

# Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

---

Jahrgang 1863. Band II.

---

München.

Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).

1863.

In Commission bei G. Franz.

53 G

2000

1333, 2

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 5. December 1863.

---

Herr Thomas hielt einen Vortrag

„Ueber den Periplus des Pontus Euxinus  
nach Münchener Handschriften“.

Derselbe wird in den Denkschriften erscheinen.

---

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 12. December 1863.

---

Herr Bischoff erstattet Bericht über die der k. Akademie von den Herren Dr. W. Henneberg und Dr. F. Stohmann übersendete Schrift:

„Beiträge zur Begründung einer rationellen  
Fütterung der Wiederkäuer“. Heft I. 1860.  
Heft II. 1864. Braunschweig. Schwetschke. 8<sup>o</sup>.  
(275 und 456 Seiten).

Wenn ich schon geraume Zeit habe vergehen lassen, bis ich dem Auftrage der sehr geehrten Classe nachkomme, über das erste Heft vorstehender ihr übersendeten Schrift Bericht zu erstatten, so ist es geschehen, weil ich wusste, dass die weitere Fortsetzung der Untersuchungen der Verfasser zu erwarten stand, wonach sich deren Resultat würde in schärferem Lichte darstellen lassen. Dieses ist jetzt geschehen, und mit dem zweiten Hefte haben die Verfasser

wahrscheinlich ihre Beobachtungen, so weit sie sich nach der bisher befolgten Methode führen liessen, abgeschlossen; ich halte es daher jetzt auch für ganz zeitgemäss, der geehrten Klasse über die Resultate dieser grossartig angelegten und mit einem beispiellosen Fleisse und der grössten Sorgfalt durchgeführten Untersuchungen, die gewünschte Mittheilung zu machen.

Die Verfasser sind die Vorsteher der, allem Anscheine nach sehr vortrefflich angelegten landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Weende bei Göttingen, und haben die ihnen hier dargebotene Gelegenheit zu einer wissenschaftlichen Beantwortung der für die Landwirthschaft wie für die Physiologie gleich wichtigen und interessanten Frage nach einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer, d. h. wohl nach den Gesetzen der Ernährung dieser Thiere, benützt. Sie haben grösstentheils mit zwei ausgewachsenen und ohne weitere Arbeit im Stalle gefütterten Ochsen experimentirt, und sich mit Recht vorläufig auf diesen einfachsten Fall der Ermittlung der Ernährungsbedingungen dieser Thiere beschränkt. Die Methode, welche sie dabei im Allgemeinen befolgten, war einfach die, dass sie unter steter Gewichtsberücksichtigung der Thiere, die Einnahmen und Ausgaben derselben wenigstens an festen und flüssigen Bestandtheilen nach ihren Gewichtsverhältnissen und ihrer chemischen Zusammensetzung controllirten und daraus die Schlüsse über den Werth und die Bedeutung der verschiedenen Futterstoffe für die Thiere zogen.

Diese Arbeit ist, wenn man die Grösse der Thiere, die Masse ihrer Nahrung und ihres Getränkes und die Quantitäten der diesen entsprechenden Ausscheidungen in Koth und Harn, und andererseits die mannigfaltigen und grossen Schwierigkeiten bedenkt, welche sich der chemischen Untersuchung der betreffenden Materien noch entgegenstellen, eine ganz enorme. Und dennoch haben sie die Verfasser nach

dem Urtheile aller Sachverständigen in einer ganz tadellosen Weise durchgeführt.

Es kann nicht meine Absicht sein, mich hier auf die von denselben befolgten Untersuchungsmethoden oder auch deren einzelne Resultate einzulassen. Nur in Beziehung auf die hier so wichtige Harnuntersuchung will ich bemerken, dass die Untersuchung des Rinderharns wegen seines ansehnlichen Gehaltes an Hippursäure und an freier und gebundener Kohlensäure weit mehr Schwierigkeiten darbot, als etwa der menschliche oder der Fleischfresser Harn. Namentlich konnte eben wegen des Gehaltes an Hippursäure, die so sehr vereinfachende Bestimmung des Harnstoffes durch Titriren mit salpetersaurer Quecksilberlösung nach Herrn v. Liebig's Methode nicht ohne Weiteres angewendet werden, daher die Verfasser im Anfang ihrer Untersuchungen, ausser der direkten Bestimmung der Hippursäure durch Behandlung einer eingedickten und gewogenen Portion Harns mit einer bestimmten Menge Salzsäure und Auswaschen des Niederschlages mit einer bestimmten Menge Wassers (I. 119), auch noch den gesammten Stickstoffgehalt des Harns durch Verbrennung mit Natronkalk bestimmten, und den Harnstoff sodann nach Abzug des Stickstoffs der Hippursäure durch Rechnung ermittelten. Später, als es sich darum handelte, täglich Stickstoff-Bestimmungen zu machen, was nur allein die Titrimethode ermöglicht, modificirten die Verfasser das Liebig'sche Verfahren dahin, dass die Hippursäure vorher durch einen Zusatz von salpetersaurem Eisenoxyd fortgeschafft und dann mit salpetersaurem Quecksilber der Harnstoff titrirt wurde (s. II. 1. p. 35), wobei sie Resultate erhielten, die von den durch direkte Bestimmung des Stickstoffes erhaltenen höchstens um 0,2 Proc., durchschnittlich aber nur um 0,02 Proc. verschieden waren.

Es sind nun, wie gesagt, wesentlich zwei Gesichtspunkte, aus welchen sich das Interesse an der Arbeit der Verfasser

entwickelt: einmal der landwirthschaftliche und zweitens der physiologische. Es lag und liegt in der Natur der Sache, dass der erste für die Verfasser der zunächst vorliegende und massgebende war, und dass ihm der grösste Theil der Ausführung ihrer Arbeit gewidmet war. Die Erfolge, welche sie erzielt haben, sind unzweifelhaft von hohem Werthe für die Thierzucht in landwirthschaftlicher und ökonomischer Hinsicht. Allein so wie die Verfasser sich zur Erreichung dieser Erfolge stets wahrhaftig wissenschaftlicher Methoden bedient haben, so haben sie auch wahrhaft wissenschaftliche Erfolge erlangt, und es ist wohl begreiflich, dass diese vorzüglich hier in diesem Berichte hervorgehoben werden.

Das ganze Werk der Verfasser zerfällt sowohl der Zeit als dem ganzen Charakter der Untersuchungen nach in zwei Abtheilungen. Die erste gehört der Zeit nach dem Jahre 1858 und Anfang 1859 an, und wurden die betreffenden Versuche sowohl, als auch die Berichterstattung über dieselbe ausgeführt, ehe die Verfasser mit der von mir und Herrn Professor Voit herausgegebenen Arbeit über die Ernährung des Fleischfressers bekannt waren. Die Verfasser hatten sich dabei auf den früheren, auch noch in meiner ersten Schrift: „Ueber den Harnstoff als Maass des Stoffwechsels“ befolgten Standpunkt gestellt, nach welchem man die durch die Beobachtung erhaltenen Zahlenresultate, namentlich in Beziehung auf den Stickstoffgehalt der Nahrung und der Excrete, einfach gegen einander stellt, und das erhaltene Resultat nur allein auf das Gesamtgewicht des Thieres bezieht, ohne auf dessen Körperzustand und dessen Zusammensetzung aus stickstoffhaltigen und stickstofffreien Bestandtheilen Rücksicht zu nehmen. Da aber das Gewicht des Thieres sowohl von diesen als jenen abhängig ist, so kann ein einfacher Schluss von dem Gesamtgewicht auf das Verhalten des Stickstoffumsatzes unmöglich zu richtigen Resultaten führen. Die Verfasser waren daher, wie ich und

andere Beobachter in früherer Zeit, zu dem falschen Schlusse gelangt, dass meist ein ansehnlicher Antheil des Stickstoffes der Nahrung, ausser im Koth und Harn, auf anderen unbekanntem Wegen aus dem Körper ausgeschieden werde und damit hatten sie sich wie frühere und andere Beobachter des Mittels beraubt gesehen, irgendwie bedeutungsvollere Resultate über die Ernährung der Thiere und den Ernährungswerth der verbrauchten Futterstoffe zu erlangen. Allein ihre Erfahrungen hatten ihnen bereits hinreichendes Beurtheilungsmaterial geliefert, so dass sie, als Ende 1859 unsere Schrift über die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers erschien, die Wahrheit und allgemeine Gültigkeit der in derselben entwickelten Gesetze nicht verkennen konnten, und schon in einem Anhange der ersten Abtheilung ihres Werkes, welche 1860 erschien, gaben sie eine Umarbeitung der von ihnen in ihren ersten Versuchen erhaltenen Zahlenresultate nach den von uns aufgestellten Principien, welche sich diesen bereits auf eine sehr befriedigende Weise anschloss.

Allein mit Recht fühlten die Verfasser das Bedürfniss, diese Principien auch noch in weiter fortgesetzten Beobachtungen und Versuchen selbst zu prüfen, und so entstand die zweite Reihe derselben, welche sie uns in der jetzt vollendeten zweiten Abtheilung ihrer Schrift vorgelegt haben.

Sie überzeugten sich nun zunächst von dem oben berührten Irrthum und sahen, dass, wenn man nur auf den Körperzustand des betreffenden Thieres die geeignete Rücksicht nimmt, man sich bald überzeugen kann, dass aller umgesetzte Stickstoff der Nahrung wirklich im Koth und Harn erscheint, und dass somit, wie keine irgend erhebliche andere positive Ausscheidungsquelle für den Stickstoff bekannt ist, so auch kein negativer Grund, kein Stickstoffmangel es zweifelhaft oder unthunlich erscheinen lässt, den

in Koth und Harn ausgeschiedenen Stickstoff als Maass des Stoffwechsels in den stickstoffhaltigen Körpertheilen zu benutzen. Sie fanden nämlich, dass es möglich ist, jedes Thier durch das geeignete Futter in einen solchen Beharrungszustand seiner Ernährung zu versetzen, dass der in der Nahrung enthaltene Stickstoff nahezu vollständig im Koth und Harn wieder erscheint, die Quantität des letzteren also direkt das Maass des Stickstoffumsatzes ist. Bleibt man unterhalb des zur Erzielung und Erhalten dieses Beharrungszustandes erforderlichen Maasses von stickstoffhaltiger Nahrung, so erhält man in Harn und Koth mehr Stickstoff, als in der Nahrung vorhanden war, und kann daher mit Sicherheit schliessen, dass der überschüssige Stickstoff von dem Körper des Thieres geliefert wurde, jedenfalls aber auch hier die erhaltene Gesamtmenge des Stickstoffs das Maass des Stoffwechsels in den stickstoffhaltigen Körpertheilen ist. Und übersteigt man mit der Nahrung jenes zur Erhaltung des Beharrungszustandes nöthige Maass, so erhält man ein Deficit in dem ausgeschiedenen Stickstoff gegen den in der Nahrung erhaltenen, weil ein Theil des letzteren in dem Thiere in der Form von stickstoffhaltigen Körpertheilen zurückgehalten wird; aber der ausgeschiedene Stickstoff ist auch hier wieder das Maass des Umsatzes. In der Regel wird das Gewicht des Thieres damit gleichen Schritt gehen; es wird sich an Gewicht gleich bleiben, oder abnehmen, oder zunehmen; allein nothwendig ist dieses nicht, denn die Verhältnisse der stickstofffreien Körpertheile, des Fettes und des Wassers, können hier so eingreifen, dass das Gesamtgewicht die Verhältnisse des Stickstoffumsatzes allein nicht mehr ausdrückt.

Somit gewannen die Verfasser den Standpunkt, dass sich aus der Quantität des in Harn und Koth ausgeschiedenen Stickstoffs wirklich ein Schluss auf den Stickstoffumsatz im Körper des Thieres ziehen, und bei Vergleich mit

der in der Nahrung eingeführten Stickstoffmenge die Wirkung derselben auf die Ernährung des Thieres beurtheilen lasse, und sahen sich in den Stand gesetzt, die Ernährung des Thieres so zu regeln, dass dasselbe in Beziehung auf seine stickstoffhaltigen Körpertheile sich entweder gleichbleibt, oder zunimmt, oder abnimmt.

Während sie sich aber so einerseits überzeugten, dass der Stickstoffumsatz von dem Zustande abhängig ist, in welchem der Thierkörper sich befindet, beobachteten sie andererseits ebenso bestimmt, dass der Stickstoffgehalt der Nahrung auf diesen Umsatz den wesentlichsten Einfluss ausübt. Sie erfuhren, dass Steigerung des Stickstoffgehaltes der Nahrung sogleich auch den Stickstoffumsatz vermehrt, und ebenso umgekehrt ein Sinken jenes, auch diesen vermindert, die Stickstoffausscheidung aber niemals ganz aufhört, auch wenn der Stickstoffgehalt der Nahrung auf ein Minimum herabsinkt, jene vielmehr alsdann diesen beträchtlich übersteigt, indem der eigne Körper den mangelnden Stickstoff der Nahrung hergiebt.

Endlich überzeugten sich die Verfasser auch davon, dass die stickstofffreien Nahrungsbestandtheile einen entschiedenen Einfluss auf den Stickstoffumsatz ausüben, in der Art, dass sie denselben bedeutend ohne Benachtheiligung des Thieres herabzusetzen vermögen. Sie finden daher, dass eine richtige Combination von stickstoffhaltiger und stickstofffreier Nahrung das wichtigste Ersparungsmittel für letztere ohne irgend welche Beeinträchtigung des Gedeihens und der Kräftigung der Thiere ist, und dass somit in der Aufsuchung dieses richtigen Verhältnisses, und je nach dem Zweck, welchen man mit dem Thiere erreichen will, das Geheimniss einer rationellen Fütterung liegt.

Neben diesen Erfahrungen über den Einfluss und die Beziehung der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nahrung auf den Stickstoffumsatz in dem Thierkörper, beobachteten die



Verfasser indessen auch überall den Einfluss der letzteren, der stickstofffreien Nahrung, auf die Fettbildung, und in dieser Hinsicht hebe ich als besonders interessant, wenn gleich sich gewissermaassen als naturnothwendig von selbst verstehend, hervor, dass bei dem Wiederkäuer und Pflanzenfresser nicht nur das Fett an und für sich, sondern auch das Stärkemehl und der Zucker einen bedeutenden Einfluss auf die Fettbildung ausüben; was wir in Beziehung auf den Fleischfresser für letztere Stoffe nicht konstatiren konnten.

Allein so zuverlässig auch diese Beziehung der stickstofffreien Nahrung auf die Fettbildung im Thierkörper hervortrat, so fanden die Verfasser doch auch bald, dass es uns bis jetzt und so lange an einer richtigen Beurtheilung des Werthes der Nahrung in dieser Hinsicht fehlt, bis wir in den Excreten des thierischen Körpers ein ebenso sicheres Maass für seinen Kohlen- und Wasserstoffumsatz gefunden haben, wie wir ihn in dem Harnstoff, in Verbindung mit der Stickstoffbestimmung im Koth, für den Stickstoffumsatz besitzen.

Denn die Berücksichtigung des Körpergewichtes allein neben der Berechnung des Stickstoffverhältnisses kann nie zu einer sicheren Einsicht über das Verhalten des Fettes führen, da jenes Körpergewicht ebenso gut durch Veränderungen des Wassergehaltes, als durch Veränderungen in dem Verhalten des Fettes, verändert werden kann und verändert wird. Die Verfasser sind daher, ebenso wie wir, durch ihre Untersuchungen zu der Ueberzeugung gekommen, dass eine durchgreifende Einsicht in die Ernährungsverhältnisse eines thierischen Körpers, vorzüglich in Beziehung auf Fett- und Wassergehalt, sowie in Beziehung auf Wärmebildung, durchaus einer Controlle seiner gasförmigen Sekrete, namentlich der Kohlensäure und des Wasserdunstes bedarf. Sie sind daher auch schon seit geraumer Zeit beschäftigt, den von Herrn Professor Pettenkofer hier kon-

struirten Respirations-Apparat, auch dort bei ihren fortgesetzten Untersuchungen in Anwendung zu bringen, und dürfen wir von ihnen in dieser Beziehung mit Zuversicht demnächst Beobachtungen bei Wiederkäuern erwarten, sowie dieselben hier von den Herren Pettenkofer und Voit für den Fleischfresser bereits ausgeführt sind.

Alle diese ihre Erfahrungen fassen die Verfasser in folgendem Schlusssatz ihres Werkes zusammen:

„In Uebereinstimmung mit neueren Beobachtungen am Hund (von Bischoff und Voit), am Menschen (von Ranke jun.), an der Taube (von Voit) ist auch für das volljährige Rind anzunehmen, dass der Stickstoff des Futters, soweit er nicht im Körper des Thieres verbleibt, sich wenn nicht vollständig, so doch dem wesentlichsten Theile nach im Koth und Harn wieder findet. Der Fleischumsatz im Leibe des Thieres (unter Fleisch die eiweissartigen Substanzen [Proteinsubstanzen] des Thierkörpers ohne Unterschied verstanden), mögen sie in diesem oder jenem Organ, in flüssigem oder festem Zustande enthalten sein, steigt und fällt mit der Menge der zur Verdauung gelangten stickstoffhaltigen Nährstoffe und wird dadurch beherrscht. Von einem gegebenen Futter aus bietet sowohl der Zusatz von stickstoffhaltigen als stickstoffreinen Nährstoffen ein Mittel dar, um den bisherigen Fleischansatz zu verstärken oder den bisherigen Fleischverlust zu vermindern; die Zunahme des Fleischansatzes, resp. die Abnahme des Fleischverlustes, gleicht sich jedoch niemals mit der Nährzufuhr von stickstoffhaltigen Nährstoffen aus, falls sie durch diese bewirkt ist, sondern bleibt weit dahinter zurück. — Ausser dem Futter ist die Fleischbildung auch von der Individualität und dem Ernährungszustande des Thieres abhängig. Bei unverändertem Futter vermehrt sich der Fleischumsatz und vermindert sich der Fleischansatz um so mehr, je fleischreicher das Thier

wird. Ohne Zuhilfenahme von Respirationsuntersuchungen lassen sich die Gesetze der Fleischbildung nicht vollständig feststellen.“ —

Alle diese Sätze stimmen vollständig mit unseren Resultaten überein, und nur in Bezug auf den letztern, dass auch die Gesetze der Fleischbildung sich nicht ohne Zuhilfenahme von Respirationsuntersuchungen vollständig feststellen lassen sollen, möchte es passend sein zu bemerken, dass die Verfasser damit nicht sowohl die Feststellung der Fleischbildung an und für sich, welche allein durch den Stickstoffumsatz vollkommen controllirt werden kann, als vielmehr die Erklärung der näheren Bedingungen derselben in gewissen Fällen meinen. Die Verfasser meinen nämlich die Heft II. p. 439 u. ff. erwähnten Fälle, wo man entweder einen fortwährenden Fleischansatz oder auch einen fortwährenden Fleischverlust wahrnimmt, ohne dass eine gleichzeitige Zunahme oder Abnahme des Stickstoffumsatzes wahrgenommen wird, wie man doch bei dem sonstigen Einfluss, den der Fleischreichtum des Thierkörpers auf diesen Umsatz ausübt, erwarten sollte. Die Untersuchung stellt auch hier die Thatsache der Grösse des Stickstoffumsatzes fest. Die Erklärung aber, wodurch hier eine scheinbare Abweichung von dem Gesetze des Einflusses des Körperzustandes des Thieres bedingt ist, wird allerdings wohl erst durch die Beobachtungen über die Respiration gegeben werden können. So z. B. vermuthen wir, dass unsere, auch von den Verfassern angezogene Beobachtung, in welcher bei einer langen Brodfütterung der Hund stets einen Verlust an stickstoffhaltigen Körpertheilen erlitt, weil er mehr Stickstoff im Harnstoff entleerte, als er im Brod erhielt, und doch die tägliche Harnstoffmenge sich fast gleichblieb, obgleich sie bei der Abnahme der stickstoffhaltigen Körpertheile sich ebenfalls hätte vermindern sollen, darin ihre Erklärung findet, dass der Hund auch fortwährend an Fett

verlor und so eine fortwährende Steigerung des Stickstoffumsatzes herbeigeführt wurde, weil das stickstofffreie Respirationmaterial täglich abnahm, Fett und Fleisch aber überhaupt in einem umgekehrten Verhältniss in Beziehung zu ihrem Verbrauch durch den Sauerstoff stehen. Die vollständige Bewahrheitung dieser unserer Erklärung wird durch die Controlle der Respirationverhältnisse in diesen Zuständen zu erwarten sein.

Uebrigens kann ich nicht umhin zu gestehen, dass die vollständige Uebereinstimmung der Resultate einer so ausgedehnten und sorgfältigen Untersuchung mit der unsrigen und diese Folge, welche unsere Untersuchungen bereits für die in ökonomischer Hinsicht so ausserordentlich wichtige Ernährung des Rindes gehabt haben, für uns eine grosse Genugthuung in sich einschliesst. Was wollen die petulanten und entstellenden Angriffe eines Vogt, oder die anmassenden Räsonnements des Herrn Professor Funke, die auf keinerlei eigne Untersuchungen und Erfahrungen gegründet sind, sagen, gegen die Resultate der Untersuchungen zweier vollkommen unbefangener, äusserst sorgfältiger, vortrefflich unterrichteter und wahrhaft erstaunenswerth fleissiger Beobachter? Wir dürfen nun erwarten, dass Keiner mehr in dieser Angelegenheit das Wort nimmt, dem nicht eigne und selbstständige, zahlreiche und sorgfältige Beobachtungen zur Seite stehen, und während dadurch die Menge vor Irrleitung geschützt wird, hoffen wir unsere Erfahrungen auch noch ferner befestigt, berichtigt und erweitert zu sehen.

Ich habe, wie oben bereits erwähnt, geglaubt, darauf verzichten zu müssen, hier über die Versuche der Verfasser im Einzelnen, und namentlich ihre landwirthschaftliche und ökonomische Bedeutung zu berichten. Dennoch kann ich es nicht unterlassen, wenigstens einiger Versuchsreihen kurz Erwähnung zu thun, welche mehrfaches Interesse darbieten.

Es ist dies erstens eine bereits im Anfang der Untersuchungen von Dr. Stohmann ausgeführte Reihe von Fütterungsversuchen mit Runkelrübenmelasse, eines Stoffes, dessen Fütterungswerth in neuerer Zeit von grösster ökonomischer Bedeutung geworden ist, und dessen chemischer Charakter ebenso in physiologischer Beziehung interessant ist. Es ergab sich, dass sich die Ochsen an diesen Stoff in Verbindung mit Waizenstroh, Wiesenheu, Rapskuchen und Salz sehr leicht gewöhnen. Bei einem Zusatz von 2—4 Pfd. Rübensyrup auf 1000 Pfd. Lebendgewicht zu der nothwendigen und näher angegebenen Menge obiger anderer Futterstoffe bestanden die Thiere sehr gut, und man konnte bis zu 7,9 Pfd. Zusatz steigen, ohne dass nachtheilige Erscheinungen eintraten, sondern deutliche Gewichtszunahme erfolgte. Nach mehrtägigem Genuss von 6 Pfd. Syrup konnte man den Zucker im Harn nachweisen, der aber bei reichlicherem Zusatz von plastischen Nährstoffen wieder verschwand. Bei 10 Pfd. Zusatz trat Durchfall und Krankheit der Thiere ein. Eine qualitative Untersuchung der Rübenmelasse ergab einen nicht unbedeutenden Stickstoffgehalt derselben, der aber nicht in der Form von Albumin zugegen war. Das Futter erwies sich übrigens in der angewendeten Zusammensetzung und Quantität nur als ein Erhaltungsfutter. Es trat zwar unter Zusatz von Rapskuchen eine zeitlang Steigerung des Lebendgewichts ein; die aber bei stärkerer Syrupzugabe wieder verschwand, indem die Thiere erkrankten, wobei das Gewicht rasch wieder abnahm.

Sodann verdienen auch noch zwei Reihen von Mastversuchen, jedesmal mit zwei Ochsen, der eine aus dem Frühjahr 1859, der andere aus dem Frühjahr 1860, besondere Erwähnung, weil sie einerseits das verschiedene Verhalten verschiedener Thiere, ja auch desselben Thieres zu verschiedenen Zeiten bei derselben Fütterung nachweisen, andererseits aber auch die Schlachtergebnisse nach den Gewichtsver-

hältnissen der meisten Körpertheile mitgetheilt sind. In ersterer Beziehung will ich beispielsweise nur erwähnen, dass in der zweiten Versuchsreihe der Ochs Nr. I. in 71 Tagen um 146 Pfd., also per Tag um 2,06 Pfd., der Nr. II. in 45 Tagen um 71 Pfd., also per Tag um 1,51 Pfd. zunahm. Beide waren am Ende des Versuchs nicht so sehr verschieden in Gewicht, nämlich I. = 1150 Pfd und II. = 1218 Pfd. In Beziehung auf die Gewichtsverhältnisse reproducire ich hier nur die wenigen Zahlen nach Procenten des Körpergewichts.

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.	Nr. IV.
Haut, Kopf, Beine	9,5	10,0	9,7	10,8
Zunge und Eingeweide	8,7	9,5	7,0	7,9
Fleisch und Talg	62,2	62,6	64,4	62,0
Blut	4,9	4,8	4,4	5,0
Magen und Darminhalt	9,1	9,8	13,2	13,2.

In Beziehung auf die Blutmenge stimmt diese relativ ziemlich mit der von mir bei dem durch Enthauptung getödteten Menschen ermittelten überein, wo ich 5,1 und 5,8 Proc. des Körpergewichtes Blut erhielt. Die Masse des Magen- und Darminhaltes ist enorm; sie betrug absolut bei I. 125,1, bei II. 118,8, bei III. 162,0, bei IV. 171,9 Pfd. Die Verfasser fanden daher auch, dass dieser enorme Darminhalt den Darm nur sehr langsam passirt. Sogenanntes Rauhfutter braucht durchschnittlich 5 Tage, ja wenn auf solches schwerverdauliches Futter ein verdauliches und nährstoffreicherer folgte, so trat die diesem entsprechende tägliche Kothmenge erst 8 Tage nach dem Zeitpunkte auf, wo Koth und Harn keine Rückwirkung des früheren Futters mehr zeigten (II. p. 451).

Als besondere Modifikationen für den Stickstoffumsatz bei diesen grossen Wiederkäuern will ich noch die Erfahrung der Verfasser hervorheben, dass, während die stickstoffhaltige Substanz des Bohnenschrotes ganz verdaut wurde,

von derjenigen des Rauhfutters, d. h. der Heu- und Strohart, im Durchschnitt nur etwa die Hälfte, die andere Hälfte mit dem Kothe abgeht. Diese Ausnutzung der stickstoffhaltigen Bestandtheile jenes Rauhfutters wurde noch vermindert und bis auf  $\frac{1}{3}$  herabgesetzt; wenn demselben grössere Quantitäten leicht verdaulicher Stoffe, Bohnschrot, Zucker, Stärke, beigelegt wurden.

Von den stickstofffreien Bestandtheilen des Rauhfutters wurden 40—67 Proc. verdaut, aber unter diesen ergab sich als besonders bemerkenswerth, dass sich auch die Holzfaser, die sogenannte Cellulose, gegen die bisherigen Ansichten, als zu 50—60 Proc. verdaulich, erwies.

Es ist bemerkenswerth, dass wir auch bei dem Hunde analoge Erscheinungen beobachtet haben. Wir fanden, dass, während der Stickstoff des Fleisches fast vollständig verdaut wird, dieses bei dem Brode keineswegs der Fall ist, sondern der Brodkoth nach seiner Zusammensetzung als trockenes Brod zu betrachten ist, und  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$  der Nahrung beträgt. Und analog etwa dem Verhalten der Cellulose fanden wir, dass auch der Leim noch im Körper des Hundes eine Ausnutzung erfuhr.

---

Der Classensekretär Herr von Martius legt seinen Aufsatz

„Die Fieber-Rinde, der China-Baum, sein Vorkommen und seine Cultur“,

gedruckt in Buchner's N. Repertorium für Pharmacie XII. S. 337 vor, mit dem Bemerkten, dass er besonders wünsche, es in der bayerischen Akademie aktenmässig zu machen, dass auf seinen Betrieb die kaiserlich brasilianische Regierung unternommen habe, Chinabaum-Arten an mehreren