Wenn also bei Gelegenheit einer dritten Auflage, die dem anregenden Buche gewiss nicht fehlen wird, in der „Einleitung“ oder im „allgemeinen Teil“ von dem Herrn Verfasser, den der Referent zu dem bisherigen Erfolg aufrichtig beglückwünscht, jene Häckel'sche Unterscheidung, an einigen Beispielen erläutert, zur Geltung gelangen und wenn weiterhin in der speziellen Ausführung, wo es ihm passend erscheinen wird, kurz darauf verwiesen würde, so würde Referent keinen Augenblick anstehen, das Buch als ein nach jeder Richtung mustergiltiges zu bezeichnen. Demjenigen, der sich über die Fülle des dargebotenen zootomischen, ontogenetischen und paläontologischen Stoffes, den die wissenschaftliche Forschung bis auf die letztverflossenen Monate zutage förderte, unterrichten will, sei trotz seiner, wenn ich so sagen darf, radikalen ontogenetischen Färbung, das Buch eines unserer arbeitsfreudigsten Fachgenossen auch in seiner zweiten, verbesserten Auflage angelegentlich empfohlen.

B. Solger (Greifswald).

Ueber die Nachwirkung der Nahrungsentziehung auf die Ernährung.

Von Statsrat Dr. v. **Seeland** in Werni,
Provinz Semiretschensk, Russ. Zentralasien.

Zwar gilt es als diätetisches Axiom, dass die Verdauung und die Gesundheit überhaupt nur dann kräftig bestehen kann, wenn die Speisezufuhr in gehörig von einander entfernten Zeitpausen vor sich geht, den Verdauungsorganen mithin die notwendige Ruhe gegönnt wird, was dann wieder auf die Energie des Stoffwechsels und des Ansatzes zurückwirken muss. Jene Fälle aber, wo ein gesundes Individuum seine Mahlzeiten seltner einnimmt, als dies bei ohnehin gutem Appetit und Verdauung nötig erschiene, lässt man meist unbeachtet. Handelt es sich um die Frage, welchen Einfluss ein wirkliches Fasten auf die Größe des organischen Kapitals und den Vorrat der damit verbundenen Kräfte ausübt, so denkt man meist nur an die negative Seite dieser Erscheinung d. h. an ein unmittelbares Sinken der Ernährung und der Funktionen, welche dann übrigens später, unter erneuter Nahrungszufuhr und sonstigen günstigen Verhältnissen, wieder „die Norm erreichen können“, so dass der Schaden wieder ausgeglichen werden könne.

Und doch hat diese Frage noch eine positive Hälfte, welcher die Wissenschaft bisher zu wenig Aufmerksamkeit schenkte, d. h. die Körperernährung steigt in der Regel nach vorausgegangener Nahrungsentziehung und darauf folgender reichlicher Zufuhr über die gewohnte Norm hinaus. Zwar wurde auch diese Seite schon berührt, wenigstens in den letzten Dezennien, indem mehrere Forscher fanden, dass ausgehungerte und später aufgefütterte Tiere ein stärkeres Körpergewicht gewannen, als dies anfänglich der Fall war.

Doch wurden das Wesen dieser Erscheinung und ihre Ursachen weiter nicht verfolgt.

Es gibt ferner wertvolle Untersuchungen, bei denen Hungerperioden den Fütterungsversuchen vorangingen, die aber zu andern Zwecken, besonders zur Bestimmung des Stoffwechsels und der Ernährung bei verschiedener Fütterung ausgebeutet wurden, ohne dem hier in Rede stehenden Faktor durch Vergleich mit andern nicht fastenden Tieren die gebührende Aufmerksamkeit zu schenken.

Jedem praktischen Arzte sind Fälle bekannt, wo Menschen, die sich sonst keines besonders lebendigen Habitus erfreuten, nach glücklich überstandenen schweren fieberhaften Krankheiten, besonders Typhus, eine bessere Gesichtsfarbe, Verdauung, bisweilen auch einen bleibenden Embonpoint gewannen. Dergleichen Thatsachen, sowie einige Beobachtungen an Menschen, die eine zufällige oder absichtliche Hungerperiode mit nachfolgender Sättigung durchgemacht hatten, ferner gewisse allgemeine Betrachtungen hatten mich schon vor längerer Zeit bestimmt, die Frage vom nachwirkenden Einfluss der Nahrungsentziehung einer experimentellen Untersuchung zu unterwerfen. Denn obgleich die Literatur schon damals tüchtige Arbeiten über die Hungerperiode selbst besaß, so konnte ich doch nichts Experimentelles über die mich interessierende Frage auffinden [1]). Diese frühere, zugleich mit einer später gemachten Untersuchung, soll im vorliegenden besprochen werden.

Erste Versuchsreihe [2]).

Zu dieser benutzte ich (im Spätherbst des J. 1867) 14 ausgewachsene Tauben, welche sämtlich einem und demselben Vogelschwarm angehörten und bisher ihre Nahrung größtenteils aus der Hand verschiedener in der Nachbarschaft ansässiger Taubenliebhaber empfangen hatten und sich dabei wohl befanden. 12 davon waren die eigentlichen Versuchstiere. Sie wurden in 2 Gruppen geteilt, zu 6 in jeder, und auf verschiedene Weise gefüttert. Die 1. Gruppe

1) Nur ein einziger Versuch von Chossat, der ein nach dem Hungern aufgefüttertes Tier betraf, schien meine Voraussetzungen zu bestätigen, aber auch diese, dazu sehr allgemeine Beobachtung wurde mir erst später bekannt, da ich die Arbeit von Chossat bloß im Referate zur Verfügung hatte, in welchem hiervon nichts erwähnt war.

2) Die Ergebnisse jener Arbeit bildeten den Stoff zu meiner Doktordissertation „Ueber den Einfluss der periodischen Nahrungsentziehung auf das Körpergewicht und den Prozentgehalt der festen Bestandteile. Warschau 1869“. Da ich aber schon anfänglich noch einige andere Versuche hinzuzufügen gedachte, durch unbequeme äußere Verhältnisse jedoch davon abgehalten wurde, so war mir die Arbeit nicht ganz nach dem Sinn, weshalb ich denn, die weitern Versuche auf eine spätere Zeit verschiebend, meine Schrift absichtlich nicht in den Buchhandel brachte. Nur den Universitätsbibliotheken Russlands wurden einige Exemplare zugeschickt.

bekam Futter und Wasser täglich im Ueberfluss, die 2. musste von Zeit zu Zeit hungern, wurde aber dann in den Zwischenräumen ganz wie die 1. gehalten. Die ersten 2 Paare jeder Gruppe wurden von Anfang bis zu Ende mit Hirse gefüttert, das 3. bloß mit hartgesottenen und feingehackten Eiern. Futter und Wasser wurde gewogen. Die Hungerperioden der 2. Gruppe gingen nicht über 3 Tage auf einmal. Das 1. Paar der 2. Gruppe blieb ohne Futter und Wasser im Mittel 17 Tage (d. h. der eine Vogel 16, der andere 18 Tage), das 2. Paar $12^1/_2$ Tage, das 3. 15. Als ich bemerkte, dass die Vögel der 1. (nicht fastenden) Gruppe an Gewicht bedeutend zunahmen, nahm ich noch 2 Tauben (Nr. 13 und 14), die ich täglich, aber nicht im Ueberfluss, sondern bloß so viel fütterte, um ihr Anfangsgewicht stationär zu erhalten; Wasser bekamen sie übrigens ad libitum[1]). Jeder dieser 14 Vögel hatte sein eignes Bauer, in dem er sich frei bewegen konnte. Die Bauer standen in einem geräumigen geheizten Zimmer. Alle 2—3 Tage wurden die Tauben gewogen, und zwar immer des Morgens früh, kurz vor der Fütterung. Die Fäces wurden gesammelt und bearbeitet. Das übrig gebliebene Futter wurde des Abends immer weggenommen.

Die ganze Versuchszeit dauerte $3^1/_2$ Monate, obgleich nicht alle Vögel bis ans Ende dieser Zeit lebten. Denn alle (außer Nr. 13, 14) nahmen eine zeitlang an Gewicht zu, und sobald dieses zum Stillstand gekommen war, oder richtiger, sobald sich eine beginnende Abnahme[2]) nach dem Maximum einstellte, wurde der Vogel getötet und seziert. Am frühsten erschien dieser Zeitpunkt beim 3. (mit Eiern gefütterten) Paare der 1. Gruppe, denn die betreffenden 2 Tauben lebten 53 und 68 Tage; die übrigen dieser Gruppe wurden zwischen dem 68. und 100. Tage seziert. Auch in der 2. Gruppe erreichte das 3. Paar ihr Maximum und die darauf folgende Abnahme schneller, denn die Sektion fiel auf den 91. Tag; die übrigen 2 Paare lebten zwischen 100 und 108 Tagen. Mithin wurde der Maximalpunkt durch die Hungerperioden weiter hinaus gerückt. Obgleich das Gewicht nach jedem Fasten fiel, so stieg es dennoch schließlich desto höher, wie dies unten näher betrachtet werden soll.

Was den Stoffwechsel betrifft, so wurde er zwar in seinen Einzelheiten nicht untersucht, doch lässt sich seine Totalgröße annähernd aus dem Vergleich der Gewichtszahlen mit dem Gegessenen und Getrunkenen folgern, von welchem die getrockneten und von Leber-, Darm- und Nierensekreten befreiten Exkremente abgezogen wurden. Letztere wurden bei 45° C. vollständig getrocknet, zerrieben, mit heißem Alkohol bearbeitet, sodann mit einer großen Menge phosphor-

1) Deren Futter und Wasser wurden nicht gewogen.

2) Nur bei Nr. 9 war noch keine Abnahme zu bemerken. Da aber schon das Erreichte zu einem Schluss berechtigte und meine Zeit beschränkt war, so wurde er, wie die übrigen, geopfert.

saures Natron enthaltenden Wassers gekocht, darauf wieder getrocknet und gewogen. In der That löste sich der Kot, den die Vögel am 2. und 3. Hungertage in sehr kleiner Menge entleerten und der aus einem dunkelgrünen (Lebersekret) und einem weißen (Harnsäure) Teile bestand, vollständig bei der erwähnten Bearbeitung. Somit konnte der Kot der Fresstage nach der Bearbeitung für das gelten, was von der eingeführten Speise nicht verdaut (hauptsächlich Cellulose) und dem Stoffwechsel nicht zur Disposition gestellt wurde. Wenn dies auch nicht im Sinne einer minutiösen Genauigkeit zu verstehen ist[1]), so werden sich die kleinen Fehler bei der mehrmonatlichen Versuchszeit wohl aufgewogen haben.

Die Tötung der Vögel geschah auf eine momentane Weise. Nr. 6 wurde durch Einspritzung von Chloroform asphyxiert, den übrigen wurden die großen Halsadern geöffnet, um das Blut sammeln zu können. Nachdem die Federn am Halse abgeschoren worden, bog ich diesen über die Mündung eines ziemlich breiten Gefäßes und öffnete an der dem Gefäß zugekehrten Seite des Halses mit einem einzigen tiefen Querschnitt die großen Gefäße, so dass der Vogel fast sofort aufhörte zu leben. Das ausgeflossene Blut wurde sogleich gewogen. Um das in den Geweben zurückgebliebene Blut annähernd quantitativ zu bestimmen, wurden jene mazeriert. Ich nahm nämlich eine bestimmte Menge des frischen Blutes, diluierte dasselbe mit einer bestimmten Menge Wassers (gewöhnlich 1 : 9), schüttelte das Gemisch stark durcheinander, zerrieb die Koagula und stellte es auf 12 bis 14 Stunden an einen kalten, jedoch über den Gefrierpunkt erwärmten Ort. Darauf wurde die Taube seziert, die Organe wurden gewogen und, gleichfalls mit einer bestimmten Menge Wassers infundiert, auf dieselbe Zeit an einen kalten Ort gestellt. Nach Ablauf jener Zeit wurde die Blutlösung, bei Zurücklassung der entfärbten Fibrinkoagula, in eine Mohr'sche Pipette gegossen, sodann kam von jedem der mazerierten Körpersysteme eine kleine Menge des Aufgusses in eine Eprouvette (dieselben besaßen alle die nämliche Dicke), endlich wurde eine bestimmte Menge reinen Wassers in noch eine Eprouvette von derselben Beschaffenheit gegossen. Darauf ließ ich die Blutlösung aus der Pipette tropfenweise in die Eprouvette mit reinem Wasser fallen, so lange, bis die Farbe der letztern gleich gesättigt erschien mit der Farbe des zum jedesmaligen Vergleiche genommenen Aufgusses. Hiernach berechnete ich die Menge des zurückgehaltenen Blutes[2]). Die zur Probe genommene Blutlösung wurde wieder zum ausgeflossenen Blute gethan, und das Ganze bei 90—95° C. getrocknet. Auf dieselbe Weise wurden die verschiedenen Körpersysteme, jedes mit seinem Blutwasser, in die Hitze gestellt und getrocknet. Alles

1) So konnte z. B. das heiße Wasser einen unverdauten Teil der Stärke mit wegführen, oder es mag ein Teil des harnsauren Kalks zurückgeblieben sein.

2) Es ist also eine Modifikation des Welcker'schen Verfahrens.

getrocknete wurde wiederum gewogen, das freie Fett weggenommen und gewogen, zur Entfernung des zurückbleibenden Fettes wurden die getrockneten Gewebe gestoßen und zerrieben, darauf mit Aether 2—3 mal[1]) (je nach deren Fettreichtum) bearbeitet, endlich zum dritten mal gewogen.

Ich führe jetzt einen Auszug aus dem Tagebuche an, d. h. der Kürze halber, nur die Hauptsachen von den in meiner Dissertation angegebenen Gewichtszahlen:

Tab. 1. 1. Gruppe

	Datum	Nr. 1 (Weibchen)	Datum	Nr. 2 (Männchen)	Datum	Nr. 3 (Weibchen)
Anfangsgewicht (in Grammen)	1. Nov.	298	1. Nov.	324	1. Nov.	274
Maximalgewicht	25. Dez.	375,8	27. Dez.	385	23. Dez.	320,5
Gewicht des letzten Tages	7. Jan.	371	7. Jan.	374,5	20. Jan.	294

	Datum	Nr. 4 (Weibchen)	Datum	Nr. 5 (Weibchen)	Datum	Nr. 6 (Weibchen)
Anfangsgewicht (in Grammen)	1. Nov.	287	1. Nov.	286	1. Nov.	339
Maximalgewicht	20. Jan.	335	23. Dez.	323	22. Nov.	351
Gewicht des letzten Tages	8. Febr.	332	7. Jan.	314	23. Dez.	340

Sei es, dass die Vögel während ihrer Freiheit danach mehr oder weniger sparsam gefüttert wurden, oder dass Hirse und Eier, als neue lockende Speise, Appetit und Verdauung stachelten, oder — was am wahrscheinlichsten — beides zugleich, kurz alle Tiere dieser Gruppe nahmen, wie gesagt, noch während des größten Teiles der Versuchszeit an Gewicht zu, wonach später wieder eine Abnahme folgte und zwar am frühsten bei Nr. 5 und 6, welche sich an ihren

1) Nur das Blut wurde nicht mit Aether bearbeitet.

Eiern am schnellsten satt aßen. Die Zunahme der 1. Gruppe vom Anfangsgewicht (Norm) bis zum Maximum und deren Verhältnis zur Norm betragen:

Tab. 2.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Mittel
Absolute Zunahme	77,8	61,0	46,0	48,0	37,1	12,0	47,0
Verhältnis derselben zur Norm	1:3,7	1:5,2	1:5,8	1:5,9	1:7,7	1:27,4	1:6,4

Aus den Ergebnissen der 2. Gruppe fasse ich hier auch nur die Hauptsachen zusammen:

Tab. 3. 2. (fastende) Gruppe

	Datum	Nr. 7 (Männchen)	Datum	Nr. 8 (Männchen)	Datum	Nr. 9 (Weibchen)
Anfangsgewicht	1. Nov.	314	1. Nov.	260	1. Nov.	324
Maximalgewicht	5. Febr.	396	12. Jan.	334	13. Febr.	432
Gewicht des letzten Tages	13. Febr.	390	8. Febr.	308	13. Febr.	432

	Datum	Nr. 10 (Männchen)	Datum	Nr. 11 (Männchen)	Datum	Nr. 12 (Weibchen)
Anfangsgewicht	1. Nov.	303	1. Nov.	291	1. Nov.	321
Maximalgewicht	2. Jan.	355,4	25. Dez.	327	29. Dez.	361,6
Gewicht des letzten Tages	16. Febr.	347	30. Jan.	306,8	30. Jan.	337,9

Die Zunahme und deren Verhältnisse zur Norm betragen:

Tab. 4.

	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 9	Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12	Mittel
Absolute Zunahme	83,1	74,1	108	52,4	36	40,6	65,7
Verhältnis zur Norm	1:3,7	1:3,5	1:3	1:5,7	1:8	1:7,8	1:4,6

Mithin war die bis zum Maximum reichende Gewichtszunahme dieser Gruppe verhältnismäßig bedeutend größer, als in der 1. (1:4,6 gegen 1:6,4) obgleich das definitive Maximum von Nr. 9 nicht einmal abgewartet wurde. Die mit Eiern gefütterten zeigten in beiden Gruppen die geringste Zunahme. Dass etwa die ungleiche Verteilung der Geschlechter in beiden Gruppen die Ursache des größern Anwachses der 2. sein möchte, ist schon deshalb unwahrscheinlich, weil dies durch den Vergleich der Geschlechter in einer und derselben Gruppe nicht bestätigt wird. Das Alter wird ebenfalls keinen Einfluss gehabt haben, da die Vögel sämtlich ausgewachsen waren. So muss es denn hauptsächlich die Nachwirkung der periodischen Nahrungsentziehung selbst gewesen sein, welche sich in den Tauben der 2. Gruppe als eine größere Energie der Ernährung manifestierten.

Wenn wir jetzt unsere Aufmerksamkeit der Menge des Gefressenen und Getrunkenen zuwenden, so ergibt sich, dass, wenngleich die Tauben der 2. Gruppe nach jeder Hungerperiode eine relativ größere Nahrungsmenge zu sich nahmen, die tägliche Mittelzahl dennoch, vom Anfang der Versuchszeit an gerechnet, kleiner ausfällt, als bei jener der 1. Gruppe. In nachfolgender Tabelle führe ich nur die Totalzahlen der festen Speise, des Wassers und der bearbeiteten Exkremente an: [Siehe Tab. 5]

Die Gesamtzahl der Tage aber betrug für die ersten 4 der 1. Gruppe 313[1]), für die 2 letzten 119; für die 4 ersten der 2. Gruppe 414, die 2 letzten 180. Folglich waren die mittlern Tageszahlen:

[Siehe Tab. 6]

Hierbei muss noch in betracht gezogen wurden, dass das mittlere Körpergewicht der 1. Gruppe überhaupt kleiner, als das der 2. war.

Zieht man die Hungertage ab, so ergibt sich allerdings für Nr. 7, 8, 9, 10 etwa um $^1/_{11}$ mehr täglicher fester Nahrung, als für Nr. 1, 2, 3, 4, und für Nr. 11, 12 etwa $^1/_{31}$ mehr, als für Nr. 5, 6, denn nach

1) Der erste ist nicht mit in Rechnung genommen.

Tab. 5.

1. Gruppe.

Nr. 1			Nr. 2			Nr. 5		
Hirse	Wasser[1])	Getrocknete und bearbeitete Exkremente	Hirse	Wasser[1])	Getrocknete und bearbeitete Exkremente	Eier	Wasser[1])	Getrocknete und bearbeitete Exkremente
1486,2	1127,4	142,1	1516,6	1175,9	150,8	2515,7	683,2	54,5
Nr. 3			Nr. 4			Nr. 6		
1524,1	2138,2	155,5	2394,0	2253,0	210,5	1929,3	270,2	60,7

2. Gruppe.

Nr. 7			Nr. 8			Nr. 11		
2299,1	1952,3	148,6	2016,3	1738,7	207,9	2760,1	498,1	71,3
Nr. 9			Nr. 10			Nr. 12		
2395,5	2300,2	195,8	2297,2	2302,4	206	3258,8	344,2	72,2

1) Die Zahlen des Wassers sind etwas größer, als in Wirklichkeit, denn das mit den Exkrementen abgegangene ist nicht abgezogen.

Tab. 6.

Für Nr. 1, 2, 3, 4		Für Nr. 5, 6	
Hirse (Nach Abzug der bearbeiteten Exkremente)	Wasser	Eier (Nach Abzug der bearbeiteten Exkremente)	Wasser
20,0	21,3	36,3	8,0
Für Nr. 7, 8, 9, 10		Für Nr. 11, 12	
19,9	20,0	32,6	4,6

jeder Hungerperiode musste das Verlorne wieder gedeckt werden. Ueberhaupt jedoch muss man folgern, dass die Vögel der 2. Gruppe von ihrer assimilierten Nahrung einen weit größern Teil zum Ansatz verwerten. Dem entsprechend verhält sich auch die Bruttonahrung zu der Gewichtszunahme: Nr. 1, 2. 3, 4 gewannen im ganzen 232,8 g welches sich zu der von ihnen verzehrten Totalmenge des Hirse verhält wie 1:29,7; Nr. 7, 8, 9, 10 gewannen 317,6 d. h. 1:28,3; Nr. 5, 6 gewannen 49,1, fraßen im ganzen 444,5 Ei, also der Gewinn war 1:90,5; Nr. 11, 12 gewannen 76,6, fraßen 6018,9, das Verhältnis also war 1:78,5. Kurz, einer gegebenen Größe von Anwachs entsprach bei den Vögeln der 2. Gruppe eine kleinere Gesamtsumme von fester Nahrung, d. h. es wurde bei ihm mit gleichen Mitteln ein größeres Resultat erzielt. Noch größer war die Oekonomie an Wasser, was mit dem unten angeführten Resultat der chemischen Untersuchung der Gewebe in Einklang steht. Wurde aber ein größerer Teil zum Ansatz verwendet, so muss umgekehrt der Stoffumsatz der 2. Gruppe (während der Fresstage) geringer gewesen sein, als der der 1.

Schließlich ist es an der Zeit, die Resultate der anatomisch-chemischen Untersuchung zu betrachten. Letztere wurde en gros vorgenommen, d. h. das Gewicht der frischen Organe, das der getrockneten und entfetteten, also a) Wasser, b) Fette und c) übrige feste Bestandteile (also hauptsächlich eiweißhaltige) bestimmt. In meiner erwähnten Schrift sind die Zahlen für alle einzelnen Organe angeführt, hier beschränke ich mich nur auf das Allgemeinere d. h. Blut, Knochen, Muskeln, Eingeweide überhaupt (Augen und Zentralnerv mitgerechnet), endlich Zentralnervensystem, also Gehirn und Rückenmark.

Da Gehirn und Rückenmark nur im frischen Zustande gewogen wurden, so sind die Totalsummen und Prozentzahlen des Wassers, des Fettes und der festen entfetteten Bestandteile ohne das Nervensystem gewonnen, was aber, bei dessen geringem Gewicht, für jene

Tab. 7.

	Das zum Vergleich bestimmte Paar		1. Gruppe						2. Gruppe					
	Nr. 13	Nr. 14	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 9	Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12
Das aufgefangene Blut betrug (in Grammen)	13,3	18,74	10,8	13,3	15,4	15,34	10,2	blieb in den Geweben	17,2	15,42	18,6	8,5	13,48	14,30
Das zurückgehaltene	3,27	2,15	8,0	8,0	5,2	3,22	3,1		24,5	1,51	4,0	8,6	3,08	3,80
Total	16,57	20,89	18,8	21,3	20,6	18,56	13,3		19,65	16,95	22,6	17,1	16,56	18,10
Das aufgefangene nach dem trocknen	2,87	2,41	2,01	2,50	2,80	3,86	2,60		3,30	2,74	3,75	2,04	3,17	3,12
Die Federn	25,1	32,4	34,7	35,2	25,0	29,0	30,3	35,0	28,1	29,5	31,2	32,3	32,0	26,7
Die Haut mit dem freien Fett	23,0	21,6	69,3	54,6	41,0	46,6	29,2	18,9	85,0	63,8	82,5	52,2	34,7	35,7
Dieselbe getrocknet	9,3	90,2	38,1	31,6	28,8	31,0	18,0	11,3	64,2	38,7	64,9	36,0	21,1	18,6
Nach der Entfettung	3,5	4,5	6,5	5,1	8,8	5,34	4,3	3,7	8,56	7,8	8,5	6,52	5,28	6,4
Die Muskeln frisch	110,6	116,9	144,5	150,1	119,5	129,2	130,5	128,3	145,4	110,4	160,7	143,4	126,6	132,1
Die Muskeln getrocknet	33,7	32,9	41,2	44,5	35,8	36,8	36,5	28,7	45,5	35,3	48,0	42,7	38,1	36,4
Die Muskeln entfettet	28,9	30,0	37,2	34,0	30,3	33,9	35,2	24,4	36,0	30,1	42,0	37,3	33,0	30,6
Die Knochen frisch	41,6	48,3	42,0	51,8	33,8	39,6	36,6	48,0	46,0	37,0	50,0	41,5	42,4	46,1
Die Knochen getrocknet	21,1	23,4	23,5	26 8	16,6	20,26	19,7	23,6	24,3	18,8	27,8	20.9	23,4	22,9
Die Knochen entfettet	17,72	17,75	16,4	19,8	96,4	17,8	18,1	19,1	17,0	12,7	21,7	17,57	18,4	21,2
Zentrales Nervensystem frisch	2,21	2,32	2,23	2,32	2,11	2,34	2,30	2,33	2,30	2,20	2,31	2,30	2,24	2,42
(Contenta des Darmkanals	4,4	6,8	4,0	2,4	5,7	5,7	4,5	5,5	4,3	5,7	10,6	4,3	3,5	7,0)
Alle parenchymatösen Organe nebst Augen und Nervensystem	38,75	47,54	43,9	44,8	38,8	50,9	44,6	53,1	44,0	39,28	56,1	44,81	37,99	54,89
	10,75	11,14	13,7	12,9	11,9	15,59	12,0	25,8	13,6	11,25	18,5	13,9	12,32	16,3
Getrocknet	8,6	10,0	9,8	8,8	8,94	12,03	8,2	20,0	9,6	8,94	11,9	11,34	6,58	13,28
Entfettet	162,3	182,5	213,9	218,7	177,5	189,8	190,4	210,1	206,7	166,04	225,9	193,7	173,6	200,9
Das ganze Wasser, das Defizit mitgerechnet	16,6	14,1	46,5	48,0	35,4	34,5	20,4	22,2	76,4	44,6	76,0	41,8	31,5	28,8
Das ganze Fett	61,6	64,66	71,9	70,2	60,4	72,9	68,4	67,2	74,4	62,3	86,2	74,8	66,2	74,5
Alle festen Bestandteile ohne Fett														
Prozentgehalt der festen entfetteten Bestandteile zur ganzen Masse, Fett, Federn und Darmcontenta nicht mitgerechnet (also zu dem HO + feste entfettete Bestandteile)	27,5	26,2	25,2	24,3	25,3	27,7	26,4	26,2	26,4	27,2	27,6	27,8	27,6	27,0
Prozentgehalt der festen nicht entfetteten Bestandteile, Federn und Darmcontenta nicht in Rechnung genommen	31,3		35,6	35,0	36,3	36,1	31,8	29,8	42,1	39,1	41,5	37,5	36,0	33,9
Das Totalgewicht der frischen Organe, mit dem Gewicht des Tieres kurz vor dem Tode verglichen, gibt ein Defizit von	12,25	8,2	21,8	22,3	14,7	15,6	28,1	45,7	20,0	7,1	22,3	20,0	13,0	17,1
	3,7 %		5,9 %		4,7 %	4,5 %	8 %	13,4 %	3,9 %		5,5 %		4 %	

1) Bei der Berechnung des Prozentgehalts der festen Bestandteile wurde das Defizit (welches hauptsächlich auf das während der Sektion entwichene Wasser kommt) mit in die Rechnung genommen, wodurch also ein etwaiger Einfluss der verschiedenen Größe des verdunsteten Wassers auf den genannten Prozentgehalt neutralisiert wird. In der entsprechenden Tabelle meiner Dissertation waren die entsprechenden Zahlen ohne das Defizit berechnet, daher weichen einige derselben um ein unbedeutendes von der heutigen ab, wobei übrigens das Gesamtresultat dasselbe bleibt.

ohne Belang bleibt. Zur bequemern Uebersicht folgen nun noch die aus der vorigen Tabelle gezogenen Mittelzahlen nach Gruppen. Doch wurden die meisten Zahlen der 1. Gruppe bloß für die 5 ersten Tiere berechnet, da das Blut bei Nr. 6 nicht apart bestimmt wurde. Nur die mittlern Totalsummen und Prozentzahlen des Wassers, des Fettes und der festen entfetteten Bestandteile sind für die ganze Gruppe angeführt.

Tab. 8.

	Nr. 13, 14	Nr. 1, 2, 3, 4, 5	Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6	Nr. 7, 8, 9, 10, 11, 12
Das anfängliche Körpergewicht	284,7	293,8	301,6	302,1
Das Gewicht des letzten Tages		337,1	337,6	353,6
Das Maximalgewicht		347,8	348,4	367,8
Federn	28,7	30,8	31,6	29,9
Blut	18,73	18,51		18,49
Prozentgehalt der festen Blutbestandteile	16,2	21,1		20,9
Haut mit Fett	22,3	48,1		58,9
Haut mit Fett, das zurückgehaltene Blut abgezogen	22,03	47,51		58,5
Haut ohne Fett	17,1	24,6		25,5
und ohne Wasser[1])	4,0	6,0		7,17
Muskeln	113,7	134,7		136,4
ohne das zurückgehaltene Blut	112,62	133,2		135,4
trocken	33,3	38,9		41,0
und entfettet	29,49	34,0		34,8
Knochen	44,9	40,7		43,8
ohne Blut	44,4	39,6		43,0
trocken	22,2	21,3		23,0
und entfettet	17,73	16,3		18,08
Hirn und Rückenmark	2,265	2,26		2,295
(Darmcontenta	5,6	4,4	4,6	5,9)
Alle parenchymatösen Organe nebst Augen und Zentralnervensystem	43,14	44,6		46,1
ohne Blut	42,29	42,96		44,82
trocken	11,24	13,2		14,3
und entfettet	9,3	9,52		10,14
Das ganze Wasser, das Defizit[2]) mit eingerechnet	172,0	196,3	200,1	195,0
Das ganze Fett	15,3	36,9	34,5	49,8
Alle festen Bestandteile ohne Fett	63,1	68,7	72,7	73,0

1) In den trocknen Residuen ist das, was dem zurückgehaltenen Blute angehörte, nicht abgezogen.

2) Das Defizit d. h. das während der Arbeit entwichene Wasser betrug von 3,7 pCt. bis 13,4 pCt. und durchschnittlich 52 pCt. Chossat verlor durchschnittlich 8 pCt. bei seinen Arbeiten.

	Nr. 13, 14	Nr. 1, 2, 3, 4, 5	Nr. 1, 2, 3, 4, 5	Nr. 7, 8, 9, 10, 11, 12
Prozentgehalt der festen entfetteten Bestandteile zur ganzen Masse, Fett, Darmcontenta und Federn nicht mit in Rechnung gezogen	26,8 pCt. [1])	25,9 pCt.	25,53 pCt.	27,32 pCt.
Prozentgehalt des Fettes überhaupt (Federn und Darmcontenta nicht berechnet)	6,1 pCt.	12,2 pCt.	11,4 pCt.	15,6 pCt.
Prozentgehalt der nicht entfetteten festen Bestandteile (Federn und Darmcontenta nicht in Rechnung gezogen)	31,3 pCt.	35,1 pCt.	35,6 pCt.	38,6 pCt.

Es stellt sich also heraus, dass nicht bloß das Fett, sondern auch die übrigen festen Bestandteile in der 2. Gruppe verhältnismäßig stärker vertreten waren. Dem entsprechend nahm deren Wassergehalt ab, was zu der erwähnten Abnahme des Wassers in der Nahrung passt[2]). Stellen wir die Tiere der 1. und 2. Gruppe einzeln nach den Prozentzahlen der festen entfetteten Bestandteile auf, vom kleinsten zum größten aufsteigend, so zeigt sich auch dasselbe, nämlich:

Tab. 9

1. Gruppe

	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 3	Nr. 6	Nr. 5	Nr. 4
Prozent	24,3	25,2	25,3	26,2	26,4	27,7

2. Gruppe

	Nr. 7	Nr. 12	Nr. 8	Nr. 9	Nr. 11	Nr. 10
Prozent	26,4	27,0	27,2	27,6	27,6	27,8

In jeder Kolumne ist die obere Zahl kleiner, als die untere[3]). Eine solche Gradation ist offenbar mehr als Zufall.

Bei der Berechnung dieser Zahlen wurde das Fett deshalb ausgeschlossen, weil die wirkliche Zu- oder Abnahme der übrigen festen Bestandteile im Verhältnis zum Wasser sich dabei richtiger beurteilen lässt. Denn das Fett ist ein zu unbeständiger Faktor, wie wir dies schon aus dem schnellen Sinken des Maximalgewichts und noch mehr

1) Die Zahl in meiner Dissertation ist irrtümlich als 22,5 angegeben.

2) Bei jedem einzelnen Tiere muss man übrigens diesen Parallelismus nicht suchen: manche Individuen trinken viel, haben aber dennoch einen bedeutendern Gehalt an festen Teilen aufzuweisen, als andere, die ebenso viel, oder weniger trinken. Auch bei unsern Tauben stößt man auf solche Differenzen, wie sich aus dem Vergleich von Tab. 5 und 7 ersehen lässt.

3) Dass hier wiederum das Geschlecht von keinem Belang war, sieht man beim Vergleich der Geschlechter in jeder einzelnen Gruppe.

Tab. 10.

	Nr. 13, 14						Nr. 1, 2, 3, 4, 5						Nr. 7, 8, 9, 10, 11, 12					
	Frisch	Getrocknet	Prozente der entfetteten Bestandteile	Fett	Prozente des Fettes	Prozente der entfetteten Bestandteile	Frisch	Getrocknet	und entfettet	Fett	Prozente des Fettes	Prozente der entfetteten Bestandteile	Frisch	Getrocknet	und entfettet	Fett	Prozente des Fettes	Prozente der entfetteten Bestandteile
Haut [1])	22,3	9,2	4,0	5,2	23,3	23,4	48,1	29,5	6,0	23,5	48,8	24,3	58,9	40,17	7,17	33,5	56,9	27,6
Muskeln	113,7	33,3	29,49	3,81	3,3	26,9	134,7	38,9	34,0	4,9	3,6	26,1	136,4	41,0	34,8	6,2	4,5	26,7
Knochen	44,9	22,2	17,73	4,47	9,9	43,1	40,7	21,3	16,3	5,0	12,2	45,6	43,8	23,0	18,08	4,92	11,2	46,5
Parenchymatöse Organe	43,13	11,24	9,3	1,94	4,5	22,5	44,6	13,2	9,52	3,68	8,2	23,2	46,1	14,3	10,14	4,16	9,0	24,1
Centrales Nervensystem	2,265	—	—	—	—	—	2,26	—	—	—	—	—	2,295	—	—	—	—	—

1) Alle Sysieme mit deren zurückgehaltenem Blut.

aus den Ergebnissen der 2. Versuchsreihe schließen können; würde jenes Verhältnis auf indirekte Weise d. h. nicht zum Wasser + feste entfettete Bestandteile, sondern zu der nicht entfetteten Masse ermittelt worden sein, so müssten die Resultate destomehr schwanken, je größer die Fettablagerung, welche doch zum bedeutenden Teile von kurzem Bestande war. Ist der Fettgehalt unbedeutend, dann kann allerdings auch diese Methode sichere Schlüsse liefern, wie ich sie denn auch in den spätern Versuchsreihen anwenden werde.

Zieht man die Brutto- und die Prozentzahlen des Fettes und der entfetteten festen Bestandteile nach den hauptsächlichsten Körpersystemen, so findet man wie folgt[1]):

Man sieht, dass die größte Fettablagerung in beiden Gruppen auf die Haut kommt, darauf absteigend Knochen, Eingeweide, Muskeln. Mit Ausnahme der Knochen waren alle Systeme der 2. Gruppe fettreicher. Das Verhältnis der festen entfetteten Teile d. h. deren Prozente zu der aus ihnen selbst und dem Wasser bestehenden Masse war, wie gewöhnlich, am stärksten in den Knochen vertreten, darauf kamen Muskeln, Haut etc., am ärmsten war das Blut. Deren verhältnismäßiger Anwachs in der 2. Gruppe d. h. im Vergleich zur 1., verhält sich vom Größern zum Geringern absteigend, folgendermaßen: Haut, Eingeweide, Knochen, Muskeln.

Was nun das Blut betrifft, so erscheint der Prozentgehalt seiner festen nicht entfetteten Bestandteile bei der 2. Gruppe kleiner; der Unterschied ist übrigens sehr gering.

Sehen wir uns jetzt Nr. 13 u. 14 an, so zeigen sich deren feste Blutbestandteile bedeutend geringer, als bei der 1. Gruppe (16,2 % gegen 21,1 %), hingegen der Gehalt an festen entfetteten Teilen im Körper überhaupt (was also hauptsächlich auf die Organe fällt) war bei Nr. 13, 14 etwas stärker als bei Gruppe 1. Von der mutmaßlichen Bedeutung dieser Differenz zwischen Blut und Organen wird später die Rede sein.

(Fortsetzung folgt.)

Fruchtbarkeit der Bastarde von Schakal und Haushund[2]).

Eine erfolgreiche Paarung von Schakal und Haushund ist häufig beobachtet worden, wogegen die Frage nach der Fruchtbarkeit der dabei gewonnenen Bastarde noch nicht ausreichend beantwortet ward. Die darüber vorliegenden Angaben bedurften einer erneuten Prüfung. Zu diesem Zweck wurden von mir in dem Haustiergarten des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle eine Reihe von Versuchen ausgeführt, über deren bisherige Ergebnisse ich hier eine vorläufige Nachricht geben möchte, weil ich glaube, dass sie von allgemeinem Interesse sein dürften. — Die Versuchstiere befanden sich in festen Brettkäfigen von 2 m Länge, 1 m Tiefe und 1 m Höhe, deren vordere

1) Das Wasser des Defizits, welches in Tab. 8 und 9 mitberechnet werden konnte, fällt hier selbstverständlich weg.

2) Zeitschrift d. landwirtschaftl. Zentral-Vereins der Provinz Sachsen etc. Heft 3 p. 1887.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1887-1888

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Seeland v.

Artikel/Article: Ueber die Nachwirkung der Nahrungsentziehung auf die Ernährung. 145-158