

Der Inanitions- und Fieberstoffwechsel der Hühner.

Von Dr. H. Schimanski.

(Aus dem Laboratorium für medicinische Chemie zu Königsberg).
(Der Redaction zugegangen am 26. August.)

Der Organismus der Vögel zeigt vielfach ein vom Säugethierkörper abweichendes Verhalten. Bekannt ist die Immunität der Vögel gegen einzelne organische Gifte, die Höhe ihrer Körpertemperatur und die Umwandlung der eingeführten Eiweissnahrung in Harnsäure als hauptsächliches Stoffwechselendprodukt, wogegen Säugethiere im Harnstoff eine höhere Oxydationsstufe liefern. Während bei letzteren die nähern Gesetze des Stoffwechsels für einzelne Thierklassen durch umfassende Untersuchungen festgestellt wurden, ist der Stoffwechsel der Vögel noch wenig Gegenstand methodischer Untersuchungen gewesen. Auf Anrathen des Herrn Professor Dr. Jaffe wurden die nachfolgenden Versuche unternommen, welche zunächst

1. Den Inanitionsstoffwechsel der Hühner feststellen und im Anschluss daran
2. Den Fieberstoffwechsel und das sonstige Verhalten der Hühner im Fieber klarlegen sollten.

I.

Der Inanitionsstoffwechsel.

Ehe die hierauf bezüglichen Versuche besprochen werden, bedürfen die Gesetze des Eiweisszerfalls bei hungernden Säugethieren der Erwähnung. Diese, wie sie aus der Harnstoffausscheidung durch die Nieren erkannt werden, sind im Allgemeinen als festgestellt zu betrachten, da Bidder und Schmidt, C. Voit und F. A. Falk ausreichende Arbeiten darüber geliefert haben. Sie bedienten sich dazu hungernder Fleischfresser, weil diese langes Hungern ohne wesentliche Störung der einzelnen Organfunktionen ertragen, demnach

für solche Versuche geeigneter sind als Pflanzenfresser. Die ersten exakteren Beobachtungen sind jene von Bidder und Schmidt¹⁾. Ihr Versuchsthier war eine 2464 Gramm schwere Katze, die längere Zeit vorher reichliche fetthaltige Fleischnahrung erhalten hatte und die Inanition bei zeitweiser Zufuhr verschiedener Quantitäten Wassers 18 Tage lang ertrug, dabei zu 0,49 ihres Anfangsgewichtes, zu 1201 Gramm²⁾ abmagerte. Die tägliche Harnstoffausscheidung zeigte, von kleinen Schwankungen abgesehen, ein stetes ganz allmähliges Abnehmen nach vorher fast gleichen Zahlen, wie die nachstehende Tabelle³⁾ zeigt.

Tag der Inanition	+ Ur
1	5,279
2	4,17
3	3,762
4	4,741
5	4,317
6	3,83
7	3,916
8	4,032
9	3,274
10	2,92
11	2,693
12	3,401
13	3,377
14	2,942
15	2,992
16	1,623
17	0,756

Einen hiervon wesentlich verschiedenen Gang der Eiweisszersetzung beobachtete C. Voit an einer hungernden Katze von 3105 Gramm Gewicht, die am 13. Tage getödet wurde; nämlich in den ersten 6 Tagen ein sehr allmähliges Sinken der Harnstoffausscheidung von 5,7 auf 3,7, dann aber bis zum 13. Tage eine Steigerung von 4,1—6,1.⁴⁾ Bei der

¹⁾ Die Verdauungssäfte u. d. Stoffwechsel. Bidder u. Schmidt Mitau und Leipzig 1852.

²⁾ Daselbst pag. 327.

³⁾ Pag. 311.

⁴⁾ Ueber die Verschiedenheit der Eiweisszersetzung beim Hungern. von C. Voit. Zeitschrift für Biologie III. Bd., München 1866

Section fand sich keine Spur mit blossem Auge sichtbaren Fettes vor. Voit erklärt das bisher nicht beobachtete Steigen der Harnstoffausscheidung in der 2. Hungerperiode aus dem Schwund des Fettes, welches, so lange es noch nicht verbraucht war, einen schützenden Einfluss auf das Eiweiss ausübte.

F. A. Falk,¹⁾ welcher als wichtig betont, dass bei Inanitions-Stoffwechselversuchen absolute Carenz angewendet werde, machte in dieser Weise seine Versuche an Hunden. Ein Hungerversuch mit einem alten, 20 kg. schweren Thiere (Hund Nr. IV.) hatte fast genau denselben Verlauf wie jener von Bidder und Schmidt. Die Harnstoffausscheidung nahm während der 60tägigen Inanition ganz allmählig Tag für Tag ab und nach dem Tode des Thieres konnten trotzdem noch nicht unbedeutende Mengen Fett mit Messer und Scheere entfernt werden.²⁾

Ein nur 1 jähriger, 9 kg. schwerer Hund (Nr. I.), welcher bis zum Hungertode beobachtet wurde, zeigte dagegen ein Verhalten, wie es Voit an seiner Katze fand. Nur folgte auf die Zeit der vermehrten Ausscheidungen noch eine vier-tägige Periode rapiden Sinkens bis zum Tode. Die nachfolgende Tabelle gibt die Zahlenverhältnisse der täglichen Harnstoffausscheidung an.

Tag der Inanition	Relative + Ur-Mengen.	Tag der Inanition	Relative + Ur-Mengen.
1	100,0	13	138,0
2	84,0	14	138,6
3	84,6	15	126,7
4	85,4	16	114,3
5	80,8	17	124,4
6	80,0	18	104,4
7	82,5	19	97,3
8	91,3	20	108,8
9	101,4	21	42,0
10	114,4	22	5,1
11	117,2	23	6,1
12	128,6	24	0,6

¹⁾ J. A. Falk, der inanitionelle Stoffwechsel und seine Bedeutung für Pharmakologie u. Toxikologie, Archiv f. experimentelle Pathologie, etc. Band 7.

²⁾ Pag. 375.

Im Cadaver fehlte jede Spur makroskopisch sichtbaren Fettes.

Ein drittes, ebenfalls junges, einjähriges Thier (Hund Nr. III.) schied in ähnlicher Weise Tage lang annähernd gleiche, am 7., 8. und 9. Tage gesteigerte Harnstoffmengen aus und wurde bei dieser Steigerung der Ausscheidung am 9. Tage getödtet. Auch in diesem Thiere zeigte sich, ähnlich wie bei Voit's Katze, keine Spur mit blossem Auge sichtbaren Fettes.

Falk's Untersuchungen bestätigen somit die Abhängigkeit des Eiweisszerfalles hungernder Säugethiere von dem relativen Fettreichthum, der sich im Körper des Thieres zur Zeit des Beginnes der Inanition vorfindet und insofern auch eine gewisse Abhängigkeit vom Alter der Thiere, da ältere Individuen fetter zu sein pflegen als junge. Unter dem Schutze des Fettes erfolgte eine sehr allmähliche aber continuirlich fortschreitende Eiweisszersetzung des Organismus, welche ihren Ausdruck in den täglich sinkenden Zahlen der Harnstoffausscheidung findet, wie wir sie bei Schmidt's Katze und F. A. Falk's Hund Nr. IV, sehen.

Junge, fettarme Thiere wie Voit's Katze und Falk's Hund (Nr. I. und Nr. III.) zeigen nur in den ersten Tagen ein allmähliches Absinken der Ausscheidung, hierauf eine bedeutende, selbst die Menge des 1. Tages übersteigende Zunahme, auf welche dann, wie das bis zum Tode beobachtete Versuchsthier von Falk (Nr. I.) erkennen lässt, eine 3. Periode sehr rapider Abnahme der 24stündigen Ausscheidungen folgt. Bei der Section fehlt jedes Fett, nicht nur in dem Thiere, welches der Inanition erlag, sondern auch bei jenen, welche bereits im Stadium des vermehrten Eiweisszerfalles getödtet wurden (Hund Nr. III. und Voit's Katze.)

Ausser der Abhängigkeit des Eiweisszerfalles hungernder Säugethiere vom Alter und Fettreichthum lehren uns die weiteren Versuche Voit's¹⁾ an Hunden die Abhängigkeit desselben von der Ernährungsweise, welche der Inanition vorausging, in der Art, dass je eiweissreicher die vorherige

¹⁾ Pag. 313.

Ernährung war, um so stärker der nachfolgende Eiweisszerfall des Versuchstieres sich darstellte.

Während diese Gesetze für den Säugethierkörper experimentell sicher gestellt sind, liegen, wie schon erwähnt, wenige oder vielmehr keine Versuche über den Inanitionsstoffwechsel der Vögel vor. Das sonstige Verhalten derselben bei Inanition hat Chossat¹⁾ durch zahlreiche Versuche an Tauben studirt. Da in den nachfolgenden Tabellen ausser dem Stoffwechsel auch die Körpertemperatur und sonst bemerkenswerthe Daten berücksichtigt werden, so sei hier erwähnt, dass Chossat für hungernde Tauben, deren Alter er nach dem Gewicht bestimmte, die Lebensdauer im Mittel: 9,85 Tage fand.²⁾ Die Gesamtgewichtsabnahme betrug 0,4, die tägliche Gewichtsabnahme 0,044 Theile des Anfangsgewichtes.³⁾ Die Tagestemperatur, normal im Mittel: 42,2° C., sinkt bei der Inanition stetig, am letzten Tage beschleunigt und beträgt im Augenblicke des Todes 26,0°.

Aehnliches beobachtete Schuchard⁴⁾ und wog ausserdem die von jeder seiner 5 hungernden Tauben täglich gelieferten Exkremente, wobei er eine stete Zunahme der Ausscheidungen mit den weiteren Tagen fand.

Zum Theil auf die Einwirkung der Inanition bezog Meyer⁵⁾ die rapide Harnsäuresteigerung, welche er bei einem hungernden Hühne nach Darreichung einer kleinen Menge von Harnstoff eintreten sah. Das Thier schied anfangs annähernd gleiche, dann, nach Gabe von 1 gr. Harnstoff, an den 3 letzten Tagen bis zum Tode beträchtlich gesteigerte Harnsäuremengen aus. Der Tod erfolgte am 9. Inanitionstage.

Zu meinen Versuchen benutzte ich 3 Hühner, von denen 2 ziemlich mager, das 3. anscheinend sehr fett war. Die Thiere wurden in Käfigen gehalten, wie sie zuerst W. von

¹⁾ Chossat. Recherches sur l'inanition. Paris 1843.

²⁾ Pag. 31.

³⁾ Pag. 22.

⁴⁾ Quaedam de affectu etc. Dissert. inaug. Marburg 1847.

⁵⁾ Beiträge zur Kenntniss des Stoffwechsels im Organismus der Hühner. Dissert. von Hans Meyer. Königsberg 1877, pag. 26.

Knieriem anwandte, welche derartig eingerichtet waren, dass nur Kopf und After frei blieben, wobei die Schwanzfedern lose in die Höhe gebunden wurden. Die Körpertemperatur wurde 3 Mal täglich durch ein Thermometer gemessen, welches 4 Cm. tief in die Kloake eingeführt und in dieser Stellung 5 Minuten lang gehalten wurde. Die Einführung des Thermometers bewirkte stets eine Entleerung der Exkremente, und da der Abschluss einer 24stündigen Periode mit der letzten Messung stattfand, so war hierdurch die genaue Aufsammlung der gesammten Tagesquantität der Ausleerungen sehr erleichtert.

Weil die Hühner, wenn sie eingestellt wurden, meist noch Futterreste im Kropfe hatten, der erste Tag also nicht als reiner Inanitionstag angesehen werden konnte, so blieben die Ausscheidungen der ersten 24 Stunden im Allgemeinen unberücksichtigt. Es wurde nun bestimmt ausser der Körpertemperatur das tägliche Körpergewicht des Thieres, die Harnsäure und der Harnstoff von je 24 Stunden, bei Nr. III. dagegen Stickstoff und Ammoniak.

Die Harnsäure wurde auf dieselbe Art bestimmt, welche W. v. Knieriem bei seiner Arbeit: «Ueber das Verhalten der im Säugethierkörper als Vorstufen des Harnstoffs erkannten Verbindungen im Organismus der Hühner»¹⁾ gebrauchte.

Die quantitative Harnstoffbestimmung erfolgte nach der von Bunge vereinfachten Bunsen'schen Methode, deren sich v. Knieriem ebenfalls bediente und welche Meyer²⁾ bei einem Controlversuche ausreichend genau fand.

Erster Versuch.

(Hierzu Tabelle I. vom Huhn 1.)

Inanition nach Körnerfutter.

Der erste Inanitionsversuch wurde mit einem zwar ziemlich fleischigen, aber nicht fetten Huhne von 1120 gr. Gewicht unternommen, welches vorher einige Wochen lang Gerstenfutter erhalten hatte. Es bekam an den ersten fünf

¹⁾ Zeitschrift für Biologie, Bd. XIII.

²⁾ Dissert pag. 15.

Tabelle Nr. I.
(Huhn Nr. 1.)

Tag der Inanition	Körpertemperatur.			Körpergewicht.		24 stündige Mengen.	
	5 Abends.	9 Morgens.	12 Mittags.	12 Mittags.	Ab- nahme.	- Ur	+ Ur
19. XI. 1877.							
1.	—	—	42,2	1120	—	—	—
2.	41,5	41,2	41,5	1090	30	0,7538	—
3 ¹⁾ .	41,0	41,9	42,0	1059	30 ¹⁾	0,5627	—
4.	41,3	40,6	40,7	1024	35	0,7595	} 0,0259
5 ²⁾ .	40,3	41,5	42,0	990	34	0,8184	
6.	40,2	41,5	41,7	970	20	0,9716	—
7.	39,7	41,2	41,2	925	45	1,6447	—
8.	38,6	40,0	38,8	880	45	3,4402	—
9.	38,5	39,2	38,5	825	55	5,5844	0,0549
10.	38,5	39,0	38,4	745	80	6,1283	0,0521
11.	37,8	33,0	27,5	690	55	3,5785	—
12.	4 Uhr	tot	wiegt	685	—	—	—

Analytische Anlage zu Tabelle Nr. I.

Tag.	Mit Alkohol extrahirte trock. (110 C.) Exkremente.	Davon zu Ur	Gefun- den Ur	Berech- net Ur	Cc. Filtrat.	Zu Ur	Gefun- den BaSO ₄	Berech- net + Ur
2.	3,430	3,430	0,7538	0,7538	—	—	—	—
3.	1,850	1,850	0,5627	0,5627	—	—	—	—
4.	1,894	1,894	0,7595	0,7595	} 26,0	15,0	0,0582	0,0259
5.	0,960	0,960	0,8184	0,8184				
6.	1,856	1,856	0,9716	0,9716	—	—	—	—
7.	2,982	1,5	0,8273	1,6447	—	—	—	—
8.	5,079	1,5	1,0160	3,4402	—	—	—	—
9.	7,719	1,5	1,0825	5,5844	25,0	12,5	0,1068	0,0549
10.	8,779	1,5	1,0471	6,1283	17,0	10,0	0,1192	0,0521
11.	5,484	1,5	0,9788	3,5785	—	—	—	—

Tagen je 30 Cc. destillirten Wassers vorgesetzt, wovon es jedoch stets nur wenige Tropfen nahm. Später, bis zu dem am 11. Tage erfolgenden Hungertode wurde es mit der Entziehung des Wassers absoluter Carenz unterworfen. Was das geringe Bedürfniss des Thieres nach dem ihm Anfangs dargebotenen Wasser anbetrifft, so beobachtete auch Chossat³⁾ an seinen hungernden Tauben, dass diese während

¹⁾ 1,23 Gramm Federn weggeschnitten.

²⁾ Bis zum 5. Tage einschlieslich je 30 Cc. aq. des', dann absolute Carenz.

³⁾ Pag. 59.

der Inanition nur $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ der sonst gewohnten Wassermenge einnahmen.

Die den Eiweisszerfall des Thieres anzeigenden Harnsäurezahlen sind vom 2. bis zum 5. Tage, trotz einer schon merklichen kleinen Steigerung zu den späteren Tagen hin, doch annähernd gleich, dagegen wird an den vier letzten Tagen die Steigerung bedeutender besonders hoch am 9. und 10. Tage.

Die Harnstoffbestimmungen, von welchen leider nur drei beendet wurden, ergaben an den späteren Tagen, entsprechend den Harnsäuremengen, grössere Zahlen. Für den 9. und 10. Tag fand sich etwa das Vierfache der auf den 4. und 5. Tag kommenden Menge. Auch die Zahl der täglichen Gewichtsabnahme ist an den letzten 5 Tagen bedeutender. Die Körpertemperatur lässt vom 8. Tage an ein deutliches Sinken erkennen. Im Cadaver wurde keine Spur von Fett gefunden.

Zweiter Versuch.

(Hierzu Tabelle II. vom Huhne 2.)

Inanition nach Fleischfütterung.

Um den Verlauf der Inanition an einem zuvor mit eiweissreicher Nahrung gefütterten Huhne zu bestimmen, wurde zunächst ein solches, welches gerade Fleisch mit Begier frass, 4 Tage lang mit beliebigen Quantitäten davon gefüttert. Es wog, als es in den Behälter gesetzt wurde 954 gr. und ertrug die absolute Carenz nur 8 Tage lang.

Der reichlichen Eiweisseinfuhr der vorherigen Tage entsprechend zeigte sich bereits am 2. Tage eine im Verhältniss zu Huhn Nr. I. grössere Menge Harnsäure: 0,9 gegen 0,7 gr. Am folgenden Tage ergiebt die Bestimmung aber schon die dreifache Menge, an den übrigen bis zum Tode noch höhere Zahlen.

Ein ganz analoges Verhalten wie die Harnsäure zeigt der Harnstoff, dessen Zahlen sowohl relativ wie absolut viel höher waren als in dem vorigen Versuche mit Körnerfütterung.

Die Gewichtsabnahme hat mit den weiteren Tagen ebenfalls grössere Zahlen. Die Temperatur sinkt vom 5

Tage ab merklich. Die Sektion konnte auch diesmal kein mit blossen Auge sichtbares Fett nachweisen.

Tabelle Nr. II.

(Huhn Nr. 2.)

Tag der Inanition. 9. XII. 1877.	Körpertemperatur.			Körpergewicht.		24 stündige Mengen.	
	5 Abends.	9 Morgens	12 Mittags.	12 Mittags.	Ab- nahme.	Ur	+ Ur
1.	42,3	41,5	41,6	945	—	—	—
2.	40,8	41,5	41,6	910	35	0,9650	} 0,0758
3.	41,0	41,5	41,8	880	30	2,8573	
4.	40,9	41,1	41,2	830	50	3,8989	} 0,1144
5.	40,5	40,9	41,2	780	50	5,4791	
6.	40,8	40,6	40,3	720	60	4,8079	} 0,2243
7.	40,3	40,0	40,2	660	60	5,3926	
8.	40,2	38,6	38,3	570	90	4,4645	} 0,1547
9.	36,0	Morgens todt gefunden.					

Analytische Anlage zu Tabelle Nr. II.

Tag.	Mit Alkohol extrahirte, bei 110° C. trockene Exkremente.	Davon zu		Berechnet	Cc. Filtrat.	Zu	Gefunden BaSO ₄	Berechnet
		Ur	Gefunden					
2.	2,929	2,929	0,9650	0,9650	} 13	7	0,1587	0,0758
3.	3,855	1,5	1,1118	2,8573				
4.	5,160	1,0	0,7556	3,8989	} 17	7	0,1830	0,1144
5.	7,152	1,0	0,7661	5,4791				
6.	6,730	1,0	0,7144	4,8079	} 14	6	0,3701	0,2243
7.	7,575	1,0	0,7119	5,3926				
8.	7,331	1,0	0,6090	4,4645	16	9	0,3382	0,1547

Dritter Versuch.

(Hierzu Tabelle III. vom Huhne 3.)

Inanition nach Körnerfutter. Fetttes Thier.

Die zu den vorigen Versuchen benutzten Thiere waren beide zum Mindesten nicht fett und, wenn man nach dem Gewicht urtheilt, im Verhältniss zu Nr. 3 zu jung. Letzteres liess bei einem Gewicht von 1990 gr. und seinem sonstigen Aussehen daran keinen Zweifel, dass es fett sei. Der Kropf enthielt nur wenige, durchfühlbare Körner. Nach Wegschneiden von überflüssigen hinderlichen Federn wog das Thier, als es in den Käfig gesetzt wurde, 1950 gr.

Es wurden diesmal ausser dem Körpergewicht und der Temperatur des Thieres die 24 stündigen Mengen des durch die Exkremeute ausgeschiedenen Gesamtnstickstoffes und des Ammoniaks und von 7 Tagen der Wassergehalt der Ausscheidungen bestimmt. Letzteres war nur an den Tagen möglich, an welchen das Thier allein zur Zeit der Temperaturmessung Koth liess, der dann frisch und später getrocknet auf die Wage kommen konnte. Die Reaktion der Exkremeute war stets sauer.

Die Stickstoffbestimmungen wurden durch Verbrennung eines abgewogenen Theiles der getrockneten und fein zerriebenen und gemengten Exkremeute mit Natronkalk im Glasrohr und Auffangen des entweichenden Ammoniaks in einer Vorlage mit titrirter Schwefelsäure in bekannter Weise ausgeführt.

Zur Ermittlung des Ammoniakgehaltes wurde eine bestimmte Menge der Exkremeute mit 2—4 Cc. verdünnter Schwefelsäure und Wasser gekocht, filtrirt, ein Theil des Filtrates mit Kalkmilch bis zur Alkaleszenz versetzt und unter eine gut schliessende Glasglocke mitsammt einem darüber gestellten Schälchen voll 10 Cc. Normalschwefelsäure gebracht. Nach 3 tägigen Stehen wurde dann durch Titriren der letzteren mit Normal-Natronlauge in bekannter Weise der Ammoniakgehalt berechnet.

Erst am 35. Tage erlag das Thier der absoluten Carenz, welcher es unterworfen wurde. Bis zum 28. Tage war es recht munter, vom 31. bis zum Ende lag es dagegen völlig steif im Käfig, entleerte dabei jedoch grössere Mengen als an den ersten Tagen. Trotz der langen Dauer der Inanition fand sich bei der Sektion in dem Thiere noch eine grosse Menge Fett, besonders im Panniculus, im Mesenterium und um den Magen, welcher sonst, wie auch die anderen Muskeln stark geschrumpft war. Das Fett der Bauchdecken hatte stellenweise eine Dicke von 2 Cc. Der Magen enthielt hier wie bei den ersten beiden Thieren eine Anzahl verschieden grosser Steine. Der Kropf, welcher an allen übrigen Tagen völlig leer gefunden wurde, war nach dem Tode

Tabelle Nr. III.
(Huhn Nr. 3.)

Tag.	Körper- und Zimmer- temperatur. (Beides in 0 Celsius.)						Körper- gewicht.		Wassergehalt der Exkremente.	24-stündige Mengen.	
	12 Mittags.	5 Abends.	3,8 Morgens.	3,8 Morg.	Ab- nahme.	3,8 Morg.	Ab- nahme.	N		NH ₃	
9. I. 1878											
0	—	—	—	—	—	—	1950	—	—	—	—
1	41,9	14,5	41,3	16,0	41,0	11,5	1910	40	—	—	—
2	41,2	14,5	41,0	14,5	41,0	12,5	1881	29	5,082	0,3962	0,0045
3	41,3	16,5	40,7	14,0	41,0	13,0	1852	29	6,055	0,2808	0,0156
4	41,1	15,5	40,6	14,0	40,7	14,0	1815	37	10,796	0,3805	0,0023
5	41,2	14,5	41,2	14,5	40,7	11,5	1795	20	3,286	0,2327	0,0122
6	41,0	13,0	40,3	13,0	40,7	11,0	1770	25	—	0,3114	0,0019
7	41,1	15,5	40,6	15,0	40,4	13,0	1751	19	—	0,3270	0,0171
8	41,4	14,5	41,3	14,5	40,8	11,0	1730	21	—	0,2829	0,0266
9	41,4	14,5	41,5	16,0	40,8	14,0	1710	20	—	0,2992	0,0188
10	41,1	14,5	40,6	14,0	40,7	13,5	1680	30	—	0,1867	0,0271
11	40,9	13,5	40,3	13,5	40,3	12,5	1661	19	—	0,2525	—
12	41,4	13,5	40,6	16,0	40,7	13,5	1640	21	—	0,2334	—
13	40,9	13,5	40,8	14,5	40,4	13,0	1615	25	—	0,2002	0,0412
14	41,3	15,0	40,9	15,5	40,8	12,0	1590	25	—	0,2150	—
15	40,8	13,5	40,2	14,0	40,9	11,5	1570	20	—	0,2409	0,0212
16	41,3	10,5	40,4	18,0	40,6	13,0	1545	25	—	0,2031	0,0211
17	40,9	14,5	40,2	14,0	40,9	13,0	1530	15	—	0,2510	—
18	41,3	14,5	40,5	16,0	40,8	13,5	1510	20	—	0,2167	0,0098
19	41,2	15,0	40,2	15,5	40,9	14,0	1479	31	—	0,2092	0,0145
20	41,0	18,5	40,0	18,5	40,5	15,5	1460	19	—	0,1871	—
21	41,2	18,0	40,3	18,0	40,5	15,0	1430	30	—	0,1459	—
22	40,7	16,0	40,3	16,5	40,8	12,0	1420	10	—	0,2194	0,0077
23	40,9	15,5	40,3	18,0	40,8	13,0	1400	20	—	0,2120	0,0088
24	41,0	16,0	40,4	16,0	41,2	15,5	1375	25	—	0,2663	0,0107
25	41,2	16,5	40,2	17,5	40,5	16,0	1360	15	—	0,2421	—
26	40,8	18,5	—	—	40,9	18,0	1340	20	—	0,2754	0,0138
27	40,8	18,0	39,8	18,0	40,8	15,0	1320	20	—	0,3457	0,0391
28	40,7	17,5	40,5	18,0	40,3	16,0	1302	18	—	0,3321	0,0219
29	40,5	17,5	40,4	16,5	40,3	16,5	1280	22	—	0,4451	0,0132
30	41,0	16,5	40,3	15,0	40,0	14,5	1255	25	—	0,5474	0,0111
31	40,0	16,5	40,0	17,5	38,0	15,0	1213	42	—	0,5482	0,0101
32	38,9	17,5	38,4	15,5	39,5	14,5	1185	28	17,0494	0,6732	0,0399
33	39,2	15,0	39,5	16,0	38,0	12,5	1155	30	11,8360	0,6077	0,0232
34	38,5	13,0	38,3	15,5	37,5	13,5	1132	23	10,8000	0,3029	0,0214
35	38,5	16,0	38,9	15,5	totd gef.						

des Thieres prall mit einer Flüssigkeit gefüllt, die nicht genau untersucht wurde und entweder aus dem Darm regurgitirt oder durch einen serösen Erguss aus den Kropfgefäßen entstanden war¹⁾.

¹⁾ Ghossat (pag. 73) fand im Pericard eines nach absoluter Carenz gestorbenen Huhnes einen serösen Erguss.

Analytische Anlage zur Tabelle Nr. III.

Tag.	Mit Alkohol extrahirte, bei 110° C. trockne Exkremente.	Substanz zu N	Deficit der verbrauchten Na OH.	Berechnet N	Substanz zu NH ₃	Cc. Filtrat.	Cc. zur Analyse.	Deficit der verbrauchten Na OH.	Berechnet NH ₃
2	2,913	0,6	7,7	0,3962	1,0	60,0	20,0	0,04	0,0045
3	2,037	0,6	7,8	0,2808	1,0	50,0	20,0	0,24	0,0156
4	3,209	0,5	5,89	0,3805	1,0	50,0	20,0	0,14	0,0023
5	1,407	0,5	7,8	0,2327	0,5	43,0	20,0	0,44	0,0122
6	1,615	0,5	8,9	0,3114	0,4	47,0	20,0	0,04	0,0019
7	1,956	0,5	7,89	0,3270	0,5	55,0	20,0	0,14	0,0171
8	1,651	0,5	8,09	0,2829	0,5	52,0	20,0	0,45	0,0266
9	1,683	0,5	8,39	0,2992	0,5	65,0	20,0	0,25	0,0188
10	0,850	0,4	8,29	0,1867	0,3854	75,0	30,0	0,35	0,0271
11	1,226	0,5	9,79	0,2525	—	—	—	—	—
12	1,281	0,4004	6,4	0,2334	—	—	—	—	—
13	1,570	0,5008	6,09	0,2002	0,3036	68,0	20,0	0,17	0,0112
14	1,008	0,3854	7,3	0,2150	—	—	—	—	—
15	1,6992	0,3618	4,5	0,2409	0,2452	60,0	20,0	0,25	0,0212
16	1,0134	0,3921	6,88	0,2031	0,4966	60,0	20,0	0,25	0,0211
17	1,0440	0,2182	5,0	0,2727	—	—	—	—	—
18	1,1198	0,376	6,4	0,2167	0,6146	52,0	20,0	0,15	0,0098
19	1,2144	0,4104	6,2	0,2092	0,6572	45,0	20,0	0,25	0,0145
20	0,7776	0,2090	4,7	0,1871	—	—	—	—	—
21	0,6908	0,3076	5,7	0,1459	—	—	—	—	—
22	1,1746	0,3661	6,0	0,2194	0,2266	45,0	20,0	0,05	0,0077
23	1,1620	0,5124	8,2	0,2120	0,4535	50,0	20,0	0,1	0,0088
24	1,3214	0,4902	8,0	0,2663	0,4375	51,0	20,0	0,1	0,0107
25	1,0584	0,3440	6,9	0,2421	—	—	—	—	—
26	1,2400	0,5749	11,2	0,2754	0,3733	60,0	20,0	0,1	0,0138
27	1,6367	0,5022	9,3	0,3457	0,4046	70,0	20,0	0,2	0,0391
28	1,4856	0,6205	12,17	0,3321	0,4866	52,0	20,0	0,2	0,0219
29	2,0216	0,6162	11,9	0,4451	0,6316	60,0	20,0	0,1	0,0132
30	2,4967	0,4596	8,84	0,5474	0,4574	60,0	20,0	0,05	0,0111
31	3,4553	0,7395	10,8	0,5182	1,6512	70,0	20,0	0,1	0,0101
32	2,8334	0,8953	18,69	0,6732	1,2008	60,0	20,0	0,4	0,0399
33	2,6200	0,7618	15,5	0,6077	1,0874	70,0	50,0	0,5	0,0232
34	1,4970	0,5424	9,63	0,3029	0,6764	70,0	20,0	0,2	0,0214

Werth der gebrauchten Reagentien:

Zur N-Bestimmung.

Zur NH₃-Bestimmung

Tag 2-11 einschl.) 20 Cc. H₂SO₄ = 30,8 NaOH
 und Tag 13.) 10 » H₂SO₄ = 1,3475 BaSO₄ 1 Cc. NaOH = 0,0128 NH₃
 10 » H₂SO₄ = 0,1619 N Tag 8-34
 1 » NaOH = 0,0106 N 1 Cc. NaOH = 0,0138 NH₃

Tag 12 und) 28,5 Cc. NaOH = 20,0 H₂SO₄
 14 bis 34) 1 » NaOH = 0,0114 N

Was nun den Stoffwechsel anbetrifft, so sind die täglichen Stickstoffausscheidungen, obschon an den ersten Tagen etwas höher, doch bis zum 26. Tage annähernd gleich und betragen im Mittel 0,2507 für den Tag. Von da an bis zum 33. Tage steigt die ausgeschiedene Menge stetig und ist am 34. Tage noch höher als das Mittel der ersten.

Der Wassergehalt der Ausscheidungen würde nur an den ersten 4 und letzten 3 Tagen bestimmt.

Es ist somit in diesem Versuche sehr bemerkenswerth, dass obgleich zur Zeit des Todes das Fett des Körpers noch keineswegs verbraucht war, gleichwohl in der letzten Lebenswoche eine rapide Steigerung der Stickstoffausscheidung eintrat, ähnlich wie bei fettfreien Säugethieren.

Die Zahlen der täglichen Gewichtsabnahmen zeigten grössere Schwankungen als die der Stickstoffausscheidungen.

Für das Ammoniak lässt sich aus den erhaltenen Zahlen keine Gesetzmässigkeit der Ausscheidung ableiten.

Die Körpertemperatur sinkt vom 30. Tage an merklicher. Es wurde neben ihr noch jedes Mal die Zimmer-temperatur notirt.

Reducirt man nun die in unsern 3 Hungerversuchen erhaltenen Stoffwechselzahlen derart, dass man die Zahl jedes ersten Bestimmungstages gleich 100 setzt, so erhält man die Verhältnisszahlen, wie sie auf der nächsten Seite folgenden Tabelle Nr. IV. verzeichnet sind.

Aus den Verhältnisszahlen von Nr. 1 und 3 ergibt sich die Abhängigkeit des Inanitionsverlaufes von der dem Alter des Thieres entsprechenden Fettigkeit auf das eclatanteste. Der Verlauf ist bei dem jungen magern Thiere Nr. 1 ein ziemlich schnell tödtlicher und schon frühzeitig vom 4. Tage an, beginnt ein rapide wachsender Eiweisszerfall, ähnlich wie bei Falk's Hund Nr. 1 und Nr. 3. und bei Voit's Katze. Der Tod des Huhnes erfolgt während dieses gesteigerten Eiweisszerfalles am 11. Tage und war im Cadaver kein mit blossen Auge sichtbares Fett nachzuweisen.

Mit den Tabellen von Schmidt's Katze und Falk's Hund Nr. 4. lässt sich die von dem fetten Huhne Nr. 3 gewonnene

Tabelle Nr. IV.

Tag der Inanition.	Fettes Thier.		Magere Thiere.	
	Nr. 3. Vorheriges Körnerfutter.	Nr. 1. Vorheriges Körnerfutter.	Nr. 2. Vorheriges Fleischfutter.	
2	100	100	100	
3	70,8	74,6	296,0	
4	96,0	100,7	404,0	
5	58,7	108,5	567,7	
6	78,5	128,8	498,1	
7	82,5	218,1	558,8	
8	71,4	456,3	462,6	
9	75,5	740,8		
10	47,1	812,9		
11	63,7	474,4		
12	58,9			
13	50,5			
14	54,5			
15	60,8			
16	51,2			
17	63,3			
18	54,6			
19	52,8			
20	47,2			
21	36,8			
22	55,4			
23	53,5			
24	67,2			
25	61,1			
26	69,5			
27	87,2			
28	83,8			
29	112,3			
30	138,1			
31	138,3			
32	169,9			
33	153,3			
34	67,4			

Stoffwechselreihe zusammenhalten. Das Thier erträgt die Inanition 35 volle Tage und zeigt in den ersten 3 Wochen annähernd gleichmässige Stickstoffzahlen, die ein sehr allmähliges Sinken der Stickstoffausscheidung erkennen lassen. Obschon aber die Section noch recht ansehnliche Mengen Fett im Körper nachweisen konnte, begann doch am 24. Hungertage eine merkbare und vom 29. Tage an eine rapide Steigerung der Ausscheidungen, welche bis zu dem vorletzten Lebenstage anhielt.

Ein Vergleichen der reducirten Stoffwechszahlen von Nr. 1 und Nr. 2 lässt die Abhängigkeit des Eiweisszerfalles von dem Stickstoffreichtum der vorhergegangenen Nahrung deutlich erkennen. Das vorher mit Fleisch gefütterte Huhn Nr. 2. zeigt von Anfang an eine sehr energische Zersetzung, schon in den ersten Hungertagen eine 4 Mal grössere Harnsäureausscheidung wie Huhn Nr. 1, obgleich ersteres nur ein Anfangsgewicht von 945 Gramm, letzteres dagegen von 1120 Gramm besass.

Ziehen wir nun das Resultat aus unsern 3 Versuchen, so ergibt sich, dass die Eiweisszersetzung im Organismus hungernder Hühner im Grossen und Ganzen denselben Gesetzen folgt, wie sie von Schmidt, Voit und Falk für Säugethiere ermittelt sind.

Dagegen fanden wir abweichend von letzteren:

1) Dass eine Periode gesteigerten Eiweisszerfalles auch eintreten kann bei Hühnern, deren Fettvorrath noch lange nicht verbraucht ist;

3) Dass eine dritte Periode, in welcher die Eiweisszersetzung wieder sinkt, wie sie Falk sub finem vitae beobachtete, bei Hühnern niemals oder höchstens am letzten und vorletzten Lebenstage einzutreten scheint.

II.

Der Fieberstoffwechsel.

Durch zahlreiche Untersuchungen ist die Thatsache zweifellos festgestellt worden, dass bei Menschen und Säugethiern während des Fiebers die Harnstoffausscheidung grösser ist als unter sonst gleichen Umständen ohne Fieber.

Es schien uns nun von Interesse, zu erfahren, ob auch die Eiweisszersetzung von Vögeln, deren Normaltemperatur eine Höhe zeigt, wie sie bei Säugethiern nur im stärksten Fieber beobachtet wird, durch pyrogene Einflüsse gesteigert werden kann. Da unseres Wissens über Fieber bei Vögeln bisher noch keine Untersuchungen vorliegen, so musste zunächst ermittelt werden, ob die bei Menschen und Säugethiern Fieber erzeugenden Bedingungen auch bei jenen Thieren Temperaturerhöhung hervorrufen.

Wir bedienten uns in dieser Absicht der subcutanen Eiterinjection.

Erster Vorversuch.

(Tabelle Nr. V.)

(Huhn Nr. 4.)

Tag. 12. XI. 1877.	Vormittags.				Nachmittags.					
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	7.
1.	—	—	—	—	—	42,8	—	—	42,3	—
2.	42,1	—	—	—	—	42,8	—	—	42,0	—
3.	42,1	—	—	—	—	42,4	—	—	41,5	—
4.	42,2	—	42,3	42,6	42,5	42,0	41,6	41,6	41,8	—
5.	42,3 ¹⁾	42,8	—	—	—	43,1	—	43,0	43,3	43,2
6.	—	—	43,4	—	—	43,4	—	43,2	43,1	—
7.	42,5	—	—	—	—	42,8	—	—	—	—
8.	41,9	—	—	—	—	42,1	—	—	41,7	—

Temperatursteigerung nach Eiterinjection.

Eine kräftige und muntre Henne wurde bei reicher Gerstenfütterung täglich 3 Mal, am 4. Tage zu 8 Malen gemessen und am Morgen des 5. Tages eine subcutane Injection von 5 Gramm guten Eiters zu 2 Theilen über jedem Brustmuskel gemacht. Die normale Temperatur der ersten 4 Tage betrug im Mittel für 9 Uhr Morgens 42,2, für 2 Uhr Mittags 42,7 und für 5 Uhr Abends 41,9° Cels. Bereits eine und deutlicher zwei Stunden nach der Einspritzung, welche das Huhn übrigens gut vertrug und nach der es Anfangs noch tüchtig frass, dabei vermehrten Durst zeigte, tritt eine Steigerung von 0,6 für die Morgentemperatur und an demselben Tage eine Mittagssteigerung von 0,4, eine abendliche von 1,4 auf. Die Temperatur bleibt noch an den nächsten zwei Tagen gesteigert und zeigt am Mittag und Vormittag des 2. Fiebertages die höchste Zahl 43,4°, welche die normale Mittagstemperatur um 0,7 übersteigt. Am 8. Tage war das Thier wieder völlig munter und an den Injectionstellen keine Reaktion zu finden.

¹⁾ 8 Uhr Morgens 5 Gramm guten Eiters in 2 Portionen, auf je eine Brustseite die Hälfte, subcutan injicirt.

Zweiter Vorversuch.

Tabelle Nr. VI.

(Huhn Nr. 5.)

Tag. 21. XI. 1877.	Vormittags.				Nachmittags.						
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1.	—	—	—	—	—	42,2	—	—	41,9	—	—
2.	42,1	—	—	—	—	42,2	—	—	41,3	—	—
3.	42,3	—	—	—	—	42,3	—	—	41,5	—	—
4.	42,1	¹⁾	42,3	42,0	42,0	41,8	41,5 ²⁾	41,6	41,8	42,1	—
5.	42,2	42,5	—	—	—	42,6	—	42,4	42,5	—	42,4
6.	—	—	42,1	—	—	42,0 ³⁾	—	43,1	43,1	—	—
7.	42,9	—	—	—	—	42,9	—	—	—	—	—
8.	42,0	—	—	—	—	42,9	—	—	41,1	—	—

Temperatursteigerung nach Eiterinjection.

Ein zweites gesundes Thier (Huhn Nr. 5) wurde täglich dreimal und an einigen Tagen noch öfter gemessen. Es fand sich die mittlere normale Temperatur der ersten 3 Tage für Morgens 9 Uhr 42,2; für Mittags 2 Uhr 42,2 und für Abends 5 Uhr 41,6° Cels. Auch das Thier erhielt reichliches Gerstenfutter und Wasser nach Belieben. Auf eine am 4. Tage der Beobachtung gemachte Eiterinjection von 3 gr. desselben Eiters, der am nächsten Tage erfolgreicher bei Huhn Nr. 4 angewendet wurde, zeigte sich in den nächsten Stunden keine Temperaturerhöhung, Mittags sogar ein Abfall von 0,5, und als Nachmittags 3 Uhr erneute 2 gr. injicirt wurden, erfolgte am nächsten Tage eine Steigerung von 0,5 für den Mittag und 0,9 für den Abend. Die höchste Temperatur war Mittags mit 42,6° Cels. Am nächsten — 6. Tage — wurden $\frac{1}{2}$ 2 Uhr Mittags erneute 5 gr. injicirt und folgte hierauf schon für die Abendtemperatur desselben Tages eine Erhöhung um 1,5 zu 43,1 und blieb die Temperatur auch an den nächsten beiden Tagen gesteigert. Die wiederholten Injectionen erzeugten auch hier keinerlei örtliche Reaktion.

¹⁾ 3 Gramm guten Eiters in 2 Partien subcutan auf die Brust.

²⁾ Dahin noch 2 Gramm.

³⁾ Vor der Messung 5 Gramm desselben guten Eiters subcutan an den Schenkeln injicirt.

Dritter Vorversuch.

Tabelle Nr. VII.

(Huhn Nr. 5.)

Tag. 14. XII. 1877.	Vormittags.			Nachmittags.
	7	9	12	5
1.	—	41,6	40,5	41,6
2.	—	42,3	41,5	40,8
3.	—	41,6	41,6	40,5
4.	—	41,3	41,4	40,6
5.	—	41,8 ¹⁾	42,5	42,2
6.	42,6	42,4	42,6	—
7.	43,0	42,8	42,8	42,8
8.	—	42,3	42,6	42,5
9.	—	42,2	42,6	41,9

Temperatursteigerung nach Eiterinjection.

Das zum zweiten Male verwendete Huhn Nr. 5 zeigte diesmal eine Mitteltemperatur für Morgens 9 Uhr 41,7; für Mittags 12 Uhr 41,5; für Abends 5 Uhr 40,9° Cels. Auf eine Injection von 5 gr. gutartigen Eiters erfolgte an den folgenden Tagen eine Steigerung, welche im Maximum 43,0 und 42,8 für eine Morgen- und 42,8 für Mittag- und Abendtemperatur des 7. Tages betrug bei einer Steigerung um 1,1; 1,3 und 1,9° Cels. Auch hier keine locale Reaction.

Es war hiermit bewiesen, dass unter dem Einfluss fiebererregender, in den Körper gebrachter Stoffe die Temperatur bei Hühnern ansteige. Wie Chossat²⁾ an seinen Tauben fand, dass ein ganz und gar fester Punkt der Normaltemperatur für dasselbe Individuum nicht vorhanden sei, so war auch hier die Temperatur der Hühner an sich und desselben Thieres zu verschiedenen Zeiträumen verschieden. Es musste also zur Beurtheilung der Verhältnisse die normale und die Fiebertemperatur ein und desselben Individuums in einem fortlaufendem Zeitabschnitte verglichen werden. Die Fiebersteigerung war in allen Fällen eine deutliche, jedoch nicht sehr erhebliche, da sie nur einige Male um 1,5 und 1,9 im Maximum sich über die zuvor festgestellte Normaltemperatur erhob.

¹⁾ 9¹/₂ Uhr Vormittags 5 gr. guten Eiters subcutan injicirt.

²⁾ Pag. 95.

Zu bemerken ist die Leichtigkeit, mit welcher der Vogelkörper die nicht unbeträchtlichen Injectionen ertrug und die eingespritzten Massen gutartigen Eiters in kurzer Zeit resorbirte. Es mussten zur Erzeugung von Fieber bedeutendere Mengen genommen werden, weil Huhn Nr. 5, welches zuerst eine Injection erhielt¹⁾, auf 3 gr. gar nicht reagirte und auf noch weitere 2 gr. nur unerhebliche Temperatursteigerungen zeigte. Deshalb wurden bei den weiteren Versuchen nicht unter 5 gr. Eiter subcutan gegeben.

Behufs Feststellung des Fieberstoffwechsels wurden die Beobachtungen einmal am hungernden Thiere und zwar nach vorherigem Körnerfutter gemacht, dann aber auch versucht, Hühner auf Stickstoffgleichgewicht zu bringen und bei diesem Verhalten der Ausscheidungen die Wirkung der pyrogenen Substanzen auf den Stoffwechsel zu constatiren. Die Art der Beobachtungen und der Analysen war dieselbe wie bei den Hungerversuchen, ebenso die Messung, welche dreimal täglich stattfand.

Erster Fieberversuch²⁾

Tabelle Nr. VII.

(Huhn Nr. 6.)

Tag. 4. XII. 1877.	Körpertemperatur.						Körpergewicht.		24 stündige Mengen.	
	Nachmittags.			Vormittags.			Mittags 12	Ab- nahme.	Ur	+ Ur
	2	5	7	9	11	12				
0.	—	—	—	—	—	—	1045	—	—	—
1.	—	41,0	—	41,9	—	42,0	980	65	—	—
2.	—	41,0	—	41,0	—	42,1	940	40	0,638	—
3.	—	40,1	—	41,4	—	41,7	910	30	0,5864	0,0207
4. ¹⁾	—	40,0	40,0	39,6	39,6	39,6	850	60	3,8866	—
5.	39,7	39,1	38,1	36,0	33,0	34,0	790	60	4,3406	0,0676
6.	4 Uhr todt, wiegt						775	15	—	—

Inanition. Putrider Eiter. Hochgradige septische Infection.

Ein Huhn von 1045 gr. Gewicht, welches bis dahin Körnerfutter erhielt und absoluter Carenz unterworfen wurde,

¹⁾ Nachmittags 2, 4 Uhr 5 gr. Eiter subcutan.

Analytische Anlage zu Tabelle Nr. VIII.

Tag.	Mit Alkohol extrahierte bei 110° C. trockene Exkremeute.	Zu \bar{U}_r	Gefunden Ur	Berechnet Ur	Gc. Filtrat.	Zu + Ur	Gefunden Ba SO ₄	Berechn. + Ur
2.	1,953	1,953	0,638	0,638	18	9	0,0403	0,0207
3.	2,666	2,666	0,5864	0,5864				
4.	6,208	1,5	0,9391	3,8866	19	8	0,1107	0,0676
5.	6,315	1,5	1,0326	4,3406				

zeigte an den ersten 3 Tagen eine mittlere Temperatur von 41,4 Morgens 9 Uhr, 41,9 Mittags 12 Uhr und 40,7 Abends 5 Uhr. Die Harnsäuremengen des 2. und 3. Tages 0,638 und 0,5864 gr., sowie die Harnstoffmenge von 0,0207 entsprechen den Zahlen des an Gewicht ziemlich gleichen Thieres Nr. 1. beim reinen Inanitionsversuch, sind also als normale anzusehen. Zu Anfang des 4. Hungertages, welche Tage bei diesem Versuche mit 12 Uhr Mittags beginnen, wurden dem Thiere subcutan 5 gr. Eiter injicirt. Wegen Mangels an gutartigem, musste ein putrider Knocheneiter genommen werden, der keine Temperaturerhöhung, sondern einen rapiden Temperaturabfall hervorbrachte. Rapid war auch der Eiweisszerfall. Denn während bei dem Inanitions-thier Nr. 1 die Ausscheidung bis zum 7. Tage eine constante ist, tritt hier sofort nach der Eiterinjektion eine Steigerung ein um mehr als das Sechsfache für den 1. Tag, um das Siebenfache für den 2., dem der Tod des Thieres folgt. Die Harnstoffmenge der beiden Fiebertage ist ebenso wie die der Harnsäure vermehrt und beträgt das Dreifache der ersten beiden Tage, während die Zahl der täglichen Gewichtsabnahme etwa verdoppelt erscheint. Ueber beiden Brustseiten des Thieres lagen grosse, mit stinkendem Eiter gefüllte Abscesse im subcutanen Bindegewebe. Die Darmschleimhaut war stark injicirt, das Fett völlig aus dem Körper geschwunden. Die Steigerung des Stoffwechsels nach Einwirkung der septogenen Substanz ist bei diesem Versuche recht ersichtlich, es erforderte jedoch die Feststellung des Stoffwechsels bei continuirlichem Fieber einen zweiten.

Zweiter Fieberversuch.

Tabelle Nr. IX.

(Huhn Nr. 7.)

Tag. 29. XII. 1877.	Körper- u. Zimmer- temperatur.			Körper- gewicht. 12 Mittags.	Ab- nahme Wasser- gehalt der Exkremente.	24 stündige Mengen.	
	5 Abends.	9 Morgens	12 Mittags.			Ur	+ Ur
0.	—	—	42,1 17,0	1240	—	—	—
1.	41,6 17,0	41,5 15,0	41,3 15,5	1200	40	12,279	0,7880 0,0183
2.	40,5 15,0	41,5 12,0	41,4 18,5	1170	30	7,876	0,8068
3. ¹⁾	41,1 16,0	41,4 12,0	41,7 17,5	1130	40	12,208	0,8369 } 0,0226
4.	42,7 16,0	42,6 11,0	42,7 15,5	1100	30	11,717	1,5333 } 0,0404
5.	42,5 15,5	42,3 13,5	42,4 16,5	1050	50	19,417	2,1553 } 0,0404
6.	41,6 16,5	42,2 15,0	42,0 14,5	1005	45	25,444	2,2498 } 0,0707
7.	41,6 17,5	41,2 11,0	41,2 14,0	945	50	27,154	2,7175 } 0,0707

Analytische Anlage zu Tabelle Nr. IX.

Tag.	Mit Alkohol extrahirte bei 110 C trockene Exkremente.	Zu Ur	Gefunden Ur	Berechnet Ur	Cc. Filtrat	Zu + Ur	Gefunden Ba SO ₄	Berechn.
								+ Ur
1.	5,025	5,025	0,7880	0,7880	12	6	0,0857	0,0183
2.	1,897	1,897	0,8060	0,8060	16	8	0,0441	0,0226
3.	1,700	1,700	0,8369	0,8369				
4.	2,007	1,0	0,7640	1,5333	12	6	0,0786	0,0404
5.	3,017	0,5	0,3572	2,1553				
6.	4,315	1,0	0,5214	2,2498	14	7	0,1374	0,0707
7.	4,007	1,0	0,6782	2,7175				

Inanition. Guter Eiter. Febrile Temperatur-
steigerung.

Zur Beobachtung des Fieberstoffwechsels nach Einwirkung gutartigen Eiters wurde ein bis dahin mit Gerste gefüttertes Huhn bei einem Anfangsgewichte von 1240 gr. der absoluten Carenz unterworfen. Es wurden an den ersten 3 Tagen, (auch die Masse des ersten Tages kam hier zur Bestimmung), annähernd gleiche und den Ausscheidungen des Inanitionstieres Nr. 1. ganz entsprechende Mengen, gegen 0,8 gr. Harnsäure und ebenso Harnstoff, geliefert, während die mittlere Temperatur für Morgens 9 Uhr 41,5, für Mittags 12 Uhr 41,5 und für Abends 5 Uhr 41,1° Cels.

¹⁾ Zum Beginn des 4. Tages 6 gr. Eiter subcutan injicirt.

betrug. Nach der am Anfang des 4. Hungertages vorgenommenen subcutanen Einspritzung von 6 gr. gutartigen Eiters, stieg die Temperatur um 1,6 für den Abend, 1,1 für den Morgen und 1,2 für den Mittag, wo sie den höchsten Stand 42,7° Cels. erreichte. Am 5. Tage noch gesteigert, zeigte die Temperaturscala im weiteren Verlaufe dieselben Zahlen wie vor der Injection.

Auch hier tritt sofort mit der Eiterwirkung auf die Temperatur eine vergrösserte Eiweisszersetzung ein, welche sich bereits am 4. Tage in der fast verdoppelten Harnsäuremenge von 1,5333 gr. ausweist, die am 5. Tage noch etwas steigt und trotz des späteren Temperaturabfalles gesteigert bleibt. Die Harnstoffzahlen der Fiebertage betragen das Doppelte und Dreifache der Zahlen, welche an den vorhergehenden Tagen bestimmt wurden und auch die Zahl der Gewichtsabnahme wird eine grössere. Ebenso zeigt der Wassergehalt der Exkreme eine den Harnsäurezahlen völlig entsprechende Zunahme. Ausser diesen Daten wurde neben der Körpertemperatur noch jedesmal die des Laboratoriums notirt.

Nach 7 Tagen wurde das Thier in Freiheit gesetzt, nahm nach 3 Tagen bereits Futter und war bald völlig gesund.

Dritter Fieberversuch.

(Hierzu Tabelle Nr. X.)

Fieber bei Stickstoffgleichgewicht.

Der 3. Versuch sollte den Fieberstoffwechsel eines im Stickstoffgleichgewicht befindlichen Thieres klarlegen. Die hierzu dienenden Hühner erhielten täglich 20 Cc. destillirten Wassers und 50 gr. frisches fettfreies Pferdefleisch. Alle Thiere nahmen bei der Fleischnahrung fortdauernd an Gewicht ab und obgleich eines durch einige 20 Tage dasselbe Futter erhielt, trat kein ganz genaues Gleichgewicht ein. Ausser dem Schwanken der Harnsäurezahlen trat ein weiterer Uebelstand nach den Eiterinjectionen auf, darin bestehend, dass die Thiere nach diesem Eingriffe gar nicht oder doch sehr mangelhaft verdauten, auch keine Nahrung

mehr freiwillig einnahmen. Von den vier Versuchen, die ich angestellt, sei hier nur einer mitgetheilt. In demselben wurde ausser Temperatur, Gewicht und Harnsäure an drei Tagen der Ammoniakgehalt der Exkremente auf dieselbe Weise wie bei Huhn Nr. 3. bestimmt.

Tabelle Nr. X.

(Huhn Nr. 8.)

Tag.	Futter.	Körper- u. Zimmer- temperatur.			Körper- gewicht.		24 stündige Mengen.				
		5 Abends.	8 Morgens	11 Mittags.	11 Mittags.	Ab- nahme.	Ur	NH ₃			
13. II. 1878.	12 Mittags.										
1.	Je 20 Cc. aqu. dest. u. 50 gr. Ross- fleisch. Futter eingestopft. Kein Futter.	41,1	15,0	42,1	12,5	41,8	13,5	1730	—	3,9382	—
2.		41,7	14,5	41,5	13,5	41,7	13,5	1702	28	4,3256	—
3.		41,7	14,5	41,5	13,0	41,7	14,5	1678	24	4,7549	—
4.		—	—	41,4	15,0	41,2	15,0	1640	38	5,0114	—
5.		41,4	14,5	—	—	41,2	14,0	1612	28	5,3664	—
6.		41,4	14,0	41,5	14,0	41,5	15,5	1586	26	4,3244	—
7.		41,2	15,0	40,9	13,0	41,5	14,0	1580	6	3,4429	0,0510
8. ¹⁾		42,0	14,5	42,5	8,5	42,1	12,5	1570 ³⁾	10	4,2275	0,0608
9.		42,5	12,5	42,2	12,5	42,2	14,5	1555	15	4,1244	0,0865
10.		42,5	16,0	todt gefunden. ²⁾			1545	10	—	—	—

Analytische Anlage zu Tabelle Nr. X.

Tag.	Mit Alkohol extrahirte bei 110° C. trockene Exkremente.	Zu Ur	Gefunden Ur	Berechnet Ur	Zu NH ₃	Cc. Filtrat.	Zur Analyse.	Deficit der NaOH	Berechnet NH ₃
1.	6,2960	1,0366	0,6484	3,9382	—	—	—	—	—
2.	6,5554	0,9696	0,6398	4,3256	—	—	—	—	—
3.	7,1138	1,2780	0,8543	4,7549	—	—	—	—	—
4.	7,6139	1,0241	0,6738	5,0114	—	—	—	—	—
5.	7,0874	1,0555	0,7992	5,3664	—	—	—	—	—
6.	6,2840	0,9124	0,6279	4,3244	—	—	—	—	—
7.	5,0749	1,1114	0,7540	3,4429	¹ / _{3,3}	75	20	0,3	0,0510
8.	6,6770	1,4720	0,9320	4,2275	¹ / _{4,2}	70	20	0,3	0,0608
9.	6,3819	1,0764	0,6950	4,1244	¹ / _{3,8}	60	20	0,55	0,0865

Werth der Reagentien: 1 Cc. NaOH = 0,0138 NH₃, sonst wie bei Huhn Nr. 3. an den letzten Tagen.

¹⁾ Mittags 12 Uhr 6 gr. Eiter subcutan.

²⁾ Mittags 11 Uhr, am Schluss des Tages, nicht Alles verdaut.

³⁾ Kropf prall gefüllt. Der stark ausgedrückte Fleischklumpen wiegt 50 gr.

Huhn Nr. 8. wog am Ende des ersten Tages 1730 gr. und erhielt acht Tage lang zu Beginn jedes 24 stündigen Zeitabschnittes nach 12 Uhr Mittags je 50 gr. Fleisch und 20 Cc. destillirten Wassers. Bei dieser Nahrung zeigte es verschieden grossen Gewichtsverlust, für die ersten 5 Tage, vom 2. an gerechnet bis einschliesslich des 6. im Mittel 32,8 gr. pro Tag. Am 7. Tage betrug der Gewichtsverlust nur 6 gr. und wurde deshalb zu Beginn des 8. Tages die Einspritzung von 6 gr. gutartigen Eiters vorgenommen. Die Körpertemperatur, neben welcher hier, wie im vorigen Versuche die Zimmertemperatur gemessen wurde, betrug als Mittel der ersten 7 Tage 41,4 für Abends 5 Uhr, 41,5, für Morgens 8 und Mittags 11 Uhr. Nach der Injektion steigerte sie sich noch für denselben Tag um 0,6 Abends, 1,0 Morgens des nächsten Datums, dessen erster Theil mit in den 8. Versuchstag gehört und um 0,6 gegen die mittägliche Normaltemperatur. Sie erreichte an diesem Morgen und den nächsten beiden Abenden mit 42,5° Cels. das Maximum und blieb gesteigert bis zur letzten Messung, auf welche im Laufe der Nacht des 10. Tages der Tod des Thieres folgte.

Die Harnsäurezahlen der ersten 7 Tage sind am 1. und 7. die kleinsten. Die Mittelzahl dieser 7 Tage 4,4519 ist 2 und 3 Zehntelgramm grösser als die beiden für die Fiebertage erhaltenen Zahlen.

Der Ammoniakgehalt der Exkremente ist nur für den 7. und die darauf folgenden Fiebertage bestimmt und ist die des fieberfreien Tages die kleinste Zahl, wie dieser Tag auch eine im Verhältniss zu jenen der nächsten Tage kleine Harnsäuremenge aufweist.

Dass die Harnsäurezahlen nach der Eiterinjection keine Steigerung zeigten, gegenüber den fieberfreien Tagen, liegt offenbar an dem oben erwähnten Umstande, dass das Thier, sobald es in den fieberhaften Zustand versetzt war, so gut wie nichts mehr verdaute, das zuletzt genossene Fleisch noch nach 24 Stunden am Ende des 8. Tages anscheinend in un-

veränderter Menge im Kropfe vorgefunden wurde. Weitere Nahrung wurde verweigert, die letzte Quantität von 50 gr. Fleisch wurde dem Huhne mit 20 Cc. Wasser eingestopft.

Am Ende des 9. Tages war der Kropf fast ebenso prall gefüllt wie nach der letzten Fütterung und als das Thier, ohne etwas Weiteres erhalten zu haben, im Verlaufe des nächsten Tages starb, fand sich im Kropfe ein Fleischklumpen vor, der nach Ausdrücken der Flüssigkeit 50 gr. wog. Die Masse hatte zum Mindesten $1\frac{1}{2}$ Tage unverdaut im Kropfe gelegen. Dass nun trotz dieser höchst mangelhaften Verdauung nach der Eitereinspritzung die Menge der Harnsäure in den Fiebertagen derjenigen für die vorhergehenden Tage gleichkommt und nicht vermindert war, beruht demgemäss allein auf der durch das Fieber auf Kosten des Organismus gesteigerten Eiweissumsetzung.

Von den anderen drei Thieren überlebte den Versuch nur jenes, welches die längste Fütterung, etwa 40 Tage lang, durchzumachen hatte. Dazwischen wurde jedoch von 50 auf 30 gr. Fleisch herabgegangen und dabei noch etwas Amylum und dann und wann Steinchen gegeben. Auch dies Thier verlor mit jedem Tage an Gewicht.

Auch die 2. Haupterscheinung des Fiebers, die vermehrte Eiweisszersetzung tritt also bei fiebernden Hühnern ein. Der Hungerversuch mit Huhn Nr. 1. hatte uns gezeigt, dass für Thiere nach Körnerfütterung 6 Tage, bei älteren wie Nr. 3. 29 Tage lang eine gleichmässige Stickstoffausscheidung stattfindet. Huhn Nr. 1. hatte ein Gewicht von 1120 gr., Nr. 7. wog zum Anfang des Versuches 1240 gr. Bei nahezu gleichem, sogar grösserem Körpergewichte tritt nun bei Nr. 7. nach vorheriger Gleichmässigkeit der Zahlen schon am 4. Tage eine bedeutende und zwar unter dem Einfluss der im Beginn dieses Tages dem Thiere subcutan gegebenen Eitermenge erfolgende Steigerung der Harnsäureausscheidung ein, wobei sich ausserdem das Fieber durch erhöhte Körpertemperatur ausweist.

Huhn Nr. 6., allerdings bei einem Gewichte von 1045

gr. ein wenig schwächer als Nr. 1, zeigt den Einfluss des Fiebers auf den Stoffwechsel in noch höherem Grade, da unter dem Einfluss der pyrogenen Substanz sogleich die sechsfache Harnsäuremenge auftritt. Ob dem dabei stattfindenden, durch Sepsis bedingten Temperaturabfall eine kurze Steigerung voranging, wurde nicht beobachtet.
