Thieres nichts beitragen. Liebig theilt demgemäß die Nährstoffe in zwei Gruppen ein: in stickstoffhaltige oder plastische Nährstoffe d. h. blut- und fleischbildende und Kräfte gebende und in stickstofffreie Nährstoffe oder Respirationsmittel, d. h. Stoffe, welche zur Unterhaltung des Athmungsprocesses und zur Erzeugung des animalischen Fettes dienen. In diese letztgenannte Gruppe gehören die Stärke, der Zucker, das Pflanzengummi, die Pectinstoffe, das Pflanzenfett und die Pflanzenfaser (Holzfaser), soweit diese überhaupt verdaulich ist. Alle diese Stoffe enthalten keinen Stickstoff, aus ihnen kann daher auch eine stickstoffhaltige Substanz wie das Fleisch nicht gebildet werden, sie sind dagegen alle reich an Kohlenstoff und geben daher bei der Verbrennung viel Wärme aus, wodurch sie zur Erfüllung ihres Hauptzweckes, nämlich zur Erwärmung des Thierkörpers zu dienen, sehr geeignet erscheinen. Die stickstoffhaltigen Pflanzenstoffe sind dem Nichtchemiker weniger bekannt, als die meisten oben genannten Repräsentanten der Gruppe der stickstofffreien Pflanzenstoffe, sie haben die größte Aehnlichkeit mit gewissen thierischen Stoffen und führen daher auch dieselben Namen, wir nennen sie Pflanzeneiweiß, Pflanzenkäsestoff und Pflanzenfibrin. Das Pflanzeneiweiß ist in Wasser auflöslich, erhitzt man aber diese Lösung bis zum Kochen, so wird das Eiweiß unlöslich, es gerinnt ebenso wie der gleichnamige thierische Stoff der Hühnereier beim Kochen coagulirt. Pflanzenkäsestoff gerinnt für sich beim Kochen seiner Auflösung nicht, sondern es bildet dabei wie kochende Milch nur eine Haut über der Flüssigkeit, durch Säuern (Essig), die man zu der Lösung hinzusetzt, gerinnt es alsbald; der Pflanzenkäsestoff verhält sich also ganz so wie der Käsestoff der Milch. Der dritte stickstoffhaltige Pflanzenstoff, das Pflan-

zenfibrin, gleicht in seinen Eigenschaften einem Bestandtheile des Blutes. Wenn man frisch aus der Ader kommendes Blut mit Ruthen anhaltend peitscht, so coagulirt es nicht, der Stoff, welcher beim ruhigen Stehenlassen des Blutes den Blutfaden bildet, er setzt sich bei dem gepeitschten Blute an die Ruthen in Form von gelblich-weißen, elastisch-zähen, fadenförmigen Massen an. Diesen Stoff, welchen man als halbfertige Fleischfaser ansehen kann, nennt man Blutfibrin und den ihm ähnlichen Pflanzenstoff, welcher sich hauptsächlich in unseren Getreidearten und in jungen Gräsern findet, Pflanzenfibrin. Eiweiß, Käsestoff und Fibrin sind die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Nahrung, aus ihnen bildet sich zunächst das Blut und aus dem Blute werden später Gewebe, Muskeln, Knorpel, Sehnen, Nerven, kurz alle festen Körperteile gebildet.

Diese beiden Gruppen von Nährstoffen, stickstoffhaltige und stickstofffreie Stoffe, müssen in der Nahrung eines jeden lebenden Wesens enthalten sein, wenn dieselbe geeignet sein soll zur Erhaltung des animalischen Lebens. Sind nun aber die einzelnen Glieder der beiden Gruppen gleichwerthig, können sie sich gegenseitig ersetzen? Innerhalb gewisser Einschränkungen wohl, für den Landwirth handelt es sich jedoch nicht darum, seine Thiere überhaupt am Leben und in gutem Zustande zu erhalten, sondern es kommt ihm auch ganz besonders darauf an, daß die Erhaltung der Thiere den kleinstmöglichen Aufwand verursacht und bei Nutzhieren in der dem Nutzungszwecke geeignetsten Weise geschehe. Und wenn man hierauf Rücksicht nimmt, so lehrt die Erfahrung bereits so viel, daß wenigstens die stickstofffreien Nährstoffe nicht alle und unter allen Verhältnissen gleichen Werth besitzen, sondern daß dem Pflanzenfett ein höherer Nährwerth beizulegen ist, als den übrigen stickstofffreien Nährstoffen. Der Landwirth weiß, daß die zuckerreichen Rüben ein besseres Milchfutter sind, als die stärkereichen Kartoffeln. Für die Milchproduction hat demnach der Zucker einen höheren Werth, als die Stärke. Ueber den relativen Werth der einzelnen stickstoffhaltigen Nährstoffe (Eiweiß, Käsestoff und Fibrin) wissen wir noch nichts Genaueres, vielleicht, daß auch bei diesen bis jetzt als gleichwerthig angesehenen Stoffen spätere Untersuchungen noch Verschiedenheiten nachweisen.

In einer vollständigen Futtermischung müssen stickstoffhaltige und stickstofffreie Nährstoffe enthalten sein, und unter den letzteren darf eine gewisse Fettmenge nicht fehlen. Mit diesen verdaulichen, nährenden Stoffen muß das Futter der Thiere noch eine gewisse Menge unverdaulicher, holziger Stoffe (Holzfaser) enthalten, welche dadurch, daß sie den Magen ausfüllen, das Gefühl der Sättigung geben und die wiederkäuenden Thiere zum Wiederkäuen animiren. Endlich muß die Futtermischung noch die zur Ausbildung der Knochen, des Blutes, des Fleisches u. s. w. nöthigen Mineralstoffe (Salze) enthalten. Diese Bestandtheile müssen in der Futtermischung in passenden absoluten und relativen Mengen enthalten sein. Das Verhältniß der

einzelnen Nährstoffe zu einander ändert sich aber je nach dem Haltungszwecke der Thiere. Früher nahm man an, daß das Nährstoffverhältniß d. i. das Verhältniß der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Nährstoffen sich für die meisten Thiere wie 1 : 5 verhalten müsse; neuere Versuche haben jedoch ergeben, daß dieses Verhältniß je nach den Haltungszwecken der Thiere sehr wesentlicher Modificationen bedarf. Zu beachten ist bei der Zusammensetzung einer Futterration für die Thiere noch der Gehalt an trockner Futtermasse. Alle unsere Futtermasse enthalten noch bedeutende Mengen von Wasser, die sogenannten trocknen (Lufttrocknen) Stoffe: Stroh, Heu, Körner u. ungefähr $\frac{1}{4}$, die Kartoffel dagegen $\frac{3}{4}$ und die Rübe gar $\frac{1}{8}$ ihres Gewichts. Die Bedeutung des Gehalts an trockner Masse im Futter fällt mit dem oben für den Holzfasergehalt Angeführten zusammen.

Die nachfolgenden Zeilen sollen dem Landwirthe nun einen Anhalt für die Zusammensetzung des Futters seiner Thiere geben, das Vorhergehende habe ich vorausgeschickt, um denjenigen meiner Leser, welchen die Naturgesetze des animalischen Lebens nicht bekannt sind, die Nothwendigkeit einer rationellen Ernährung der Thiere einleuchtend zu machen.

Am einfachsten ist die Aufstellung solcher Futternormen, welche sich auf das Erhaltungsfutter der Thiere beziehen. Der Bedarf derselben an Nährstoffen zum Ersatz der durch die Lebenshätigkeit verbrauchten Stoffe ist eine ziemlich feste Größe, dagegen erfordert ein productives Thier nach seinen Leistungen und dem dadurch bedingten Stoffverbrauche auch eine angemessene, entsprechend steigende oder fallende Nahrungszufuhr.

Das Erhaltungsfutter ruhender Dachsen von 1000 Pfd. Lebendgewicht muß folgende Mengen der einzelnen obengenannten Bestandtheile enthalten:

18 Pfd. trockne Futtermasse, 1,2 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe, 8,2 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 0,6 Pfd. Fett und 8 Pfd. Holzfaser.

Es bleibt sich nun ziemlich gleich, welche landwirthschaftliche Futtersubstanzen man benutzt, um eine Ration von der angegebenen Zusammensetzung herzustellen; zu beachten ist hierbei nur, daß die oben angegebenen Mengen der Nährstoffe in der den Thieren dargereichten Futterration nicht mit übermäßig vielen unverdaulichen Stoffen vermengt seien, welche es den Thieren unmöglich machen würden, in dem Futterquantum, welches sie aufzunehmen vermögen, die erforderlichen Mengen von Nährstoffen sich anzueignen. Die obigen Zahlen für die trockne Futtermasse und für den Holzfasergehalt brauchen nicht penibel innegehalten zu werden, sie dürfen jedoch aus dem vorhin angeführten Grunde nicht bedeutend überschritten werden und andererseits nicht bis auf das Maas hinabsinken, bei welchem der Proceß des Wiederkäuens anfängt ins Stocken zu gerathen. Beispielsweise führe ich einige Rationen hier an, welche ziemlich genau der mitgetheilten Futternorm ent-

sprechen und also ebenfalls Tagesrationen für einen Ochsen von 1000 Pfd. Lebendgewicht darstellen:

1. Ration. $9\frac{1}{4}$ Pfd. Kleeheu, 11 Pfd. Haferstroh, $18\frac{1}{2}$ Pfd. Rüben, 1 Pfd. Rapskuchen, $\frac{1}{2}$ Pfd. Bohnenschrot.
2. Ration. $12\frac{3}{4}$ Pfd. Haferstroh, 25 Pfd. Rüben, 1 Pfd. Rapskuchen.
3. Ration. $12\frac{3}{4}$ Pfd. Haferstroh, 48 Pfd. Rüben.
4. Ration. $22\frac{2}{3}$ Pfd. Kleeheu, $14\frac{1}{2}$ Pfd. Haferstroh und $\frac{1}{2}$ Pfd. Rapskuchen.
5. Ration. $19\frac{1}{2}$ Pfd. Kleeheu. —

Die Zahl dieser Futterrecepte ließe sich natürlich noch sehr vermehren, die oben mitgetheilten sind an der Versuchs-Station zu Weende bei Göttingen practisch geprüft worden, und es hat sich hierbei ergeben, daß sie alle von gleichem Werthe sind, d. h. daß die Thiere bei diesen verschiedenen Rationen ihr Lebendgewicht nicht erheblich veränderten.

Das Erhaltungsfutter der Schafe macht man etwas kräftiger und stickstoffreicher, da ein Theil der von den Thieren verzehrten stickstoffhaltigen Futterbestandtheilen zur Unterhaltung des Wachstums der Wolle dient, welche als eine sehr stickstoffreiche Substanz auch bedeutende Mengen stickstoffhaltiger Stoffe zu ihrer Erzeugung bedarf. Pro Tag und 1000 Pfd. Lebendgewicht soll das Futter der Schafe enthalten:

21 Pfd. Trockensubstanz, 1,7 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe, 10,3 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 0,6 Pfd. Fett und 8,5 Pfd. Holzfaser.

Die Futternormen für solche Thiere, welche ihr Körpergewicht vermehren sollen (Jungvieh und Mastvieh), für Arbeitsochsen und für Milchkühe müssen specieller gefaßt werden, da auf die Zusammensetzung des Futters dieser Thiere nicht allein das Gewicht, sondern auch das Alter, die Periode der Mast, in welcher sie sich befinden, die größere oder geringere Arbeitsleistung derselben von Einfluß ist. Die relativen und absoluten Nährstoffmengen lassen sich daher für diese Thiere nicht von vorne herein nach ihrem Gewichte allein bestimmen.

Das Jungvieh (Kälber und Rinder) soll bis zum Alter von ungefähr einem halben Jahre mit einem concentrirten und möglichst kräftigen Futter ernährt werden, denn in dieser Zeit findet der größte Zuwachs, der größte Ansat von Fleisch statt. Von da an wird die Ration allmählig voluminöser und schwächer im Nährstoffverhältniß, d. h. in dem Verhältniß der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Nährstoffen gemacht. Es ist dies nothwendig, um die Verdauungswege, die Mägen und Gedärme gehörig auszuweiten. Ist das Rind $1\frac{1}{2}$ bis 2 Jahre alt, so bekommt es eine Ration von derselben qualitativen Zusammensetzung mit der, welche die Milchkühe erhalten, natürlich in einer dem geringeren Körpergewichte entsprechenden geringeren Menge.

Die beste Nahrung für die Kälber ist die Muttermilch, da aber bei dieser Ernährung die Milchnutzung der Kühe sehr beeinträchtigt ist, so sucht der Landwirth mit Rücksicht auf den Kostenpunkt die Zeit des Saugens bei den Kälbern so viel wie möglich abzukürzen. Die Kälber, welche zur Aufzucht bestimmt sind, sollte man jedoch nicht zu bald von der Mutter entwöhnen, denn ein Kalb, welches längere Zeit die Muttermilch genossen hat, hält sich auch in seinen späteren Lebensperioden besser, es verdauet, es verwerthet das Futter besser. Die Engländer verdanken ihr so oft bewundertes schönes Rindvieh nicht zum kleinsten Theile dem dort herrschenden Grundsatz, allen Anbinde-Kälbern 10 Wochen lang satt süße Milch zu geben. Bei uns geschieht die Entwöhnung der Kälber meistens nach Beendigung der sechsten Lebenswoche. Von der 5. Woche an gewöhnt man das Kalb allmählig an die Fütterung, man giebt dem Kalbe zuerst täglich circa $\frac{1}{4}$ Pfd. gutes Wiesenheu, in der 6. Woche täglich ungefähr $\frac{1}{2}$ Pfd., dann pflegt man das Kalb abzusetzen und oft in schroffem Wechsel zu einer Nahrung überzugehen, welche in ihrer Zusammensetzung der Muttermilch sehr unähnlich ist. Daber rühren denn die üblen Erscheinungen in dem Wohlbefinden und in dem Wachsthum der frischabgesetzten Kälber. Die Uebergangsration verdient ganz besondere Aufmerksamkeit von Seiten des Landwirths.

Folgende Ration entspricht dem Bedürfnisse der Kälber in dieser Periode sehr gut, sie ist außerdem nicht zu kostspielig, daß sie nicht jeder Landwirth anwenden könnte, zumal da sie ja nur für eine sehr kurze Zeit erforderlich ist.

Für die 7. Lebenswoche: 10 Pfd. saure (Schlicker-) Milch, $\frac{3}{4}$ Pfd. Leinsamenschrot, 1 Pfd. Haferschrot und $\frac{3}{4}$ Pfd. Heu;

Für die 8. Lebenswoche: 10 Pfd. saure Milch, $\frac{3}{4}$ Pfd. Leinsamenschrot und $1\frac{1}{2}$ Pfd. Haferschrot und 1 Pfd. Heu.

Nach Beendigung der 8. Woche entzieht man dann dem Kalbe nach und nach die Milch und geht zu der üblichen Ernährung mit Kleien, Delsuchen, Wurzelgewächsen ic. über.

Ein Kalb von 9 Wochen wiegt ungefähr 150 Pfd. in dieser Zeit soll dasselbe pro Tag erhalten:

3,8 Pfd. Trockensubstanz, 0,80 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe,
1,90 Pfd. stickstofffreier Stoffe, 0,45 Pfd. Fett und 0,60 Pfd. Holzfaser.

Im Alter von 20—26 Wochen bei einem Gewicht von circa 280 Pfd. bedarf das Kalb:

7,1 Pfd. Trockensubstanz, 1,10 Pfd. stickstoffhaltiger Stoffe,
3,45 Pfd. stickstofffreier Stoffe, 0,60 Pfd. Fett und 1,95 Pfd. Holzfaser.

Während dieses Zeitraumes vergrößern sich also allmählig die Gesamtfuttermasse und die Menge der stickstofffreien Nährstoffe von 3,8 Pfd. auf 7,1 Pfd., resp. von 1,90 Pfd. auf 3,45 Pfd. also fast

auf das Doppelte, dagegen erhebt sich die Menge der stickstoffhaltigen Nährstoffe nur von 0,80 Pfd. auf 1,10 Pfd. Die relative Menge der stickstoffhaltigen Stoffe, das Verhältniß der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Bestandtheilen des Futters wird mithin kleiner. Während in der Muttermilch das Nährstoffverhältniß 1 : 3,0 ist, beträgt es in der für die 9. Lebenswoche angegebenen Futternorm nur noch 1 : 3,8 und in der späteren Periode gar nur 1 : 4,5.

Im Alter von 6–9 Monaten bei einem ungefähren Körpergewichte von 350 Pfd. bedarf das Rind täglich:

11,0 Pfd. Trockensubstanz, 1,27 Pfd. stickstoffhaltiger Stoffe,
5,58 Pfd. stickstofffreier Stoffe, 0,30 Pfd. Fett und 3,85 Pfd.
Holzfaser.

Im Alter von 1 Jahre bis $\frac{3}{4}$ Jahren bei 530 Pfd. Lebendgewicht

17,0 Pfd. Trockensubstanz, 1,54 Pfd. stickstoffhaltiger Stoffe,
8,26 Pfd. stickstofffreier Stoffe, 0,40 Pfd. Fett, 6,8 Pfd.
Holzfaser.

Im Alter von 2 Jahren bei einem Gewicht von 800 Pfd.
24,5 Pfd. Trockensubstanz, 1,90 Pfd. stickstoffhaltiger Stoffe,
11,00 Pfd. stickstofffreier Stoffe, 0,50 Pfd. Fett und 11 Pfd.
Holzfaser.

Also auch in der späteren Lebensperiode vergrößert man die Gesamtsuttermasse und die Menge an stickstofffreien Stoffen relativ mehr, als die Menge der stickstoffhaltigen Nährstoffe, das Nährstoffverhältniß wird hierdurch allmählig so weit herabgedrückt, daß es zuletzt nur noch 1 : 6,5 beträgt.

Die zahlreichen mit Kälbern ausgeführten Fütterungsversuche haben mehrfache für die landwirthschaftliche Praxis wichtige Resultate ergeben, von denen ich die vorzüglichsten in der Kürze referire. — In den beiden ersten Lebenswochen findet die stärkste Gewichtszunahme statt, von der dritten Woche an kommt das Pfund Kalbfleisch bei einem an der Mutter saugenden Kalbe unter den hiesigen Milchpreisen schon auf 3 bis $3\frac{1}{2}$ Sgr. zu stehen. Es ist also bei der Milchmast der Kälber nichts zu verdienen, sondern vortheilhafter die Kälber nach Ablauf der zweiten Lebenswoche an den Fleischer zu verkaufen — wenn dies nicht schon früher geschieht. Bei den zum Anbinden bestimmten Kälbern muß man dagegen mindestens 40 Tage lang ein Opfer an Milch bringen. Von zwei Kälbern, von denen das eine 82 Tage, das andere nur 40 Tage von der Mutter gesogen hatte, nahm das erstere bei später gleicher Haltung in $1\frac{1}{2}$ Jahren 82 Pfd. mehr an Gewicht zu, als das andere. — Ein sächsischer Landwirth, Dr. Crusius auf Sahlis, fütterte einst drei zwei Wochen alte Kälber, das erste mit 12 Pfd. süßer Milch vermischt mit 12 Pfd. Molken, das zweite mit 20 Pfd. abgerahmter dicker Milch, das dritte endlich mit 16 Pfd. süßer Milch, der er noch $3\frac{1}{2}$ Pfd. Sahne zusetzte. Das letzte mit Milch und Sahne ernährte Kalb nahm in der 3. und 4. Lebenswoche täglich 3 Pfd. an

Gewicht zu, das mit Milch und Molken ernährte Kalb dagegen nur $1\frac{7}{10}$ Pfd., das mit abgerahmter Milch gefütterte endlich nur 1 Pfd.; durch den Zusatz der Sahne war in der Ration hauptsächlich der Fettgehalt erhöht worden, durch Zusatz der Molken dagegen der Gehalt an stickstofffreien Milchbestandtheilen (Milchzucker), die abgerahmte Milch endlich war durch die Entfernung der stickstoffarmen Sahne reich an stickstoffhaltigen Stoffen (Käsestoff) geworden. Das Verhalten der Kälber bei diesen verschiedenartigen Fütterungen lehrt, daß es nicht allein darauf ankommt den Kälbern eine reichliche Menge stickstoffhaltiger (fleischbildender) Stoffe zuzuführen, sondern daß auch das Milchfett eine hervorragende Rolle bei der Ernährung der Kälber spielt. Man darf daher die fett- (sahne-) reiche Muttermilch nicht durch abgerahmte Milch ersetzen wollen. Auch nach dem Entwöhnen der Kälber wird man gut thun, ihnen die vorherige Fettmenge ungeschmälert weiter zu geben, bei der oben angegebenen Uebergangsration ist hierauf durch den Zusatz von Leinsamenschrot Rücksicht genommen, man könnte statt dessen auch Rapsamenschrot oder Leinfuchen verwenden, weniger empfehlenswerth sind die gewöhnlichen Rapsölkuchen, weil sie bitter schmecken und leicht Durchfall erregen. In England werden ganz allgemein gequetschte und darauf zu Brei gekochte Leinsamen der Milch, namentlich der bereits abgerahmten, zugesetzt. Leinsamen oder Leinölkuchen und Haferschrot sind als die empfehlenswertheften Bestandtheile des Futters der Kälber zu betrachten, denn sie enthalten das für ein gedeihliches Wachsthum so wichtige Fett und außerdem den zur Ausbildung des Knochengerüsts nöthigen phosphorsauren Kalk in reichlicher Menge. — Stecher in Bräunsdorf fütterte 8 Kälber, 24 Stunden alt, in 4 Abtheilungen von je 2 Stück, die erste Abtheilung 8 Wochen lang mit Muttermilch, die zweite Abtheilung 4 Wochen lang mit Muttermilch und dann 4 Wochen mit saurer Milch, die dritte Abtheilung 2 Wochen lang mit Muttermilch und 4 Wochen lang mit saurer Milch, die 4. Abtheilung endlich 2 Wochen lang mit Muttermilch und 4 Wochen mit süßer Milch aus dem Sammelfasse, der etwas Kleie zugemischt wurde. Die Kälber erhielten außerdem alle zusammen von der 3. Lebenswoche an etwas Heu.

Die durchschnittliche Gewichtszunahme per Woche und Kopf war folgende:

- | | |
|--|-----------|
| 1. Abth. 8 Wochen lang mit Muttermilch ernährt | 18,1 Pfd. |
| 2. " 4 Wochen Muttermilch 4 Wochen saure Milch | 7,4 " |
| 3. " 2 Wochen Muttermilch 4 Wochen saure Milch | 6,3 " |
| 4. " 2 Wochen Mutterm. 4 W. gemischte süße Milch | 7,2 " |

Man erkennt aus den Ergebnissen dieses Versuches deutlich, wie wenig geeignet die angewandten Surrogate zum Ersatz der Muttermilch waren.

Die Kuh giebt in der Milch bedeutende Mengen von stickstoffhaltigen Stoffen (Käsestoff) und Fett aus, sie bedarf daher eine reich-

liche Ernährung; die Futterration der Milchkühe hält ungefähr die Mitte zwischen dem Futter der Arbeitsochsen und dem der Mastochsen.

Eine Kuh von 800 Pfund Lebendgewicht bedarf täglich:

25 Pfd. Trockensubstanz, 2,25 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe,

12,86 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 0,72 Pfd. Fett und 9 Pfd.

Holzfasern,

bei einem Lebendgewicht von 1000 Pfd. dagegen:

27 Pfd. Trockensubstanz, 2,6 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe, 14 Pfd.

stickstofffreier Stoffe, 1,00 Pfd. Fett und 10 Pfd. Holzfasern.

Die doch meistens im Stalle angebundenen Kühe haben wenig Bewegung, ihr Futter darf daher nicht allzu voluminös und schwer verdaulich sein, denn durch den Mangel an Bewegung wird die Verdauung geschwächt.

Auch für diese Thiere theile ich in der Kürze die Schlussfolgerungen aus den hauptsächlichsten Fütterungsversuchen mit, soweit sich diese mit kurzen Worten wiedergeben lassen. Zunächst hat man gefunden, daß Kühe von größerer Race im Verhältniß zu ihrem Körpergewichte weniger Futter bedürfen und das Futter wesentlich höher verwerthen, als kleinere und leichtere Thiere. — Bei Versuchung über den Einfluß verschiedener Grünfütterarten auf den Milcherttrag zeigte sich, daß von den untersuchten Substanzen die Mangoldblätter die meiste Milch producirten, dann folgte Italienisches Raigras, hierauf ein Gemenge von Mangold- und Turnipsblätter zu gleichen Theilen gereicht, darauf Mangold- und Kohlblätter gemischt, hierauf Kohlblätter allein gegeben, endlich Grünklee (Zwei Schnitt). Alle diese Futterstoffe wurden den Thieren bis zu ihrer Sättigung gereicht. Hinsichtlich des Fettgehalts der producirten Milch rangiren die Futterstoffe von den die fettreichste Milch gebenden anfangend, folgendermaßen: Mangoldblätter und Kohl, Mangoldblätter allein, Kohl allein, Italienisches Raigras, Mangold- und Turnipsblätter gemischt, endlich Klee, welcher also die geringe Milchmenge und zugleich die fettärmste Milch producirte. — Bei anderen Versuchen zeigten die Runkelrüben einen erheblich geringeren Nährwerth, als die Zuckerrüben, 2 Pfd. Zuckerrüben hatten in einer passend zusammengesetzten Futterration sowohl rücksichtlich der Fleisch- wie der Milchproduction den Werth von 3 Pfd. Runkelrüben. Die Zuckerrübe giebt allerdings nicht ganz so hohe Erträge, wie die Runkelrübe, man kann ihren Ertrag wohl durchschnittlich zu $\frac{2}{3}$ von dem einer Runkelrübenenernte veranschlagen, unter dieser Annahme würde der Anbau von Zuckerrüben vor dem der Runkelrüben doch noch den Vorzug verdienen. Auch die Mohrrüben übertreffen die Runkelrüben im quantitativen und qualitativen Milcherttrage. — Eine besondere Berücksichtigung verdient der Fettgehalt in dem Futter der Milchkühe. Ich habe im vergangenen Jahre hierauf bezügliche Fütterungsversuche angestellt, deren Ergebnis ich grade für unsere Provinz bei der hier sehr verbreiteten Verfütterung

von fettarmer Schlempe für besonders beachtenswerth halte. Es dienten zu diesen Versuchen hinter einander vier Kühe, die in ganz gleicher Weise mit einer aus 10 Pfd. Heu, 10 Pfd. Kartoffeln, 8 Pfd. Siebe von Roggenstroh, 8 Pfd. Kleie und $2\frac{1}{2}$ Pfd. Erbsenschrot bestehenden Ration gefüttert wurden; die eine Kuh bekam außerdem allemal eine Zugabe von Pflanzenfett (Rüböl) in allmählig steigenden Dosen von $\frac{1}{4}$ —1 Pfd. pro Tag, die Kühe hielten sich bei dem angegebenen Futter sehr gut, sie nahmen an Gewicht zu, die mit Fettzulage gefütterte Kuh jedoch stets in höherem Maasse, als die ohne Fettzugabe gefütterte. Was aber die Hauptsache war, die Milchproduction wurde durch die Fettzugabe bedeutend gesteigert. Der Versuch wurde in viermaligem Wechsel der Versuchskühe ausgeführt, so daß die Kuh mithin, welche vorher das Fett bekommen hatte, nachher keins mehr bekam und umgekehrt, stets stellte sich dasselbe Ergebniß heraus, nämlich eine beträchtlich vermehrte Milchsecretion bei dem mit Fett gefütterten Thiere, die bis zu 5 Pfd. pro Tag betrug. Die chemische Untersuchung der entleerten Excremente der Kühe lehrte, daß die Mehrproduction an Milch nicht allein dem direct milchzeugenden Einflusse des Oels zuzuschreiben war, sondern daß durch die Fettzulage auch die übrigen Bestandtheile der Ration vollständiger verdaut und assimilirt wurden. Der deutsche Landwirth wird sich nun wohl schwerlich dazu verstehen, seinen Thieren direct Oel zum Futter hinzuzusetzen, obgleich die Engländer sogar dieses luxuriose Verfahren als rentabel kennen gelernt haben, und in einigen englischen Grafschaften das für die Mastochsen bestimmte Heu vor der Verfütterung mit Leinöl besprengt wird. Dies kostspielige Verfahren ist aber auch gar nicht nothwendig, dem Landwirth steht in seinem Oelsamen (Raps oder Lein) und in den Oelkuchen das Fett zu bedeutend niedrigeren Preisen zu Gebote. Durch Oelkuchen allein läßt sich eine Ration von dem obigen Fettgehalte nicht gut herstellen, es ist nothwendig mindestens eine geringe Menge von nicht ausgepreßten, zerquetschten Oelsamen hinzuzusetzen, und gewiß wird sich dieser Oelsamen durch die Verfütterung höher, als durch directen Verkauf verwerthen. Ein Pfund Oelkuchen producirte in Kuschen als Zulage zu der dort üblichen nicht karglichen Ernährung der Milchkühe ungefähr ein Quart Milch, diese Mehrproduction machte nicht allein die Oelkuchen bezahlt sondern blieb sogar noch ein kleiner Uberschuß, wobei die bessere Qualität des erzielten Düngers und die sich herausstellende Mehrzunahme an Körpergewicht bei den mit Oelkuchenzulage gefütterten Thieren nicht in Rechnung gebracht ist.

Bei der Ernährung der Arbeitsochsen ist auf den Gehalt an stickstoffhaltigen Nährstoffen das meiste Gewicht zu legen, denn diese stickstoffhaltigen Stoffe ersetzen dem Thiere die durch die Arbeitsleistungen erschöpften Kräfte. Je anstrengender die Arbeit ist, desto größer muß auch die dem Thiere dargereichte Gabe von stickstoffhaltigen Kraftfutterstoffen sein. Dabei kann die Ration ziemlich voluminös sein, d. h.

ziemlich viel werthlose unverdauliche Holzfaserstoffe enthalten, denn die Bewegung des arbeitenden Thieres befördert die Verdauung.

Ein Arbeitochse von 1000 Pfd. Lebendgewicht bedarf täglich:
 30 Pfd. Trockensubstanz, 3,14 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe,
 14 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 0,75 Pfund Fett und 12 Pfd. Holzfaser.

Bei einem Gewicht von 1200 Pfd. würde ein Arbeitochse bedürfen:

34 Pfd. Trockensubstanz, 3,73 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe, 16 Pfd. stickstofffreier Stoffe, 0,85 Pfd. Fett und 13,5 Pfd. Holzfaser.

Den Pferden ist ebenfalls eine stickstoffreiche Ration notwendig, da das Pferd aber nicht wiederkäuet, und man außerdem von dem Pferde Leichtigkeit und Schnelligkeit in seinen Bewegungen verlangt, so muß man diesen Thieren die erforderlichen Mengen von Nährstoffen in einer concentrirteren Ration darreichen. Ein Arbeitspferd von 1000 Pfd. Lebendgewicht kann bei mäßiger Benutzung in einem guten Leibeszustande bleiben, wenn es täglich

12 Pfd. Heu, 9 Pfd. (3 Mezen) Hafer und 3 Pfd. Häckerling von Weizenstroh bekommt. In dieser Ration sind folgende Bestandtheile enthalten:

20 Pfd. Trockensubstanz, 2,12 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe, 11 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 0,75 Pfd. Fett und 6 Pfd. Holzfaser.

Bekanntlich kann man die voluminösen Bestandtheile des Futters der Pferde — das Heu und Stroh vortheilhaft theilweise durch Wurzelgewächse, durch Mohrrüben und Kartoffeln ersetzen; man würde jedoch einen großen Fehler begehen, wenn man diesen Ersatz auch auf den an stickstoffhaltigen Bestandtheilen reichen Hafer ausdehnen wollte; hierzu sind die Knollen und Wurzelgewächse viel zu arm an kräftigebenden Stoffen. Eine andere Frage ist es, ob nicht unter geeigneten Handelsconjuncturen ein Ersatz des Hafers durch andere stickstoffreiche Futterstoffe vortheilhaft sein können. Am häufigsten wird der Hafer durch Gerste und Roggen ersetzt, doch lehrt die Erfahrung, daß dieser Wechsel für die Pferde nicht vortheilhaft ist. Wenn man die Angaben über die Zusammensetzung verschiedener Körnerfrüchte überseht, so findet man nur geringe Unterschiede, der Hafer enthält dieselben Mengen von stickstoffhaltigen Stoffen und Aschenbestandtheilen wie Roggen und Gerste, etwas mehr unverdauliche Holzfaser und etwas weniger stickstofffreie Nährstoffe. Der Hauptunterschied liegt in dem Fettgehalte, dieser beträgt beim Hafer 6% und darüber, beim Roggen und bei der Gerste dagegen nur 1,5—2,0%. Mit Rücksicht auf die wichtige physiologische Bedeutung des Fettgehalts in dem Futter der Thiere wird daher der Pferdehalter, wenn er in seinem Pferdehale den Hafer durch Roggen zc. ersetzt, dafür sorgen müssen, daß er durch Zugabe einer geringen Menge fettreicher Stoffe z. B. Leinsamenschrot oder Leinflehen seinen Pferden die erforderliche Fettmenge in ungeschmälerter Höhe darreicht. Auch die Kleie enthält weniger Fett, als der Hafer und ist

daher bei Kleiansütterung gleiche Vorsicht nöthig. Ein Pfund Leinsamen enthält so viel Fett, wie 6 Pfd. Hafer oder wie 20 Pfd. Gerste und Roggen; Maisschrot enthält dagegen ebensoviel Fett wie Hafer, mischt man unter Maisschrot $\frac{1}{5}$ Schrot von Pferdebohnen, so erhält man eine Mischung, welche dem Haferschrot gleich zusammengesetzt ist, von welcher man daher auch einen vollständigen Ersatz des Hafers erwarten darf. Ueber den Ersatz von Hafer durch Gerste ließ das belgische Kriegsministerium Versuche anstellen, bei diesen bekamen 50 Pferde per Kopf und Tag eine Ration von 10 Pfd. Heu und 7,6 Pfd. Hafer, 50 andere Pferde erhielten anstatt des Hafers 7,6 Pfd. Gerste. Der Körperzustand der mit Gerste gefütterten Pferde blieb zufriedenstellend, sie zeigten aber den mit Hafer ernährten gegenüber größere Weichlichkeit und weniger Lebhaftigkeit in ihren Bewegungen und schwitzten bei der geringsten Anstrengung. Auch war der Gesundheitszustand unter diesen Thieren weniger zufriedenstellend, denn nach dreimonatlicher Gerstefütterung hatten von den 50 Versuchsthieren 11 starke Diarrhoe, und 2 andere waren stark brustkrank, während von den mit Hafer gefütterten 50 Pferden nur 2 vorübergehend an leichter Kolik litten. — Mit großer Stentation wurde vor einiger Zeit den Landwirthen empfohlen, den Hafer bei der Pferdefütterung ganz oder theilweise durch Roggenbrot zu ersetzen, genaue Versuche haben jedoch ergeben, daß 1 Pfd. Roggenbrot nicht 1 Pfd. Hafer ersetzen kann, sondern daß reichlich 4 Pfd. Brot zum Ersatz von 3 Pfd. (1 Meze) Hafer erforderlich sind. Damit hört aber die Brotfütterung auf rentabel zu sein, so daß für diese keine Prosperität in der Pferdefütterung zu erwarten ist. Haben die Pferde jedoch anstrengende Touren zu machen, so ist allerdings in dem leichter verdaulichen Brode ein rascher als der Hafer wirkendes Stärkungsmittel gegeben. — Das französische Kriegsministerium veranstaltete Versuche über die Verfütterung von frischem Heu und frischem Hafer, bei denen sich herausstellte, daß neues Heu zwar zuweilen vorübergehend etwas wässrige Ausleerungen bewirkte, den Gesundheitszustand jedoch nicht weiter störte, sondern daß im Gegentheile die Thiere an Körperfülle wesentlich zunahmen. Neuer Hafer an der Stelle von altem gefüttert zeigte nicht die nachtheiligen Wirkungen, welche die landwirthschaftliche Praxis ihm zuschreibt.

Bei den Schweinen ist die Ernährung während der Aufzuchtperiode eine andere, als bei der nachfolgenden Mast; in der Jugend sollen die Schweine nicht zu stark und namentlich nicht mit zu stickstoffreicher Nahrung gefüttert werden, weil dieses sie zu Krankheiten disponiren und zu einer späteren erfolgreichen Mast unfähig machen würde. Es gilt bei den jungen Thieren zunächst die Ausbildung des Knochengewebes und das Wachsthum des Körpers zu unterstützen und den Thieren durch Verzögerung der Mastzeit zur gehörigen Ausbildung ihres Körpers zu lassen; es soll sich in dieser Periode gleichsam zunächst das Fachwerk bilden, welches bei der Mast durch Ablagerung von Fleisch und Fett ausgefüllt wird. Man muß suchen, die jungen

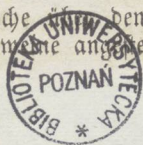
Schweine recht freßgierig zu erhalten und durch voluminöse Rationen mit einem schwachen Nährstoffverhältniß ihre Gedärme möglichst auszuweiten und ihre Verdauung zu kräftigen. Haben die Thiere bei dieser schwachen Ernährung ihren Körper gehörig ausgedehnt und ein Gewicht von 120—150 Pfd. erreicht, so ist damit der geeignete Moment zum Beginn einer vortheilhaften und erfolgreichen Mast gekommen. In der ersten Periode der Mast reicht man dem Thiere ein stickstoffreiches Futter, damit sich recht viel Fleisch und Zellmaterial ansetzen kann, worin später das Fett sich ablagert. Beim Beginn der Mast muß außerdem die Ration gehörig voluminös sein, damit sich die Verdauungswege ausweiten und das Thier später, wenn bei fortgeschrittener Mast die Freßlust und die Verdauungskraft schwächer werden, die dann gereichte concentrirtere Ration gierig verzehrt. Die gereichte Menge von stickstoffhaltigen Stoffen wird bei fortschreitender Mast kaum erhöht, dagegen giebt man dem in der Mast befindlichen Thiere nach und nach eine größere Menge von stickstofffreien Nährstoffen, namentlich von Fett, so daß also die Ration ein allmählig schwächer werdendes Nährstoffverhältniß bekommt; die Gesamtfuttermenge wird hierbei verringert, mithin der Gehalt an unverdaulichen Stoffen kleiner. Das Bestreben des Viehmästers muß hiernach dahin gerichtet sein, in der ersten Periode der Mast durch große Gaben von stickstoffhaltigen Futterstoffen vorzugsweise auf den Ansat von Fleisch hinzuwirken, dagegen in der späteren Periode durch Darreichung größerer Mengen von Fett und fettbildenden Stoffen die Fettbildung vorzugsweise zu begünstigen.

Die Futterrationen für die Schweine sollen folgende Mengen von Bestandtheilen enthalten:

Lebendgewicht	Trockensubstanz	1. Für Faseltschweine.			
		stickstoffhaltige Stoffe	stickstofffreie Stoffe	Fett	Holzfasern
25 Pfd.	1,50 Pfd.	0,19 Pfd.	0,88 Pfd.	0,10 Pfd.	0,33 Pfd.
75 "	3,20 "	0,37 "	1,87 "	0,12 "	0,84 "
125 "	6,00 "	0,68 "	3,49 "	0,14 "	1,69 "
		2. Für Masttschweine.			
150 Pfd.	5,00 Pfd.	0,86 Pfd.	2,94 Pfd.	0,20 Pfd.	1,00 Pfd.
200 "	6,00 "	0,88 "	3,88 "	0,24 "	1,00 "
300 "	7,20 "	0,95 "	4,66 "	0,29 "	1,30 "
400 "	8,00 "	0,99 "	5,30 "	0,35 "	1,36 "
500 "	8,00 "	0,95 "	5,32 "	0,45 "	1,28 "

Diese Futternormen entsprechen den oben angegebenen bei der Mästung im Auge zu behaltenden Gesichtspunkten, sie sind für größere Schweineracen berechnet, bei kleineren Racen, welche die angegebenen höheren Gewichte nicht erreichen, wird man die Rationen schon bei niedrigerem Gewichte in einer den oben erörterten Principien angemessenen Weise abzuändern haben.

Es sind vielfache Versuche über den Einfluß der Race auf die Mastungsfähigkeit der Schweine angestellt worden, sie haben gleich-



bleibend ergeben, daß sowohl die kleineren, wie auch die größeren englischen Schweineracen vor dem langborstigen deutschen Landschweine durch bessere Verwerthung des Futters und darum auch durch leichtere Mastungsfähigkeit sich auszeichnen. Leider ist die Nachzucht und die Aufzucht bei diesen Thieren nicht so leicht, wie bei dem einheimischen, der Fettbildung nicht so zugeneigten Schweine.

Für die Mästung des Rindviehs (Rühe und Ochsen) gelten dieselben Grundsätze, welche beim Schweine maassgebend sind; auch hier handelt es sich zunächst darum, den Fleischansatz zu befördern und später erst bei vorgeschrittener Mast auf Fettbildung hinzuwirken.

Ein Ochse von 1000 Pfund Lebendgewicht soll, wenn er zur Mast aufgestellt wird, täglich bekommen:

Im 1. Monat der Mast 30 Pfd. Trockensubstanz, 3,44 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe, 13,18 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 0,78 Pfd. Fett, 12,60 Pfd. Holzfaser.

Im 2. Monat der Mast 28,6 Pfd. Trockensubstanz, 3,11 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe, 14,33 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 0,86 Pfd. Fett, 10,30 Pfd. Holzfaser.

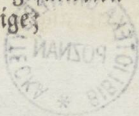
Im 3. Monat der Mast 27,0 Pfd. Trockensubstanz, 2,86 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe, 14,42 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 1,08 Pfd. Fett, 8,64 Pfd. Holzfaser.

Im 4. Monat der Mast 25,0 Pfd. Trockensubstanz, 2,71 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe, 13,92 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 1,37 Pfd. Fett, 7,00 Pfd. Holzfaser.

Mit vorgeschrittener Mast verringert man die dem Thiere dargebrachte Gesamtfuttermenge (Trockensubstanz) und den Gehalt an stickstoffhaltigen Stoffen und Holzfaser, die Fettmenge wird dagegen von Monat zu Monat vermehrt, die Menge der fettbildenden stickstofffreien Stoffe steigt nur bis zum dritten Monat, im vierten Monate wird sie wegen der geschwächten Verdauung der Thiere wieder etwas verringert. Der Fettgehalt ist auch in dem Futter der Mastthiere von höchster Wichtigkeit. Ein sächsischer Landwirth fütterte einst zwölf egale Voigtländer Ochsen in zwei Abtheilungen von je sechs Stück mit einem aus Grummet, Roggenstroh, Erbsen, Malzkeimen, Kartoffeln, Rapskuchen und Weizenkleie gemischten Futter; beide Abtheilungen erhielten von der Futtermischung ein gleiches Quantum, zu dem Futter der einen Abtheilung wurde jedoch noch eine Zugabe von Del (per Kopf und Tag $\frac{1}{2}$ —1 Pfd. Rübböl) hinzugegeben. Diese mit Fettzulage gefütterte Abtheilung nahm in 8 Wochen 411 Pfd. mehr an Gewicht zu, als die ohne Fett gefütterte. Die Productionskosten, die doch zuletzt bei der Beurtheilung einer Futtermischung immer den Ausschlag geben, beliefen sich

bei der mit Fett gefütterten Abtheilung pro Pfd. Zuwachs auf 49 Pfennige,

bei der ohne Fett gefütterten Abtheilung pro Pfd. Zuwachs auf 57 Pfennige.



trotz dem verfütterten theuern Rübböl, welches per Centner 14 Rthlr. kostete und natürlich weit wohlfeiler in dem unausgepressten Delsamen zu erlangen gewesen wäre. — Junge Thiere mästen sich nach vielseitigen Erfahrungen weit leichter, als ältere oder irgend wie heruntergekommene. Ein Oestereicher beobachtete bei verschiedenen Ochsen per Kopf und Tag folgende Zunahme:

Kräftige, wohlgenährte Ochsen nahmen bei einer Mastration zu 1,62 Pfd.

Gänzlich abgetriebene Zugochsen bei demselben Futter nur 0,10 Pfd.

Junge Brackochsen nahmen auf der Weide zu 1,00 Pfd.

Alle Brackochsen auf derselben Weide 0,36 Pfd.

Hieraus sieht man wie wichtig es ist, junge, kräftige Thiere zur Mästung auszuwählen. — Ein Franzose prüfte den Einfluß eines Zusatzes von stickstoffreichen Futterstoffen zu Rüben und Kartoffeln. Die eine Abtheilung seiner Mastochsen bekam täglich per Kopf nur 100 Pfd. Rüben, die zweite Abtheilung zu der gleichen Rübenmenge eine Zugabe von 2 Pfd. Kartoffeln, $2\frac{3}{4}$ Pfd. Bohnenschrot und $\frac{2}{3}$ Pfd. Hafer, die dritte Abtheilung endlich dasselbe Futter wie die zweite mit einem Zusatz von 3 Pfd. Leinölkuchen.

Der Erfolg von diesen verschiedenen Fütterungen war folgender:

	Fütterung.	Zuwachs pr. Kopfu. Tag.
Abthl. 1.	Rüben allein	0,43 Pfd.
" 2.	Rüben, Kartoffeln, Hafer, u. Bohnen	0,89 "
" 3.	Rüben, Kartoffeln, Hafer, Bohnen und Leinölkuchen	0,94 "

Das Verhalten der zweiten Abtheilung, welche nur $2\frac{3}{4}$ Pfd. Bohnen und $\frac{2}{3}$ Pfd. Hafer neben einer nicht beachtenswerthen Menge von Kartoffeln zugelegt bekommen hatte, zeigt, daß der Nugeffect der Ration durch diesen geringen Zusatz von stickstoffreichen Stoffen auf das Doppelte gestiegen ist, für sich war die pure Rübenration zu stickstoffarm, um dem Bedürfnisse der Thiere genügen zu können. — Ein Engländer gab seinen Mastochsen zum Theil 5 Pfd. Rapskuchen, 90 Pfd. Turnips und 6 Pfd. Heu, ein anderer Theil bekam als Zulage Getreideschrot in gleichem Geldwerthe mit den Rapskuchen, ein dritter Theil endlich denselben Geldwerth in Leinsamenschrot. Das Ergebnis dieses Versuchs war folgendes:

bei der Zugabe von Delskuchen betrug der Zuwachs	
täglich pro Kopf	2,65 Pfd.
bei der Zugabe von Getreideschrot	2,79 "
bei der Zugabe von Leinsamenschrot	3,00 "

Also auch hier machte sich der fettreiche Leinsamen am besten bezahlt.

Den Mastochsen reicht man anfänglich ebenfalls eine größere Futtermenge und ein stickstoffreicheres Futter, als gegen das Ende der

Mast; ein zur Mast aufgestellter Hammel von 100 Pfd. Lebendgewicht soll z. B. bekommen:

In der 1. Periode. 2,95 Pfd. Trockensubstanz, 0,421 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe, 1,379 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 0,088 Pfd. Fett, 1,062 Pfd. Holzfaser.

In der 2. Periode. 2,36 Pfd. Trockensubstanz, 0,312 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe, 0,198 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 0,118 Pfd. Fett, 1,732 Pfd. Holzfaser.

Für die verschiedenen Racen der Fleischschafe (Southdowns u.) sind diese Angaben etwas zu niedrig, doch wird man wenig fehlen, wenn man sie dem höheren Körpergewichte entsprechend erhöht.

An die vorhergehende Erörterung der Principien für eine rationelle Ernährung der Thiere und an die Mittheilung der Normen für die den verschiedenen Thiergattungen und ihren verschiedenen Nutzungszwecken entsprechenden, rationell zusammengesetzten Futtermischungen knüpfe ich eine kurze Anleitung zur Benutzung der letzteren.

Wenn der Landwirth aus seiner Viehwirtschaft den größten Nutzen ziehen will, so ist es absolut nothwendig, daß er seine Futtermischungen rationell d. h. den Bedürfnissen und den Haltungszwecken seiner Thiere angemessen construirt. Die Herstellungskosten des Futters kommen hierbei erst in zweiter Linie in Betracht, denn eine Futtermischung kann sehr wenig kostspielig sein und trotzdem dem Landwirth bei weitem theurer zu stehen kommen, als eine andere anscheinend kostspieligere, die in geringer Menge einen Erfolg giebt, den die andere in viel größerer Menge vielleicht kaum leisten kann. Gerade mit Rücksicht auf die Viehhaltung ist dem Landwirth das bekannte Thema: „Der Landwirth muß rechnen“, schon so oft und eindringlich erörtert worden, daß ein weiteres Eingehen auf diesen Punkt überflüssig erscheint. Auch die Zusammensetzung einer rationellen Futtermischung erfordert eine vorherige Rechnung, die jedoch wenig complicirt ist, und die auf sie verwendete Mühe sicher reichlich belohnt. Wenn man eine Futtermischung für seine Thiere construiren will, so überlege man zunächst, welche Quantitäten der einzelnen Futterstoffe in der Wirtschaft disponibel sind, und vertheile die in geringeren Mengen vorhandenen auf die Zeit, für welche sie ausreichen sollen und auf die Kopfzahl der daran participirenden Thiere. Man berechne dann für diese a priori per Tag und Kopf zur Consumtion bestimmten Futterstoffe den Gehalt an Nährstoffen nach der Tabelle über die Zusammensetzung der Futtermaterialien in dem landwirthschaftlichen Kalender von Mengel und Uengerke. Durch Vergleichung der erhaltenen Rechnungsergebnisse mit den Mengen, welche die Norm verlangt, erfährt man leicht, wie viel man noch von diesem oder jenem Futterstoffe zuzusetzen hat, um die geforderten Beträge zu erreichen. In den obigen Futternormen sind

auch Angaben für die gesammte trockne Futtermasse und für den Gehalt an Holzfaser gemacht, diese brauchen natürlich nicht mit Venibilität inne gehalten zu werden. Man kann ohne Schaden die Futtermasse und damit den Gehalt an unverdaulicher Holzfaser etwas vergrößern, wenn nur das Thier nachher noch im Stande bleibt, die ganze Futtermasse zu verzehren und darin die vorgeschriebenen Mengen von Nährstoffen (stickstoffhaltige und stickstofffreie Stoffe und Fett) sich anzueignen.

Andererseits schadet es ebenso wenig, wenn das Futter etwas concentrirter ist, wenn nur der geringere Gehalt an Holzfaser nicht so weit hinabsinkt, daß hierdurch der Proceß des Wiederkäuens ins Stocken geräth. Ich theile zur besseren Erläuterung der Rechnungsweise ein Beispiel hierfür mit.

Gesetzt in einer Wirthschaft wären 90 Kühe, durchschnittlich gegen 1000 Pfd. wägend, vorhanden, diese sollten mit Runkelrüben, Heu, Stroh und Schlempe ernährt werden, außerdem wäre der Besitzer bereit, erforderlichen Falls Kleie und Delsuchen nach Bedürfniß anzukaufen. Runkelrüben, Heu und Schlempe wären nur in beschränkten Mengen disponibel, der Vorrath betrage von ersteren 2000 Centner, von letzteren circa 650 Centner und sollte damit auf 3 Monate (Januar, Februar und März = 90 Tage) gereicht werden. An Schlempe aus einer Kartoffelbrennerei wären täglich 1800 Quart für den Kuhstall disponibel, Stroh (halb Gerst-, halb Roggenstroh) wäre in reichlicher Menge vorhanden.

Bei 90 Kühen kommen von den Rüben, dem Heu und der Schlempe täglich auf das Haupt:

25 Pfd. Rüben,

8 Pfd. Heu,

20 Quart = 45 Pfd. Schlempe.

Nach der Tabelle in dem landwirthschaftlichen Kalender enthalten:

	Trockensubst.	stickstoffhal-	stickstofffreie	Fett	Holzfaser
		tige Stoffe	Stoffe		
45 Pfd. Schlempe	2,340 Pfd.	0,450 Pfd.	1,350 Pfd.	0,045 Pfd.	0,270 Pfd.
25 " Rüben	3,000 "	0,275 "	2,275 "	0,025 "	0,225 "
8 " Heu	6,856 "	0,656 "	3,304 "	0,160 "	2,400 "
Zusammen also	12,196 "	1,381 "	6,929 "	0,230 "	2,895 "
Die Futternorm für Milchkühe von 1000 Pfd. Lebendgewicht verlangt	27,000 "	2,600 "	14,000 "	1,000 "	10,000 "
Es fehlt mithin noch	14,804 "	1,219 "	7,071 "	0,770 "	7,105 "
Wir bringen nun hinzu					
12 Pfd. Stroh	10,284 "	0,210 "	3,408 "	0,162 "	6,144 "
5 " Kleie	4,375 "	0,625 "	3,000 "	0,175 "	0,505 "
1 " Rapsfuchen	0,850 "	0,283 "	0,335 "	0,090 "	0,158 "
Zusammen	15,509 "	1,118 "	6,743 "	0,427 "	6,807 "

Jetzt fehlt es in der Ration hauptsächlich noch an Fett, die übrigen Nährstoffe sind fast in genügender Menge darin enthalten, es

ist also eine recht fettreiche Substanz hinzuzusetzen, z. B. unausgepresster
 Delsamen.

Setzt man der Ration noch hinzu $\frac{2}{3}$ Pfd. Rapsamen,
 Trockensubst. stickstoffhal- stickstofffreie Fett Holzfaser
 tige Stoffe Stoffe

enthaltend 0,593 Pfd. 0,116 Pfd. 0,383 Pfd. 0,333 Pfd. 0,069 Pfd.
 so beträgt der Gesamtgehalt

der Zusage 16,102 „ 1,234 „ 7,126 „ 0,760 „ 6,876 „

Die obigen Differenzen sind damit gedeckt und die Futtermasse
 enthält jetzt

im Ganzen 28,298 „ 2,615 „ 14,055 „ 0,990 „ 9,771 „

sie stimmt also mit den Anforderungen der Norm überein. Die Rubrik
 „Trockensubstanz“ weist zwar eine etwas größere Summe nach, als
 sich durch Addition der einzelnen Bestandtheile ergibt, dies kommt,
 weil von den Bestandtheilen die Aschenbestandtheile nicht berücksichtigt
 worden sind.

Wenn es die Verhältnisse vortheilhafter erscheinen lassen sollten,
 die Kleien aus der Futtermischung auszulassen und dafür die Raps-
 kuchen in reichlicherer Menge zu füttern, so wird es nothwendig sein,
 um die gehörige Menge von stickstoffreichen Nährstoffen in der Ration
 zu erhalten, entweder die Rübengabe zu vergrößern, oder statt dessen
 einen Zusatz von einem anderen an stickstoffreichen Nährstoffen reichen
 Futterstoff z. B. von Kartoffeln zu machen. Eine hiernach zusammen-
 gesetzte Ration würde bestehen können aus:

8	Pfd. Heu,
45	„ Schlempe (20 Quart),
12	„ Stroh
12	„ Kartoffeln,
$2\frac{1}{2}$	„ Rapskuchen,
$\frac{3}{4}$	„ Rapsamenschrot;

diese Ration enthält:

28,061 Pfd. Trockensubstanz, 2,599 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe,
 14,042 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 1,005 Pfd. Fett und 9,604
 Pfd. Holzfaser.

Auch sie entspricht der vorgeschriebenen Norm sehr genau. —

Ohne Delsamen läßt sich eine so fettreiche Ration nicht gut her-
 stellen; wenn man aus der zuletzt angegebenen Mischung den Raps-
 samen wegläßt und statt dessen $\frac{3}{4}$ Pfd. Rapskuchen mehr, also im
 Ganzen 3 Pfd. füttert, so enthält die Mischung:

28,355 Pfd. Trockensubstanz, 2,599 Pfd. stickstoffhaltige Stoffe,
 14,355 Pfd. stickstofffreie Stoffe, 0,652 Pfd. Fett und 9,599
 Pfd. Holzfaser.

Sie entspricht der obigen Norm ebenfalls sehr gut, nur der Fett-
 gehalt ist etwas zu niedrig.

Die mineralischen Bestandtheile des Futters sind in dem Vorhergehenden außer Acht gelassen, nicht weil ich ihre Bedeutung für das animalische Leben unterschätze, sondern weil man im Allgemeinen annehmen kann, daß eine Futtermischung, welche in ihren übrigen Bestandtheilen den Anforderungen der Wissenschaft genügt, eo ipso auch die den Thieren notwendigen Mineralsubstanzen enthält. Ist auch der Zusammenhang der organischen Bestandtheile der Pflanzen mit den mineralischen noch nicht völlig aufgedeckt, so wissen wir doch, daß zwischen einigen von ihnen ein inniger genetischer Zusammenhang besteht, so z. B. zwischen der Phosphorsäure und den stickstoffhaltigen Pflanzentoffen; Pflanzentheile welche reich an Phosphorsäure sind z. B. die Samen, enthalten zugleich große Mengen von stickstoffhaltigen Bestandtheilen, diese beiden Stoffe sind in den Pflanzen unzertrennlich.

Die Bedeutung der mineralischen Bestandtheile des Futters für das thierische Leben ist erst in neuerer Zeit, hauptsächlich durch die Untersuchungen von Liebig's aufgeklärt worden. Gewisse Mineralsubstanzen: Kalk, Natron, Magnesia, Eisen, Phosphorsäure, Chlor ic. sind für das Thierleben eben so wichtig, wie die organischen Nährstoffe; sie sind unentbehrlich zur Unterhaltung der Verdauung und Assimilation, unentbehrlich zur Unterhaltung des Säfteumlaufs, unentbehrlich ferner zur Ausbildung der Muskelfaser, der Knochen, Gewebe, des Blutes, kurz aller thierischer Substanzen. Am reichsten an Mineralsubstanzen von allen thierischen Stoffen sind die Knochen. Diese enthalten außer etwas Fett gegen 30—40% Knorpel (beim Kochen den bekannten Knochenleim gebend), der übrige Theil besteht aus der sogenannten Knochenerde, welche vorwiegend phosphorsauren Kalk, daneben kohlsauren Kalk, etwas phosphorsaure Magnesia und etwas Fluorcalcium enthält. Die Knochenerde bedingt die Festigkeit der Knochen, der Knorpel und das Fett dagegen ihre Elasticität und Biegsamkeit. Manche Krankheits- und Schwächeerscheinungen, die sich an dem Knochengestänge der Thiere zeigen, sind meistens die Folge einer hinsichtlich der knochenbildenden Mineralsubstanzen ungenügenden Ernährung, so die Knochenbrüchigkeit, die Knochenweichung, die Schiefbeinigkeit ic. Diese den Thieren hauptsächlich in größerer Menge nöthigen knochenbildenden Mineralstoffe (Kalk und Phosphorsäure) verdienen vor Allem die Berücksichtigung des Landwirths, da nach Umständen z. B. bei reichlicher Verfütterung von Knollen- und Wurzelgewächsen, die Thiere an diesen Stoffen Mangel leiden können, leidet man doch auch die im Erzgebirge bei Menschen häufig vorkommende Knochenbrüchigkeit von einer unzureichenden Zufuhr von phosphorsaurem Kalk ab, welche durch die fast ausschließliche Kartoffelnahrung bedingt ist. Die größte Menge von Knochenbildungstoffen verlangen natürlich die jungen Thiere, welche ihr Knochengestänge erst aufbauen, aber auch bei älteren Thieren ist das Vorhandensein dieser Stoffe im Futter nöthig, denn wir wissen mit Bestimmtheit, daß die Knochen ebenso gut wie die Weichtheile des Thierkörpers den Gesetzen des Stoffwechsels unterworfen sind; sie wer-

den ebenso wie diese durch die Lebensthätigkeit fortwährend abgenutzt und durch neue Bildungstoffe ersetzt, heilen doch gebrochene Knochen wieder zusammen. Für die jungen Thiere haben wir einen Anhalt zur Beurtheilung ihres Bedarfs an phosphorsaurem Kalk in der Milch, welche als die naturgemäße Nahrung der jungen Thiere ihre Bedürfnisse decken muß. In 24 Pfd. Milch, der Menge, welche ein saugendes Kalb täglich ungefähr aufnimmt, verzehrt es circa 1 Loth Kalk und $1\frac{1}{2}$ Loth Phosphorsäure, in der späteren Jugendperiode bedarf das heranwachsende Thier nun zwar nicht mehr ganz so große Mengen von Kalk und Phosphorsäure, doch ist damit die Wichtigkeit dieser Stoffe nicht bei Seite gesetzt. Enthält das Futter der Milchkuhe geringere Mengen von Kalk und Phosphorsäure, als in der Milch enthalten sind, so rührt ein Theil der ausgeschiedenen Stoffe von den Körperbestandtheilen her, das Thier producirt dann auf Kosten seines Fleisches und seiner Knochen. Zahlenangaben über die für die verschiedenen Thiere erforderlichen Mengen von Mineralstoffen lassen sich, bevor nicht weitere hierauf bezügliche Versuche angestellt sind, nicht geben, soviel geht jedoch aus dem Vorhergehenden hervor, daß wenn, wie alle Thierzüchter anerkennen, das Knochengeriüst der Thiere als die Grundlage des ganzen Körpers hauptsächlich die Brauchbarkeit des Thieres bedingt, und andererseits das erwachsene Thiere bedeutende Mengen von Mineralstoffen in den Excretions- und Secretionsstoffen verausgabt, daß es dann der Viehzüchter und Viehhalter nicht von der Hand weisen darf, mit Sorgfalt darauf zu achten, daß seine Thiere durch genügende Zufuhr von mineralischen Stoffen den an sie gestellten Anforderungen genügen können. Von unseren Futterstoffen sind die Rübenarten und die Kartoffeln besonders arm an Kalk und Phosphorsäure, kalkreich, aber arm an Phosphorsäure sind die Heusorten und das Stroh, namentlich sind Erbsen- und Bohnenstroh reich an Kalk, arm an Kalk, aber reich an Phosphorsäure sind die Körnerfrüchte und vor Allem die Delsuchen. Diese kurze Charakteristik der Futterstoffe wird genügen, um dem Landwirth einen Anhalt bei der Zusammensetzung der Futtermischungen für seine Thiere zu geben, er wird darauf zu achten haben, daß er z. B. einem phosphorsäurearmen Futterstoff einen hieran reicheren zusetzt ic. Man hat vor einiger Zeit einen directen Zusatz von phosphorsaurem Kalk zu dem Futter junger Thiere empfohlen und hiervon mehrfach guten Erfolg gesehen, auch das Knochenmehl ist zu diesem Zwecke verwendet worden, natürlich nur das aus gesunden Fleischerknochen bereitete, welches auch mit Erfolg gegen Knochenbrüchigkeit angewendet worden ist.

Eine besondere Erwähnung verdient von den Mineralstoffen noch das Kochsalz, welches bei seiner ganz allgemeinen Verbreitung in allen thierischen Substanzen für das Thierleben besondere Wichtigkeit hat. Zahlreiche Versuche haben gezeigt, daß das Salz einen directen Einfluß auf die thierische Production meistens nicht ausübt, daß dasselbe aber trotzdem ein nothwendiger Bestandtheil jeder

rationell zusammengesetzten Futtermischung ist. Das Salz unterstützt die Verdauungsvorgänge und regulirt den Säfteumlauf im Thierkörper, hauptsächlich aber schützt es als ein diätetisches Mittel das Thier gegen mancherlei Krankheiten, namentlich gegen solche, welche mit der Thätigkeit des Lymphsystems und der Haut zusammenhängen, oder auf einer unrichtigen Mischung des Blutes beruhen. Für den vortheilhaften Einfluß des Salzes auf die Thiere nur ein Beispiel: Bouffingault, der berühmte französische Agriculturchemiker fütterte einst 2 Abtheilungen junger Stiere in gleicher Weise mit Heu und Grummet, die eine Abtheilung bekam zu ihrem Futter eine Zugabe von 2 Loth Salz pro Kopf und Tag, die andere wurde ohne Salz gefüttert. Die Thiere waren beim Beginne des Versuchs gewogen; nach einem Jahre wurde ihr Gewicht controlirt, wobei sich ergab, daß die Thiere beider Abtheilungen fast genau gleichviel an Gewicht zugenommen hatten. Der Ansaß von Fleisch war mithin durch das Salz nicht befördert worden, dagegen hatten die Thiere ihr Aussehen ganz verändert; die mit Zugabe von Salz gefütterten Thiere hatten eine feine kernige Haut, ein glänzendes, glattanliegendes Haar und zeigten sich sehr munter und lebhaft, das Haar der ohne Salz gefütterten Thiere war dagegen glanzlos und struppig und zeigten diese ein weit minder lebhaftes Temperament. Zeigt nun auch das Verhalten der wilden Thiere, das Aufsuchen der Salzlecken des Waidmannes von dem Wilde, das Ablecken der salzigen Auswitterungen gewisser Felswände in den Alpen von den Gemsen, daß auch für diese Thiere der Salzgenuß die Befriedigung eines Naturbedürfnisses ist, so darf gewiß der Landwirth seinen Thieren das Salz nicht vorenthalten. Am geeignetsten erscheint es, im Viehstalle Salzlecksteine oder Stücke von Steinsalz anzubringen, welche es den Thieren möglich machen, ein sich einstellendes Verlangen nach Salz jederzeit zu befriedigen; weniger empfehlenswerth, weit kostspieliger, ist es den Thieren zu jeder Futterration eine Salzzugabe zu geben; als naturwidrig zu verwerfen ist endlich der Gebrauch, den Thieren von Zeit zu Zeit, etwa alle 14 Tage oder 4 Wochen, eine größere Salzmenge auf einmal zu geben. Das solcherweise im Uebermaaß gereichte Salz verursacht oft Krankheiten, mindestens doch Diarrhoe, dann geht der größte Theil desselben ungenutzt in den Mist, während es in der Zwischenzeit den Thieren unmöglich ist, ihr Bedürfniß nach Salz zu befriedigen.

Und nun zum Schluß noch einige Worte über das Halten einer im Verhältniß zu den Futtervorräthen zu großen Viehheerde! Wie aus den physiologischen Erörterungen im Eingange dieses Aufsatzes hervorgeht, dient stets ein Theil, ja man darf sagen der größere Theil des Futters der Thiere einzig und allein dazu, das Thier am Leben zu erhalten, ohne irgend einen anderen Nutzeffect zu geben, als den Dünger, welchen das Thier producirt. Erst das Plus in der Nahrung der Thiere, welches übrig bleibt, wenn der zur Unterhaltung der Lebensthätigkeit erforderliche Theil in Abzug gebracht ist, erst dieses

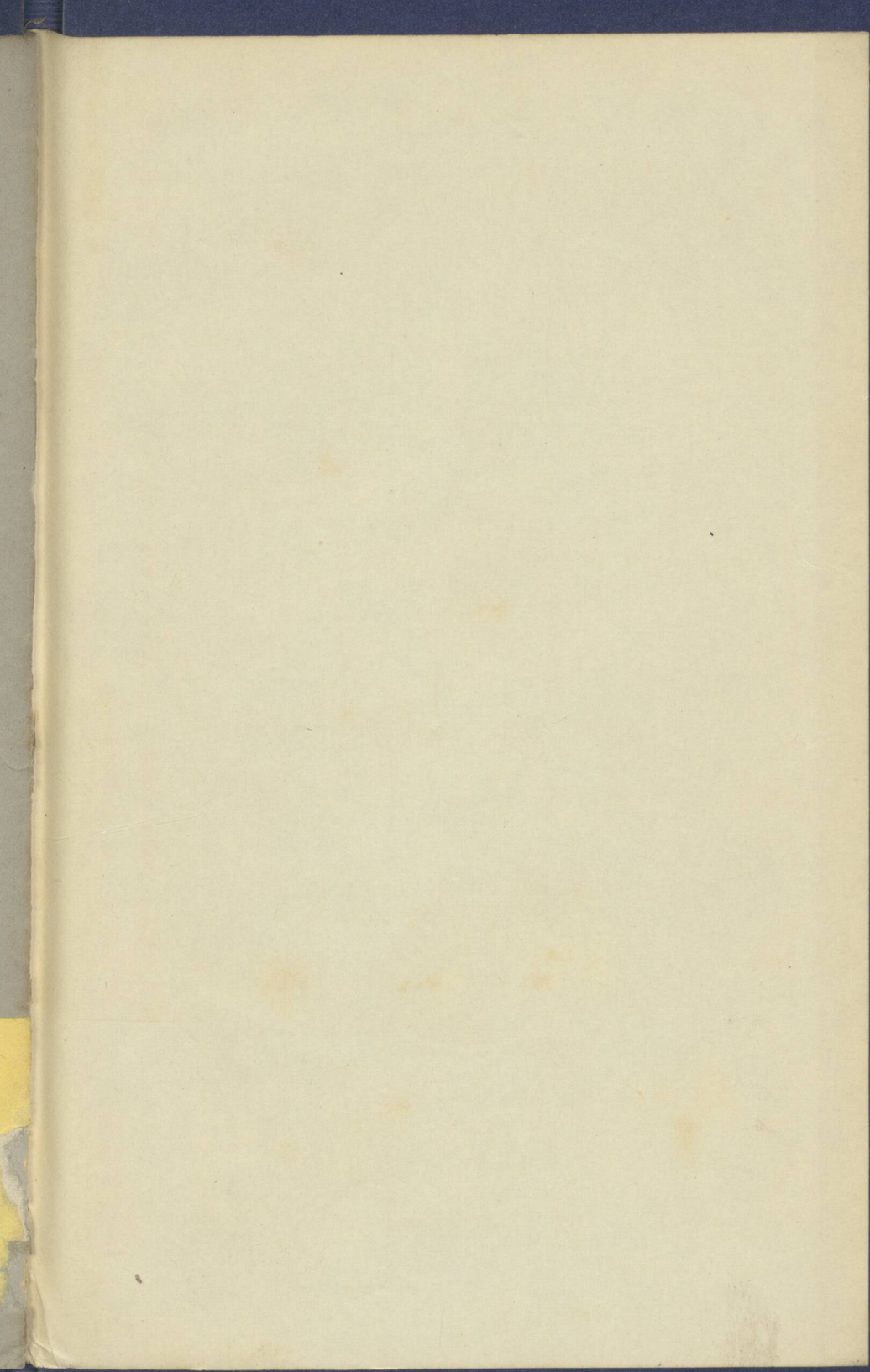
Mus ist productiv, erst dieser Theil der aufgenommenen Nahrung bedingt die Zunahme des Körpers an Fett und Fleisch, oder die Production von Milch, oder er befähigt das Thier zu Arbeitsleistungen. Damit soll nicht gesagt werden, daß nicht auch das nur dürftig ernährte Thier arbeiten oder Milch geben kann, es kann dies aber nur für eine beschränkte Zeit auf Kosten seines Körpers und für einen um so kürzeren Zeitraum, je weniger das Thier von seinem im Körper angesammelten Vorrathe abzugeben im Stande ist. Reichliche Fütterung giebt dagegen auch reichliche Production. Vermehrt man die Futtergabe eines Thieres innerhalb gewisser Grenzen, so wird diese vermehrte Ration einen verhältnißmäßig größeren Nugeffect leisten, als die vorherige geringere. Wenn z. B. von einer Futterration drei Vierteltheile zur Erhaltung des Thieres dienen, also unproductiv bleiben, und das letzte Viertel dagegen im Thierkörper zum Ansatze von Fleisch und Fett verwendet würde, so ist es einleuchtend, daß dann die Erhöhung der Futtermasse um ein Viertel den Nugeffect nicht von 4 auf 5, sondern von 1 zu 2 steigern muß, denn von der größeren Ration bleibt die doppelte Menge an Nährstoffen zu Produktionszwecken disponibel. Wenn man mit einer und derselben Futtermasse das eine Mal eine größere, das andere Mal eine kleinere Anzahl von Thieren ernährt, so wird in dem ersten Falle ein größerer Theil des Futters unproductiv bleiben, als in letzterem, denn der Bedarf der Thiere an Erhaltungsfutter ist von der Kopffzahl derselben abhängig und zwar weit mehr als von dem Gewichte.

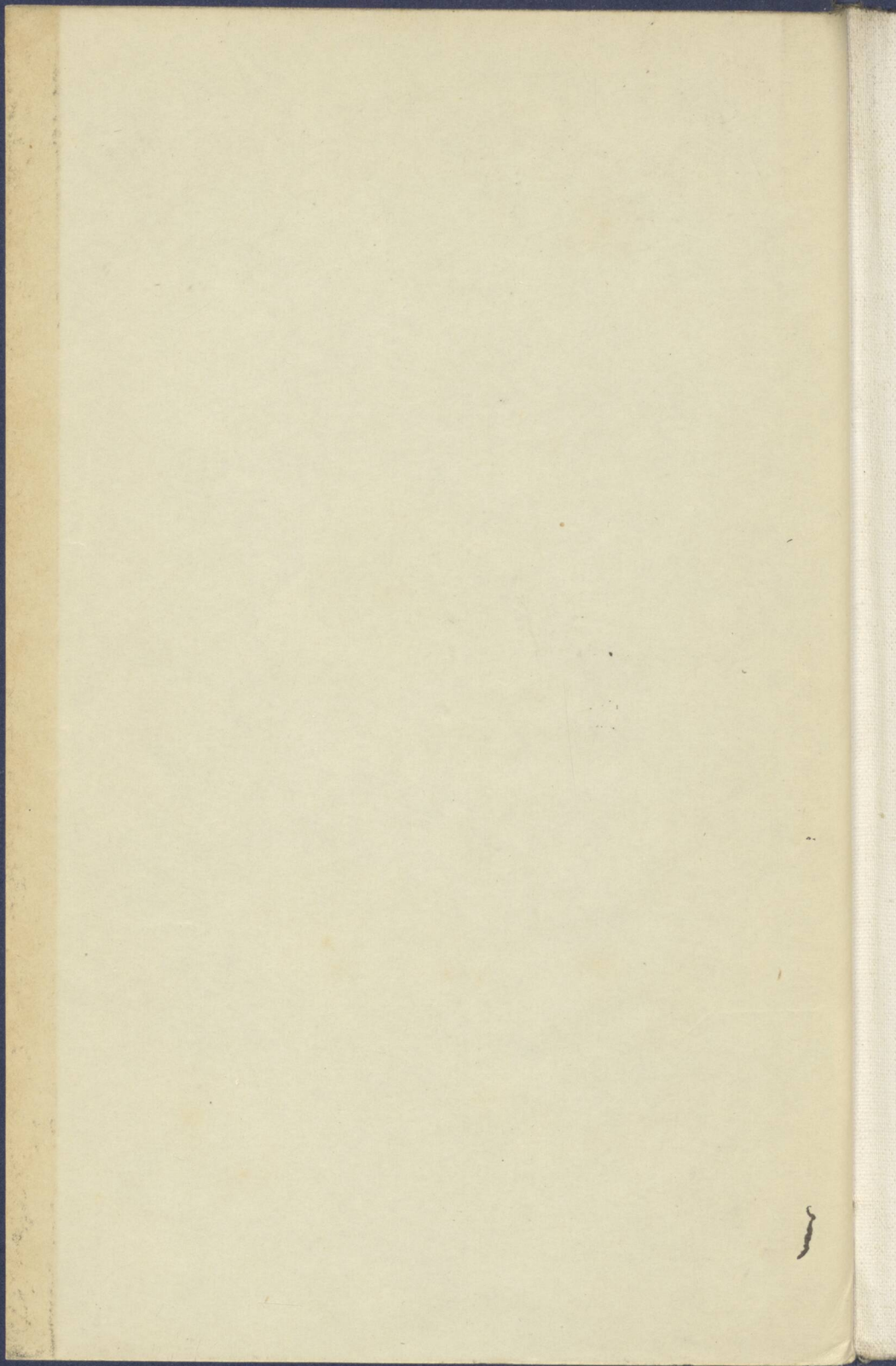
1000 Pfund Lebendgewicht an Schafen bedürfen mehr Erhaltungsfutter, wenn dies Gewicht auf 12 Schafe vertheilt ist, als wenn nur 10 daran participiren. Je mehr Thiere gefüttert werden, desto mehr Lungen sind vorhanden, welche nutzlos Futterstoffe zu Kohlenäure und Wasser verbrennen, und ein desto größeres Futterquantum ist zur Unterhaltung der Stoffwechselvorgänge erforderlich. Wozu nützt es nun aber, wenn beispielsweise in einer Wirtschaft 60 Kühe gehalten werden, die disponibelen Futtervorräthe aber nur zur intensiven Ernährung von 50 oder 55 Kühen ausreichen, und in Folge der ungenügenden Ernährung der Milchertag unbefriedigend ist? Gewiß wird es in diesem Falle vortheilhafter sein, von den vorhandenen Kühen 5 oder 10 abzuschaffen, und das ganze Futter in die übrigbleibenden zu verfüttern. Diese werden hierdurch, wenn sie anders von guter Race sind, im Milchertage zunehmen, und die geringere Anzahl wird eine größere Milchmenge produciren, als die vorher vorhandene, weniger intensiv gefütterte größere. Auch die Düngerproduction, wegen der man meistens eine übermäßig große Viehheerde hält, wird hierdurch nicht beeinträchtigt werden, wenn man nur auf die geringere Anzahl der Thiere dieselbe Menge von Einstreu verwendet. Sie muß sich sogar um etwas vermehren, denn um bei dem vorhin gebrauchten Beispiele zu bleiben, es verwandeln 60 Lungen einen größeren Theil des Futters in Wasser- und Kohlenäure und führen sie damit aus der

Wirthschaft aus, als 50 Lungen; daß auch die Qualität des Düngers nicht darunter leiden wird, sondern daß man bei reichlicher Fütterung zugleich einen kräftigen Dünger erzielt, ist jedem Praktiker bekannt. Man möge sich hierbei nicht mißverstehen, ich halte es für vortheilhafter, bei beschränktem Futtevvorrathe lieber eine geringere Menge Vieh zu halten, als die größere Viehheerde kärglich zu ernähren, damit möchte ich aber nicht einer Einschränkung des Viehbestandes im Allgemeinen das Wort geredet haben. Im Gegentheil glaube ich, daß in unserem Großherzogthum die Landwirthe im Verhältniß zu ihrem ausgedehnten Areal meistens noch viel zu wenig Vieh halten und deshalb zu wenig Dünger produciren. Aber es ist zur Hebung einer Wirthschaft die Anschaffung eines großen Viehbestandes nicht ausreichend, das Vieh muß auch gehörig gefüttert werden können, wenn es aufhören soll ein nothwendiges Uebel für den Landwirth zu sein, wenn die Viehhaltung einen Gewinn abwerfen soll. Im Futterbau liegt darum der Lebensnerv unserer Wirthschaften, besseres Futter zu bauen, als die meisten unserer hiesigen Wiesen liefern, und eine größere Menge desselben, das muß das Bestreben des Landwirths sein. Vergleicht man das Verhältniß des zum Futterbau verwendeten Areals mit dem zum Anbau von Handelsgewächsen dienenden, wozu hierbei auch der zum Verkauf kommende Theil des Getreides zu rechnen ist, wie es bei uns in den meisten Wirthschaften besteht, mit dem Verhältniß in anderen Ländern, namentlich in England, so wird die Unzulänglichkeit unseres Futterbaues einleuchtend. Zur Hebung unserer Wirthschaften ist es vor Allem zunächst nöthig, mehr Futter zu schaffen, die Landwirthschaft muß anerkennen, daß der Schwerpunkt ihres ganzen Betriebes im Futterbau liegt, daß im Großen und Ganzen ein erfolgreicher Betrieb der Viehwirthschaft und des Ackerbaues nur auf einen ausreichenden Anbau von Futtergewächsen basirt werden kann. Man kann ganz allgemein annehmen, daß bei uns noch zu schwach und namentlich zu unkräftig gefüttert wird, einzelne Ausnahmen zugegeben, wird sich der Landwirth hiervon überzeugen, wenn er seine Futterrationen mit den Anforderungen der vorhin mitgetheilten Futternormen vergleicht. Ein weiterer Fehler, welcher bei der Viehhaltung sehr häufig begangen wird, besteht darin, daß die Futterstoffe nicht in einer rationell zusammengesetzten Mischung verfüttert werden. Jede fehlerhaft construirte Ration läßt aber die Bestandtheile des Futters nicht zur vollen Wirksamkeit kommen, welche alsbald eintritt, wenn das Futter in einer den Bedürfnissen und den Haltungszwecken der Thiere entsprechenden Weise zusammengesetzt ist. Kräftig füttern und rationell d. h. naturgemäß füttern, diese beiden Stücke sind dem Landwirth nicht dringend genug ans Herz zu legen. Boussingault fütterte einst zwei Schweine, das eine allein mit gedämpften Kartoffeln (bis zur Sättigung), das andere mit einem aus Kartoffeln, Roggenmehl, Kleie, Erbsen und Schlempe gemischten Futter. Das erste Thier nahm in 93 Tagen nur 14½ Pfd. an Gewicht

zu, das andere dagegen 92 Pfd. Die erste Nation war viel zu arm an stickstoffhaltigen Stoffen, denn in der Kartoffel kommen auf einen Theil stickstoffhaltiger Stoffe 8,2 Theile stickstofffreier, während in der anderen Nation das dem Thiere angemessene Verhältniß wie 1: 5,5 war. Dies erklärt den ganz ungenügenden Erfolg der reinen Kartoffelfütterung, der größte Theil der Stärke der Kartoffeln ging dabei jedenfalls unverdauet durch den Körper. Trotzdem, daß eine naturwidrig construirte Nation oft sehr wohlfeil erscheint, ist sie in Wahrheit doch kostspielig, denn sie kommt nur theilweise in dem Thierkörper zur Verwendung, der andere Theil geht ungenutzt durch den Thierkörper in den Mist. Ebenso einleuchtend ist es, daß auch die kärgliche Ernährung der Thiere keinen Gewinn bringen kann. In gewissen Gegenden Deutschlands, wo die Sommerstallfütterung noch nicht eingeführt ist, herrscht der Gebrauch, die Kühe im Winter möglichst knapp zu füttern. Im Winter geben die Kühe meistens keine Milch, da glaubt man, es ist genug, wenn die Thiere nur am Leben bleiben; im Frühlinge werden dann die frischemelkenden Kühe auf die reichen Weiden getrieben, aber es dauert lange ehe die armen ausgehungerten Thiere, die kaum die hohe Thüschwelle beim Austriebe überschreiten konnten, sich wieder erholen, und der Besitzer muß das im Winter ersparte Futter im Frühlinge doppelt bezahlen. Jeder Landwirth weiß, daß eine viel größere Futtermenge erforderlich ist, um ein herabgekommenes Thier wieder zu restauriren, als um das Thier für die ganze Zeit in gutem Leibeszustande zu erhalten. Wie groß der Einfluß einer reichlichen Ernährung auf die Thiere ist, dies hatte ich Gelegenheit in hervortretender Weise im vergangenen Sommer bei einem Fütterungsversuche zu beobachten. Ich hatte einen Electoral-Negrettihammel (Kreuzung von Electoral mit Negrett in den ersten Graden), welcher die Raceneigenschaften der Electoralschafe noch in ausgeprägter Weise an sich trug, also am Kopfe, an den Beinen und am Bauche wenig bewachsen war und kaum etwas Faltenbildung zeigte, sehr reichlich mit Grünfutter: Gras, Klee, Luzerne, Spörgel u. s. w. füttern lassen. Das Thier veränderte sich hierbei so, daß aus dem Electoral- gleichsam ein Negrettihammel wurde, und der Eigenthümer, Herr Direktor Lehmann aus Ritsche, es nicht wieder erkannte. Es war bis zur Nase und bis auf die Klauen bewachsen und hatte am Halse mehrere dicke Wulste und auch am Hintertheil Faltenbildungen bekommen. Und dies allein durch die opulente Ernährung, denn andere Hammel gleicher Abstammung mit dem suchschiere änderten ihr Aussehen bei magerer Weide natürlich. Ich bemerke noch, daß nach dem Urtheile von Sachverständig Qualität der Wolle durch die starke Fütterung durchaus nicht g hatte.







yf 763

Sellers



BG0893211