

6. Allgemeine Thierzucht.

Von Dr. M. Wilkens auf Bogarth in Schlesien.

Die Thierzucht gewinnt im landwirthschaftlichen Betriebe eine immer größere Bedeutung. Sie ist ein Hauptzweig der Landwirthschaft geworden und ihre Vernachlässigung gefährdet den gesammten landwirthschaftlichen Betrieb. Diese Erkenntniß verbreitet sich mehr und mehr, aber noch immer ist die Zahl der lässig gehaltenen Heerden sehr groß. Die Ursache dieser Erscheinung beruht zum Theil in Mangel an Betriebscapital, zum Theil aber in Mangel an Kenntnissen betreffend den Bau und die Verrichtungen des Thierkörpers. Die übliche landwirthschaftliche „Routine“, welche man in der Regel als „Erfahrung“ auszugeben pflegt, reicht nicht aus, um ein den höchsten wirthschaftlichen Zwecken angepasstes Thier zu züchten. Die fälschlich sogenannte „Erfahrung“ hat zwar eine große Zahl von Züchtungsregeln aufgestellt, aber es ist ihr nicht gelungen auch nur einer einzigen Regel das Ansehen eines wissenschaftlichen Grundsatzes zu verschaffen. Der mit einem Schein mathematischer Unfehlbarkeit ausgestattete Züchtungsgrundsatz: „Gleiches mit Gleichem giebt Gleiches“ würde, wenn er wahr wäre, jeden Fortschritt in der Thierzucht ausschließen. Denn der Fortschritt in der Thierzucht besteht darin, daß die Kinder besser werden wie ihre Aeltern, oder wirthschaftlich ausgedrückt: daß den Kindern Eigenschaften angezüchtet werden, welche sich den wirthschaftlichen Zwecken des Menschen mehr anpassen wie die Eigenschaften ihrer Aeltern und Vorältern.

Wir haben diesen vornehmsten sog. Erfahrungssatz aus der Unzahl von Züchtungsregeln herausgegriffen, um zu zeigen, daß die Grundlehre der Züchtungskunde im Widerspruche steht mit Zweck und Ziel der Züchtung selbst.

Das Ziel des Thierzüchters ist die höchst mögliche Anpassung des Thierkörpers an die wirthschaftlichen Zwecke des Menschen. Diese Zwecke sind sehr verschieden, und darum muß auch die Form des Thierkörpers ebenso verschieden sein. In einem Falle ist die wirthschaftliche Aufgabe zu erfüllen: durch Vermittelung des Thierkörpers gewisse Pflanzenstoffe

in Milch zu verwandeln; in einem andern Falle in Fleisch und Fett; in einem dritten Falle in Arbeitsleistung u. s. w. Je mehr der Thierkörper diesen wirthschaftlichen Aufgaben angepasst ist, desto besser werden dieselben erfüllt. Die Anpassung des Thierkörpers an den wirthschaftlichen Zweck, ist Aufgabe der Züchtung. Wenn aber das Thier den in Aussicht genommenen Zwecken mehr oder weniger anpassend gezüchtet ist, dann ist die Ausführung des wirthschaftlichen Zweckes, welcher durch den Thierkörper vermittelt werden soll, Aufgabe der Fütterung.

Züchtung und Fütterung sind die Mittel der wirthschaftlichen Benützung des Thieres.

Es genügt indessen nicht, Züchtungsregeln und Fütterungsregeln aufzustellen um den größtmöglichen Nutzen aus der Thierzucht zu ziehen, sondern es bedarf der wissenschaftlichen Erkenntniß des Baues und der Einrichtungen der Thierkörpers, um Züchtung und Fütterung methodisch zu betreiben.

Es ist die Physiologie der Fortpflanzung und die Physiologie der Ernährung, welche uns die einzig zuverlässige Richtschnur gewähren für die zweckentsprechenden Methoden der Züchtung und der Fütterung. Leider haben die Thierzüchter selbst der wissenschaftlichen Forschung wenig Vorschub geleistet. Die wenigen Fütterungsversuche die von praktischen Thierzüchtern angestellt sind, entbehren meistens der wissenschaftlichen Kritik. Der Mangel auf diesem Gebiete der Thierzucht ist indessen ausgeglichen durch die chemischen Versuchsstationen, die mit anerkanntem Eifer bestrebt waren die lückenhaften Kenntnisse vom thierischen Haushalte auszufüllen. Freilich dürfen wir nicht verschweigen, daß auch die thierchemischen Arbeiten der Versuchsstationen nicht immer einer strengen wissenschaftlichen Kritik gerecht geworden sind und häufig weit über ihr Ziel hinauschießen. Wir erinnern an die Heuwerths-Tabellen, an die Fütterungs-Normen und Nährstoff-Gleichungen.

Doch wir wollen die thierchemischen Arbeiten der Versuchsstationen hier nicht einer Kritik unterwerfen, wir müssen vielmehr anerkennen, daß sie von den Landwirthen selbst genöthigt wurden praktischen Bedürfnissen Rechnung zu tragen und Theorien aufzustellen, zu denen das wissenschaftliche Material in so kurzer Frist noch nicht ausreichen konnte. Die chemischen Versuchsstationen haben dem landwirthschaftlichen Betriebe Zugeständnisse machen müssen um ihre Existenz zu sichern. Ihre Existenz kann jetzt als gesichert betrachtet werden, nicht weil man von deren unmittelbar praktischen Nutzen überzeugt ist, sondern weil die wissenschaftliche Aufklärung unter den Landwirthen sich so weit verbreitet hat, daß man zu der Erkenntniß gekommen, daß jede selbstständig-wissenschaftliche Forschung auch einen wirthschaftlichen Fortschritt zur Folge hat.

So eifrig die wissenschaftlichen Bemühungen waren, die Vorgänge des

thierischen Haushaltes durch zahlreiche Fütterungs-Versuche aufzuklären, so wenig hat die Wissenschaft bis jetzt geleistet, die dunklen Vorgänge der Fortpflanzung aufzuhellen. Es liegt in der Natur der Sache, daß Züchtungsversuche nicht an rein wissenschaftlichen Instituten vorgenommen werden können. Es gehört dazu eine fortwährende genaue Beobachtung. Hier wären vorzugsweise die mit Gutswirthschaften ausgestatteten landwirthschaftlichen Akademien berufen, mit umfassenden Züchtungsversuchen einzutreten, und auf dem Gebiete der Züchtung dieselbe Stellung einzunehmen, wie auf dem Gebiete der Fütterung die chemischen Versuchsstationen. Einzelne Züchtungsversuche können auch in Privatwirthschaften vorgenommen werden, aber der gewerbliche Landwirth hat meistens nicht die Zeit sich einem Zweige seiner Wirthschaft so ausschließlich hinzugeben, wie der wissenschaftliche Zweck des Versuches erheischt, ganz abgesehen davon, daß nicht jedem Landwirth die Geldmittel für mehr oder weniger kostspielige Versuche zu Gebote stehen. Einzelne Beobachtungen auf dem Gebiete der Züchtung haben aber sehr wenig Werth, zumal wenn die äußern Lebensbedingungen, denen das Versuchsthier unterworfen ist, nicht mit in Rechnung gezogen werden.

Wir haben im Vorstehenden die Stellung erörtert, welche wir gegenüber dem literarischen Material, das von etwa Mitte des Jahres 1867 bis Mitte des Jahres 1868 auf dem Gebiete der Thierzucht zu Tage gefördert ist, einzunehmen gedenken.

Es kann nicht unsere Aufgabe sein, alle Beobachtungen und Erfahrungen, welche auf den verschiedenen Gebieten der Thierzucht im Verlaufe eines Jahres gemacht worden sind, im Auszuge hier vorzuführen. Wir wollen vielmehr nur den wissenschaftlichen Fortschritt auf dem Gebiete der Thierzucht festzustellen suchen.

Das wissenschaftliche Material, welches wir nur zum kleinsten Theile in der eigentlichen landwirthschaftlichen Fachliteratur finden, werden wir, unserm physiologischen Standpunkte entsprechend, in zwei Abtheilungen vorführen. Die erste Abtheilung entspricht der Physiologie der Fortpflanzung, die zweite Abtheilung entspricht der Physiologie der Ernährung.

I. Züchtung.

1. Rasse und Varietät.

Nach dem Vorgange von Hermann v. Nathusius, dessen „Vorstudien für Geschichte und Zucht der Hausthiere“ wir eine Geschichte der Schweinerassen verdanken, hat L. Nüttemer¹* eine natürliche Geschichte des Rindes geliefert, welche die Beziehungen zu den Wiedertäuern im

* Siehe die Quellen am Schlusse der Abtheilung: Allgemeine Thierzucht.

Allgemeinen in Betracht zieht und sich wesentlich auf die Form des Schädels stützt. Rüttimeyer kommt indessen nach seinen umfassenden Schädel-Untersuchungen von Wiederkäuern zu dem Ergebniß, daß der Schädelbau nicht ein einziges Merkmal bietet, welches mit gleicher Schärfe die Gruppe der Wiederkäuern in ihrer Gesamtheit bezeichnet, wie es der Bau des Magens thut. Alle Schädelmerkmale seien nur von relativem Werth. Trotz der großen Mannigfaltigkeit und Augenfälligkeit der schließlich erzielten Resultate beruhen diese nur auf verschiedener relativer Ausdehnung einzelner Knochen innerhalb von Grenzen, die keineswegs Scheidelinien gegen benachbarte Gruppen bilden. Das charakteristische und leicht erkennbare Gepräge, sowohl der ganzen Abtheilung der Wiederkäuern, wie ihrer Unterabtheilungen, sei mehr physiognomischer als anatomischer Natur, und man erstaune, innerhalb eines so engen Rahmens, mit so geringen Hülfsmitteln Producte von so auffällig verschiedenem Gepräge erzielt zu sehen, wie der Schädel der Gazelle und des Büffels, von Ziege und Ochs, von Schaf und Kameel.

Als allgemeine osteologische Charakterzüge der Wiederkäuerguppe führt Rüttimeyer auf: „Große Ausdehnung der Hirnkapsel zum Vergen eines voluminösen Gehirns, wobei sich nicht nur die obern Deckstücke, sondern auch die Keilbeinflügel in ansehnlichem Maße theiligen. Bedeutender Umfang der Augenhöhlen und der Nasenhöhlen. Auch die Schläfengrube ist in Folge der Ausdehnung der Hirnkapsel und des Vorragens der Augenhöhlen sehr ergiebig. Das Thränenbein ist durchweg groß und bildet oft tiefe Gruben zur Aufnahme von drüsigen Einstülpungen der Haut. Mit dem Thränenbein drängt sich auch das Jochbein bis weit in die Gesichtsläche vor. Sehr bedeutende Ausdehnung des Backzahngebisses und folglich der Maxilla, während alle Verwendung des Gebisses zu Waffen fehlt; auch die Schneidezähne dienen nur zum Rauen und sind meist auf den Unterkiefer beschränkt; beides hat eine sehr bedeutende Schwächung und Ausspizung der Intermaxilla zur Folge. Waffen bietet dafür in der großen Mehrzahl der Fälle das Stirnbein als Stütze für Hörner oder Geweih. Allein zu diesen allgemeinen Zügen, von welchen namentlich die Stirnzapfen und die von der Art des Gebisses abhängige Form der Intermaxilla sofort in die Augen fallen und den Wiederkäuern leicht von andern Huftieren unterscheiden lassen, fügt sich noch eine Reihe von Merkmalen von weniger durchgreifendem Charakter. Dahin gehört die meist leichte Befestigung des Kopfes auf einem langen Hals und das daherige Fehlen starker Cristae für die Nackenmuskulatur, welche bei den Pachydermen oft die Form der Stirnkapsel sehr maskiren. Da das Gebiß nicht als Waffe dient, so besitzt auch die Kaumusculatur nur schwache Ansatzlinien und ist der Jochbogen schwach; der Alveolarfortsatz des Oberkiefers ist Zeit lebens durch einen tiefen Ein-

schnitt von der durch hohe Wandungen erweiterten Choanenöffnung getrennt; endlich sind die Schädelknochen durchweg im Verhältniß zu den Pachydermen von eigenthümlicher Leichtigkeit und Düntheit; ihre Näthe bleiben auch Zeitlebens offen, außer am Scheitelbein, das oft früh mit dem Hinterhaupt verschmilzt.“

Innerhalb dieser allgemeinen Merkmale unterscheidet Rüttimeyer immer mit Hilfe des Schädelbaues: die Gruppe der Kameele, der Tragulinen, der Hirsche und der Hohlhörner (Cavicornia). Der Schädel dieser letzten der größeren Gruppen der Wiederkäuern, welche für die landwirthschaftliche Thierzucht ganz besonders in Betracht kommen, zeigt nach Rüttimeyer folgende Eigenthümlichkeiten.

„Im Allgemeinen ist der Hirnschädel in seinem postfrontalen Theil meist mehr oder weniger winklig von dem Gesichtschädel abgelenkt und kürzer, aber breiter als bei Hirschen, daher auch die Schläfe kurz. Auch der Gesichtschädel ist fast durchweg kürzer und namentlich höher als bei Hirschen, was sich in der Form der Masseterfläche, sowie in dem kräftigen Jochbogen abspiegelt. Die Augenhöhlen sind stärker umrandet und mehr nach Außen gerichtet, das Thränenbein im Allgemeinen ausgedehnt, aber wenig ausgehöhlt und ohne erhebliche umgebende Lücken. Die Schnauze vor der Backzahnreihe ist durchweg kürzer als bei Hirschen, die Nasenöffnung wesentlich enger und von den Nasenbeinen weit überdacht, der Incisivrand von Ober- und Unterkiefer breit, der Unterkiefer hoch. Wie der Schädel der Hohlhörner der vielen Knochenlücken der Hirsche entbehrt und geschlossen ist, so ist auch seine Knochensubstanz dichter als bei diesen, obschon von der leichten Gazelle bis zu den massiven Schädeln der Schafe, Moschusochsen und Büffel sich vielfache Abstufungen finden.

Innerhalb der Gruppe der Hohlhörner zeigen die Schädel der Ziegen und Schafe nachstehende Besonderheiten.

„Frontal- und Parietalzone bilden bereits einen mehr oder minder ausgesprochenen Winkel, und die letztere fällt oft steil nach hinten ab, ja bei dem Argali mit der Hinterhauptfläche zusammen. Der Scheitelwinkel fällt jedoch noch in den Bereich des Stirnbeines, und liegt also die Parietalzone wenigstens mit dem hintern Theil des Stirnbeins in gleicher Flucht. Die Schläfengrube ist daher immer noch oberflächlich und öffnet sich frei nach hinten und oben. Die Hornzapfen sind seitlich abgeplattet; allein sie wurzeln immer noch über den Augenhöhlen, wenn sie auch oft in Folge ihrer massiven Bildung einen großen Theil der Schädeloberfläche einnehmen. Bei den Ziegen liegt dabei die große Achse des linsenförmigen Horndurchschnittes der Schädelachse parallel und stehen die Hörner steil aufrecht. Bei Schafen, und auch schon bei Ibez in höherem Alter, sitzen die Hörner dagegen schief auf dem Schädel, so daß ihre größern Durchmesser nach vorn divergiren; ihre vordere Seite

ist abgeplattet und geht in zwei Kanten in die innere etwas concave und die äußere etwas convexe Seitenfläche über. Die Richtung des Hornes geht von Anfang an in stärkerem oder schwächerem Maße nach außen. Die Anwesenheit von Thränengruben (außer bei Tragelaphus), die Wölbung und die breite Form der Nasenbeine, die massive Structur der Schädelknochen sind fernere osteologische Merkmale, welche die Schafe von der ihnen sonst so innig verwandten Gruppe der Ziegen unterscheiden lassen.

Die Kinder bilden in der bisher verfolgten morphologischen Reihe den Schlußpunkt, und zwar nicht nur für die Cavicornia speziell, sondern auch für die Gesamtheit der Wiederkäuer, ja für die Säugethiere überhaupt, indem das Stirnbein nicht nur die hintere Kante der Schädelkapsel bildet, wofür nur auf sehr entferntem Gebiete, bei den Cetaceen sich ein Beispiel findet, sondern sich auch seitlich so sehr ausdehnt, daß es die Schläfengruben überdacht. Die Parietalzone wird so schließlich vollkommen in den Bereich der Hinterhauptsfläche verdrängt und geht in derselben auf, höchstens noch mit ihrem vordern Zipfel auf die Schädeloberfläche übergreifend, ähnlich wie es sonst das Occipitale that; sie ragt daher nur noch von hinten her in die Schläfengrube. Nicht minder charakteristisch ist die durch dieselbe Ausdehnung des Stirnbeins bedingte weite Entfernung des Hornansatzes von den Augenhöhlen an dem hintern und äußern Winkel der Schädeloberfläche, sowie deren entschiedene Neigung zur Seitwärtsrichtung. Der Horndurchschnitt ist cylindrisch oder von vorn nach hinten abgeplattet, häufig dreikantig. Dazu kommt das geringe Vorragen der Augenhöhlen und die durch die Form des Gebisses bedingte große vertikale Ausdehnung des Gesichtschädels, sowie die Breite der Schnauze.

Küti meyer meint, es sei nicht zu erwarten, daß eine so außergewöhnliche Bildung mit einem Schritt erreicht werde; so gut sie wenigstens nach einer Richtung schon bei Schafen theilweise zu Stande komme, sehen wir sie auch bei Kindern allerdings nur Stufe für Stufe zu ihrem Endziele vorschreiten, und es verstehe sich, daß wir gerade diese Gradationen auch als Anhaltspunkte für eine weitere Eintheilung der Kinder benutzen dürfen.

Küti meyer unterscheidet 4 Natur-Klassen der Gattung Kind (*Bos Taurus*), nämlich die *Primigenius*-, *Trochoceros*-, *Frontosus*-, *Brachyceros*-Klasse, deren Charaktere schon in einer früheren Arbeit² beschrieben sind. Darnach schließt sich die *Primigenius*-Klasse in anatomischer Beziehung so eng an die Form des diluvialen, allein noch im Steinalter reichlich vertretenen, ja bis ins Mittelalter hinabreichenden wilden Ur's, daß sie unbedingt als die gezähmte Form desselben hinzustellen sei, so sicher, daß die zahlreichen Beschreibungen der fossilen Form auch die zahme charakterisiren können.

Zu der Primigenius-Klasse gehörig erachtet Rüttimeyer, nach Untersuchung zahlreicher Schädel, die Schläge Norddeutschlands und Hollands, das ungarische und pobilische Vieh, sowie das englische Wildvieh zu Chillingham-Part in Northumberland und zu Lyme-Part in Cheshire. Die Trochoceros-Klasse* existire nur noch in fossilen Knochenresten. Die Frontosus-Klasse werde repräsentirt durch das schweizerische Fleckvieh im Saanen- und Simmenthal und im Canton Freiburg (Gebirge von Grubère). Die Brachyceros-Klasse werde repräsentirt durch das sogen. Braunvieh in den centralen und östlichen Alpen der Schweiz und durch einen kleinen Schlag in Algier. Diese reinen Rassen vereinigen sich zu Mischformen. Zu diesen rechnet Rüttimeyer, hervorgegangen aus Primigenius und Frontosus, erstere vorwiegend: den Galloway-, Vogelsberger und Klosterwalder Schlag; hervorgegangen aus Primigenius und Brachyceros, erstere vorwiegend: den dänischen Schlag; Brachyceros vorwiegend: den Schwyzer- (Rigi-Vieh), Verner- (Ober-Hasli), Graubündtner- (Disentis) und Walliser-Schlag; hervorgegangen aus Frontosus und Brachyceros: den Schwarzwälder-Schlag.

Aus den Untersuchungen Rüttimeyer's ergiebt sich, daß die Primigenius-Klasse die weiteste Verbreitung in Europa hat. Unter den heutigen Schlägen dieser Klasse hat sich das englische Wildvieh von dem Urtypus kaum merklich entfernt. In sein ersterwähntes großes Werk hat Rüttimeyer eine Abhandlung von Hermann v. Nathusius einge-reicht: „Ueber das englische „Wildvieh““ (Seite 133 d. Abtheilung II. d. Versuch einer natürl. Geschichte des Rindes).

Nathusius kommt in dieser Abhandlung zu dem Schluß, daß Niemand, dessen Auge einigermaßen, wenn auch nur auf Unterscheidung der äußeren Form der Rinder-Klassen, geübt ist, zweifelhaft sein könne, daß das weiße sogenannte wilde Rind der englischen Parks in nächster Beziehung zu einigen, allgemein im Hausstande gehaltenen Zuchten stehe. Die weiße Farbe und besonders die unregelmäßigen Flecke an den Füßen seien Kennzeichen, welche mit großer Wahrscheinlichkeit darauf schließen lassen, daß jene Rinder nicht ursprünglich wilde, sondern durch den Hausstand bereits veränderte waren. Noch wahrscheinlicher werde dies dadurch, daß diese weiße Farbe nicht constant ist, indem oft buntgefleckte Kälber geboren werden. In der Lebensart und dem Betragen weichen die heut vorhandenen Reste jener alten Heerden so wenig von dem gewöhnlichen Hausrind ab, daß eine wesentliche Differenz beider dadurch nicht sicher nachgewiesen werde. Die heut in einigen Parks gehaltenen Reste jener weißen

* In dem „Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes“ erklärt Rüttimeyer die Trochoceros Form für eine individuelle Variation innerhalb des Primigenius-Typus und entzieht jener Form den Titel einer besondern „Rasse“ (W.)

Rasse seien in keiner Art zu unterscheiden von der weißen Rasse, welche bis vor Kurzem in mehreren Grafschaften Englands als Hausrind häufig gehalten wurde, und noch jetzt nicht selten vorkommt. Die kleinen in Parks gehaltenen Heerden in Schottland und England seien zwar nicht wesentlich von einander verschieden, zeigen aber unter einander ganz dieselben Variationen der Form und Farben, welche überall im Hausstande bei isolirten Zuchten auftreten. Nach alledem haben wir in dem sogenannten wilden Rind der englischen Parks keine Form vor uns, welche den Uebergang einer Urform in die jetzigen Rassen vermittelt.

Rütimeyer rechnet den Schädel des Wilbrindes aus Chillingham-Park zur Primigeniusform, während er den Schädel aus der Heerde von Lyme-Park der Trochocerosform zuzählt. Diese Form beziehe sich, als Abweichung vom Primigenius-Typus, wenn auch nicht ausschließlich, doch vornehmlich nur auf die Art der Bewaffnung.

Die Aufstellung einer besonderen Frontosus-„Rasse“ ist von Nilsson ausgegangen, dem Rütimeyer gefolgt ist. Im vorliegenden Werke (Versuch einer natürl. Gesch. d. Rindes) aber kommt Rütimeyer, auf Grund seiner seitherigen Erfahrungen, von dieser Annahme ab und meint, daß die Merkmale der Frontosus-Rinder in voller Ausbildung sich ausschließlich auf gezähmte Thiere beschränkt finden. Die weitesten Grenzen, zu welchen *Bos primigenius* vornehmlich, vielleicht ausschließlich, im weiblichen Geschlecht gelange, seien durch die Trochocerosform bezeichnet, welche sich schon hie und da an unzweifelhaft wilden Individuen vorfinde, aber in den ersten Zeiten der Zähmung auf einem großen Theil von Europa rasch allgemeiner werde. (Steinalter der Schweiz. Torfmoore unbestimmten Alters in Baden und Mecklenburg. Heerde von Lyme-Park.) Ueberall aber bilden solche Trochoceros-Schädel die Vorboten der Frontosus-Rasse, welche, ausschließlich innerhalb des Verbreitungsbezirks des Primigenius, an einzelnen Stellen eine auffallend rasche Ausbildung gewinne, und wahrscheinlich nur eine Weiterführung der Merkmale des Trochoceros darstelle. Scharfe Grenzen zwischen Trochoceros und Frontosus lassen sich daher nicht ziehen; immerhin scheine die volle Ausprägung des letztern wesentlich der jüngsten Vergangenheit anzugehören und im Ganzen auffallend rasch vor sich gegangen zu sein. Finden sich auch schon im Steinalter der Schweiz selten Schädel, welche diese Bezeichnung verdienen, so werden sie doch erst häufiger in der Bronze- und Eisen-Periode. Ausgedehnten Wohnbezirken des Primigeniusviehes scheine sogar heute diese Modification noch ganz zu fehlen; weder am ungarischen und romanischen, noch am Holländer-Vieh sind Rütimeyer solche Schädel bisher zu Gesicht gekommen; ihre weiteste Ausbildung erlangte dagegen die Frontosusform in England, an manchen Orten Deutschlands, und in der Schweiz; in letzterem Lande in solchem Grade, daß die wohl ausgeprägte Primigenius-

rasse, welcher im gesammten Steinalter und bis in spätere Perioden wohl die Hälfte (westliche Schweiz), mancherorts (Kobenhausen) fast die Gesammtheit des zahmen Viehstandes angehörte, heute in reiner Form als erloschen zu betrachten sei; nur in Mischlingschlägen seien hier und da noch Spuren davon zu erkennen. Wohl aber nähre England neben rein gebliebenen Primigenius-Schlägen (West-Highlands u. s. w.) gleichzeitig Frontosus-Schläge (Lancashire, Cumberland, Westmoreland) von so charakteristischem Gepräge wie die Schweiz.

Historische und geographische Thatsachen sprechen also übereinstimmend für eine allmähliche Umprägung des *Bos primigenius* in die Frontosusform unter dem Einfluß der Züchtung; nicht minder eindringlich führe die anatomische Vergleichung zu demselben Ziel. Nach den Messungen Rütimeyer's stellen sich, im Verhältniß zu Primigenius, für Frontosus folgende Merkmale als charakteristisch heraus: höheres Occiput, längere Stirn trotz der Vorschübung des Hornansatzes, beides offenbar Folgen der ungewöhnlichen Ausdehnung des Frontalwulstes. Kürzer seien dagegen die Nasenbeine, der Gaumen, allein der letztere vornehmlich nur in seinem intermaxillaren Theil, da die Back-Zahnreihe und selbst die Intermaxilla länger sei als bei dem Primigenius. Sehr erheblich sei dann die quere Ausdehnung der Stirn zwischen dem Hornansätzen trotz geringerer Breite im Schläfen- und Orbitaltheil, sowie die große Breite von Gesicht und Occiput. Fügen wir dazu die eigenthümliche Auswärtsrichtung und die starke Abplattung der Hörner, die umfangreiche Wölbung der Augenhöhlen, das weite Vortreten des Bodens der Schläfengrube, so seien auch die Eigenthümlichkeiten aufgezählt, für welche die Messungen keinen besonderen Ausdruck geben.

Wir werden am Schlusse der Betrachtung von Rütimeyer's auf dem Gebiete der Geschichte der Hausthiere so hervorragendem und für den Fortschritt der landwirthschaftlichen Thierzucht so bedeutendem Werke die Messungstabelle mittheilen, aus der die Einschlebung von *Trochoceros* als Mittelform zwischen Primigenius und Frontosus sich rechtfertigt. Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß die Zwischenform des *Trochoceros* zu keiner großen Stabilität gelangte, sondern rasch zum Grade des Frontosus weiter-schritt, dessen wesentlichstes Gepräge in der Verkürzung des hintern so gut wie des vorderen Schädeltheils liegt. Rütimeyer zeigt, daß das nämliche Gepräge zu einem noch viel weiteren Grade durchgeführt wird von der *Niata*-Form des südamerikanischen Kindes, dessen Abbildung Rütimeyer nach einer von Ch. Darwin ihm mitgetheilten Photographie seinem Werke eingefügt hat. Die Hörner dieser „*Niata*“-Kinder seien, wie Rütimeyer bemerkt und sich aus der Abbildung deutlich ergibt, in ihrer Form und Richtung dem Primigenius noch ziemlich treu geblieben. Dagegen sei die außerordentliche Modification dieses Schädels nur durch

excessive Ausbildung gerade jener Merkmale zu Stande gekommen, welche das Frontosus-Kind vom Primigenius unterscheidet: Aufstülpung des Schädels in seinem occipitalen, so gut wie in seinem Schnauzen-Theil, bei gleichzeitig starker Zunahme der Breiten-Dimensionen. Die Kiata-Ochsen von Brasilien seien Abkömmlinge europäischen Primigenius-Viehes, welche in der Umbildung des Schädels, ohne der Umbildung der Hörner Zeit zu lassen, in kürzester Frist alles weit übertroffen haben, was die Cultur an dem Fleckvieh Englands und der Schweiz nur Schritt für Schritt zu Stande gebracht habe.

Diese Form giebt Rüttimeyer zu folgenden für die landwirthschaftliche Thierzucht sehr wichtigen Bemerkungen Anlaß:

„Bei einer ganzen Anzahl von Hausthieren wirkt also eine weitgehende Cultur in gleicher Weise; sie vermehrt die Breiten-dimensionen des Schädels, zum guten Theil durch Ausdehnung der Lufthöhlen der Hirnkapsel; gleichzeitig verkleinert sie die Längsdimensionen in Folge des Zurückweichens der Insertionsstellen für die Nackenmuskulatur und einer Reduction und Rückstülpung der Schnauze, die sich bis zur völligen Verschiebung der normalen Zahnstellung steigern kann. Der Bulldogg, das Kiata-Kind, das Mopschaf, das Yorkshireschwein sind ebenbürtige Beispiele dieser extremen Grade der Umbildung. Nathusius hat gewiß mit vollem Rechte einen Hauptfactor dieser Umgestaltung in der Reduction der Muskelthätigkeit in Folge veränderter Ernährungsweise gesucht. Allein die nie fehlende Verkürzung und Erweiterung der Nasenbeine zeigt, daß dieses Motiv allein zur Erklärung nicht ausreicht. Es scheint uns vielmehr noch ein zweites und primitiveres Moment nicht minder erfolgreich mitzuwirken. Der erste Blick auf die oben hervorgehobenen typischen Factoren des Frontosus-Schädels macht nämlich klar, daß sie alle in Zurückhaltung jugendlicher Schädelmerkmale bestehen. — In jeder Beziehung darf man den Frontosus-Schädel einen auf jugendlichem Stadium zurückgehaltenen Ochsenhädel nennen. Daß die Gestalt der Hörner auf der Stufe der vornehmlich weiblichen Form des Primigenius zurückbleibt, ist eine werthvolle Bestätigung dieser Anschauung, und die spätere dachförmige Abplattung der Stirnwölbung thut ihr bei Rücksicht auf die Wirkung der sich entwickelnden Muskulatur keinen Eintrag. Stellt man erwachsene Primigenius-Schädel, erwachsene Frontosus-Schädel und die Köpfe von Rälbern verschiedenen Alters in eine Reihe, so läßt sich bis in kleine Details der Nachweis leisten, daß die Frontosusform in den verschiedenen Graden ihrer Ausbildung Entwicklungszuständen des Primigenius parallel steht, und Rüttimeyer möchte daher glauben, daß vornehmlich veränderte Ernährungsweise in der Jugend, rasche künstliche Auffütterung, in der Ausbildung des Frontosus-Schädels einen vorragenden Antheil hat“.

Wie Frontosus, ist auch Brachyceros, nach Rüttimeyer's

Untersuchungen, noch nirgends mit Bestimmtheit im wilden Zustande gefunden worden und erwies sich durchweg mit Bestimmtheit als gezähmtes und an manchen Orten selbst als älteres Hausthier als das Primigenius-Kind. Unter den fossilen Kindern Europas findet sich der Stammvater des Brachyceros nicht. Rüttimeyer läßt den europäischen Ursprung dieses Braunvieh-Stammes offen und verweist auf den kleinen Brachyceros-Stamm in Nord-Afrika.

(Rüttimeyer's procentische Messungen über die Rassen des zahmen europäischen Kindes, angestellt an 33 Schädeln von sicher konstatarter Herkunft: — Siehe die Tabelle auf folgender Seite.)

Der Ansicht Rüttimeyer's entgegen, behauptet Ch. Darwin², daß die Niata-Form des Kindes ein Rasse-Charakter sei. Nach Sign. Muniz lasse sich im Gegensatz zu der gewöhnlichen Ansicht der Landwirth in analogen Fällen deutlich nachweisen, daß die Niata-Kuh bei der Kreuzung mit dem gewöhnlichen Bullen ihre Eigenthümlichkeiten stärker fortpflanze, als es der Niata-Bulle bei der Kreuzung mit einer gewöhnlichen Kuh thue. Diese sog. Rasse soll nach Darwin sehr rein züchten und ein Niata-Bulle und Kuh ohne Ausnahme Niata-Kälber produziren. Die Rasse soll wenigstens schon ein Jahrhundert bestehen. A. Sanson⁴ hält die Niata-Kinder nicht für eine Rasse, sondern für sporadisch entstehende Monstra. Rezerstein⁵ theilt mit, daß ihm R. Hensel, (der lange in Brasilien gereist ist) dieselbe Ansicht als die allgemeine Meinung in den Plata-Staaten aussprach. Dagegen reden auch Lacordaire und de Moussey nach eigener Beobachtung von der Niata als von einer konstanten Rasse. Nach einer Mittheilung von Darreste hat auch Nathusius in Deutschland Niata-Kinder entstehen sehen.

Die Untersuchungen Rüttimeyer's haben bereits der landwirthschaftlichen Rassen-Eintheilung der Kinder eine neue Richtung gegeben. Rhode⁶ stützt seine Eintheilung der gegenwärtigen Kinder-Rassen auf die drei Hauptformen Rüttimeyer's.

Nach Rhode sind von Rüttimeyer's Stamm-Rassen abzuleiten und zwar nach der Form des Schädels, der Stirnzapfen und der Hörner:

1. Von Bos Primigenius:

- a. Die Niederungsrasen in den Küstenländern der Nord- und Ostsee, im Besonderen die Rassen in Holland, Belgien, in dem nördlichen Frankreich und in dem östlichen England, ferner die Rassen in Schleswig-Holstein und in den Niederungen der Weichsel und der Nege.
- b. Die pobolische Rasse im südöstlichen Europa, die romanische in Italien, die Mürzthaler in Steiermark, Kärnthner, die wahrscheinlich auf dem Zuge der Ostgothen über die Julischen Alpen nach Italien dort sitzen geblieben und mit dem Landvieh vermischt sei,

Stülimeyer's progenitische Messungen über die Schäfen des jähren europäischer Stinbes, angefellt an 33 Schäfen von sicher constatirter Herkunft.

	Prinigenus.			Trochoceros			Frontosus.			Brachyceros.			
	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	K.	L.	M.	N.
1. Schäfflänge v. vord. Stand For. magn. an.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
2. Schäfflänge v. Crista occipitalis an.	106.0	111.5	112.1	110.5	114.2	117.4	115.8	111.8	114.1	114.5	110.0	112.1	109.2
3. Stirnlänge v. Crista occipit. bis Nasalia.	45.3	49.8	50.0	49.2	49.2	59.8	54.5	52.0	52.4	60.8	52.1	51.5	50.0
4. Stirnlänge v. Hinterrand der Hornbasis bis Hinterrand der Augenhöhle.	33.4	36.9	34.8	36.1	37.3	39.6	38.4	33.5	35.2	38.8	32.1	34.3	35.5
5. Länge der Halssehne.	39.2	42.0	43.8	40.9	44.5	44.5	44.5	36.1	39.3	33.7	63.1	39.4	62.9
6. Gaumenlänge.	63.4	62.4	62.1	61.3	63.1	62.1	60.3	62.1	62.1	61.0	60.5	61.6	65.2
7. Spitze der Hintermaxilla bis Mitte hinter Ms.	60.2	60.3	60.4	62.2	60.2	60.4	60.3	62.1	62.1	61.0	60.5	61.6	65.2
8. Spitze der Hintermaxilla bis Mitte vor Ps.	33.6	31.6	31.0	30.6	32.3	30.0	31.1	31.6	31.8	31.4	31.3	30.7	31.8
9. Länge der Zahnrreihe.	27.3	28.9	29.9	31.0	29.2	28.4	28.8	30.3	32.6	29.7	29.7	30.6	32.9
10. Länge der Hintermaxilla.	31.9	33.4	32.7	33.6	36.6	30.8	33.8	32.2	35.0	32.4	30.0	34.3	30.8
11. Stirnbreite zwischen den Hornanlagen.	40.9	41.6	41.7	41.6	46.6	39.8	43.2	48.8	45.9	52.1	31.8	38.8	45.0
12. Stirnbreite zwischen den Schäffeln.	38.5	38.2	36.4	39.4	40.7	41.3	41.0	36.9	37.2	43.7	37.6	37.6	37.3
13. Stirnbreite zwischen den Augenhöhlen aufgen.	47.0	48.0	46.3	49.8	49.8	48.2	49.0	46.4	48.5	53.1	52.3	49.5	50.0
14. Schäffbreite an Tuber maxill.	35.1	34.1	32.9	34.5	36.8	32.6	34.6	36.9	35.8	35.4	36.3	35.8	38.9
15. Occiput Größe über Hinterrand For. magn.	34.6	34.7	33.8	36.9	35.0	32.1	33.5	36.7	36.8	37.0	36.8	36.3	39.4
16. Occiput größte Breite, Dyrhöder.	47.8	48.0	47.8	49.5	49.0	48.9	48.9	48.8	46.9	57.7	46.0	47.3	50.2
17. Occiput Breite zwischen den Hornanlagen.	37.0	36.8	41.7	37.5	39.2	40.2	39.7	43.0	39.9	39.8	32.3	36.2	41.0
18. Occiput Breite zwischen den Schäffeln.	30.1	30.6	29.8	29.8	32.6	30.8	31.7	32.2	31.2	27.1	27.1	29.4	31.0

Bemerkung bei Verfassers: B. Stillingham-Gart, Glemford, Südhampt, England (3 Schäff), D. Golland (3 Schäff), Bogelöberg, Stettin, Pommern, Ungarn.
 I. Saanen (3 Schäff), Chateau d'Or, Freiburg (3 Schäff), Berner Jura.
 K. Saanen (3 Schäff), Chateau d'Or, Freiburg (3 Schäff), Berner Jura.
 M. Saanen (3 Schäff), Chateau d'Or, Freiburg (3 Schäff), Berner Jura.
 N. Saanen (3 Schäff), Chateau d'Or, Freiburg (3 Schäff), Berner Jura.
 Bemerkung bei Referenten: An der Spalte des Verfassers K = Molans (Schaf), I = Praemolaris (Vorderzahn), L = Praemolaris (Vorderzahn), M = Praemolaris (Vorderzahn), N = Praemolaris (Vorderzahn).

ferner einzelne Rassen im südlichen Frankreich und die sogenannten wilden und mittelhornigen Rinder in England.

2. Von *Bos brachyceros*:

Die einfarbige Gebirgsrasse in der Schweiz und in den benachbarten Alpenländern, sowie die in Frankreich sich daran anschließenden Rassen. Ebenso die Mittelrassen im südwestlichen Deutschland, namentlich in Franken und Thüringen.

3. Von *Bos frontosus*:

Die schwere Thallandrasse in der Schweiz, die rothen und rothschedigen Rassen der benachbarten Gebirge, die Mittelrassen in Bayern und Württemberg, ebenso die in Mähren und Böhmen und die ungehörnten Rassen in Schottland, England und Skandinavien.

Rhode unterscheidet dann noch die zwischen den beiden Gruppen unter 1 und 3 wohnenden Landrassen in Deutschland, und rechnet zu diesen:

1. Die Viehschläge in Böhmen und Mähren, der *Frontosus*-Form angehörend.
2. Die Viehschläge in Württemberg, der *Frontosus*-Form angehörend.
3. Die Viehschläge in Bayern, Thüringen und am Rhein, allen 3 Stammformen angehörend.
4. Das gekreuzte Landvieh im nördlichen Deutschland, der *Primigenius*-Form angehörend.

Die Untersuchungen über die Arten des Schafes sind weit weniger sorgfältig und zuverlässig. May⁷ unterscheidet vier Arten:

1. Das europäische oder sardinische Schaf (*Ovis Musimon* oder *Musmon*), daß auch die Bezeichnung *Muslon* führt.
2. Das asiatische oder sibirische Schaf (*Ovis ammon*) oder der *Argali*.
3. Das amerikanische= oder Bergschaf (*Ovis montana*.)
4. Das Hausschaf (*Ovis Aries*), von welchem May eine große Zahl von Rassen unterscheidet, mit nachfolgender Eintheilung:
 1. Schafassen welche von dem Menschen wenig oder keine Sorgfalt erhalten.
 - a. Das langschwänzige Schaf (*O. dolichura*).
 - b. Das Fettschwanzschaf (*O. platyura*).
 - c. Das Fettfleischschaf (*O. steatopyga*).
 - d. Das Stummelschwanzschaf (*O. pachycera*).
 - e. Das nordische kurzschwänzige Schaf (*O. brachyura borealis*).
 - f. Das Mährenschaf (*O. jubata*).
 - g. Das hochbeinige Schaf (*O. longipes*).
 - h. Das Hängohrschaf (*O. catotis*).

Nach Fisinger stammen von diesen ab: das Bergamaskenschaf, das paduanische und das Münsterschaf.

- i. Das Zactelschaf (O. Strepliceros).
- k. Das Haideschaf (O. brachyura campestris), zu dem die deutsche Haidschnucke und der schottische Schwarzkopf (Blackfaced-Breed) gehören.

II. Schafassen, welche, besonders in Europa, größere Sorgfalt und Pflege erhalten.

A. Woll- und Fleischschafe.

- a. Das gemeine deutsche oder Zaupelschaf (O. Aries germanicus rusticus).
- b. Das schlichtwollige deutsche Schaf (O. Aries germanicus lanosus).
- c. Das edle deutsche Schaf (O. Aries germanicus nobilis), welches als Bastardschaf bezeichnet wird und einer Kreuzung zwischen deutschen und Merinoschafen, sowie zwischen deutschen und englischen Schafen seine Entstehung verdanken soll.
- d. Das Marsch- oder Niederungsschaf.
- e. Das englische Leicester- oder Dishleysschaf.
- f. Das Lincoln-Schaf.
- g. Das Cotswold-Schaf.
- h. Das Southdown-Schaf.
- i. Das Cheviot-Schaf.
- k. Das Schaf im südlichen Rußland.
- l. Das französische Schaf (Mouton ordinaire), zu denen folgende Stämme gehören: Das Berrysschaf (Race bérichonne), das Sologneschaf (Solognote), das Ardennenschaf (Brebis de Bourgogne), das normannische Schaf (Brebis de Beauvais et de la Normandie), das edle französische Schaf (Race roussillonnaise), das Larczacschaf, das Barberinschaf (von Algier eingeführt), das Cauchoissschaf, das Charmoissschaf.
- m. Das italienische Schaf.
- n. Das spanische Schaf, auch Churroschaf genannt.

B. Merinoschafe.

- a. Das spanische oder Merinoschaf mit zahlreichen Varietäten.

Dieser Unzahl von angeblich besonderen Schafassen ist neuerdings die Heerde von Laverdines hinzu getreten, für welche der Züchter, Herr Lalouël de Sourdeval der dieselben aus einer Kreuzung von Cotswolds-Büden und Berrichonne-Schafen gezüchtet hat, den Charakter einer besonderen Rasse beansprucht. Emile Souquière⁹ hat diese Heerde mit großer Emphase beschrieben. A. Sanson⁹ dagegen spricht den „Loosen von Cotswold-Berrichons“, welche auf der Ausstellung in Poissy aufgestellt waren, jede Gleichartigkeit der typischen Charaktere einer Rasse ab und konstatiert für sie, wie für alle übrigen Mestizen — die Variabilität. — Die Heerde von Laverdines giebt Sanson¹⁰ Veranlassung

den Thierzüchtern gegenüber seine Ansichten über „Rasse“ zu entwickeln. Sanson versteht unter „Rasse“ — „eine Gruppe von Individuen derselben Art, einem gemeinsamen Stamm entsprossen und sich nach einem bestimmten Typus fortpflanzend, nach einem Typus, welcher nur dieser Gruppe angehört und sie demzufolge von allen anderen unterscheidet.“ Sanson bezeichnet als das Charakteristische des zoologischen Typus den Plan, nach dem jeder Knochen des Skeletts konstruirt sei, insbesondere den Plan der Schädel- und Gesichtsknochen. Jeder Knochen des Schädels und des Gesichtes habe seine eigenthümliche Form. Diese Form sei stets dieselbe für alle Individuen derselben Rasse. Der absolute Umfang des Knochengebäudes könne variiren, und variire oft, was, nach oberflächlicher Beobachtung, den Unterscheidungsmerkmalen des Typus zu entsprechen scheine; das Verhältniß zwischen den Dimensionen der Schädel- und der Gesichtsknochen aber variire niemals. Ein verlängerter Schädel (dolichocephale), welcher die Ausdehnung des Kopfes vermehrt oder vermindert, bleibe immer verlängert, d. h. sein Längsdurchmesser wächst oder nimmt ab im selben Verhältniß wie sein Querdurchmesser. Desgleichen der verkürzte Schädel (brachycephale). Dasselbe gelte für das Gesicht für sich betrachtet oder auch im Betreff des Verhältnisses seiner Ausdehnung zu der des Schädels. Die Gleichartigkeit (homogénéité) in der Rasse könne sich nur beziehen auf die Ähnlichkeit der typischen Charaktere, welche sich unfehlbar vererben unter Individuen desselben Stammes. Das übrige, wie die Gestaltung des Körpers, das Bließ, die Fähigkeit u. s. w. sei nebensächlich für den Charakter des Typus und unterliege allen Einflüssen der Umgebung, um sich derselben anzupassen. Das sei recht eigentlich das Gebiet, auf dem die zootechnischen Methoden ihre Anwendung fänden. Die Unterscheidung zwischen den unabänderlichen typischen Charakteren und den untergeordneten Charakteren, fähig sich der Richtung zu fügen, welche der Züchter ihnen anweisen will, sei nicht unwichtig für die Sicherheit der zootechnischen Unternehmungen. Sie sei die Grundlage derselben. Wenn diese Unterscheidung von allen aufgeklärten Züchtern wohl verstanden und angenommen würde, dann würden alle gewagten (hazardöses) Versuche aufhören, welche so lange die Thierzucht beherrscht haben.

In dem *Recueil de médecine vétérinaire** führt Sanson seine Typen-Theorie weiter aus. Er giebt zu, daß die Zahl der Wirbel bei einem oder dem andern Typus variiren könne, soviel bekannt, aber nie bei einem Typus von gleicher Schädelbildung. Er meint, daß die Anhänger der Theorie einer begrenzten Veränderlichkeit der Art, welche annehmen, daß leichte, mit dem Leben verträgliche Anomalien erblich über-

* Nr. 9 u. 11 v. 1867 und Nr. 1—2 v. 1868.

tragen werden und sich fixiren können, woraus eine neue Klasse hervorgehe, — einen vollgültigen Beweis schuldig geblieben seien.

In der That muß selbst Darwin in seinem neuesten großen Werke³ zugeben, daß es Charaktere giebt, die sich durch Kreuzung nicht verschmelzen lassen. Er führt zahlreiche Beispiele an, welche beweisen, daß, wenn zwei Rassen oder Spezies gekreuzt werden, die stärkste Neigung herrscht, lange verloren gegangene Charaktere, welche keine von beiden Eltern oder unmittelbaren Erzeugern besessen haben, bei den Nachkommen wieder auftreten zu lassen. Die Charaktere die Darwin ins Auge faßt, sind solche die Sanson als untergeordnete (secondaires) bezeichnet, nämlich die Farbe. Darwin führt einen sehr merkwürdigen Fall aus der Taubenzucht an. Er paarte einen weiblichen Barben-Pfauentauben-Bastard mit einem männlichen Barben-Blästauben-Bastard. Keiner von beiden hatte auch nur das geringste Blau an sich. Darwin sagt*: „Man muß sich erinnern, daß blaue Barben äußerst selten sind, daß Blästauben schon im Jahre 1676 vollständig als solche charakterisirt waren und völlig rein züchten; und dies ist in gleicher Weise bei weißen Pfauentauben der Fall und zwar so sehr, daß ich nie von weißen Pfauentauben gehört habe, die irgend eine andere Farbe hervorgebracht hätten; — nichts destoweniger waren die Nachkommen der obigen beiden Bastarde von genau derselben blauen Färbung über den ganzen Rücken und die Flügel, als die wilden Felsstauben** von den Shetland-Inseln. — Zwei schwarze Barben, eine rothe Blästaube und eine weiße Pfauentaube, als die vier reingezüchteten Großeltern, erzeugten daher einen Vogel von derselben allgemeinen blauen Färbung in Verbindung mit allen charakteristischen Zeichnungen, wie die wilde *Columba livia*.“

Darwin führt ferner an, daß Mr. Widing, „welcher im Züchten von Tauben verschiedener Farben mehr Erfahrung hat, als irgend eine andere Person in England“, gegen ihn die Bemerkung gemacht habe: „daß, wenn in irgend einer Klasse ein blauer oder ein blauer und gefelderter, mit schwarzen Flügelbinden versehener Vogel (Tauben) auftritt, und zur Zuchtwahl zugelassen wird, diese Charaktere so streng überliefert werden, daß es äußerst schwierig ist, sie zu beseitigen.“

Diese Beispiele beweisen, daß selbst untergeordnete Arten-Charaktere nach zahlreichen Generationen wiederkehren und alsdann mit Sicherheit vererbt werden.

In Bezug auf die osteologische Charaktere, die Sanson als typische bezeichnet, bemerkt Darwin, daß in den Skeletten der ver-

* Das Variiren etc. I 247.

** Darwin erklärt die Felsstaube, *Columba livia* für die Stammart aller zahmen Tauben-Rassen (Wildens).

schiedenen Taubenrassen sich große Variabilität finde und wenn auch in gewissen einzelnen Rassen gewisse Differenzen häufig, andere selten erscheinen, so könne man doch nicht sagen, daß irgend eine absolut charakteristisch für eine bestimmte Rasse sei.

Daraus geht also hervor, daß die durch künstliche Züchtung entstandenen Rassen einen bestimmten osteologischen Charakter nicht erlangt haben, d. h. die im Hausstande erlangte Variabilität hält den typischen Charakter der Art gleichsam in der Schwebel, verhindert aber die Fixirung zu einer neuen typischen Form.

Was nun die einzelnen Knochen des Tauben-Skelettes betrifft, so bemerkt Darwin in Bezug auf den Schädel:

„Die individuellen Knochen, besonders die an der Basis differiren nicht in der Form. Aber der junge Schädel weicht in seinen Proportionen, seiner Contur und relativen Richtung der Knochen bei manchen Rassen bedeutend ab.“

In Bezug auf die Wirbel:

„Alle Rassen haben 12 Halswirbel; aber bei der Bufforah-Botentaube von Indien trug der 12. Halswirbel eine kleine $\frac{1}{4}$ Zoll lange Rippe mit einer vollkommen doppelten Articulation. Rückenwirbel sind stets acht vorhanden; bei der Felsstaube tragen alle acht Rippen. Die achte Rippe ist sehr dünn, die siebente hat keinen Fortsatz; bei Kröpfen sind alle Rippen äußerst breit und bei drei Skeletten unter vier von mir untersuchten war die achte Rippe zwei- oder selbst dreimal so breit als bei der Felsstaube und das siebente Paar hatte deutliche Fortsätze. — Die Felsstauben haben 12 Kreuzbeinwirbel, aber diese variiren bei den verschiedenen Rassen der Zahl, relativen Größe und Getrenntheit nach. Bei Kröpfen mit sehr verlängerten Körpern finden sich dreizehn oder selbst vierzehn und noch überzählige Schwanzwirbel“ u. s. w.

Darwin giebt eine Uebersicht dieser Abänderungen in folgender Tabelle.

	Felsstaube	Kröpfer von Mr. Vult.	Burzler, Holländischer Koller	Bufforah- Botentaube.
Halswirbel	12	12	12	12 der 12 trug eine kleine Rippe
Rückenwirbel	8	8	8	8
Dorsale Ripp.	8 d. 6. Paar mit Fortsätz., das 7. ohne Fortsatz.	8 das 6. u. 7. Paar mit Fortsätzen	7 das 6. u. 7. Paar ohne Fortsätze	7 das 6. u. 7. Paar ohne Fortsätze
Kreuzbeinwrb.	12	14	11	11
Schwanzwrb.	7	8 oder 9	7	7
Total d. Wirb.	39	42 oder 43	38	38

Diese Abweichungen wären sehr merkwürdig, wenn bewiesen wäre, daß alle gezähmten Varietäten, und Darwin beschreibt deren 4 Gruppen und 11 Untergruppen, von der wilden Felsstaube abstammten. Diesen Beweis halten wir nicht für erbracht. Man urtheile selbst.

Darwin führt 6 wilde Arten von Tauben auf, die *Columba leuconata*, die *C. rupestris*, die *C. littoralis*, die *C. Guinea*, die *C. Oenas*, die *C. livia*. Die fünf erstgenannten Arten hält er nicht für die Stammart der zahlreichen gezähmten Tauben-Rassen, aus folgenden Gründen:

„*C. leuconata* bewohnt den Himalaya nahe an der Schneegrenze und ist daher, wie Mr. Blyth bemerkt hat, schwerlich die Stammform unserer domestizirten Rassen, welche in den wärmsten Ländern wohl gedeihen.“

„*C. rupestris* Centralasiens, welche zwischen der *C. leuconata* und *livia* in der Mitte steht, hat aber einen fast eben so gefärbten Schwanz wie die erste Art.“

„*C. littoralis* baut und lebt nach Temminet auf Felsen im malayischen Archipel; sie ist weiß, ausgenommen gewisse Theile der Flügel- und der Schwanzspitze, welche schwarz sind. Ihre Beine sind von einer lividen Färbung und dies ist ein bei keiner domestizirten Taubenrasse beobachteter Charakter.“

„*C. Guinea* ist bis zu einem gewissen Grade wie manche domestizirte Rasse gefärbt und soll in Abyssinien domestizirt sein. Mr. Mansfield Parkyns indeß, der die Vögel dieses Landes gesammelt hat und die Arten kennt, theilt mir mit, daß dies ein Irrthum ist. Uebrigens zeichnet sich die *C. Guinea* noch dadurch aus, daß die Halsfedern eigenthümlich ausgeschnittene Spitzen haben, ein Merkmal, daß man in keiner domestizirten Rasse sieht.“

„*C. Oenas* könnte in Bezug auf äußere Merkmale die Stammform mehrerer domestizirten Rassen sein; obgleich sie aber leicht sich mit der echten Felsstaube kreuzt, so sind die Nachkommen sterile Bastarde, und von dieser Sterilität findet sich bei der Kreuzung der domestizirten Rassen nicht die Spur.“

Darwin schließt diese negative Beweisbetrachtung mit folgender Bemerkung:

„Es ist auch zu beachten, daß, wenn wir gegen alle Wahrscheinlichkeit annahmen, eine der obengenannten fünf oder sechs Arten wäre die Stammform einiger unserer domestizirten Tauben, doch nicht das mindeste Licht auf die hauptsächlichsten Verschiedenheiten zwischen den elf am schärfsten markirten Rassen geworfen würde.“

Wir müssen uns gegen eine derartige Beweisführung denn doch verwahren. Wenn die genannten wilden Arten anders gefärbt sind wie die

gezühten Rassen, so beweist die Verschiedenheit dieses untergeordneten Charakters noch nicht eine Verschiedenheit der typischen Charaktere. Der Schädel und das Skelett jener wilden Arten sind von Darwin nicht untersucht worden, wenigstens stützt er seinen Beweis nirgends auf eine solche Untersuchung. Er ist mithin nicht in der Lage zu behaupten, daß jene wilden Arten nicht das mindeste Licht auf die hauptsächlichsten Verschiedenheiten zwischen den elf am schärfsten markirten Rassen werfen würden. Gesezt, Darwin hätte Schädel und Skelett einer jener wilden Arten untersucht, und hätte gefunden, daß eine derselben 14 Kreuzwirbel und 8 oder 9 Schwanzwirbel besäße, dann erscheint es uns viel wahrscheinlicher, daß diese Art die Stammform des Kröpfers ist, als daß die Kreuz- und Schwanzwirbel der Felsstaube durch Züchtung vervielfältigt worden seien in der Klasse der Kröpfer. Darwin erklärt nirgends, welche bewirkenden Ursachen der Züchtung die Zahl der Wirbel zu vermehren im Stande ist.

Der positive Beweis den Darwin führt, um die Abstammung der 11. Haupt-Taubenrassen von der *Columba livia* zu beweisen, stützt sich hauptsächlich auf Farben-Ähnlichkeit und Rückschlag in der Färbung, sodann auf das Nichtvorhandensein der Züchtungsformen der Kröpfer, der Burzler, der Pfaudentauben u. s. w. im wilden Zustande.

Wir sind der Meinung, daß die Uebereinstimmung in der Färbung sich nur auf untergeordnete Arten-Charaktere bezieht, die mehr oder weniger abhängig sind von klimatischen Verhältnissen. Ein Rückschlag in der Färbung würde nur dann eine große Beweisraft haben, wenn damit ein Rückschlag in den osteologischen Charakteren verbunden wäre. Von einem derartigen Rückschlag, der z. B. die Skelettverschiedenheiten des Kröpfers oder des Burzlers auf den typischen Charakter der Felsstaube zurückführte, berichtet Darwin nichts. Und wunderbar erscheint es uns, daß bei der Formähnlichkeit zwischen Felsstaube und Burzler, die englischen Taubenzüchter noch niemals eine Uebergangsform gefunden haben, welche zu erklären im Stande wäre, wie die 12 Kreuzwirbel der Felsstaube einen Wirbel schwinden lassen und sich auf 11 Kreuzwirbel im Burzler concentriren. Erst dann wenn nachgewiesen ist, daß alle Arten wilder Tauben ebenfalls 12 Kreuzwirbel besitzen, daß überhaupt alle wilden Taubenarten in ihren osteologischen Charakteren übereinstimmen, könnte man ein so untergeordnetes Merkmal, wie die Färbung, als Beweis annehmen für die Abstammung so verschiedener Körperformen, wie die der 11 Haupttaubenrassen, von einer einzigen Art. Derartige Abänderungen osteologischer Charaktere finden wir bei keinem andern im Hausstande lebenden Thiere, und wo bei ungleichen osteologischen Charakteren eine einheitliche Abstammung behauptet wird, erscheinen uns die Beweise dafür ebenso zweifelhaft wie im obigen Falle.

Wir können uns für Darwin's Einheitsgedanken ebenso begeistern wie seine wärmsten Anhänger, wir können die Einheitsidee in der Schöpfung begreifen, aber wir halten bis jetzt die Beweise dafür noch nicht erbracht. Wir bewundern das Genie Darwin's, aber wir halten ihn nicht für glücklich in seiner Wahl des Beweismateriales auf dem Gebiete der künstlichen Züchtung, dem sein neuestes Werk ausschließlich gewidmet ist. Wir wollen dabei aber nicht die Schwierigkeit verkennen, welche die Unterscheidung typischer Charaktere darbieten. Es wird in den meisten Fällen schwer festzustellen sein: was ist der typische Charakter einer Art, was der einer Varietät oder einer Rasse. Man kann mit Sanson annehmen, daß die Rassen gewisse osteologische Eigenthümlichkeiten besitzen, die niemals abändern. Man kann aber auch in manchen Fällen die typischen Rassen-Charaktere Sanson's als Art-Charaktere auffassen oder auf einen noch höheren Originaltypus zurückführen. Sacc¹² erkennt an, daß eine Thierart abändern kann auch in der Gestalt und in der Zahl der Knochen, was nothwendig dahin führe, zugestehen zu müssen, daß die meisten Arten der Naturforscher nur Varietäten eines Originaltypus seien. Aber Sacc meint, daß dieser Schluß nur dann logisch sein würde, wenn die Natur wie der Mensch zu Werke ginge, d. h. wenn sie die Anomalien erhielte und entwickelte, indem sie unter den Thieren diejenigen paarte, die sie zeigen; aber dem sei keineswegs so, und beiden Thieren in der Freiheit seien die Ausartungen nur Zufälligkeiten ohne Folge für die kommenden Generationen. Es gebe keine Beziehungen zwischen den Veränderungen, welche die Art unter dem Einflusse des Menschen eingeht, und den wenigen Abänderungen, welche ihr die Natur im freien Zustande aufdrückt, in der Weise, daß es ebensowenig logisch sei, sich der ersteren zu bedienen, um die Beständigkeit der wilden Art zu läugnien, wie wenn man annehmen wollte, die Geseze der Schwere beständen nicht, weil der Dampf den Kolben aufhebt, der nach jenen doch nach dem Mittelpunkte der Erde gezogen werden sollte; es seien dies verschiedene, entgegengesetzte Kräfte; die man gleichwohl zusammengeworfen habe. Sacc erklärt, daß jeder deutliche Unterschied unter zwei wildlebenden Thieren, ausgenommen derjenigen der Größe und Farbe, also eine Art ausmachen müsse, wenn er sich immer gleichmäßig von Generation zu Generation wiedererzeugt. Es komme dennoch der Fall vor, wo die Bastarde fruchtbar seien; aber gerade hier müsse man die Macht der Naturgesetze bewundern, welche die Unveränderlichkeit der Art leiten und erhalten; die Nachkommen dieser Mischlinge fallen immer in den einen oder den andern oder in beide Originaltypen zurück.

Diese Thatsache wird mehrfach bestätigt. Wir erwarten darüber fernerer Aufschluß durch die Lösung der Leporidenfrage: Herr Thomas, Greffier beim Handelsgericht zu Saint-Dizier (Haute-Marne) hat aus der Paarung eines männlichen Hasen mit einem weiblichen Kaninchen

8 Leporiden erhalten. Gayot,¹³ der dieses Ereigniß mittheilt, fügt hinzu, daß er nach Saint Dizier gereist sei und mit eigenen Augen gesehen habe, wie der Hase 2 Kaninchen befruchtet habe.

S. Arloing¹⁴ hat die Geschlechtsorgane des Hasen, des Kaninchens und des Leporiden vergleichenden Untersuchungen unterzogen, deren Resultate er dahin zusammenfaßt: 1. daß das weibliche Product vom Hasen und Kaninchen befruchtet werden kann vom männlichen Product derselben Thiere; 2. daß diese Bastarde (Leporiden) einige Charaktere darbieten, die in der Mitte zwischen denjenigen der beiden Elternthiere liegen, daß sie aber Geschlechtsorgane besitzen, welche sich weit mehr denen des Kaninchens als denen des Hasen nähern.

Ueber eine Mauleselin, welche Mutter geworden, bringen die Preuß. Annalen der Landw. (1868 Wchbl. Nr. 23) eine Notiz. Zu Mont-de-Marsan gebar eine 12jährige Mauleselin ein Junges männlichen Geschlechts, das vollständig normal gebildet war.

Eine Fortpflanzung des Maulthiers ist indessen niemals beobachtet worden. R. Hensel,¹⁵ der große Maulthierzuchten im südlichen Brasilien kennen gelernt hat (von Maulesel, aus Pferdehengst und Eselstute in Süd-Amerika aber nie etwas gehört hat), berichtet, daß zwar Maulthierhengste einen heftigen Geschlechtstrieb haben und alle Pferde- und Maulthierstuten bespringen wollen, doch aber unfähig seien zu zeugen. Von einer Trächtigkeit der Maulthierstuten konnte Hensel nie ein Beispiel erfahren.

Abgesehen von dem schwach begründeten Fall der Fortpflanzung einer Mauleselin, hätte die Zucht der Leporiden den Beweis zu liefern, wie verschiedene Arten-Charaktere durch künstliche Züchtung verschmolzen werden können. Diesen Beweis haben wir abzuwarten. Darwin selbst bezweifelt die Thatsache der Leporiden-Zucht.

2. Fortpflanzung und Vererbung.

Ernst Haeckel¹⁶ hat die Vorgänge der Fortpflanzung und Vererbung einer eingehenden kritischen Untersuchung unterzogen. Nach ihm hängen die Ursachen der Erbllichkeit direct mit den Gesetzen der Fortpflanzung des Organismus zusammen und bestehen wesentlich in einer unmittelbaren Uebertragung von materiellen Theilen des elterlichen Organismus auf den kindlichen Organismus, die mit jeder Fortpflanzung nothwendig verbunden sei. Alle, auch die verschiedenartigsten und scheinbar von den Fortpflanzungs-Erscheinungen unabhängigen Vererbungs-Erscheinungen seien physiologische Functionen, welche sich in letzter Instanz auf die Fortpflanzungs-Thätigkeit des Organismus zurückführen lassen. Die Erbllichkeit sei also keineswegs eine besondere organische Function. Vielmehr sei in allen Modificationen derselben das wesentliche kausale Fundament die

materielle Continuität vom elterlichen und kindlichen Organismus. „Das Kind ist Fleisch und Bein der Eltern“. Lediglich die partielle Identität der spezifisch-constituirten Materie im elterlichen und im kindlichen Organismus, die Theilung dieser Materie bei der Fortpflanzung, sei die Ursache der Erblichkeit.

„Die Fortpflanzung ist ein Wachsthum des Organismus über das individuelle Maaß hinaus“. Um den Vorgang des Wachsthums und die daraus erfolgende Function der Fortpflanzung richtig zu verstehen, hält Haeckel es für besonders vortheilhaft, die einfachsten aller Organismen ins Auge zu fassen, die Moneren, deren ganzer Körper einen einzigen einfachen, formlosen und durch structurlosen Plasmatklumpen darstellt, ein Stück Eiweiß, welches sich durch Imbibition ernährt (assimilirt), wächst und durch Theilung fortpflanzt. „Ein solches Moner theilt sich, sobald sein Wachsthum, die Aufnahme neuer Moleküle in das Innere des lebendigen Eiweißklumpen, denjenigen Grad übersteigt, welcher eine Cohäsion der Moleküle zu einer einzigen individuellen Plastride gestattet. So lange dieser Grad des Wachsthums, dieses Maaß der Größenzunahme nicht überschritten ist, vermögen sich die Plasma-Moleküle zu einem einzigen Klumpen zusammengeballt zu erhalten, indem (vielleicht in Folge ungleichen Wassergehaltes in verschiedenen peripherischen Schichten des Moneres) eine bestimmte Gruppe (von vielleicht dichter beisammenstehenden Molekülen) die übrigen durch Attraction zusammenhält. Sobald aber dieses Maaß der individuellen Größe erreicht ist, und nun durch fortbauende Aufnahme neuer Moleküle überschritten wird, so bilden sich statt des einen vorhandenen zwei oder mehrere neue Centralherde von dichter beisammenstehenden Molekülen, welche nun in der Weise als Attractionscentren auf die übrigen Moleküle einwirken, daß der ganze Plasmakörper in zwei oder mehrere selbstständige Individuen zerfällt. — Die Theilproducte, welche aus jenem einfachen Spaltungsproceß hervorgehen, müssen natürlich die Eigenschaften des Ganzen, zu welchem sie sich alsbald wieder durch Reproduction ergänzen „erblich“ beibehalten.“

Wie nun die Vererbung der spezifischen Eigenschaften durch die Fortpflanzung uns bei dieser einfachsten Form derselben, bei der monogenen Spaltung, und insbesondere bei der Selbsttheilung, als eine nothwendige Folge der partiellen Identität des kindlichen und parentalen Organismus ganz natürlich erscheinen muß, so gelte dies auch von allen anderen Arten der Fortpflanzung. Mögen dieselben noch so sehr verschieden sein, so stimmen sie dennoch sämmtlich in der fundamentalen Erscheinung überein, daß ein (bald totales, bald partielles) Wachsthumproduct des individuellen Organismus, und zwar stets ein größerer oder kleinerer Theil des lebendigen bildungsfähigen Eiweißstoffes sich vom demselben ablöst, um als neues Individuum selbstständig weiter zu leben. Da es dieselben Stoffe

seien, welche die active Grundlage des elterlichen und des kindlichen Organismus bilden, dieselben specifisch constituirten Eiweiß-Verbindungen, so können wir schon a priori erwarten, daß dieselben Kräfte (Lebenserscheinungen) und dieselben Formen an dem kindlichen ebenso wie an dem elterlichen Individuum haften werden. Dies sehen wir überall bestätigt a posteriori durch die Erscheinungen der Erbllichkeit, welche einzig und allein in jener materiellen Continuität wurzeln. Bei den höheren Organismen erscheine es uns wunderbar, daß eine einzige einfache Zelle, das Ei, alle die äußerst complicirten morphologischen und physiologischen Eigenschaften des elterlichen Organismus auf den kindlichen zu übertragen vermag, und es scheine schwer zu begreifen, wie die Plasma-Moleküle des Eies und des Sperma lediglich vermöge ihrer specifischen materiellen Constitution diese äußerst verwickelten Complexe hoch differenzirter Eigenschaften sollen übertragen können. Indessen verliere sich diese Schwierigkeit, sobald wir an die unendliche Feinheit in der uns unbekanntem Molekular-Structur und atomistischen Constitution des Plasma denken und an die wichtige Thatsache, daß die ganze individuelle Entwicklung eine continuirliche Kette von molekularen Bewegungs-Erscheinungen des activen Plasma ist. Der Anstoß zu dieser specifischen Bewegung werde bei dem Fortpflanzungs-Acte zugleich mit dem materiellen Substrate selbst vom elterlichen auf den kindlichen Organismus übertragen, und die unmittelbare Continuität jener unendlich verschiedenartigen und complicirten Entwicklungs-Bewegungen sei die wirkende Ursache der unendlich verschiedenartigen und complicirten Vererbungs-Erscheinungen.

Der Grad der Vererbung stehe in geradem Verhältnisse zu der Zeitdauer des continuirlichen Zusammenhanges zwischen zeugendem und erzeugtem Individuum, und in umgekehrtem Verhältniß zu dem Größenunterschiede zwischen Beiden.

Haeckel hebt den Unterschied hervor, welcher zwischen zwei verschiedenen Hauptformen der Vererbung besteht, nämlich zwischen der Vererbung ererbter und derjenigen erworbener Charaktere. Das Gesetz der conservativen oder beharrlichen Heredität oder der Vererbung ererbter Charaktere sage aus:

„Jeder Organismus vererbt dieselben morphologischen und physiologischen Eigenschaften auf seine Nachkommen, welche er selbst von seinen Eltern und Vorfahren ererbt.“

Das Gesetz der progressiven oder fortschreitenden Heredität oder der Vererbung erworbener Charaktere laute:

„Jeder Organismus vererbt auf seine Nachkommen nicht bloß die morphologischen und physiologischen Eigenschaften, welche er selbst von seinen Eltern ererbt, sondern auch einen Theil derjenigen, welche er selbst während seiner individuellen Existenz durch Anpassung erworben hat.“

Aus der Wechselwirkung zwischen conservativer und progressiver Vererbung erklärt Haeckel die ganze Formen-Mannigfaltigkeit der Thier- und Pflanzenwelt und giebt mit dieser Erklärung der Darwin'schen Selections-Theorie eine wesentliche Stütze. Der Grundgedanke dieser Theorie liegt nach Haeckel in der Wechselwirkung der physiologischen Function der Vererbung und derjenigen der Anpassung. Die Erblichkeit oder der innere Bildungstrieb (die innere Gestaltungskraft) äußern sich darin, daß jeder Organismus bei der Fortpflanzung einen ihm (nicht gleichen, sondern) ähnlichen Organismus erzeugt. Die Anpassungsfähigkeit oder der äußere Bildungstrieb dagegen (die äußere Gestaltungskraft) äußere sich darin, daß jeder Organismus durch Wechselwirkung mit seiner Umgebung einen Theil seiner ererbten Eigenschaften aufgibt und dafür neue Eigenschaften annimmt, so daß er mithin dem Organismus, der ihn erzeugte, niemals absolut gleich, sondern nur ähnlich ist.

Jede Anpassung beruht nach Haeckel auf einer Ernährungs-Veränderung. Da nun die Ernährungs-Verhältnisse, d. h. überhaupt die gesammten Existenz-Bedingungen, im weitesten Sinne, überall und zu jeder Zeit verschiedene seien, da jeder individuelle Organismus sich seinen speciellen Ernährungs-Bedingungen bis zu einem gewissen Grade anpassen müsse und dadurch bestimmte Veränderungen erleide, da endlich jede Veränderung nicht einen einzelnen Körpertheil ausschließlich betreffe, sondern auf alle anderen Theile mit zurückwirke, so müsse auch bei der Fortpflanzung des Individuums stets ein, wenn auch noch so kleiner Theil der erworbenen Veränderung mittelst der elterlichen Materie auf die kindliche übertragen werden und in dieser wirksam bleiben.

Außer diesem Gesetz der angepaßten oder erworbenen Vererbung stellt Haeckel noch folgende Gesetze der progressiven Vererbung auf:

Gesetz der befestigten Vererbung:

„Alle Charaktere, welche der Organismus während seiner individuellen Existenz durch Anpassung erwirbt, und welche seine Vorfahren nicht besaßen, werden um so sicherer und vollständiger auf alle folgenden Generationen vererbt, je anhaltender die causalen Anpassungs-Bedingungen einwirkten, und je länger sie noch auf die nächstfolgenden Generationen einwirken.“

Gesetz der gleichörtlichen Vererbung:

„Alle Organismen können die bestimmten Veränderungen irgend eines Körpertheils, welche sie während ihrer individuellen Existenz durch Anpassung erworben haben, und welche ihre Vorfahren nicht besaßen, genau in derselben Form auf denselben Körpertheil ihrer Nachkommen vererben.“

Gesetz der gleichzeitlichen Vererbung.

„Alle Organismen können die bestimmten Veränderungen, welche sie zu irgend einer Zeit ihrer individuellen Existenz durch Anpassung erworben haben, und welche ihre Vorfahren nicht besaßen, genau in derselben Lebenszeit auf ihre Nachkommen vererben.“

Nach Darwin³ ist in allen Fällen die Vererbung die Regel, die Nichtvererbung die Anomalie. In einigen Fällen werde ein Charakter nicht vererbt, weil die Lebensbedingungen beständig neue Variabilität veranlassen. In den übrigen Fällen könne man das Fehlschlagen dem Rückfall zuschreiben, nach welchem das Kind seinen Großeltern oder noch früheren Vorfahren ähnlich ist und nicht seinen Eltern.

Dieses Princip des Rückschlags, nennt Darwin das wunderbarste von allen Eigenthümlichkeiten der Vererbung. Es beweise uns, daß die Ueberlieferung eines Charakters und seine Entwicklung, welche gewöhnlich zusammen verlaufen und hierdurch sich einer Unterscheidung entziehen, distincte Vermögen sind; und diese Vermögen wirken in manchen Fällen sogar antagonistisch; denn jedes wirkt in aufeinanderfolgenden Generationen abwechselnd. Rückschlag sei kein seltenes Ereigniß, was auf irgend einer ungewöhnlichen oder günstigen Combination von Umständen beruhe, sondern trete bei gekreuzten Thieren und Pflanzen so regelmäßig und bei nicht gekreuzten Rassen so häufig auf, daß es offenbar einen wesentlichen Theil des Princips der Vererbung bilde. Wir wissen, daß veränderte Bedingungen die Kraft haben, lange verloren gegangene Charaktere wieder hervorzurufen, wie bei verwilderten Thieren. Der Act der Kreuzung besitze an sich dieses Vermögen in einem hohen Grade.

Darwin nimmt an, daß jeder Charakter, welcher gelegentlich wieder erscheint, in einer latenten Form in jeder Generation vorhanden sei, fast in derselben Weise, wie bei männlichen und weiblichen Thieren die secundären Charaktere des entgegengesetzten Geschlechts latent vorhanden seien, bereit sich zu entwickeln, wenn die Reproductionsorgane verletzt werden.

Alle vorstehend erwähnten Thatfachen der Fortpflanzung und Vererbung sucht Darwin zu erklären durch seine Hypothese der Pangenesis.

Diese Hypothese beruht auf der Annahme, daß die Zellen oder die Einheiten des Körpers vor ihrer Umwandlung in völlig positive oder „gebildete Substanz“ kleine Körnchen oder Atome abgeben, welche durch den ganzen Körper frei circuliren und welche, wenn sie mit gehöriger Nahrung versorgt werden, durch Theilung sich vervielfältigen und später zu Zellen entwickelt werden können, gleich denen, von welchen sie herühren. Es wird angenommen, daß sie von den Eltern den Nachkommen überliefert und meist in der Generation, welche unmittelbar folgt, ent-

wickelt, aber oft in einem schlummernden Zustande viele Generationen hindurch überliefert und dann erst entwickelt werden. Es wird angenommen, daß ihre Entwicklung von der Vereinigung mit anderen theilweise entwickelten Zellen oder Keimchen abhängt, welche ihnen in dem regelmäßigen Verlauf des Wachstums vorausgehen. Es wird angenommen, daß Keimchen nicht bloß von jeder Zelle oder Einheit während ihres erwachsenen Zustandes, sondern während aller Entwicklungszustände derselben abgegeben werden. Endlich wird angenommen, daß die Keimchen in ihrem schlummernden Zustande eine gegenseitige Verwandtschaft zu einander haben, welche zu ihrer Aggregation entweder zu Knospen oder zu den Sexualelementen führe, d. h. „es sind nicht die reproductiven Elemente, auch nicht die Knospen, welche neue Organismen erzeugen, sondern die Zellen selbst durch den ganzen Körper.“ Diese Annahmen bilden die provisorische Hypothese, welche Darwin Pangenesis genannt hat.

Bei Variationen, welche durch die directe Einwirkung veränderter Lebensbedingungen verursacht werden, werden die Gewebe des Körpers nach der Theorie der Pangenesis direct durch die neuen Bedingungen afficirt und geben demzufolge modificirte Nachkommen aus, welche mit ihren neuerdings erlangten Eigenthümlichkeiten den Nachkommen überliefert werden. Wie die Wirkungen des lange fortgesetzten Gebrauchs oder Nichtgebrauchs irgend eines Theiles oder die veränderten körperlichen oder geistigen Gewohnheiten vererbt werden können, erklärt jene Theorie dadurch, daß gewisse Zellen schließlich nicht functionell, sondern der Structur nach modificirt werden und daß diese ähnlich modificirte Keimchen abgeben; dies könne auf jeder Entwicklungsperiode eintreten und die Modification wird zu einer entsprechenden Periode vererbt werden.

Den Rückschlag bei Kreuzungen erklärt Darwin wie folgt: Jede organische Einheit in einem Bastard muß nach der Theorie der Pangenesis eine Menge hybridisirter Keimchen abgeben; denn gekreuzte Pflanzen können leicht und in weitem Umfange durch Knospen fortgepflanzt werden; aber nach derselben Hypothese werden in gleicher Weise schlummernde, von beiden reinen elterlichen Formen herrührende Keimchen vorhanden sein; und da diese letzteren ihren normalen Zustand beibehalten, so ist es wahrscheinlich, daß sie einer bedeutenden Vielfältigung während der Lebenszeit jedes Bastards fähig sind. In Folge dessen werden die sexuellen Elemente eines Bastards sowohl reine als hybridisirte Keimchen enthalten; und wenn sich zwei Bastarde paaren, so wird die Combination reiner, von dem einen Bastard herrührender Keimchen mit den reinen Keimchen derselben Theile, welche von dem anderen Bastard herrühren, nothwendig zu einem vollständigen Rückschlag im Charakter führen.“

Die Infection erklärt Darwin wie folgt: „Es ist sicher, daß die Ovarien zuweilen durch eine vorausgehende Befruchtung afficirt wer-

den, so daß die später von einem verschiedenen Männchen befruchteten Eichen im Charakter deutlich beeinflusst sind, und dies ist, wie in dem Fall mit dem fremden Pollen, verständlich durch die Diffusion, Zurückhaltung und Einwirkung der in den Spermatozoen des ersten Männchens enthaltenen Keimchen.“

Die Infection wird von vielen Thierzüchtern geleugnet und für eine physiologische Absurdität erklärt. Für ihre Existenz sprechen aber so viele gut beobachtete Thatsachen, daß wir die verdammenden Urtheile als voreilig bezeichnen müssen. Neuerdings sind wieder nicht zu bezweifelnde Beobachtungen mitgetheilt von Breem = Wierendorf¹⁷, F. F. Lindwedel¹⁸, Georg von Kessel¹⁹. Referent selbst ist im Stande die Thatsache der Infection durch folgenden Fall zu bestätigen. Im Jahre 1861 wurde für hiesige (Pogarther) Schafherde ein Merinobock gekauft, der am Halse zwei kleine Hautläppchen hatte. Im Winter 1861—1862 deckte der Bock Merinoschafe, die sämmtlich Lämmer gebaren mit gleichen Hautläppchen am Halse. Der Bock erkrankte im Frühjahr 1862 und wurde geschlachtet. Dieselben Merinoschafe wurden dann später von andern Merinoböcken und vom Jahre 1863 ab von Southdownböcken gedeckt, die niemals ähnliche Hautanhänge hatten. Aber bis zum Jahre 1867 warfen mehrere derselben Mütter Lämmer mit gleichen Hautanhängen, wie sie der Merinobock vom Jahre 1861 hatte.

3. Geschlechtsbestimmung.

Das Landois'sche Gesetz über die Entwicklung der Geschlechter* ist von C. Th. v. Siebold²⁰, G. Klein²¹ und E. Bessels²² als unhaltbar nachgewiesen worden. Bessels theilt einen Versuch v. Berlepsch's mit, der 6 Eier, welche eine normale Königin in seinem Stöcke in Drohnenzellen legte, in Bienenzellen übertragen hatte. Zwei Eier wurden hinausgeworfen, vier zu Drohnen erbrütet. In einem anderen Falle legte v. Berlepsch 6 Bieneneier in Drohnenwaben. Fünf entwickelten sich zu Larven, alle fünf aber wurden am vierten Tage aus der Zelle hinausgeworfen, als die Larven schon ziemlich groß waren. „Die Bienen lassen sich zwar Drohnen in Bienenzellen, nicht aber Bienen in Drohnenzellen gefallen.“ Bessels nöthigte eine eben befruchtete Königin ihre Eier in Drohnenzellen abzulegen. Als es zum Auskriechen kam, zeigten sich nur Arbeiterinnen. Den Gegenversuch stellte Bessels in der Weise an, daß er eine junge Königin durch Beschneiden der Flügel an ihrem Hochzeitsfluge verhinderte und sie alsdann durch reichliches Futter zum Absetzen

* S. dief. Jahrbuch Jahrg. I. S. 199.

von Eiern brachte. Als ihm das gelungen war, unterstellte er der Königin eine Wabe die nur Bienenzellen enthielt. In diese wurden dann von der Königin Eier gelegt aus denen sich, der Landois'schen Theorie entgegen, — Drohnen entwickelten. Bessels widerlegt auch die Behauptung Landois', daß die Weibchen der Insecten bis zu ihrer vollkommenen Verwandlung eine längere Zeit gebrauchen bei ähnlicher Nahrung als die Männchen — durch den Nachweis, daß die Königin nur 16 Tage, die Arbeiterinnen 21, die Drohnen 24 Tage gebrauchen zu ihrer vollkommenen Verwandlung. Nach Bessels steht es fest: daß bei den Bienen die Entstehung des Geschlechts von der Befruchtung abhängig ist, daß sich die unbefruchteten Eier zu Drohnen, die befruchteten dagegen zu Arbeiterinnen entwickeln. Mögen nun Drohnen in Arbeiterzellen oder Arbeiterinnen in Drohnenzellen abgesetzt sein, so werden wir im ersten Fall nur Drohnen, im zweiten nur Arbeiterinnen erhalten. Einen qualitativen Unterschied zwischen Drohnen- und Arbeiterfutter anzunehmen, wie es Landois thut, widerspricht allen bis jetzt gemachten Erfahrungen."

Referent²³ hat aus dem Ergebnis der Paarung zweier jugendlicher Schafböcke mit 107 Mutterschafen nachgewiesen: „daß jugendliche Böcke mit jüngeren Schafen mehr weibliche, mit älteren Schafen mehr männliche Lämmer bringen; daß die Dauer der Brunst das Geschlecht nicht bestimmt, somit Thury's Hypothese nicht begründet ist. Diese Hypothese wird durch die in Eldena und Waldau angestellten Versuche²⁴ mit Kühen gleichfalls nicht bestätigt.

Die Zahl der Mittel das Geschlecht vorher zu bestimmen, welches von den Zuchtthieren erzeugt werden soll, ist sehr groß. Viele dieser Mittel sollen auch durch Erfahrungen bestätigt sein. Es sind indessen die meisten Mittheilungen wenig glaubwürdig, weshalb wir davon Abstand nehmen dieselben hier aufzuführen, zumal sie durch den wissenschaftlichen Versuch nirgends bestätigt sind.

4. Zootchnik.

Die Züchtungskunst besteht in der Anwendung der physiologischen Function der Vererbung und der Anpassung. Zuchtwahl und zweckmäßige Haltung der Zuchtthiere sind die Mittel, mit denen der Züchter die Formen der Hausthiere nach seinem Gefallen und seinem Zweck modelt.

Kein Züchter kann durch Anwendung nur eines dieser Mittel sein Ziel erreichen, weil beide in Wechselwirkung stehen. Die zweckmäßigste Zuchtwahl würde keine Sicherheit für den Erfolg gewähren, wenn nicht die Haltung des Zuchtthieres dem Züchtungszweck angemessen wäre. Umgekehrt würden wir mit der zweckmäßigsten Haltung der Zuchtthiere nichts

erreichen, wenn wir dieselben nicht nach ihren Eigenschaften und Fähigkeiten zur Zucht auswählten. Um also den vorgesezten Züchtungszweck mit möglichst großer Sicherheit zu erreichen, bedürfen wir der Erkenntniß der physiologischen Function der Vererbung und derjenigen der Anpassung.

Wir haben die physiologische Function der Vererbung oben bereits eingehender in Betracht gezogen. Wir wollen nun hier die neueren wissenschaftlichen Forschungen vorführen, welche die Thatsache und Ursache der Anpassung betreffen.

Nach Ernst Haeckel¹⁰ sind die Anpassungsfähigkeit oder Veränderlichkeit als virtuelle Kraft, und die Anpassung oder Abänderung als actuelle Leistung der organischen Individuen — allgemeine physiologische Functionen der Organismen, welche mit der fundamentalen Function der Ernährung unmittelbar zusammenhängen und eigentlich nur eine Theilerscheinung der letzteren darstellen. Sie äußern sich in der Thatsache, daß jeder Organismus sich während seiner individuellen Existenz in einer von den Erblichtsgeetzen unabhängigen Weise, lediglich durch den Einfluß der ihn umgebenden Existenzbedingungen, verändert, sich den letzteren anpassen und also Eigenschaften erwerben kann, welche seine Voreltern nicht besaßen.

Haeckel faßt besonders die außerordentliche Umsetzungsfähigkeit der Eiweißverbindungen ins Auge, und ihr ausgezeichnetes Vermögen, sich selbst zu verändern und verändernd auf die benachbarten Stoffe einzuwirken. Dadurch sei aber zugleich den umgebenden Materien der Außenwelt Gelegenheit gegeben, vielfach ändernd auf diese Eiweißverbindungen einzuwirken, und in dieser Wechselwirkung zwischen beiden beruhen die Vorgänge der Ernährung und die unmittelbar damit zusammenhängenden Vorgänge der Veränderung der organischen Form, der Anpassung. Jede Anpassungsercheinung (Abänderung) der Organismen sei durch die materielle Wechselwirkung zwischen der Materie des Organismus und der Materie, welche denselben als Außenwelt umgiebt, bedingt, und der Grad der Abänderung (d. h. der Grad der morphologischen und physiologischen Ungleichheit zwischen dem abgeänderten Organismus und seinen Eltern), stehe in geradem Verhältnisse zu der Zeitdauer und zu der Intensität der materiellen Wechselwirkung zwischen dem Organismus und den veränderten Existenzbedingungen der Außenwelt.

Haeckel unterscheidet sodann eine directe und eine indirecte Anpassung. Das Gesetz der directen oder actuellen Anpassung lautet:

„Jeder Organismus kann durch Wechselwirkung mit der umgebenden Außenwelt nutritive Veränderungen erleiden, welche unmittelbar in seiner eigenen Formbildung, als directe Anpassung, in die Erscheinung treten.“

Das Gesetz der indirecten oder potentiellen Anpassung lautet:

„Jeder Organismus kann durch Wechselwirkung mit der umgebenden

Außenwelt nutritive Veränderungen erleiden, welche nicht in seiner eigenen Formbildung, sondern erst mittelbar in der Formbildung seiner Nachkommenschaft, als indirecte Anpassung, in die Erscheinung treten.“

Diesen Hauptgesetzen der Anpassung ordnet nun Haeckel noch fernere Gesetze unter:

1. Zum Gesetz der directen Anpassung:

a. Gesetz der allgemeinen Anpassung:

„Alle organischen Individuen werden während ihrer individuellen Existenz durch Anpassung an verschiedene Lebensbedingungen ungleich, wenn sie auch oft höchst ähnlich bleiben.“

b. Gesetz der gehäuften Anpassung:

„Alle Organismen erleiden bedeutende und bleibende (chemische, morphologische und physiologische) Abänderungen, wenn eine an sich unbedeutende Veränderung in den Existenzbedingungen lange Zeit hindurch oder zu vielen Malen wiederholt auf sie einwirkt.“

Unter dieses Gesetz faßt Haeckel zusammen, was Darwin unterscheidet als: 1. unmittelbare Folgen der Einwirkung der äußeren Existenzbedingungen, wie z. B. Nahrung, Klima, Bodenbeschaffenheit, Umgebung u. s. w. 2. Folgen der Gewohnheit oder Angewöhnung, wie z. B. Übung, Gebrauch oder Nichtgebrauch der Organe, Akklimatisation.

c. Gesetz der wechselbezüglichen Anpassung:

„Alle Abänderungen, welche in einzelnen Theilen des Organismus durch cumulative oder sonstige Anpassung entstehen, wirken dadurch auf den ganzen Organismus und oft besonders noch auf einzelne bestimmte Theile desselben zurück, und bewirken hier Abänderungen, welche nicht unmittelbar durch seine Anpassung bedingt sind.“

Die bewirkenden Ursachen dieses Gesetzes (Darwin's Gesetz von der Correlation des Wachstums) sucht Haeckel in einer nutritiven Wechselwirkung zwischen allen Theilen des Organismus. Vorzugsweise seien homologe und analoge Theile, wie z. B. die verschiedenen Theile des Hautsystems oder die verschiedenen Theile des Centralnervensystems von dieser wechselbezüglichen Anpassung abhängig, wie z. B. bei den Hohlhörnern Rindern, Schafen, Ziegen u. s. w.) jede eintretende Veränderung in der Haarbildung gewöhnlich zugleich eine entsprechende Veränderung in der Ausbildung der Hörner, der Hufe u. s. w. veranlasse. Ferner bewirke eine Veränderung eines Sinnesorganes in der Regel ein compensatorische in den übrigen Sinnesorganen. Aber auch Theile die scheinbar in sehr geringem morphologischen und physiologischen Zusammenhange stehen, z. B. Hautsystem und Muskelsystem, stehen in compensatorischer Wechselbeziehung, wie denn bekanntlich bei den Hohlhörnern bestimmte Veränderungen in der Haarbildung (z. B. der Schafwolle) auf die Quantität des Fleisches zurückwirken. Der Gegensatz zwischen den generativen

und nutritiven Theilen gehöre zu den wichtigsten Erscheinungen, welche unter das Gesetz von der Correlation der Theile fallen.*

2. Zum Gesetz der indirecten Anpassung:

a. Gesetz der individuellen Abänderung:

„Alle organischen Individuen sind von Beginn ihrer individuellen Existenz an ungleich, wenn auch oft höchst ähnlich.“

b. Gesetz der geschlechtlichen Abänderung:

„Bei allen Organismen mit geschlechtlicher Fortpflanzung vermag sowohl eine Ernährungsveränderung, welche auf die männlichen, als eine solche, welche auf die weiblichen Geschlechtsorgane einwirkt, eine entsprechende Abänderung der geschlechtlich erzeugten Nachkommenschaft zu veranlassen, und es äußert sich dann entweder ausschließlich oder doch vorwiegend die Ernährungsveränderung der männlichen Genitalien in der Abänderung der männlichen, diejenige der weiblichen Genitalien in der Abänderung der weiblichen Nachkommen.“

Wir halten dieses Gesetz für sehr wichtig für Kreuzungen, bei denen der Züchter entweder mehr das männliche oder mehr das weibliche Blut zum Durchschlag bringen will. Demgemäß hätte sich die vom Züchter geleitete Abänderung durch Anpassung entweder mehr auf das männliche oder mehr auf das weibliche Zuchtthier zu richten.

Haeckel geht offenbar weit über Darwin hinaus. Wir können seine Gesetze betreffend Vererbung und Anpassung als Normen für die Zootechnik sehr wohl annehmen, wir zweifeln aber, daß die natürliche Zuchtwahl durch dieselben begründet werden kann. Das Gesetz der unbeschränkten Anpassung erscheint uns sogar in der Zootechnik mehr wie zweifelhaft. Haeckel berücksichtigt gar nicht, was man so treffend „Rückschlag“ nennt, dessen große Bedeutung Darwin nicht verkennet und welche er in seiner geistreichen Hypothese der Pangenesis gebührend beachtet hat. Der „Rückschlag“ entzieht sich in der natürlichen Züchtung meistens der Beobachtung, während er auf dem Felde der künstlichen Züchtung überall dem Fortschritt in der Zuchtwahl ein Hinderniß ist, das nur auf dem weiten Wege der „Anpassung“ umgangen werden kann. Darwin ist praktischer Thierzüchter und deshalb ist ihm der „Rückschlag“ nicht unbekannt geblieben. Haeckel kennt anscheinend nichts von praktischer Thierzucht und wir glauben, daß nur dieser Mangel an Erfahrung und Beobachtung ihn zur Aufstellung seines „Gesetzes der unbeschränkten Anpassung“ führen konnte.

Sanson der in der Zootechnik viele Erfahrungen gesammelt hat,

* Wir übergehen die Gesetze der abweichenden und der unbeschränkten Anpassung, weil wir dieselben für die Thierzucht von untergeordnetem Werth und sojann nicht genug begründet crachten (Wildens).

hält den natürlichen Typus des Thieres für allein erblich und stets identisch. Aber er läßt offenbar der „Anpassung“ zu wenig Spielraum. Wir glauben fast, daß Darwin zwischen diesen Gegensätzen eine Mittelstellung in seiner provisorischen Hypothese der Pangenesis einnimmt, welche der Wahrheit am nächsten kommt.

Als eine der merkwürdigsten und wichtigsten Erscheinungen der Anpassung haben wir die „Frühreife“ anzusehen. Nach Gayot²⁸ kennzeichnen zwei Merkmale die Frühreife, einmal der Zahnwechsel und sodann die gänzliche Vollendung der Knochenbildung. Beide treten bei frühreifen Thieren früher ein. Das Zahnsystem folge in seiner Entwicklung der Bewegung der Ernährung, wovon dasselbe abhängt und das genaue Maas abgibt; diese Bewegung sei eine sehr beschleunigte bei den am frühesten reifen Rassen und mehr oder weniger verzögert bei den anderen. Den Ausgangspunkt und die Grundlage der Frühreife bilde das Assimilationsvermögen, d. h. die eigentliche Lebensthätigkeit des Thieres, seine Fähigkeit, von denselben Rationen und innerhalb des kürzesten Zeitverlaufs das stärkste Verhältniß der zur Unterhaltung und zum Wachsthum des Organismus oder auch wohl zu der mehr oder minder thätigen, mehr oder minder ergiebigen Fabrication seiner Produkte nützlichen Materialien in sich zu verarbeiten. Die Assimilation stehe in directer Beziehung zu der Schnelligkeit, mit welcher das Blut circulirt. Die größere Schnelligkeit der Circulation befinde sich in directer Beziehung zum Wuche des Thieres, d. h. zu der jedesmaligen Entwicklung der verschiedenen Körperteile. Es folge hieraus, daß die Assimilationskraft schneller und hervortretender auftritt, wenn das Thier noch klein, als wenn es ausgewachsen ist. Auf diese Weise erkläre sich dasselbe Resultat durch zwei Ursachen zugleich: durch die Jugend und die kleinen Dimensionen.

Was endlich die Züchtungsmethoden betrifft, so hält Henry R. Maddon die Inzucht für die natürlichste Methode, um besondere Eigenschaften festzustellen, während Kreuzung oder Paarung heterogener Elternthiere ebenso die natürliche Weise sei, ganz neue Typen zu schaffen; und deshalb müsse der Züchter bald diesen bald jenen Weg einschlagen, je nachdem er dieses oder jenes Ziel erreichen will. In dem Augenblicke, wo er schon Thiere mit gut begründeten werthvollen Eigenschaften besitzt, werde er sich mit dem freilich langsameren Wege der Züchtung im Stamme begnügen müssen, weil er durch Einführung heterogenen Blutes seine ganze Zucht in Frage stellen könnte. Wenn dagegen ein Stamm oder eine Heerde schon durch wiederholte Kreuzung lädirt sei und ihre besonderen charakteristischen Eigenschaften verloren habe, dann werde der einzig richtige Weg sein, ein männliches Thier bester Art mit gutem Stammbaum und reinem Blut auszuwählen und damit eine neue Zucht zu beginnen, indem man die besten Mütter auswählt; hierauf folge dann

später die möglichst enge Inzucht, um nach und nach die gewünschten Typen zu constanziren.

Auch Settegast²⁷ hält die Inzucht im weiteren Sinne und die Kreuzzucht für die zweckmäßigsten Züchtungsmethoden, sobald einer bestimmten Thiergruppe diejenigen Eigenschaften fertig ausgebildet oder als Anlage innewohnen, welche der Züchter zu ihrer Nutzbarkeit beansprucht. Der Züchtungskunst werde es dann im Verfolge dieser Methoden gelingen, die Individuen einer Zucht allmählig in den Vollbesitz der Vorzüge zu setzen, zu deren Entwicklung der Organismus der Thiere die Hand biete. Durch die Einmischung anderen Blutes stehe kein Vortheil in Aussicht, und es spreche daher nichts dafür, das Verfahren der Kreuzung einzuschlagen.

Die Angriffe welche die Inzucht von manchen Seiten erfahren hat, scheinen mehr auf Rechnung der Verwandtschaftszucht gesetzt werden zu müssen, die als Methode keinesfalls anzuwenden ist und auch in der natürlichen Züchtung niemals überwiegende Geltung erlangt. Ein merkwürdiges Beispiel von den Nachtheilen naher Verwandtschaftszucht hat Baron v. Freyberg²⁸ mitgetheilt. Er trieb die Verwandtschaftszucht mit Wellenpapageien bis zur dritten Generation. Die Jungen der mit einander gepaarten Urenkel waren noch am 9. Tage nach der Geburt unförmliche nackte Fleischklumpen, die bewegungslos dalagen. Nach abermaligen 9 Tagen waren die bereits zu Tage getretenen Federkeime struppig, die Körper lagen bewegungslos auf der Brust statt auf dem Bauche, die Flügel waren verkümmert, die Füße Knorpelklumpen und die Zehen geballt. Nach abermaligen 9 Tagen lagen die Jungen, wenig gewachsen, nur auf der Brust und konnten außer Kopf und Hals nichts bewegen. Die Federn waren struppig und fast ganz schmutzig weiß, besonders die Schwung- und mittleren Schwanzfedern, das Grüne fast grau und schmutzig in einander verfloßen.

Wir sind der Ansicht, daß die physiologischen Forschungen, über die wir vorstehend berichtet haben, das praktische Verfahren der Züchter für die Folge zu leiten haben werden, wenn eine wirklich rationelle Züchtung zur Geltung kommen soll. Die Züchtungsgrundsätze werden darnach wesentlich modificirt werden müssen. Wir halten weder die Constanztheorie noch die Individual-Potenztheorie für geeignet die schwierigen Fragen der fortschreitenden Züchtung zu lösen. Die Constanztheorie oder die Züchtung mit reinen Rassen, verkennet durchaus die Wirkung der Anpassung und der Vererbung erworbener Eigenschaften. Die Individual-Potenztheorie trägt zwar diesen Thatsachen Rechnung, aber sie isolirt das Individuum vom Stamme, sie sieht ab von den typischen Charakteren und verkennet die Macht der Vererbung ererbter Eigenschaften. Beide Theorien aber lassen die Wechselwirkung der physiologischen Functionen der Vererbung und der Anpassung außer Acht. Nur der Züchter der die Wechselwirkung

dieser beiden physiologischen Functionen zur Anwendung bringt, kann darauf rechnen Form und Leistung des thierischen Körpers seinen wirthschaftlichen Zwecken unterzuordnen.

II. Fütterung.

1. Vergleichende Fütterungs-Versuche.

Diese Versuche beziehen sich auf die Frage, welche Rassen und Varietäten unter gleichen Verhältnissen das Futter besser verwerthen, und betreffen eigentlich die wirthschaftlichen Eigenschaften, oder wenn man will, die Züchtungs-Eigenschaften der betreffenden Thiere. Für den thierischen Haushalt im Allgemeinen wird durch diese Versuche nichts entschieden. Solche Versuche verfolgen oder sollten wenigstens die Aufgabe verfolgen: den Grad der Anpassung verschiedener Züchtungs-Varietäten zu bestimmen. Leider ist die Zahl vergleichender Fütterungs-Versuche sehr gering, obgleich deren Ausführung in größeren und verschieden gearteten Herden wenig Mühe machen würde. Unter den uns bekannt gewordenen* heben wir folgende als die wichtigeren hervor.

B. Ulrichs²⁹ in Weeberbeck hat einen vergleichenden Fütterungs-Versuch angestellt zwischen je 10 Lämmern der Southdown-Negretti-Kreuzung und des reinen Negretti-Schlages, aus dem sich ergab, daß bei ganz gleichem Futter ein Southdown-Negretti-Lamm nur $9\frac{1}{6}$ Pfund Körpergewicht jährlich mehr producirt wie ein Negretti-Lamm, wogegen dieses pro Jahr 19 Loth Wolle (d. h. im Ganzen 3 Pfd. 19 Loth) mehr giebt, deren Werth die Jahres-Production an Southdown-Negretti-Wolle um 21 Sgr. 7 Pf. übertrifft. Der aus diesem Futter-Versuch sich ergebende Vortheil beschränkt sich auf 8 Pfennige pro Jahr zu Gunsten der Kreuzung, d. h. ein wirthschaftlicher Vortheil ist nicht nachzuweisen.

Dieser Versuch ist für uns keineswegs überraschend, weil wir a priori überzeugt sein können, daß ein Negretti-Schaf, welches nach der herrschenden Züchtungs-Methode vorzugsweise auf Woll-Masse, d. h. auf vermehrte äußere Fettablagerung gezüchtet ist, ein sehr heterogenes Product geben würde, wenn es mit einem Thiere gekreuzt wird, dessen Anlage zur Fettablagerung innerhalb des Körpers bereits einen so hohen Grad erlangt hat, wie das bei den Southdowns der Fall ist. Äußere und innere Fettablagerung sind unseres Erachtens Gegensätze, die durch Züchtung nicht verschmolzen werden können. Der Vortheil der Southdown-

* Es ist dem Referenten unmöglich geworden alle landw. Zeitschriften nach f. g. praktischen Fütterungs-Versuchen zu durchsüßern. Gewisse A u b = Journale sind ihm ein Noli me tangere, weil man bei ihrer Benutzung in die Gefahr des Fehlers geräth (Wildens.)

Merino-Kreuzung stellt sich nur heraus bei den glatthäutigen und wollfettärmeren Thieren des Electoral-Stammes.

Haubner hat die Frage: „ob die Futtermittel bei den verschiedenen Schafrassen, behufs Fleisch- und Fettproduction, einen verschiedenen Nähreffect äußern, und wenn es der Fall, worin dieser begründet ist“ — einem wiederholten * Versuche unterworfen. Es wurden wiederum 3 Merino- und 3 Southdown-Franken-Hammel aufgestellt, erstere wogen 294 Pfd., letztere 276 Pfd. Der Versuch zerfällt in 5 Abschnitte und dauerte 5 Monate. Der erste Abschnitt umfaßt 37 Tage. In diesem Zeitraum erhielt jede Abtheilung täglich 1 Pfd. Rapshuchen, 6 Pfd. Kartoffel und 6 Pfd. Heu. Aus dem Verhältniß des Körpergewichts zur Futteraufnahme ergibt sich: daß bei den Merinos, wie bei den Down-Franken gleiche Futtermengen in gleicher Zeit auch eine gleiche oder wenigstens nahezu gleiche Körpergewichts-Zunahme produciren. Der 2. Abschnitt umfaßte 32 Tage, der 3. Abschnitt 28 Tage. In diesen Zeiträumen wurde eine größere Nahrungsmenge verabreicht. Das Ergebniß dürfte indessen kaum zu irgend welchen Schlussfolgerungen berechtigen. Es folgte alsdann die Wollschur, wobei die Merinos 32 Pfd., die Down-Franken 16 Pfd. ungewaschene Wolle gaben, welche Differenz bekundet, daß bei den Down-Franken eine fortschreitend größere Körpergewichts-Zunahme stattgefunden hat, als das lebende Gewicht, gegenüber den Merinos, bisher erkennen ließ. Es ist demnach der Nähreffect der Nahrung, wie Haubner bemerkt, bei den Down-Franken in jeder Zeit um etwas höher gewesen, als dieses sich durch die Zunahme des Körpergewichts mit Einschluß der Wolle bekundete. Haubner nimmt diese Differenz im Schurgewicht in Rechnung, um diese allmählig fortschreitende größere Körpergewichts-Zunahme nach ihrer Höhe zu erkennen und kann daraus wieder den größeren Nähreffect der Nahrung abzuleiten. Aus der Berechnung ergibt sich, daß die Mehrzunahme der Down-Franken an Körpergewicht ohne Wolle pro Kopf und Monat nur 0,3 Pfd. beträgt. Diese Mehrzunahme erachtet Haubner für so gering, daß sie keinesfalls in der Praxis bemerkbar wird, und die Resultate nicht zu trüben vermag, die sich bei Bestimmung des Körpergewichts incl. Wolle herausstellen. Haubner weist durch die chemische Analyse nach, daß die Down-Franken 2—3% organische Nährstoffe mehr verdauen und stellt anheim, die durch die Wolle verdeckte Mehrproduction in Beziehung zu setzen mit dieser Mehrverdauung. Daneben sei noch in Betracht zu ziehen, daß die Down-Franken ein geringeres Erhaltungsfutter bedurften, weil sie ursprünglich ein geringeres Körpergewicht besaßen. — Der 4. Abschnitt umfaßte 30 Tage

* Der erste Versuch ist mitgetheilt im Amtsblatt f. d. landw. Vereine d. Kgr. Sachsen 1866 Nr. 5 u. 6 (dies. Jahrb. Jahrg. I S. 265).

und hatte ebenfalls kein sicheres Ergebnis. Der 5. Abschnitt umfaßte 28 Tage und wurde in diesem Zeitraum eine Fütterung ad libitum versucht, wobei sich herausstellte, daß die Down-Franken eine um etwa $\frac{1}{4}$ größere Futtermenge aufnahmen und jeder Zeit eine größere Körpergewichts-Zunahme zeigten wie die Merinos. Die Down-Franken bewährten sich also als bessere Fresser und zeigten sich bei vollem Futter zu einer größeren und schnelleren Stoffproduction befähigt, als die Merinos. Das Verhältniß des Schlachtgewichts zum Lebendgewicht war in beiden Abtheilungen gleich und betrug etwa 54%. Die Down-Franken hatten indessen eine größere Blutmenge und ein größeres Gewicht der Leber und des Magens, während das Gewicht des Herzens nahezu gleich blieb.

v. Below-Hohendorf³¹ hat vergleichende Mästungs-Versuche mit Negretti-, Southdown-Negretti- und Rambouillet-Negretti-Lämmern angestellt. Nach etwa 10 Monaten wogen die Negrettis durchschnittlich 52 $\frac{1}{6}$ Pfd., die Southdown-Negrettis 85 $\frac{2}{6}$ Pfd. und die Rambouillet-Negrettis 64 $\frac{3}{6}$ Pfd. — bei gleicher Fütterung. v. Below theilt noch mit, daß seine Herde, ursprünglich Electoralblut, allmählig seit 1851 durch Einführung von Zuchtthieren Lenschower Stammes zu Negrettiarakter übergeführt, ihm einen oberflächlichen Beweis gebe der schwereren Ernährung der Negrettis gegenüber dem früheren Electoralschaf. Diese Thatsache, die auch wir bestätigen können, hätte nun wohl v. Below veranlassen sollen, Southdowns mit Electoral zu kreuzen, worauf wir oben bei Gelegenheit des Ulrichs'schen Versuches schon hingedeutet haben.

Peters³² hat die Frage zu lösen versucht: „wie bei ganz gleicher Ernährung und Haltung die Körpergewichts-Zunahme gleich alter Kinder der Holländer- und Shorthornrasse sich verhält.“ Peters benutzte zum Versuch eine Original-Holländer-Färse, eine Original-Shorthorn-Färse und eine Färse aus der Kreuzung eines Schwyzer Bullen mit Ayrshire-Kuh, s. g. Alt-Bohener-Stamm. Die Versuchsfütterung dauerte vom 22. Juni bis 6. December. In diesem Zeitraum hatte pro Tag an Gewicht zugenommen: die Holländer 1,766 Pfd., die Shorthorn 1,216 Pfd., die Alt-Bohener 1,355 Pfd. Aus diesem Versuch schließt Peters, „daß die Annahme einer vorzugsweise schnellen Körperausbildung für die Shorthornrasse nicht in allen Fällen zutreffend ist, insofern nämlich Thiere anderer Rassen mit einer glücklichen Körperorganisation hinter den gut gebauten Shorthornthieren nicht zurückstehen, ja diese unter Umständen noch übertreffen können. Es scheinen mir die individuellen Eigenschaften der Thiere die Verwerthung des Futters mehr als die Rasseeigenlichkeiten zu beeinflussen. Damit soll keineswegs in Abrede gestellt werden, daß man in England durch viehzüchterisches Talent und großen Aufwand von Mühe, Zeit und Geld allmählig dahin gelangt ist, in den

Shorthornthieren eine Rasse heranzubilden, bei welcher die geschätzten Eigenschaften der raschen Entwicklung und hohen Futterverwerthung ein allgemeines und constanteres Besitzthum sind, als bei unseren Viehassen; nur erscheint es mir nach dem Ergebniß des vorstehenden Versuchs kaum zweifelhaft, daß es möglich ist, auch unsere Viehassen durch sorgfältigere Auswahl der Zuchtthiere und rationelle Ernährung, namentlich in der Jugendperiode, zu gleicher Vollkommenheit zu bringen.“

2. Ausnutzung verschiedener Futtermittel.

Ueber Lupinen-Fütterung liegen viele Versuche vor, welche die Anwendung dieses stickstoffreichen Futters rechtfertigen. Schwemann³³ hat Kühe und Pferde, zuerst mit kleinen Gaben anfangend, an Lupinenfutter gewöhnt und Kühen bis 2 Pfd., Pferden bis 5 Pfd. (als Schrot mit Weizenkleie) täglich gegeben. Schafe nahmen die Lupinen am leichtesten und erhielten bis $\frac{1}{2}$ Pfd. pro Kopf. Schwemann läßt die Lupinen dörren, bevor er sie schrotet.

Der Schlesiße Correspondent³⁴ von Fühlings N. Landw. Btg. will nach Lupinenfütterung bei Kühen: „Krankheitserscheinungen von Aufblähen u. s. w.“ (sehr oberflächliche Beobachtung!), bei Schweinen krampfartige Anfälle, welche mit dem Tode endeten, bemerkt haben, während die Schafe sie sowohl geschrotet als ungeschrotet sehr gern fraßen und sich gut dabei hielten.

W. Großmann³⁵ in Seiffersdorf hat als Beigabe den Kühen $1\frac{1}{2}$ Pfd., den Zugochsen $2\frac{1}{2}$ Pfd., den Pferden 3 Pfd. Lupinenschrot, den Lämmern auf 118 Stück 1 Meße Lupinenkörner gegeben. Die Lupinen wurden auch hier vorher gedörret, was denselben den scharfen widerlichen Geruch nehmen soll. Mit Ausnahme der Lämmer, denen die Beigabe entzogen werden mußte, seien sämtliche Thiere gesund geblieben. Die Lämmer bekamen zum Theil Starrkrampf darauf.

Evers-Barnim³⁶ hat $\frac{1}{2}$ Scheffel gedörrete und geschrotene Lupinen pro Gespann Pferde gefüttert, wobei dieselben auffallend schönes Haar bekamen. Fensch³⁷ aber hat von der Verfütterung an Pferden keinen Erfolg gesehen. Meyer-Rasdorf³⁸ dagegen hat mit Erfolg an Pferden bis 1 Meße Lupinen gefüttert, welche Menge er auch den Zugochsen gab, die sich gut dabei hielten. In Rasdorf bei Wittenberg wurde die Lupinenfütterung auch bei Kühen versucht, die gleichfalls 1 Meße als Beigabe bekamen, was aber günstiger auf Fleisch als auf die Milch wirkte. Diese Erfahrungen wurden mehrfach bestätigt.*

* S. Ztschr. d. landw. Centr. Ver. d. Prov. Sachsen 1868 Nr. 5. Verhandlung des Vereins Lebisfelde über die Lupinenfütterung bei Großvieh.

Jul. Kühn³⁹ rät davon ab, Lupinen an Lämmer zu verfüttern. Stadelmann⁴⁰ sucht die Schwierigkeit der leichten Angewöhnung der Pferde, Ochsen und Kühe an Lupinen in dem Bitterstoff, welchen Flacke⁴¹ durch Dörren, Schrotten und 24stündigen Auszug mit Wasser entfernt.

Palmkuchen-Fütterung ist mehrfach versucht worden. Herbst⁴² in Banteln fütterte an Kühe pro Kopf 2 Pfd. Dalkuchen in einer Heerde, und 2 Pfd. Palmkuchen in einer andern Heerde, und erhielt von der Dalkuchen-Fütterung auf 15 bis 16 hannov. Quart Milch 1 Pfd. Butter, von der Palmkuchen-Fütterung auf 12¹/₃ Quart Milch schon 1 Pfd. Butter. Die betreffenden Palmkuchen sind von Henneberg analysirt. Sie enthalten:

Wasser	11.52
Stickstoffhaltige Bestandtheile *	16.56
Fett	19.80
Stickstofffreie Extraktstoffe	28.42
Rohfaser **	20.34
Mineralstoffe	3.36
	<hr/>
	100.00

* Darin Stickstoff 2,65.

** Darin Proteinsubstanz 0,69, demnach Gehalt der Palmkuchen an stickstofffreier Rohfaser 19,65.

D. v. Meding⁴³ hat nach einer Beifütterung von 2 Pfd. Palmkuchen pro Kuh auf jedes Pfd. Butter 3 Quartiere Milch weniger gebraucht. Küster⁴⁴ bezeugt nach dreijähriger Erfahrung, „daß die Fütterung vom Palmkuchen bei Kind- und Schafvieh gegenüber der Dalkuchen-Fütterung bei gleichem Quantum vorzügliche Resultate liefert.“ Er glaubt übrigens, daß der geringere Bedarf an Milch zu einem Pfunde Butter, wie sich dies auch aus den Versuchen in Banteln ergeben habe, nicht allein der Verfütterung von Palmkuchen beizumessen sei, sondern auch der richtigen Abkühlung der Milch unmittelbar nach dem Melken auf 12° R. W. Amberg⁴⁵ hat beobachtet, daß die Palmkuchen auf die Menge der Milch ungünstig eingewirkt haben, daß aber trotzdem die Palmkuchenfütterung in Folge der besseren Qualität der dabei erzeugten Milch eine höhere Verwerthung des Gesamtfutters der Kühe herbeigeführt habe. Der Ausfall in der Milchmenge während der Palmkuchenfütterung sei durch den vermehrten Buttergehalt der Milch mehr wie reichlich aufgewogen. Ein Unterschied in der Qualität der bei der Verfütterung der verschiedenen Kuchenforten erhaltenen Butter habe sich nicht wahrnehmen lassen.

Erdnuz-Dalkuchen empfiehlt Stohmann⁴⁶ wegen ihres milden Geschmacks und Reichthums an Eiweiß und Fett als ein neues Futtermittel

der Beachtung der Landwirthe. Nach seiner Analyse haben die Erdnuß-Destillen folgende Zusammensetzung:

Stickstoffhaltige Nährstoffe	29.25	℔. Gr.
Stickstofffreie Nährstoffe	25.67	„
Fett	11.18	„
Holzfasern	21.11	„
Asche	5.01	„
Wasser	7.78	,

Malzkeime werden als Normalfutter für Absatzkälber empfohlen von Oskar Lehmann,⁴⁷ der nach einer vergleichenden Fütterung mit gequetschtem Weizen, Weizenöl und Malzkeimen an 4 Absatzkälber zu dem Schluß kommt, daß

1. „weder der gequetschte Weizen, weniger noch der Weizenfuchsen geeignet ist, die süße Milch ausschließlich zu ersetzen, indem größere Gaben entweder gar nicht aufgenommen werden, oder Verdauungsstörungen verursachen;

2. das Weizenöl zwar aufgenommen wird, auf die Zunahme an Lebendgewicht aber gar keinen bemerkbaren Einfluß ausübt. Die Neigung zur Mast scheint es zwar zu wecken, doch soll dies erst durch weitere Versuche festgestellt werden;

3. die Malzkeime trotz des geringen Gehaltes an Fett einen der Muttermilch beinahe gleichen Nähreffect hervorzubringen vermögen, das Butter-Fett der Milch also in den Milch-Surrogaten beim Abgewöhnen der Kälber durch andere Kohlenhydrate von leicht löslicher Form ersetzt werden kann.“

Die Vorzüge der Malzkeime werden noch wie folgt hervorgehoben. Wir finden dieselben

1. „sehr reich an leichtlöslichen Nährstoffen und diese fast in gleicher Mischung wie in der süßen Milch. Der Form nach verhalten sie sich ähnlich wie das junge Gras, übertreffen aber dasselbe noch an Zartheit. Bei der Verdauung werden sie wegen dieser Ähnlichkeit zunächst ihren Weg in den ersten Magen nehmen und dort durch ihre Form und den ihnen eigenen Bitterstoff gelind anregend wirken, ohne durch ihr Volumen zu beschweren. Wir finden daher, daß die mit Malzkeimen genährten Thiere fleißig wiederkauen, immer bei gutem Appetit sind und sich bald an Heu und anderes Raufutter gewöhnen;

2. ausgezeichnet durch hohen Phosphorsäuregehalt, so daß den jungen Thieren nur noch Gelegenheit gegeben zu werden braucht, an weichen Kalksteinen zu lecken, um alles Material zur raschen Ausbildung des Knochengeriistes zu bieten. Das rasche Wachsen der Thiere giebt hiervon den besten Beweis;

3. der raschen Entwicklung der Kälber sehr förderlich, ohne die

spätere Bestimmung zur Zucht zu beeinträchtigen, indem die damit gefütterten Thiere bei kräftiger Ausbildung der Knochen und Muskeln mager sind und durch große Munterkeit ihr Wohlbefinden zu erkennen geben. Es wird demnach auch die große Klippe, welche der reichlichen Fütterung durch Mastigwerden der Thiere droht, leicht umgangen;

4. von sehr leichter Verwendbarkeit indem die Verfütterung ohne umständliche Zubereitung geschehen kann.“

Der landw. Verein zu Röhren⁴⁸ empfiehlt die Malzkeime besonders als Futter für Milchkühe, in welcher Beziehung Heidepriem bemerkt, daß der Nährwerth der Malzkeime kein wesentlich niedriger als der der Delfuchen sei. Nach seinen Analysen enthielten die Malzkeime 22% Proteinstoffe, 46% stickstofffreie Stoffe, 1% Fett und Harz. Was die Zubereitung zur Fütterung anbetreffe, so sei neuerdings von Stoeckhardt empfohlen worden, die Malzkeime zuerst mit 2½% Salzsäure und Wasser 10 Minuten zu kochen, um dadurch die wichtigsten stickstofffreien Nährstoffe aufzuschließen und die phosphorsauren Salze in Lösung zu bringen. Hierauf werden die mit Wasser gewaschenen Keime mit 1½% calcinirter Soda und Wasser ausgekocht, wodurch die Proteinstoffe um mehr als das Doppelte gegenüber der Behandlung mit bloßen kochendem Wasser gelöst würden.

Ueber den Effect des Moharheues gegen ein anderes Raufutter und den des Maischrotens gegen ein anderes Krautfutter haben J. Moser und L. Lenz⁴⁹ Versuche an 30 Merinohammeln angestellt. Der Versuch dauerte etwa 3½ Monate. Bei Zusatzfütterung von Delfuchen nahm eine Abtheilung (von 5 Thieren) pro Stück und Tag zu: an Wolle 0,22 Pfd., an Fleisch und Fett 0,072 Pfd. Die Zunahme für 100 Pfd. Lebendgewicht bestand aus 2,99 Pfd. Wolle, 0,804 Pfd. reine Wollfaser, 9,91 Pfd. Fett und Fleisch. Fettprocente im geschlachteten Thiere: 14,3. Bei Maischrot-Fütterung in einer 2. Abtheilung: Zuwachs an Wolle 0,024 Pfd., an Fleisch und Fett 0,120 Pfd. Zunahme für 100 Pfd. Lebendgewicht: an Wolle 3,18 Pfd., an reiner Wollfaser 0,854 Pfd., an Fleisch und Fett 16,22 Pfd. Fettprocent im geschlachteten Thiere: 12,9 Pfd. In der 3. und 4. Abtheilung war der Zuwachs an Wolle, Fleisch und Fett gleichfalls größer bei Maischrot- wie bei Delfuchen-Fütterung. Dagegen waren die Fettprocente hier größer wie dort. Welches Resultat die vergleichende Fütterung von Mohar- und Luzerne-Heu ergeben, haben wir aus der Mittheilung nicht ersehen können.

Die Melassefütterung empfiehlt A. Lausche⁵⁰ als das werthvollste Ausgleichmittel bei größerer Strohfütterung in futterarmen Jahren. Er glaubt die Nahrhaftigkeit des Strohes bedeutend zu steigern, wenn er Strohhäufel mit Melasse zubereitet.

Ueber den Nähreffect der Roggen-, Gersten- und Hafer-

Körner, sowie über den der Roggen- und Weizenkleie bei Schweinen, hat Julius Lehmann⁵¹ in Pommeritz Versuche angestellt. Die Versuchsthiere waren Kreuzungen englischer Rassen (zu jedem Versuch Thiere desselben Wurfs), und standen innerhalb des ersten Lebensjahres. Das Resultat dieser Versuche ist folgendes:

Zur Production von 100 Pfd. Lebendgewicht wurden von den einzelnen Futtermitteln und deren Nährstoffen folgende Quantitäten verbraucht.

Futtermittel.	Pfd.	Trockensubstanz. Pfd.	N ä h r s t o f f e.		
			Stickstoffhaltige. Pfd.	Kohlenstoffhaltige. Pfd.	Stickstofffreie Fett Pfd.
Gerste	395 "	338.6	44.06	247.89	8.87
Hafer	567.5 "	479.4	62.48	357.04	11.76
Roggen	452 "	393.9	51.26	260.82	27.67
Roggenkleie	552.4 "	474.3	85.41	281.17	22.95
Weizenkleie	773.9 "	672.5	104.47	394.69	29.41

Lehmann schließt, daß die bei der Gerste fortwährend gesteigerte Fresslust, das Wohlbefinden und die äußerst gleichmäßige Production der Thiere an Lebendgewicht, den Beweis liefern, daß für Schweine in diesem Futtermittel alle Bedingungen der Schmachhaftigkeit und Ernährungsfähigkeit in einem höheren Grade vorhanden sind, wie in den andern Halmfrüchten.

Die Schweine producirten an Lebendgewicht
(In Pfunden)

	mit Gerste	mit Gerste	mit Gerste	mit Roggenkleie	mit Roggen	mit Hafer
In der 1. Fütterungsperiode	64,5	47	58	44	63	54
In der 2. Fütterungsperiode	62	47	59	54	55	41
In der 3. Fütterungsperiode	—	—	—	45	—	22

Nach Berechnung der aufgeführten Versuchsergebnisse sind durch die verfütterten Halmfrüchte und Kleien 100 Pfd. Lebendgewicht in folgenden Zeiträumen herangewachsen:

Bei Verfütterung		70 Tagen
von Gerste in		105
" Roggen in		115
" Roggenkleie in		144
" Hafer in		278
" Weizenkleie in		22*

Lehmann zieht auch die Schmachhaftigkeit der verabreichten Futtermittel in Rechnung. Nach den Resultaten nahmen im Durchschnitt 100 Pfd. Lebendgewicht eines Schweines täglich folgende Menge auf:

Gerstenschrot	4.22 Pfd.
Haferschrot	2.42 "
Roggenkleie	2.35 "
Roggen	2.33 "

Daraus zieht Lehmann den Schluß.

„Wir ersehen hieraus, welche Bedeutung die in den Futtermitteln enthaltenen, die Schmachhaftigkeit derselben bedingenden Stoffe für die Thierproduction insofern haben, als von ihnen theilweise die Größe der Aufnahme von Produktionsfutter und somit auch die Größe des Gewinnes oder Verlustes bei der Viehhaltung abhängig ist.“

Versuche über die Mastungsfähigkeit der Körner der Cerealien und Leguminosen sind ferner angestellt von Ed. Heiden⁵² in Pommern. Bei Fütterung von Cerealien hat ebenfalls Gerste den größten Nöhreffect gezeigt. Im Mittel von je 2 Versuchen wurden 100 Pfd. Lebendgewicht erzeugt: von 525,9 Pfd. Gerste, 565,25 Pfd. Hafer, 854,7 Pfd. Roggenkleie; von Erbsen im Mittel aus 3 Versuchen* 470 Pfd. Nach Heiden's Versuchen scheinen also die Erbsen den größten Nöhreffect zu haben. — Aus der Versuchsfütterung von Körnern mit Kartoffeln und Milch ergab sich, im Vergleich zu vorerwähntem Versuch, daß die Körner mit Kartoffeln und Milch wesentlich besser ausgenutzt werden, als allein. Aus einem Versuche Heiden's mit Mais gegenüber Gemenge, bestehend aus 3 Theilen Gerste, 1 Th. Kleie und 1 Th. Erbsen, ergab sich, daß der Mais für Schweine ein ganz vorzügliches Futter ist, daß er in seiner Wirkung sogar höher als das Gemenge aus Gerste, Kleie und Erbsen bestehend ist.

Versuche über die Bedeutung des Knochenmehls bei der Aufzucht der Schweine hat gleichfalls Heiden angestellt. Heiden schließt aus 3 Versuchen, „auf das Entschiedenste“, daß die Knochenmehlzugabe bei jungen Thieren von durchaus günstigem Erfolge ist. Wir sind nicht im Stande aus seinem Versuchen diesen Schluß zu ziehen. Es liegen hierfür gar keine Analysen vor. Man weiß nicht ob dieselben Futtermittel in allen Fällen zur Anwendung gekommen sind. Es ist nicht einmal der Phosphorsäuregehalt des Knochenmehls bestimmt worden. Genug, wir halten diesen Versuch für nicht beweisend.

Heiden und Fritzsche haben ferner Versuche über das Erhaltungsfutter der Döfien angestellt und gefunden:

* Wir haben die beiden Versuche außer Rechnung gelassen, wo Fett zugesetzt und Erbsen nach Hafer gefüttert wurden (Wildens).

1. Daß der Landwirth im Stande ist, die Ochsen, je nach der Schwere, täglich für 3 Mgr. 4 Pf. bis 4 Mgr. 3 Pf. oder im Durchschnitt mit 3 Mgr. 9 Pf. zu erhalten.

2. Daß ein Ochse täglich mit 25 bis 32 Pfd. Futter, welches eine Trockensubstanz von $17\frac{7}{10}$ bis $22\frac{3}{5}$ hat, oder je 100 Pfd. Lebendgewicht mit $1\frac{5}{9}$ bis 2 Pfd. Futter, dessen Trockensubstanz $1\frac{3}{10}$ bis $1\frac{2}{5}$ Pfd. beträgt, zu erhalten ist.

3. Daß das Nährstoffverhältniß des zur Erhaltung eines Ochsen erforderlichen Futters zwischen $1 : 8\frac{9}{10}$ und $1 : 9\frac{2}{3}$, im Mittel somit bei $1 : 9\frac{1}{4}$ liegt.

Was übrigens von der wissenschaftlichen Genauigkeit der Versuchsansteller zu halten ist, dürfte sich aus der Mittheilung ergeben, daß die Wägungen der Ochsen alle zwei Tage, Vormittags um 11 Uhr vor der zweiten Fütterung stattfanden. Wir halten es einfach für unmöglich aus der Wägung von Wiederkäuern, die im Laufe des Tages vorgenommen wird, irgendwelchen Schluß auf ihren Ernährungszustand zu ziehen. Hätten die Versuchsansteller sich um 5 Uhr vor der ersten Fütterung zur Wage begeben, dann hätten sie zwar ihren Morgenschlummer verkürzt, aber die Sicherheit ihrer Versuche erhöht.

Ueber die Nährfähigkeit des Braunkleeheues gegenüber dem Wiesenheu haben dieselben Herren Versuche an 8 Oldenburger Kühen angestellt, die in zwei Abtheilungen neben Rüben, Kapsstüchen und Spreu, welche Futterstoffe wieder nicht analysirt sind, als Beifutter 10 Pfund Wiesenheu und 10 Pfund Braunkleeheu erhielten, und zwar abwechselnd in 3 Perioden von je etwa 1 Monat. Aus dem Versuche soll „mit Bestimmtheit hervorgehen, daß das Braunkleeheu, gegenüber dem Wiesenheu, sowohl die Milchmenge, als auch deren Fettgehalt erhöht, sowie äußerst günstig auf den Fleischansatz gewirkt hat“. Der Fettgehalt erhöht sich aber, nach der Tabelle, erst nach 2 monatlicher Fütterung am Ende der 2. Periode von 3,06% (sowohl bei Braunheu- wie bei Wiesenheufütterung) auf 3,10% bei Braunheufütterung und erniedrigt sich auf 2,9% bei Wiesenheufütterung. In der ersten Periode war also kein Unterschied in dem Fettgehalt der Milch, und in der zweiten Periode ein sehr geringer. Was nun aber den Fleischansatz betrifft, auf den das Braunkleeheu „äußerst günstig“ gewirkt haben soll, so finden wir nirgends den geringsten Beweis dafür, weder im Text, noch in den Tabellen. Die Versuchsansteller theilen weder Harn- noch Kothanalysen mit und schließen anscheinend den Fleischansatz nur aus der Gewichts-differenz der Thiere.

Wir glauben, daß eine wissenschaftliche Anstalt in Deutschland so oberflächliche Versuche noch niemals veröffentlicht hat.

3. Fütterungsmethoden.

Peters⁵³ befürwortet die Trockenfütterung im Sommer, und glaubt in der Methode der Braun- und Sauerheubereitung das Mittel zu finden, die durch wechselnde Witterung bedingte Unsicherheit der gewöhnlichen Heumethode zu mindern, zweifelt jedoch, da directe Versuche nicht vorliegen, ob speciell für die Milchproduction die getrockneten Futterstoffe dasselbe zu leisten vermögen wie das Grünfütter. Seines Erachtens seien indessen die Verluste sehr groß, die durch irrationelle Fütterung in der Sommerperiode entstehen. Während im normalen Winterfutter das Nährstoffverhältniß sei wie 1 : 6, sei es im grünen Klee wie 1 : 2,7, im Mais wie 1 : 9,4. Dazu kommt, daß es sich bei der Grünfütterung kaum vermeiden lasse, daß nicht das Futter nach und nach auf dem Felde überständig, hartstengelig und holzig werde. Würde man dagegen das ganze Futter zu Heu machen, so hätte man es völlig in der Gewalt, genauer denjenigen Zeitpunkt zur Ernte auszuwählen, in welchem qualitativ und quantitativ der beste Ernteertrag erzielt werde. Hierin sieht Peters einen wesentlichen Vorzug der sommerlichen Trockenfütterung vor der Grünfütterung. Während Peters der Ansicht ist, daß bei der gewöhnlichen Grünfütterung ein Uebermaß an stickstoffhaltigen Stoffen gegeben würde, was durch Zugabe stickstoffarmer Stoffe ausgeglichen werden müsse, — ist Fürstenberg⁵⁴ der Ansicht, daß der geringe Gehalt des Grünfutters an Proteinverbindungen ein Zugabe stickstoffreicher Futtermittel* erfordere, deren Auswahl indessen nur gering sei, da die Mehrzahl der intensiv nährenden Stoffe, wenn sie mit grünen Pflanzen im Magen zusammen verweilen, leicht in Gährung gerathen und so Blähsucht zur Folge haben. Fürstenberg meint, es habe sich herausgestellt, daß ohne Hinzufügung (zu der Nahrung aus grünen Pflanzentheilen) eines kräftig oder intensiv nährenden Futtermittels eine lohnende Production von Milch (was doch Peters nicht bestreitet), ohne daß der Körper der Thiere hierbei leidet, nicht erfolge. Fürstenberg will die Grünfütterung ganz durch Trockenfütterung ersetzt wissen und sagt, es sei Thatsache, daß eine gute gleichmäßige Production nur dann vor sich gehen könne, wenn die Thiere ein stets gleich gutes Futter erhalten. Das sei bei der Darreichung von Grünfütter nicht möglich. Außerdem scheint ihm ein in der ersten Zeit der Darreichung von Grünfütter eintretender Umstand schon genügend zu sein, um von der Grünfütterung überhaupt abzurathen. Dies sei das Burgiren, welches sich stets bei dem vorsichtigsten Uebergang von der Fütterung der trockenen zu den grünen Futterstoffen einstelle. Das

* Hier befindet sich F. offenbar auf einem Irrwege (Wildens).

Burgiren, eine Folge der Reizung des Magens und Darmkanals, lenke in bedeutendem Grade das Hinzuströmen des Blutes nach den Milchdrüsen ab, und habe somit hierdurch schon eine Veränderung der Secretionsthätigkeit dieser Drüsen zur Folge. Der Magen- und Darmkatarrh veranlasse nun aber auch eine verminderte Aufnahme von Nährstoffen aus den Nahrungsmitteln, und so seien zwei Umstände thätig, welche die Thätigkeit der Milchdrüsen beeinträchtigen. Insbesondere auch trächtigen Thieren wird die Grünfütterung dadurch schädlich, daß der Pansen zu sehr gefüllt wird und auf die Gebärmutter drücke, was Verkälben zur Folge habe.

Dagegen entwickelt Gustav Kühn⁵⁵ eine ganz andere Ansicht. Er hat 2 Kühe ad libitum 13 Tage Grünklee fressen lassen. Kuh Nr. I fraß im Mittel täglich 130,3 Pfd. mit 27,43 Pfd. Trockensubstanz; Nr. II 93,5 Pfd. Grünklee (auf etwa 800 und 750 Pfd. Lebendgewicht), mit 19,65 Pfd. Trockensubstanz. Nr. I gab dabei täglich 26,33 Pfund Milch mit 3,74% Fett; Nr. II gab 16,53 Pfd. Milch mit 3,73% Fett. In der zweiten Versuchsperiode von 7 Tagen hat G. Kühn ein Viertel der Kleetrockensubstanz durch Stroh ersetzt. Es wurden verzehrt:

	I.	II.	produzirt an Milch	
			I.	II.
Kleetrockensubstanz	19.71	12.96	pro Tag	22.58 13.47 Pfd.
Strohtrockensubstanz	4.83	3.00		
	24.54	15.96		

Die Milch von I enthielt 3,62%, die von II 3,23% Butterfett. Demnach kam in

	Periode A.	B.
auf 1 Pfd. Futtertrockensubstanz	I. 0.96	0.92 Pfd. Milch
" 1 " "	II. 0.84	0.84 " "

also fast ganz gleiche Mengen, während die Trockensubstanz in der Periode B zu $\frac{1}{5}$ als Stroh gebildet, mithin billiger war als in Periode A.

Aus den aufgenommenen Futtermassen berechnet sich für 1000 Pfd. Lebendgewicht ein Verzehr:

	In Periode A.		B.	
	I.	II.	I.	II.
von Trockensubstanz	33.9	26.5	29.7	21.1
" organ. Trockensubstanz	31.1	24.3	27.4	19.5
" Proteinsubstanz	6.21	4.85	4.85	3.46
" stickstofffreie Extractstoffe	14.09	11.02	12.22	8.69
" fettartiger Stoffe	1.46	1.14	1.19	0.84
" Holzfaser	9.38	7.34	9.13	6.46

G. Kühn hält es für sehr zweifelhaft, ob eine Zufütterung von stickstoffreichem Weisfutter zum Grünklee zu rechtfertigen sei, da schon die Ration einer, wie Nr. II, schlechtfressenden Kuh einen nicht unerheb-

lichen Ueberschuß an Stickstoff enthält (4,85 statt 2½ bis 3 Pfd. auf 1000 Pfd. lebend).

G. Kühn hat dann noch mit Fleischer einen Versuch angestellt über die Ausnutzung der einzelnen Bestandtheile des Grünkleeß. Sie haben 3 Tage und 3 Nächte den Roth der Kuh Nr. II gesammelt und erhielten

am 23/24 Juli	35.74 Pfd.	Roth =	6.34 Pfd.	Trockensubstanz
" 24/25 "	37.65 "	" "	= 6.66 "	" "
" 25/26 "	36.50 "	" "	= 6.83 "	" "

Sie untersuchten diesen Roth in derselben Weise, wie das Futter, wobei sich herausstellte, daß das Thier verdauet hatte:

Kuh Nr. II. bei Grünkleeßfütterung.

Bei den bisher ausgeführten Versuchen über die Ausnutzung des Kleeheu's wurden bei 5 verschiedenen Thieren verdauet.

von der Trockensubstanz	65 Proz.	52—57 Proz.	} Versuche von Henneberg, Stohmann, Rautenberg, Kühn, Schultze, Aronstein.
" der Proteinsubstanz	76 "	53—57 "	
" den stickstofffreien Extractf.	78 "	65—72 "	
" den fettartigen Stoffen	65 "	— "	
" der Rohfaser	47 "	38—49 "	

G. Kühn meint, aus den in fettgedruckten Zahlen beigefügten Minimal- und Maximalangaben für die Verdauung des Kleeheu's ergebe sich, daß die Trockensubstanz des Grünkleeß anscheinend mehr ausgenutzt werde, als die des Kleeheu's, und daß die Mehrausnutzung zum allergrößten Theile auf die Proteinsubstanzen falle. Es verstehe sich von selbst, daß diese enorme Ausnutzung der stickstoffhaltenden Bestandtheile des Rothkleeß, wenn sie sich bestätigt, die Beifütterung stickstoffarmer Futtermittel zum Rothkleeß noch indizirter erscheinen lassen würde, als sie schon jetzt erscheinen.

Der wissenschaftliche Versuch sowohl wie die Erfahrung sprechen also zu Gunsten der Grünfütterung und gegen die von Peters und Fürstenberg entwickelten Vortheile der Trockenfütterung im Sommer*.

4. Stoffwechsel.

W. Henneberg⁵⁶ erachtet als die Aufgabe der landw. Versuchstationen: die Erforschung des gesetzmäßigen Zusammenhangs zwischen der Stoffbildung im Körper der Hausthiere und der Qualität und Quantität ihrer Nahrung unter übrigens gleichen Verhältnissen. Vom technischen und ökonomischen Standpunkte aus angesehen bestehe der von seinem Ballast: dem Gedärmeinhalt, und von seinen Anhängseln: Haut und Haaren, Hörnern und Klauen, befreite thierische Körper aus Fleisch, Fett und Knochen. Sondere man nun das ökonomisch werthlose Wasser von der

* Vgl. auch Abschnitt „Rindviehzucht,“ Art. Grün- und Trockenfütterung.

Trockensubstanz des Fleisches, des Fetts und der Knochen ab; vereinige man dagegen die Mineralsubstanzen, die sich sonst im Körper finden, mit denen der Knochen, ebenso die Fettsubstanzen des Fleisches und der Knochen mit denen der selbstständigen Fettablagerungen; endlich die fleischähnlichen Membranen des Fettgewebes und der Knochen mit den fettfreien Theile des Fleisches, — so gelange man zu einer Anschauung wonach der Thierkörper zusammengesetzt sei aus:

1. Fleisch (in wasserfreiem Zustande),
2. Fett (desgl.)
3. Mineralsubstanzen und
4. Wasser.

Unter dieser Anschauung ergeben sich die Bestandsveränderungen, welche der Körper unter dem Einflusse eines bestimmten Futters erleidet, auf eine einfache Weise dadurch, daß man seine Einnahmen und Ausgaben an gewissen charakteristischen Stoffen einander gegenüberstellt.

Der charakteristische Bestandtheil der Fleischsubstanz, gegenüber dem Fett, den Mineralsubstanzen und dem Wasser, sei der Stickstoff. Bei einem Stickstoffgehalte von 16% entspreche jeder Gewichtstheil Stickstoff, um den die Ausgabe des Thieres hinter der Einnahme zurück bleibt oder dieselbe übersteigt, einem Gewinn (Ansatz) oder Verlust des Körpers von 6,25 Gewichtstheilen Fleischsubstanz. Die Einnahme- und Ausgabeposten für Stickstoff seien bei normalen geschlechtslosen Versuchsthieren: die Nahrung auf der einen Seite, Koth und Harn auf der andern Seite. Die Differenz zwischen Stickstoff-Einnahme und Ausgabe ergebe gleichzeitig auch die Gewichtsmenge Kohlenstoff, welche in der Form von Fleisch zum Ansatz gekommen oder zu Verlust gegangen sei.

Der charakteristische Bestandtheil des Fettes sei der Kohlenstoff. 1 Gewth. Kohlenstoff entspreche 1,31 Gewth. Fett. Als Einnahmeposten für den Kohlenstoff komme zwar wie für den Stickstoff ebenfalls nur das Futter in Betracht, als Ausgabeposten aber nicht wie dort, Koth und Harn allein, sondern außerdem die gasförmigen Kohlenstoffverbindungen, welche durch Lunge und Haut entweichen. Die wichtigste derselben ist die Kohlenäure, nicht selten trete aber auch Kohlenwasserstoffgas auf. Das einzige Mittel diese Gase zu bestimmen sei der Respirationsapparat.

Ob ein Thier Mineralstoffe ansetze oder verliere oder seinen Bestand davon unverändert erhalte, folge ohne Weiteres aus dem Vergleich der Mineralsubstanzen im Futter (incl. Trinkwasser) mit denen in Koth und Harn. Die Mineralstoffe seien dabei als kohle- und kohlenäurefrei zu verstehen, um für die Kohlenstoffeinnahme und =Ausgabe reine Rechnung zu haben.

Zu den bisherigen Bestimmungen brauche nur noch die Lebendgewichtsbestimmung hinzuzukommen, um durch ein einfaches Subtractions-

exempel zu der Kenntniß der Ab- oder Zunahme des Körperwassers zu gelangen.

Mit der Aufstellung derartiger Stoffwechselgleichungen haben wir eine Kenntniß des „thierischen Haushalts“ in so weit gewonnen, als erforderlich sei, um auf alle Fragen, welche für den Landwirth ein technisches oder ökonomisches Interesse haben, eine bündige Antwort geben zu können.

Die Untersuchungen über die physiologischen Functionen der Verdauungsorgane will Henneberg von den landw. Versuchstationen ausgeschlossen sehen.

F. Stohmann⁵⁷ hatte früher durch Versuche mit Frankenhämmeln nachgewiesen, daß am Schlusse der Mastung, nach der Schur, durch ein an stickstoffhaltigen Nährstoffen verhältnißmäßig armes Futter ein weit höherer Effect zu erzielen sei, wie in der Anfangsperiode der Mastung. (s. dies. Jahrb. I. S. 265). Diese Beobachtung sollte durch neue Versuche controlirt werden, die im Winter 1864—1865 mit Southdown-Merino-Schafen zur Ausführung kamen. Es wurden vier verschiedene Futtermischungen projectirt, jedesmal pro 1000 Pfd. Lebendgewicht pro Tag:

1)	4.8 Pfd. Nh	+ 20.0 Pfd. Nfr.		
2)	3.6 "	" "	+ 20.0 "	" "
3)	3.6 "	" "	+ 18.0 "	" "
4)	4.8 "	" "	+ 18.0 "	" "

Es war also in:

1. das Maximalfutter des ganzen Versuchs, sowohl in Bezug auf die stickstoffhaltigen wie die stickstofffreien Nährstoffe;
2. das Maximalfutter der stickstofffreien Stoffe beibehalten, dagegen eine wesentlich geringere Menge von stickstoffhaltigen Nährstoffen gegeben;
3. gleiches Minimalfutter an stickstoffhaltigen Stoffen mit einer geringeren Menge von stickstofffreien, also in beiden Fällen Minimalfutter;
4. die größere Menge von stickstoffhaltigen Nährstoffen wie bei 1, jedoch gleiche Mengen von stickstofffreien wie bei 3.

Zu diesen Versuchen wurden 24 Stück 7—8 Monate alte Lämmer verwandt, die in 4 Abtheilungen zu je 6 Stück gefüttert wurden mit verschiedenen Mengen (entsprechend obigen Nährstoffverhältnissen) von Kleeheu, Weizenstroh, Kartoffeln, Leinkuchen, Salz (pro Kopf $\frac{1}{60}$ Pfd.) und Wasser. Die erste Periode der Fütterung umfaßte 116 Tage, die zweite Periode 33 Tage. Zwischen beide Perioden fiel die Schur.

Das Resultat der Versuche ergibt sich aus folgender Tabelle:

1. Periode	Futter pro 1000 Pfd. Lebendgewicht kahler Schafe, bestehend aus:					Fleisch- und Fett- Zuwachs		
	Stickstoff- haltige Nähr- stoffe Pfd.	Stickstoff- freie Nähr- stoffe Pfd.	Fett Pfd.	Organische Trockensub- stanz Pfd.	Verhältniß von Nh: Nfr.	pro 100 Pfd. Nährstoffe. Pfd.	100 Pfd. stick- stoffhaltige Nährstoffe. Pfd.	
Abth. I	4.93	20.01	1.40	34.19	100	409	13.27	67.54
" II	3.77	20.81	0.92	33.88	100	551	11.25	73.26
" III	3.81	18.85	1.10	34.59	100	494	10.50	62.40
" IV	5.07	18.75	1.57	34.56	100	369	11.97	56.19
2. Periode								
Abth. I	5.01	21.57	1.73	33.97	100	430	11.26	59.72
" II	3.83	22.09	1.09	34.38	100	577	10.50	71.06
" III	3.98	20.52	1.31	36.58	100	529	11.07	69.64
" IV	5.01	19.60	1.87	34.13	100	391	10.50	51.56

Vergleichen wir nach dieser Tabelle die correspondirenden Abtheilungen (I und IV) und (II und III) so sehen wir, eine wie viel höhere Ausnutzung die stickstoffhaltigen Nährstoffe erhalten haben, sobald sie mit der größeren Menge stickstofffreier Substanz gefüttert sind. In allen Abtheilungen hat in der zweiten Periode eine ungleich stärkere Zunahme an Fleisch- und Fettzuwachs stattgefunden wie in der ersten. In dieser ist jedoch die Ausnutzung des Futters eine größere. Auf die höhere Gewichtszunahme in der 2. Periode* können, wie Stohmann bemerkt, zwei Umstände influirt haben: 1. die höhere Temperatur der Luft. Die erste Periode fiel nämlich in die kältesten Wintermonate, der Stall bot den Thieren nicht Schutz vor der Kälte. Es mußte daher eine große Menge Nährstoffe verbraucht werden, um die Eigenwärme des Körpers aufrecht zu erhalten, Nährstoff, der sonst zur Fleisch- und Fettbildung hätte dienen können.** 2. Die größere Menge von Futter und die naturgemäß erfolgende Vergrößerung des Verdauungsapparates.

Wir übergehen die sehr wichtigen wirtschaftlichen Resultate des Versuches als nicht hieher gehörig.

Ed. Peters⁵⁸ hat die Frage beantwortet: „bei welchen relativen und absoluten Gewichtsmengen der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffe im Futter Ferkel von der fünften Woche nach ihrer Geburt an bis zu einem Alter von zehn Monaten zur höchsten Fleisch- und Fettbildung mit dem geringsten Aufwande an Futter gebracht werden können? Die Versuche wurden mit 9 Ferkeln in 4 Abtheilungen angestellt, die in der ersten Periode, 87 Tage umfassend, Gerste, Erbsen, Kartoffeln und Rüben-

* Sollte hier nicht der von Zoepprig, Waldorf, Böppig u. And. beobachtete Einfluß des Scheerens auf die Fleischproduction (S. Zeitsch. d. landw. Centr. Ver. d. Prov. Sachsen 1867 Nr. 5) mit in Betracht kommen? (Wildkens).

** Wir glauben daß dieser Umstand das Resultat der 1. Periode (im Vergleich zur zweiten) wesentlich beeinträchtigt. (Wildkens).

blätter in verschiedenen Mengen erhielten; in der 2. Periode (28 Tage) statt Rübenblätter Kohlblätter, die übrigen Rationen wurden um ein Geringes erhöht; in der 3. Periode (21 Tage) wurden die Rationen von Neuem vergrößert; in der 4. Periode (41 Tage) wurden statt der Kohlblätter rohe geschnittene Rüben gegeben; in der 5. Periode (21 Tage) wurden auch die Rüben weggelassen, so daß nur das Dreifutter mit einer etwas erhöhten Salzdosir blieb; in der 6. Periode (84 Tage) wurden die Rationen wiederum vergrößert. Am Ende dieser Periode waren die Thiere 352 Tage alt.

Die Resultate dieses Versuches haben wir, der obigen Tabelle entsprechend, nachstehend zusammengestellt;

1. Periode	Mittleres Alter der Schweine in Tage	Mittleres Gewicht der Schweine in Pfd.	Zunahme pro Tag in Pfd.	pro 100 Pfd. Lebendgewicht wurden täglich gefüttert.				Verhältnis von	Zur Proct. v. 100 Pfd. Lebendgem. waren erforderl.			Bemerkungen.
				Trocken-substanz.	Fett.	Stickstoffhaltige Stoffe	Stickstofffreie Stoffe		Nh: Nfr.	Stickstoffhaltige Stoffe.	Stickstofffreie Stoffe.	
			Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.			Pfd.	Pfd.		
1. Periode												
Abth. I	114	59	0.06	2.94	0.08	0.05	1.90	1:	3.82	48.88	168.48	Günstigst. Nährstf.
" II	"	50	0.53	3.46	0.08	0.56	2.35	1:	4.55	53.34	223.51	
" III	"	56	0.59	3.22	0.06	0.05	2.28	1:	5.30	43.96	217.85	
" IV	"	49	0.48	3.49	0.05	0.46	2.55	1:	6.20	59.57	276.71	
2. Periode												
Abth. I	171	98	0.69	1.91	0.06	0.04	1.24	1:	3.89	50.90	174.85	
" II	"	79	0.43	2.45	0.07	0.40	1.65	1:	4.60	73.13	303.44	
" III	"	92	0.74	2.22	0.06	0.03	1.55	1:	5.30	39.35	191.94	Günstigst. Nährstf.
" IV	"	75	0.39	2.82	0.06	0.37	2.05	1:	6.00	69.59	387.34	
3. Periode												
Abth. I	196	117	0.90	2.43	0.08	0.05	1.56	1:	3.87	59.05	202.78	Günstigst. Nährstf.
" II	"	91	0.60	3.06	0.09	0.50	2.06	1:	4.60	75.24	312.80	
" III	"	109	0.59	2.67	0.07	0.03	1.87	1:	5.40	69.19	341.53	
" IV	"	86	0.62	3.03	0.07	0.40	2.18	1:	6.00	65.13	355.82	
4. Periode												
Abth. I	227	148	1.04	2.40	0.06	0.04	1.02	1:	4.20	59.48	228.71	Günstigst. Nährstf.
" II	"	112	0.70	2.46	0.05	0.37	1.75	1:	5.04	59.48	279.41	
" III	"	130	0.74	2.20	0.04	0.29	1.63	1:	6.00	50.62	285.41	
" IV	"	105	0.67	2.44	0.03	0.29	1.85	1:	6.60	45.71	259.79	
5. Periode												
Abth. I	258	181	0.25	2.34	0.06	0.04	1.58	1:	4.00	61.28	228.71	
" II	"	134	0.73	2.29	0.06	0.37	1.60	1:	4.70	68.89	296.82	
" III	"	156	1.00	2.26	0.05	0.32	1.65	1:	5.50	50.02	256.26	Günstigst. Nährstf.
" IV	"	126	0.17	2.12	0.03	0.27	1.60	1:	6.20	47.73	282.54	
6. Periode												
Abth. I	310	237	1.02	2.24	0.06	0.04	1.51	1:	4.11	93.63	351.51	Günstigst. Nährstf.
" II	"	164	0.34	2.32	0.06	0.37	1.63	1:	4.70	114.83	497.47	
" III	"	201	0.83	4.28	0.04	0.32	1.66	1:	5.50	77.60	400.73	
" IV	"	166	0.77	2.23	0.03	0.29	1.68	1:	6.00	62.36	359.24	

Das günstigste Nährstoffverhältnis schwankt nach dieser Tabelle außerordentlich. Es ist in der 1. Periode 1 : 3,82; in der 2. Periode 1 : 5,30; in der 3. Periode 1 : 3,87; in der 4. Periode 1 : 4,20; in der 5. Periode 1 : 5,50; in der 6. Periode 1 : 4,14. Wir glauben nicht, daß sich diesem Versuche eine feste Regel entnehmen läßt, oder daß auf die gestellte Frage eine bestimmte Antwort hieraus zu geben ist.

F. Stohmann⁹⁹ hat unter Mitwirkung von R. Lehde und D. Baeber Fütterungsversuche mit 2 milchenden Ziegen angestellt um festzustellen:

1. Die Ausnutzung der Nährstoffe des Futters.
2. Den Umsatz und die Verwendung der stickstoffhaltigen Stoffe im Körper.
3. Den Einfluß des Futters auf die Milchproduction in quantitativer und qualitativer Beziehung.

Das Futter für Ziege I bestand aus:

1. Normalfutter. — Heu ad libitum mit 375 Gramm Weizenmehl pro Tag. Verhältniß der Nährstoffe: Eiweiß 100, Rohfaser 129, Fett 34, stickstofffreie Extractstoffe 279.
2. Normalfutter mit Fettzusatz (50 Gr. Mohnöl) — Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 121 : 60 : 272.
3. Fettarmes Futter. — Heu ad libitum mit 338 Grm. entfettetem Weizenmehl. Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 119 : 15 : 273.
4. Fettarmes Futter mit bedeutender Steigerung des Eiweiß. — Heu ad libitum mit 668 Grm. entfettetem Weizenmehl. Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 66 : 8 : 189.
5. Normalfutter. — Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 118 : 34 : 266.
6. Geringe Mengen von Fett mit Zusatz von Stärkemehl. — Heu ad libitum 338 Grm. theilweis entfettetes Weizenmehl und 90 Grm. Stärkemehl. Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 104 : 24 : 280.
7. Futter wie zuletzt mit größerem Zusatz von Stärkemehl (215 Gr.). — Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 82 : 22 : 311.

Das Futter für Ziege II bestand aus:

1. Gleiche Futtermenge wie Nr. I. — Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 133 : 35 : 281.
2. Normalfutter. — Heu ad libitum mit 475 Grm. Weizenmehl. Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 122 : 33 : 272.
3. Normalfutter mit Fettzusatz (50 Grm. Mohnöl). — Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 117 : 56 : 265.
4. Normalfutter. Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 120 : 34 : 269.
5. Fettarmes Futter. — Heu ad libitum mit 428 Grm. entfettetem Weizenmehl. Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 116 : 16 : 268.
6. Geringe Menge von Fett mit bedeutender Steigerung des Eiweiß-

gehaltenes. — Heu ad libitum mit 856 Grm. theilweis entfettetem Weizenmehl. Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 53 : 19 : 152:

7. Normalfutter. — Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 116 : 35 : 265.

8. Geringe Menge von Fett und Zusatz von viel Stärkemehl. Heu ad libitum, 428 Gr. theilweis entfettetes Weizenmehl und 232 Gr. Stärkemehl. Verhältniß der Nährstoffe: 100 : 79 : 23 : 293.

Von 100 Theilen der einzelnen Bestandtheile des Futters kamen folgende Mengen zur Ausnutzung.*

Ausnutzung der Nährstoffe des Gesamtfutters in Procenten.

Nr. des Thieres	Nr. des Futters	Art des Futters	Eiweiß	Rohfaser	Fett	Stickstofffreie Extractstoffe.	Stickstofffreie Extractstoffe u. Fett.
I	1	Normalfutter	65.7	50.1	72.0	64.4	65.6
II	1	Gleich. Futter wie I	67.0	49.8	75.0	66.8	67.3
I	2	Zusatz von Fett	65.5	50.5	87.0	66.0	69.5
II	3	Zusatz von Fett	70.0	46.0	86.0	68.0	70.0
I	3	Fettarm	70.0	51.0	54.0	65.0	64.0
II	5	Fettarm	71.0	49.0	59.0	61.0	61.0
I	4	Große Eiweißmenge	78.0	47.0	45.0	71.0	70.0
II	6	Große Eiweißmenge	79.0	31.0	76.0	69.0	70.0
I	6	Wenig Stärkemehl	70.0	52.0	65.0	67.0	67.0
I	7	Viel Stärkemehl	73.0	35.0	61.0	75.0	74.0
II	8	Viel Stärkemehl	73.0	35.0	63.0	74.0	73.0

Demnach fand die größte Eiweiß-Ausnutzung Statt bei Fütterung der stärksten Eiweiß- und der geringsten Fett-Gaben. Bei Ziege Nr. II fand hierbei aber auch eine große Fett-Ausnutzung (aus dem Wiesenheu) Statt. Die größte Fettausnutzung entsprach dem fettreichsten Futter, in dem eine große Menge von Fett in Substanz gegeben wurde, das jedoch vollständig zur Verdauung kam, da der Roth durchaus nicht mehr Fett enthielt als bei früheren Versuchen, die beim Normalfutter ohne Zusatz von Fett ausgeführt wurden. Ein Einfluß auf die Ausnutzung der sonstigen Nährstoffe ist durch die Zugabe des Fettes nicht ausgeübt worden. Frühere Versuche von Crusius, die in Weende bestätigt wurden, hatten beim Rinde eine höhere Ausnutzung der Rohfaser bei Zugabe von Fett nachgewiesen. Dieses ist bei vorstehenden Versuchen nicht der Fall, die Ausnutzung der Rohfaser ist fast gleich beim Normalfutter und bei dem an Fett sehr reichen Futter. Die Ausnutzung der sonstigen Nährstoffe ist durch den Mangel an Fett auf keine Weise beeinflusst. Die der Eiweißstoffe ist dagegen eher höher als bei anderen Versuchen. In Bezug auf

* Wir haben auf folgender Tabelle die durchschnittliche Ausnutzung nach der Originaltabelle zusammengestellt.

die Ausnutzung der Rohfaser bemerkt *Stohmann*: „Rechnen wir die absoluten Mengen der in beiden Versuchen verdauten Rohfaser und Fett, so ergibt dieser Versuch das merkwürdige Resultat, daß auf gleiches Lebendgewicht bezogen gleiche Gewichtsmengen von Rohfaser und Fett sich bei eiweißreichem Futter gegenseitig vertreten können.“ Die Verdaulichkeit der Rohfaser ist durch die große Gabe von Stärkemehl bedeutend verringert. Bei dem Versuch, in welchem wenig Stärkemehl gereicht wurde, ist die Verdaulichkeit der Rohfaser nach den früheren Versuchen analog, bei Zugabe großer Mengen von Stärkemehl sinkt sie aber ganz bedeutend. Die stärkere Stärkemehlgabe verringert die Verdauung des Eiweißes im Wiesenheu, was *Stohmann* in einer besonderen Tabelle, betreffend die Ausnutzung der Nährstoffe im Wiesenheu, nachweist und daraus folgert: „daß unter dem Einfluß der leicht verdaulichen stickstofffreien Extractstoffe, Stärkemehl, nur die am leichtesten verdaulichen Eiweißstoffe zur Verwendung kommen können.“

Um den Umsatz und die Verwendung der stickstoffhaltigen Nährstoffe im Körper der beiden Ziegen zu erforschen, hat *Stohmann* die absolute Menge des pro Woche in der Nahrung eingeführten Stickstoffes verzeichnet, diesem gegenüber gestellt die in Koth, Harn und Milch ausgeführte Menge Stickstoff, und aus der Differenz den Fleischansatz berechnet. Nach dieser Berechnung hat, während der ganzen Dauer des Versuchs vom 14. Mai bis 14. October 1866, Ziege I eine Vermehrung des Fleisches von etwa 30 Kilo, Ziege II von etwa 33 Kilo erfahren, während die wirkliche Körpergewichtszunahme bei Ziege I höchstens 5—6 Kilo, bei Ziege II höchstens 8—9 Kilo betragen haben könne. Demnach bliebe eine Differenz von etwa 24 Kilo die unerklärlich sei. Auf welche Weise wir auch rechnen, so kommen wir immer zu der Unmöglichkeit, daß die Differenz des Stickstoffes im Körper verblieben sein könne, und wir werden zu dem Schlusse gedrängt: „es kann unter gewissen Verhältnissen ein Theil des Stickstoffes der Nahrung den Körper auf anderem Wege als in den festen und flüssigen Entleerungen verlassen.“

Wenn aber der Stickstoff der Nahrung, meint *Stohmann*, nicht in den Körperbestandtheilen und nicht in den Entleerungen vollständig nachzuweisen sei, so bleibe kein anderer Weg als der der Respiration und Perspiration, es müsse unter Umständen eine so weit gehende Zersetzung der Eiweißstoffe eintreten können, daß Stickstoff als solcher, oder in irgend einer gasigen Form (Ammoniak?) frei und durch die Thätigkeit der Hautdrüsen oder der Lungen entfernt werde.

Diese Beobachtungen, bemerkt *Stohmann*, ehen im vollsten Widerspruch mit den Arbeiten *Voit's* u. Anderer.

Was nun endlich den Einfluß des Futters auf die Milchproduction in quantitativer und qualitativer Beziehung betrifft, so folgert *Stohmann*

aus seinen Versuchen, daß der Eiweiß- (Casein-) Gehalt der Milch unabhängig sei von der Zusammensetzung des Futters (vorausgesetzt daß dieses nicht minimale Quantitäten von Eiweiß enthalte), abhängig dagegen von der Zeit, welche seit Eintritt der Lactationsperiode verlossen ist, der Art, daß Anfangs eine eiweißreiche Milch producirt werde, deren Gehalt in der 10.—13. Woche sich etwas verringere, um von da ab bis zu einer sehr bedeutenden Concentration zu steigen. Der Eiweißgehalt der Milch stehe daher im umgekehrten Verhältniß zu der Quantität der Milchproduction. Der Fettgehalt dagegen nehme im Laufe der Lactationsperiode ab, könne aber durch Fettzufuhr in der Nahrung gesteigert, durch fettarme Nahrung vermindert werden. Der größere oder geringere Gehalt an Stärkemehl im Futter habe keinen Einfluß auf den Fettgehalt der Milch ausgeübt.

Voit⁶⁰ hat durch Fütterungsversuche am Hunde mit fettfreiem Muskelfleisch festzustellen gesucht, daß die gesammte Eiweißmenge des Körpers nicht die Größe des Eiweißumsatzes bedinge. Das zersetzte Eiweiß bilde nicht immer den gleichen Bruchtheil des gesammten Körpereiwisses, sondern bei Zunahme des Körpereiwisses einen wachsenden, bei Abnahme desselben einen abnehmenden Bruchtheil desselben; die Quantität des zeretzten Fleisches nehme rascher ab und rascher zu, als die des gesammten Körperfleisches abnehme oder zunehme. Es theilte sich wesentlich und hauptsächlich nur ein Theil des im Körper vorhandenen Eiweißes an den Vorgängen des Umsatzes und bedinge vorzugsweise dessen Größe, nämlich das sog. Vorrathseiweiß; zu diesem geselle sich (namentlich bei Ausschluß von Fett und Kohlenhydrat) zum bei weitem größten Theile das mit der Nahrung neu eingeführte Eiweiß und die Summe dieser beider Factoren, zu welcher noch ein viel kleinerer Factor vom Organeiweiß komme, sei es, welche wesentlich die Größe des Umsatzes bedinge, während das Organeiweiß nur geringem Umsatz und langsamern Wechsel seiner Größe unterliege.

Voit⁶¹ meint, es sei bis jetzt unerklärlich gewesen, warum Fette oder Kohlenhydrate in der Nahrung einen Theil des Eiweißes ersetzen und dessen übermäßige Darreichung unnöthig machen. Man meinte, die stickstofffreien Stoffe nähmen den Sauerstoff für sich in Beschlag und entzögen ihn so dem Eiweiß; der Zerfall des Eiweißes, sagt Voit, sei aber nicht von einem Sauerstoffüberschuß abhängig und die genannten Substanzen verbrennen nicht leichter als das circulirende Eiweiß. Es sei dieser Erfolg vielmehr bedingt durch den Uebergang eines Theiles des rasch sich zeretzenden Vorrathseiwisses in stabiles Organeiweiß. Während nämlich mit Eiweiß allein, wegen Erzeugung von Vorrathseiweiß, der Verlust von Organeiweiß und Fett nur schwer aufgehoben werden könne, werde bei der Zumischung einer bestimmten Menge der genannten stickstofffreien

Substanzen das aus der Nahrung ins Blut gelangte Eiweiß zum guten Theile zu Organeiweiß und es genüge daher eine viel geringere Menge davon das abgegebene Organeiweiß zu ersetzen; Fette und Kohlenhydrate vermögen für einen Theil, Keim für die ganze Quantität des Vorrathseiweißes einzutreten.

Nach dieser Theorie müßte bei eiweißreichem Futter das Fett im Körper abnehmen, weil bei Zunahme von Vorrathseiweiß die Blutkörperchen vermehrt werden, diese in größerer Menge den Sauerstoff anziehen, der wiederum den Umsatz der verbrennlichen Stoffe vermehrt. Wir glauben, daß die Stohmann'schen Versuche diese Theorie bestätigen. Das von Stohmann zusammengesetzte „fettarme“ und das Futter mit bedeutender Steigerung des Eiweißes zeichnen sich beide aus durch die außerordentliche Eiweißmenge, bei gleichzeitiger sehr geringer Menge von stickstofffreien Extraktstoffen und Fett. Dieses Futter (Nr. 3 und 4 bei Ziege I; Nr. 5 und 6 bei Ziege II) vermehrte zunächst das Vorrathseiweiß, damit die Blutkörperchen und die Sauerstoffmenge im Organismus, welche eine verhältnißmäßig nur geringe Fettauscheidung in der Milch gestattete. Da bei Ziege I die Eiweißmenge in Futter Nr. 4 die größte ist (100 : 66 : 8 : 189), so wurden auch nur 45% des Fettes im Futter ausgenutzt. In Futter Nr. 6 bei Ziege II ist der Fettgehalt bedeutend größer, freilich aber nicht groß genug, um die verhältnißmäßig bedeutende Ausnutzung von 76% zu erklären. Hier wird wahrscheinlich irgend ein Versuchsfehler obwalten, andernfalls scheint es uns unerklärlich, wie bei Ziege II aus Futter Nr. 6 so bedeutend mehr Fett ausgenutzt wird, wie aus Futter Nr. 5, worin eine bedeutende Menge stickstofffreier Extraktstoffe das Fett vor Verbrennung schützen, bezüglich den Umsatz von Eiweiß in Fett begünstigen.

Dagegen widersprechen die Stohmann'schen Versuche der Voit'schen Stoffwechselftheorie bezüglich des Stickstoffes, und bestätigen die Seegen'schen Untersuchungen. Nach den Stohmann'schen Versuchen dürfte eine Stickstoffperspiration nicht von der Hand zu weisen sein.

J. Seegen⁶² hat Versuche mit einem Hunde angestellt, aus denen hervorzugehen scheint, daß nicht unter allen Umständen sämmtlicher in der Nahrung eingeführte Stickstoff, so weit er nicht im Körper zum Ansatz verwendet wird, im Harn und Koth zur Ausscheidung gelangt, sondern daß unter gewissen noch unbekanntem Bedingungen eine sehr bedeutende Menge Stickstoff den Körper gasförmig verlassen muß.

Eine der Stickstoffausgabe parallele Phosphorsäureausgabe hat E. Bischoff⁶³ beim Hunde nachgewiesen. War die Zufuhr ungenügend, so gab der Körper sowohl Stickstoff, wie Phosphorsäure von den eigenen Geweben her, und wenn bei sehr reichlicher Zufuhr oder bei Zusatz von Fett oder Stärke aus dem Stickstoffdeficit auf Ansatz

stickstoffhaltiger Substanzen im Körper nach Voit zu schließen war, so fehlte auch eine gewisse Menge Phosphorsäure in den Excreten, was besonders geltend gemacht wird für die Richtigkeit des Schlusses auf Ansatz, da Phosphorsäure nicht für sich allein angelegt wird und auch nicht im Stande ist, gasförmig den Körper zu verlassen, wie möglicherweise der Stickstoff.

Ueber die Quelle der Muskelkraft haben Fick und Wislicenus⁶⁴ Versuche an sich selbst angestellt. Sie bestiegen einen hohen Berg und berechneten ihre Arbeitsleistung dabei auf 319,274 (bei Fick) und 368,574 Kilogrammometer (bei Wislicenus). Diese Arbeitsleistung erfordert eine Verbrennungswärme von 751 resp. 820 Wärmeeinheiten, während durch den beobachteten Umsatz von stickstoffhaltigen Substanzen im günstigsten Falle nur 250 resp. 249 Wärmeeinheiten gedeckt wurden. Die Oxydation der Eiweißsubstanzen konnte also nicht einmal den dritten Theil des Kraftbetrages geliefert haben. Fick und Wislicenus schließen daraus, daß das eigentliche krafterzeugende Brennmaterial für den Muskel überhaupt gar nicht die eiweißartige Substanz der Muskeln, sondern stickstofffreie Verbindungen, nämlich Fette und Kohlenhydrate seien.

Zu demselben Resultat kommt J. Douglas⁶⁵ durch Beobachtungen an Gefangenen in Madras. Die arbeitenden Gefangenen erhalten täglich im Mittel nicht ganz 100 Grm. Eiweiß, die nicht arbeitenden täglich im Mittel nicht ganz 80 Grm. Eiweiß, welche Quantität Eiweißsubstanz, in Form von Muskelgewebe gänzlich zur Oxydation gebracht, nicht einmal ausreicht, um die tägliche Herz- und Respirationarbeit zu decken.

Auch S. Haughton⁶⁶ hat Bergbesteigungsverfuche gemacht wie Fick und Wislicenus und die Ueberzeugung gewonnen, daß Liebig's Theorie von der Muskelkraft nicht richtig sein könne.

Dagegen bemerkt Liebig⁶⁷, daß die Arbeiten von Fick, Wislicenus, Frankland und Anderen auf unvollkommenen Vorstellungen über das Wesen des organischen Processes beruhen, um den es sich hier handle. Man könne durch Verbrennung eines Stückes getrockneten Muskel fleisches eben so wenig dessen Arbeitsleistung im lebenden Körper berechnen, wie die genannten Forscher es wollen, als sich durch Verbrennung einer getrockneten Biene der Stunden lange Flug des Insektes und die Arbeit die es leiste, indem es sein Körpergewicht meilenweit fortbewege, bestimmen lasse. Der Muskel im lebenden Körper verhalte sich ähnlich dem Apparat in einer Uhr, welcher die in ihm angesammelte Kraft nach und nach ausbebe; ein frischer Froschschenkel stelle einen solchen Apparat mit einer Hemmung, ein frisch ausgeschchnittenes Froschherz ohne eine solche Hemmung dar; das Froschherz arbeite Stunden lang fort, ganz wie im lebenden Körper; ein frischer Froschschenkel bewege sich, sobald ein Reiz die vorhandene Hemmung aufhebe und es ließe sich, wenn man kleine

Gewichte anhängen, eine Arbeit mit einem solchen Froschschenkel verrichten, d. h. die Gewichte abwechselnd auf eine gewisse Höhe heben, ohne Blut und ohne Zufuhr einer Nahrung.

Die Ursache der Knochenbrüchigkeit erkennt F. Koloff⁶⁸ in einer mangelhaften Einnahme von Kaltsalzen mit der Nahrung. Diese Ursache wirke um so stärker, wenn der Bedarf an Kaltsalzen durch Trächtigkeit oder durch Lactation außergewöhnlich gesteigert sei, oder wenn Krankheiten bestehen, welche die Verdauung beschränken. Die Knochenbrüchigkeit entwickle sich in der Weise, daß zunächst eine Entkalkung der Knochen-Substanz und dann als weitere nothwendige Folge der fortschreitenden Entkalkung eine Umwandlung des osteoiden Gewebes in Markgewebe entstehe. Auch die Lähme der jungen Thiere führt Koloff auf mangelhafte Kaltszufuhr zurück.*

Rob. Hoffmann⁶⁹ hat mehrere Untersuchungen mit gesunden und spröden (knochenbrüchigen) Knochen angestellt und gefunden, daß der Phosphorsäuregehalt in beiden außerordentlich geringe Unterschiede zeigt, dagegen enthalten die spröden Knochen sehr viel weniger Stickstoff wie die gesunden Knochen. Drei analysirte gesunde Knochen enthielten im Mittel 4,554%, zwei spröde Knochen im Mittel 2,926% Stickstoff. Die Ursache der Sprödigkeit liege demnach in einem Mangel an leimgebender Substanz. Der Fettgehalt schein bei den spröden Knochen etwas größer zu sein. Nach seinen Untersuchungen erscheine es als Irrthum, wenn man durch phosphorsäurereiche Nährmittel das Mißverhältniß in dem Gehalte der Knochen-erde (phosphorsaure und kohlen-saure Kalkerde) in den Knochen der Thiere wieder auszugleichen glaube. Gerade proteinreiche Nährstoffe wären angezeigter, wenn überhaupt noch keine Desorganisation eingetreten sei, wo dann wohl jedes Mittel schon zu spät sein dürfte. Die veranlassende Ursache der als Knochen-sprödigkeit bezeichneten Krankheit sei wohl in erster Reihe im Futter und indirect auch in ungünstigen Witterungsverhältnissen zu suchen. Schlechte, unzweckmäßige Pflege der Thiere schein ebenfalls sehr zur Entwicklung dieser Krankheit beizutragen. Universalmittel zur Verhütung der Knochen-sprödigkeit geben nur die nöthigen Mengen von gutem, kräftigem Futter bei entsprechender Pflege der Thiere. (Jahrb. I S. 469).

Diese Untersuchungen werden durch die oben angeführten Versuche von Bischoff, sowie durch die interessante Arbeit von Diaconow⁷⁰ bestätigt, der fand, daß die unlöslichen Phosphate auch an den Stellen, wo sie sich abgelagert finden, also in den Knochen und Muskeln, geradezu entstehen können. Bischoff und Diaconow beweisen demnach die Abhängigkeit der Phosphorsäureablagerung von der Stickstoffablagerung.

* K. hat nirgends einen analytischen Beweis für diese Annahmen gegeben. (Wildens.)

5. Fettbildung.

C. Voit⁷¹ hat die Fettbildung aus Eiweißstoffen, die er früher beim fleischfressenden Thiere nachgewiesen, nun auch bei einem pflanzenfressenden Thiere festgestellt. Er untersuchte 6 Tage lang die Einnahmen und Ausgaben einer Milchkuh, die Tag und Nacht sorgfältig überwacht wurde. Die Kuh verzehrte in 6 Tagen in Mehl und Heu 1407 Grm. Stickstoff und verausgabte im Harn, Koth und in der Milch 1440 Grm. Stickstoff. In 80,6 Kilo Heu und 14,7 Kilo Mehl waren 2663 Grm. Fett, in 178 Kilo Koth 1044 Grm., es wurden also 1619 Grm. Fett in die Sätemasse aufgenommen. In 130,7 Kilo Harn waren 562,4 Grm. Stickstoff; berechnet man letztere auf Eiweiß und zieht den Kohlenstoffgehalt einer dem Stickstoff entsprechenden Harnstoffmenge ab, so erhält man daraus den Kohlenstoff von 2220 Grm. Fett, oder nach Abzug von 4,5⁰/₁₀₀ Kohlenstoff, welche den nach der Abtrennung des Harnstoffs vom Eiweiß überschüssigen Sauerstoff binden, 2120 Grm. Fett. Die 57,3 Kilo Milch enthielten aber 1877 Grm. eiweißartige Substanz, 1976 Grm. Fett und 3177 Grm. Milchzucker. Das im Körper zersetzte Eiweiß kann also 144 Grm. Fett mehr erzeugen, als in der Milch sich fanden; der Kohlenstoff des Milchzuckers entspricht 1670 Grm. Fett, während vom Eiweiß 144 Grm. und von dem Fett der Nahrung 1619 Grm. = 1763 Grm. zur Verfügung stehen. „Man braucht somit weder für das Fett, noch für den Milchzucker in der Milch die Kohlenhydrate in Anspruch zu nehmen, und es ist dadurch im höchsten Grade wahrscheinlich, daß auch beim Pflanzenfresser die Kohlenhydrate nicht das Material für die Fettbildung abgeben, sondern nur dieselbe ermöglichen, indem sie statt des Fettes verbrennen.“

Fürstenberg⁵⁴ hat die Metamorphose, durch welche die Proteinkörper, speciell das Casein in Fett übergeführt werden, an den Milchdrüsenzellen, die sich im Colostrum finden, zu beobachten Gelegenheit gehabt. Bei diesem Vorgange sah Fürstenberg, wie zunächst im Innern der Zelle in dem Zelleninhalte sich kleine Fettkügelchen bilden, wie diese an Größe und auch an Zahl nach und nach zunehmen, daß die Zellennembran verschwindet und schließlich an den Stellen, wo die Drüsenzellen gelagert waren nur Fettkügelchen, sog. Milchkörperchen vorhanden sind, die später sich zu einem größeren Fettkügelchen vereinigen.

Die Beobachtung bestätigt also die früheren von Hoppe, Blondeau, Esubotin und ist ein directer Beweis für die Umwandlung einer Eiweißsubstanz in Fett.

Mit dieser Beobachtung im Widerspruch stehen jedoch die Untersuchungen von Stohmann, (s. oben), bei dessen Ziegen der Fettgehalt der Milch nur zunahm bei fettreicher Fütterung und abnahm bei fettarmen

wenn auch sehr eiweißreichem Futter. Ebenfall im Widerspruche stehen die oben angeführten Palmkuchenfütterungen von Herbst, v. Me-
ding, Köster, v. Amberg. Hier bewirkten die im Verhältniß zu
Deltuchen fettreicheren aber eiweißärmeren Palmkuchen eine große Fettzu-
nahme der Milch wie die fettärmeren aber eiweißreicheren Deltuchen.

Die Untersuchungen von E. Schulze und A. Reinecke⁷² geben
über vorliegende Frage keinen Aufschluß, sind aber in anderer Beziehung
wichtig. Die genannten Forscher fanden, daß die Elementarzusammensetzung
der Fette vom Schaf, vom Rind und vom Schwein sich nicht wesentlich
von einander unterscheiden. Die Differenzen, welche die von verschiedenen
Körperstellen entnommenen Fette in ihrer Zusammensetzung zeigen, seien
äußerst gering: sie betragen höchstens 0,5% im Kohlenstoff-, 0,3% im
Wasserstoffgehalt. Daß aber trotzdem in der Zusammensetzung diese Fette
aus festen und flüssigen Glyceriden beträchtliche Unterschiede stattfinden,
beweist die Verschiedenheit der Schmelzpunkte. Das Nierenfett schien im
Allgemeinen das festeste, das Fett vom Panniculus adiposus das leicht-
flüssigste zu sein. Ein Einfluß des Mastungszustandes der Thiere auf
die Zusammensetzung des Fettes konnte nicht mit voller Sicherheit beobach-
tet werden; indeß scheine die Untersuchung des Fettes von einem magern
und einem fetten Hunde anzudeuten, daß die flüssigen Fette anfangs mehr
prävaliren. Der Wassergehalt des Fettgewebes stehe in einer ganz be-
stimmten Abhängigkeit von dem Gehalte desselben an Membran, er steige
und falle mit letzterer. Ein Fettgewebe, welches ein leichtflüssiges Fett
enthält, z. B. das des Panniculus adiposus, scheine stets reicher an Mem-
bran und also auch reicher an Wasser zu sein, als ein solches, welches
ein festeres Fett enthält. Die Membranen bestehen aus mindestens 2
chemisch verschiedenen Substanzen, einer löslichen und einer unlöslichen. Die
Lösung scheine Glutin zu enthalten und sei demnach der eine Theil der
Membranen — leimgebendes Gewebe. Der andere im Wasser unlösliche
Theil sei vielleicht identisch mit dem sog. elastischen Gewebe. Das Butter-
fett enthalte etwa 1% weniger Kohlenstoff, als das Fett des Fettgewebes.
Dies sei erklärlich nach den Angaben von Chevreul und Peintz, nach
welchen das genannte Fett, neben Stearin, Palmitin und Olein, Glyceride
flüchtiger Fettsäure in beträchtlicher Menge enthält.

Wenn wir auf dem Gebiete der Fütterungslehre viele
Widersprüche auch noch nicht lösen, entgegengesetzte Be-
obachtungen zuverlässiger Forscher noch nicht in Ueberein-
stimmung bringen können, so hat doch unsere Erkenntniß
der naturgesetlichen Grundlagen des Stoffwechsels be-
deutende Fortschritte gemacht. Namentlich die Wandlungen
der Eiweißstoffe haben manches Räthsel des Stoffwechsels
erklärt. Diese Variabilität der Eiweißstoffe bildet ohne

Zweifel die gemeinsame Grundlage für die Vorgänge der Vererbung und der Anpassung, den Handhaben der rationalen Thierzucht.

Literatur und Quellennachweis.

1. L. Kütimeyer, Versuch einer natürlichen Geschichte des Kindes, in seiner Beziehung zu den Wiederkäuern im Allgemeinen. 2 Abtheilungen. Mit 6 Taf. u. Holzschnitten. (Aus den Neuen Denkschriften der allgem. schweizerischen Gesellschaft für die ges. Naturwissenschaft. Bd. XXII. 1867 u. XXIII. 1868.
2. L. Kütimeyer, Ueber Art und Race des zahmen europäischen Kindes, Besonderer Abdruck aus dem Archiv für Anthropologie. Heft II. Braunschweig 1866.
3. Charles Darwin, Das Variiren der Thiere u. Pflanzen im Zustande der Domestification. A. d. Engl. übersezt v. J. Victor Carus. 2 Bde. Stuttgart, 1868.
4. A. Sanson, Note sur l'origine tératologique attribuée à certaines races d'animaux domestiques. Comptes rend. 1867. 64.
5. Kieferstein, Entwicklungsgeschichtlicher Theil des Berichtes über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie im Jahre 1867. Leipzig u. Heidelberg 1868.
6. M. Fürstenberg u. D. Rohde, Die Rindviehzucht nach ihrem jetzigen rationalen Standpunkt. 2 Bde. Berlin, 1868.
7. Georg May, Das Schaf. Seine Wolle, Racen, Züchtung, Ernährung u. Benutzung, sowie dessen Krankheiten. 2 Bde. Breslau, 1868.
8. Emile Souquière, Le troupeau de Laverdines. Journ. d'agric. prat. 1867. No. 6.
9. A. Sanson, Brief an die Redaction des Journ. d'agric. prat. 1867. Nr. 7. S. 209.
10. A. Sanson, La caractéristique de la race. Journ d'agric. prat. 1867. Nr. 16.
11. A. Sanson, Die natürlichen Typen in der Zoologie. Nach dem franz. v. Anafer in Fühling's N. landw. Zeitschr. 1868. 7. u. 8. Heft.
12. Sacc, Versuch über die bei der thierischen Spezies durch die Natur und den Menschen bewirkten Abänderungen. Zool. Garten. 1867. Nr. 8.
13. Eug. Gayot, Encore les léporides. Journ. d'agric. prat. 1867. Nr. 32.
14. Zur Leporidenfrage in den Pr. Ann. d. Landw. Wbl. 1868. Nr. 30.
15. K. Senfel, Das Maulthier, seine Zucht u. Verwendung. Landwirth 1868. Nr. 38.
16. Ernst Haeckel, Generelle Morphologie der Organismen. Allgemeine Grundzüge der organischen Formen = Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte Descendenz = Theorie. 2 Bde. Berlin, 1866.
17. Dreesm = Niereudorf: „Beeinflusst das erste Belegtwerden eines Mutterthieres dessen spätere Nachkommenschaft auch von andern Sprungthieren?“ Medlenb. Ann. d. Landw. 1867. Nr. 51.
18. J. F. Lindwedel, Die nachtheiligen Folgen der mangelhaften Befruchtung der Thiere, welche zum ersten Mal zugelassen werden. Schles. landw. Zeitschr. 1868. Nr. 22.

19. Georg v. Kessel, Ueber die Reproduktion in der Thierzucht. Landwirth 1868. Nr. 14.
20. C. Th. v. Siebold, Zusatz zu Landois vorläufiger Mittheilung. Zeitschr. für wissensch. Zool. 1867. XVII.
21. G. Kleine, Ueber das Gesetz der Entwicklung des Geschl. b. d. Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1867. XVII.
22. E. Wessels, Die Landois'sche Theorie widerlegt durch das Experiment. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1867. XVIII.
23. M. Wilckens, Physiolog. u. patholog. Beobachtungen in der Schäferei. Jahrb. d. deutschen Viehzucht. 1866. 3 Hest.
24. Neue Versuche über das Thury'sche Verfahren zur Bestimmung der Geschlechter bei der Viehzucht. Preuß. Ann. d. Landw. Wbl. 1867. Nr. 34.
25. Eug. Gayot, Die Frühreife. Landw. Zeitschr. f. Kurheßen. 1867. Hest 4 u. 5.
26. Henry R. Maddon, Die Zuzucht vom physiol. Standpunkte aus betrachtet. Ueberf. v. Körte. Jahrb. d. Viehz. 1867. 2. Bd.
27. G. Settegast, Die Thierzucht. Breslau 1868.
28. Baron v. Freyberg, Züchtung der Wellenpapageien auf Kinder, Enkel und Urenkel ohne Kreuzung des Blutes u. s. w. Zool. Garten. 1867. Nr. 9.
29. B. Ulrichs Fütterungsversuche. Landw. Anzeiger f. Kurheßen. 1867. Nr. 13. u. 14.
30. Haubner, Zweiter Fütterungs-Versuch mit Merino- und Southdown-Franken-Sammel. Keuning's Amtsblatt f. d. landw. Vereine d. Agr. Sachsen. 1868. Nr. 3 u. 5.
31. v. Below-Hohendorf, Vergleichende Mästungs-Versuche mit Schafen. Landw. u. forstw. Ztg. d. Prov. Preußen, citirt nach d. Pr. Ann. d. Landw. Wbl. 1867. Nr. 34.
32. Peters, Ein Fütterungsversuch mit Kindern. Pr. Ann. d. Landw. Wbl. 1868. Nr. 21.
33. Schwemann, Zur Lupinen-Fütterung, citirt aus Pr. Ann. d. Landw. Wbl. 1868. Nr. 6.
34. Schlesiſche Correspondenz in Hülblings N. Landw. Zeitg. 1868. Nr. 4.
35. W. Grohmann-M. Seiffersdorf, Zur Lupinen-Fütterung. Landwirth 1868. Nr. 13.
36. Evers-Barnim, Lupinen als Pferdefutter. Mecklenb. Landw. Ann. 1868. Nr. 1.
- 37—41. Fensky, Meyer-Raschdorf, Jul. Kühn, Stadelmann, Flade über Lupinenfütterung in d. Zeitschr. d. landw. Centr. Vereins d. Prov. Sachsen 1868. Nr. 4 u. 5.
42. Herbst, Vermehrung des Rahm-Gehaltes der Milch durch Fütterung von Palmkuchen. Journ. f. Landw. 1867. 2. Hest.
43. D. v. Meding, Palmkuchen-Fütterung und
44. Küster, Zur Palmkuchen-Fütterung. Hannov. land- u. forstwirthsch. Vereinsblatt 1867. Nr. 13 u. 16.
45. v. Amberg, Versuch zur Ermittlung des Werths von Palmkuchen im Vergleich zu Rapskuchen, als Futter für milchende Kühe. Journ. f. Landw. 1867. 4. Hest.
46. F. Stohmann, Ueber Erdnuß-Oelkuchen. Pr. Ann. d. Landw. Wbl. 1868. Nr. 26.
47. Oskar Lehmann, Die Malzkeime, ein Normalfutter für Absatz-Kälber. Chem. Ackermann 1866. S. 240.

48. Futterwerth der Malzkeime. Zeitschr. d. landw. Centr. Vereins d. Prov. Sachsen. 1868. Nr. 4.
49. J. Moser und L. Lenz, Fütterungsversuch an Schafen, ausgeführt an der k. k. höh. landw. Lehranstalt zu Ung. Altenburg. Pischmanns Allg. Land- und forstw. Ztg. 1867. Nr. 40.
50. A. Tausche, Ueber Melassenfütterung. Dasselbst. 1868. Nr. 24.
51. Jul. Lehmann, Ueber den Nährstoff der Roggen- Gersten- und Haferförner u. s. w. Reuning's Amtsblatt 1868. Nr. 2.
52. Ed. Heiden, Bericht über die Fütterungs-Versuche im Winterhalbjahr 1867—68 auf d. landw. Versuchsstation Pommitz. Dresden, 1868.
53. Peters, Die Ernährung des Rindviehs mit trocknen Futterstoffen während des Sommers. Landw. 1867. Nr. 46.
54. M. Fürstenberg, Die Milchdrüsen der Kuh. Leipzig, 1868.
55. Gustav Kühn, Fütterungsversuche mit Grünklee. Reuning's Amtsblatt 1868. Nr. 6.
56. W. Henneberg, Ueber das Ziel und die Methode der von den landw. Versuchsstationen auszuführenden thier-physiol. Untersuchungen. Journ. f. Landw. 1868. 1. Heft.
57. F. Stohmann, Mastungsversuche mit Southdown-Merino-Schafen. Journ. f. Landw. 1867. 2. Heft.
58. Ed. Peters, Ein Fütterungsversuch mit Schweinen. Pr. Ann. d. Landw. 1867. Juli-Heft.
59. F. Stohmann, Ueber einige Vorgänge der Ernährung des milchproduzierenden Thieres. Zeitschr. d. landw. Centr. Ver. d. Prov. Sachsen. 1868. Nr. 6—10. u. Journ. f. Landw. 1868. 2. Heft ff.
60. E. Voit, Der Eiweißumsatz bei Ernährung mit reinem Fleisch. Ztschr. f. Biologie III.
61. E. Voit, Ueber die Theorien der Ernährung der thierischen Organismen. München, 1868.
62. J. Seegen, Ueber die Ausscheidung des Stickstoffs der im Körper zerlegten Albuminate. Sitzungsberichte der k. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. 55. II. März.
63. E. Bischoff, Ueber die Ausscheidung der Phosphorsäure durch den Thierkörper. Zeitschr. f. Biologie. 3. Bd.
64. Fid und Wislicenus im Chemischen Centralblatt 1867.
65. J. Douglas, On the source of muscular force. Phil. mag. and journal of science. 1867. October.
66. S. Houghton, Source of muscular power. Med. times and gazette. 1867. Aug. u. Sept.
67. v. Liebig, Ueber die Quelle der Muskelkraft. Augsb. Allg. Zeitg. 1868. v. 12. Mai.
68. F. Koloff, Ueber Knochenbrüchigkeit und Lähme. Berlin, 1867.
69. Rob. Hoffmann, Die Ursachen der Knochenbrüchigkeit. Centralbl. f. d. ges. Landeskultur (Böhmen) 1867. Nr. 10 u. 11.
70. E. Diacono, im Centralbl. f. medic. Wissensch. 1867. S. 675.
71. E. Voit, Ueber die Fettbildung im Thierkörper. Sitzungsber. d. k. bayer. Akad. d. Wissensch. 1867. II. S. 402.
72. E. Schulze u. A. Reinecke, Ueber die Elementarzusammensetzung der thierischen Fette, insbesondere der Fette vom Schaf, vom Rind und vom Schwein. Landw. Versuchs-Stationen. 1867. S. 97.