

Ueber die Zersetzungs Vorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch und Fett.

Von

M. v. Pettenkofer und C. Voit.

Unsere früheren Versuche haben ergeben, dass bei Darreichung von reinem Fett die Fettabgabe vom Körper ganz aufgehoben, ja sogar Fett angesetzt werden kann, während stets noch Eiweiss verloren geht,¹⁾ dass dagegen bei Zufuhr von Fleisch unter allmäliger Aufhebung des Eiweissverlustes der Körper immer weniger Fett einbüsst, bis er sich mit Fleisch völlig erhält oder selbst Fett aus dem zersetzten Eiweiss ablagert.²⁾

Es ist die Aufgabe dieser Abhandlung, darüber zu berichten, wie sich der Umsatz des Fettes gestaltet, wenn zum Fleische der Nahrung noch Fett hinzugefügt wird; der Einfluss des Fettes auf den Eiweissumsatz ist von dem einen von uns (V.) früher schon eingehend besprochen worden.

Die Versuche wurden an dem nämlichen grossen Hunde an gestellt, der auch zu den früher mitgetheilten gedient hatte, und zwar bei verschiedenen Mengen von Fleisch und Fett. Was die Methoden betrifft, so verweisen wir auf unsere letzten hieher gehörigen Angaben in dieser Zeitschrift.³⁾

Die folgende Tabelle soll zunächst eine Uebersicht über die Hauptresultate der 17 Versuche bieten:

1) Diese Zeitschrift 1869. Bd. V. S. 369.

2) Diese Zeitschrift 1871. Bd. VII. S. 489.

3) Diese Zeitschrift 1871. Bd. VII. S. 434.

2 Ueb. d. Zersetzungs Vorgänge im Thierkörper, bei Fütterung mit Fleisch u. Fett.

Nr.	Datum	Nahrung			Harn		Respiration				
		Fleisch	Fett	Wasser	Menge	Harnstoff	CO ₂	HO	H	CH ₂	O
1.	24. Febr. 61	400	200	578	288	31.8	590.8	(910.9)	—	—	(585.7)
2.	21. April 61	800	350	453	483	45.1	598.1	(736.4)	—	—	(584.5)
3.	23. " 61	1800	350	1410	867	98.0	840.4	—	—	—	—
4.	3. Juni 62	500	200	0	361	37.6	417.3	426.9	6.4	3.7	299.4
5.	6. " 62	500	200	105	316	36.3	427.8	626.5	4.3	4.5	274.8
6.	22. Juli 62	500	200	0	285	32.4	473.0	554.4	6.3	17.1	449.2
7.	27. " 62	500	200	0	293	35.1	478.5	644.6	2.8	8.3	186.9
8.	30. " 62	500	200	370	341	37.6	466.5	670.5	—	—	374.0
9.	9. März 63	1500	30	0	1030	104.6	535.0	325.6	0	1.4	400.0
10.	13. " 63	1500	30	0	1055	105.2	533.0	329.9	0	0	475.9
11.	17. " 63	1500	60	0	1139	107.6	560.4	403.7	0	17.3	503.4
12.	20. " 63	1500	100	0	989	98.8	507.7	348.8	0.7	3.5	432.7
13.	24. " 63	1500	100	0	1016	102.8	561.9	398.2	1.5	0	480.1
14.	27. " 63	1500	150	0	1060	105.7	563.3	390.6	2.5	0	564.4
15.	30. " 63	1500	150	0	1073	103.4	571.7	362.2	0.9	0	478.7
16.	12. Mai 63	500	100	0	353	35.1	361.6	274.7	3.2	0	377.5
17.	18. Juni 63	1500	100	0	979	104.6	508.7	355.1	1.5	0.9	397.3

Auch hier werden wir nicht eine chronologische Reihenfolge bei der näheren Auseinandersetzung der Versuchsergebnisse einhalten, sondern mit den Fütterungsreihen mit den geringsten Fleischmengen beginnen und zu denen mit grösseren übergehen.

I. Abschnitt.

400 Fleisch und 200 Fett.

Reihe vom 20.—25. Februar 1861.

Nachdem das Thier nach längerem gemischtem Fressen vom 15.—20. Febr. 1861 täglich 1800 Fleisch erhalten hatte, mit denen es sich schliesslich im Eiweiss- und Fettgleichgewichte befand, bekam es während fünf Tagen (20.—25. Febr.) 400 Fleisch und 200 Fett.

Dabei entleerte es folgende Harnstoffquantitäten und zersetzte folgende Fleischmengen:

	Harnstoff	Fleischumsatz
1)	44.8	635
2)	39.6	564
3)	34.7	498
4)	32.6	469
5)	31.3	450

Anfangs wurde also wegen der vorausgehenden reichlichen Fleischzufuhr mehr Fleisch zersetzt als später, und noch am fünften Tage wurden 50 Fleisch mehr in den Zerfall gezogen als verzehrt worden waren.

Am fünften Tage kam der Hund in den Respirationsapparat, es wurde aber damals nur die Kohlensäure der Athemluft bestimmt; wir können daraus den Fettverbrauch wohl entnehmen, und wir suchen auch die Menge des zur Verbrennung der zersetzten Stoffe nöthigen Sauerstoffs und die Abgabe von Wasserdunst nach den früher gemachten Annahmen und Vorbehalten zu berechnen.

Wir erhielten:

Datum 1861	Körpergewicht in Kilo	Wasser getrunken	Harn- menge	Harnstoff	Kohlensäure
24. Februar	32.910	578	288	31.3	590.8
25. "	32.880				

Berechnet man die Elemente der Einnahmen und Ausgaben, so findet sich der Umsatz an Fleisch und Fett, und das, was der Organismus daran gewonnen oder verloren hat.

	<i>HO</i>	<i>O</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Einnahmen:						
Fleisch 400.0	303.6	50.1	6.9	13.6	20.6	5.2
Fett 200.0	—	153.0	23.8	—	23.2	—
Wasser 578.0	578.0	—	—	—	—	—
Sauerstoff 585.7	—	—	—	—	585.7	—
1763.7	881.6	203.1	30.7	13.6	629.5	5.2
	97.9 <i>H</i>		97.9		783.7	
	783.7 <i>O</i>		128.6		1413.2	

4 Ueb. d. Zersetzungs Vorgänge im Thierkörper. bei Fütterung mit Fleisch u. Fett.

	HO	C	H	N	O	Asche
Ausgaben:						
Harn 288.0	247.2	8.8	2.3	14.6	10.4	4.7
Koth 36.9	21.5	8.3	1.3	0.7	2.0	3.1
Respiration . . 1501.7	910.9	161.1	—	—	429.7	—
1826,6	1179.6	178.2	3.6	15.3	442.1	7.8
	131.1 H		131.1		1048.5	
	1048.5 O		134.7		1490.6	
Differenz = - 62.9	—	+ 24.9	- 6.1	- 1.7	- 77.4	- 2.6

	C	H	N	O	Asche
Gesamtverbrauch . .	178.2	134.6	15.3	904.9	7.8
in 449.7 Fleisch . .	56.3	45.7	15.3	326.5	5.9
in 159.4 Fett . . .	121.9	19.0	0	18.5	0
Rest Wasser : . . .	0	69.9	0	559.9	1.9

Sauerstoff berechnet: 585.7.

Darnach ergeben sich folgende Zersetzungen:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff nöthig
449.7	- 49.7	159.4	+ 40.6	- 91.5	585.7

Mit 400 Fleisch und 200 Fett erhält sich also der Körper des Hundes nicht auf seiner Zusammensetzung, er giebt noch von seinem eigenen Fleische (50 Grmm.) ab und setzt dagegen Fett (41 Grmm.) an. Als eben ausreichende Nahrung hätte man daher etwas mehr Fleisch und etwas weniger Fett darreichen müssen, und zwar etwa 500 Fleisch mit 159 Fett. In der vorausgehenden Reihe, wo 1800 Fleisch gefüttert worden waren, wurden 1757 Fleisch zersetzt und 1 Fett aus dem letzteren angesetzt.

Die Zersetzung von 159 Fett und die Aufnahme von 586 Sauerstoff bei Zufuhr von 400 Fleisch ist eine sehr bedeutende; um den Grund hiefür zu finden, muss man ins Auge fassen, dass der Körperzustand des Thieres durch die vorausgehende Fütterung mit ge-

mischer Kost und mit 1800 Fleisch ein sehr guter war, und dass namentlich durch das gemischte Fressen und die fünftägige Fütterung mit 400 Fleisch und 200 Fett eine reichliche Ablagerung von Fett stattgefunden hatte.

II. Abschnitt.

1) 500 Fleisch und 100 Fett

den 12. Mai 1863.

Das Thier hatte vom 20. April bis 12. Mai 500 Fleisch erhalten und bekam am 12. Mai zu dieser Fleischportion noch 100 Fett. Es waren vorher im Mittel aus den vier letzten Versuchen bei 500 Fleisch 566 Fleisch und 47 Fett zersetzt worden, d. h. der Körper hatte noch 66 Fleisch und 47 Fett verloren; die mittlere Sauerstoffmenge betrug dabei 328.8 Grmm.

An Harnstoff wurde ausgeschieden:

Datum	Nahrung		Harnstoff
	Fleisch	Fett	
23. April	500	0	40.2
*24. "	500	100	37.2
25. "	500	0	40.3
26. "	500	0	41.9
27. "	500	0	41.3
28. "	500	0	41.5
29. "	500	0	41.2
30. "	500	0	41.5
1. Mai	500	0	40.2
2. "	500	0	40.1
3. "	500	0	41.6
4. "	500	0	39.3
5. "	500	0	41.5
6. "	500	0	39.5
7. "	500	0	40.0
8. "	500	0	40.0
9. "	500	0	38.9
10. "	500	0	39.7
11. "	500	0	40.3
*12. "	500	100	35.1
13. "	500	0	38.8
14. "	500	0	40.2

Datum	Nahrung		Harnstoff
	Fleisch	Fett	
15. Mai	500	0	39.5
16. "	500	0	40.8
17. "	500	0	40.1
18. "	500	0	40.9
19. "	500	0	41.6
20. "	500	0	39.2
21. "	500	0	40.0
22. "	500	0	40.5

An den beiden mit * bezeichneten Versuchstagen, an welchen zum Fleisch 100 Fett hinzugegeben wurden, war die Harnstoffmenge, also auch die Eiweisszeretzung eine geringere. Am 12. Mai, wo der Hund im Respirationsapparate sich befand, erhielten wir:

Datum 1863	Körperge- wicht in Kilo	Harn- menge	Harn- stoff	Kohlen- säure	Wasser	H	CH ₂	Sauer- stoff
12. Mai . .	31.340	353	35.1	361.6	274.7	3.2	0	377.5
13. " . .	31.323	—	—	—	—	—	—	—

Dies in die Elemente aufgelöst ergibt:

	HO	C	H	N	O	Asche
Einnahmen:						
Fleisch . . . 500.0	379.5	62.6	8.7	17.0	25.8	6.5
Fett 100.0	—	76.5	11.9	—	11.6	—
Sauerstoff . . 375.5	—	—	—	—	375.5	—
975.5	379.5	139.1	20.6	17.0	412.9	6.5
	42.1 H		42.1		337.3	
	337.3 O		62.7		750.2	
Ausgaben:						
Harn 353.0	307.2	9.8	2.6	16.4	11.7	5.2
Koth 14.9	8.1	3.6	0.5	0.3	0.9	1.5
Respiration . 639.5	274.7	98.6	3.2	—	263.0	—
1007.4	590.0	112.0	6.3	16.7	275.6	6.7
	65.5 H		65.5		524.5	
	524.5 O		71.8		800.1	
Differenz = — 31.9	—	+ 27.1	— 9.1	+ 0.3	— 49.9	— 0.2

	C	H	N	O	Asche
Gesamtverbrauch . .	112,0	71,8	16,7	424,6	6,8
in 491,2 Fleisch . .	61,5	49,9	16,7	356,7	6,4
in 66,0 Fett . . .	50,5	7,8	0	7,7	0
Rest Wasser . . .	0	14,1	0	60,2	0,4
				nach $H = 112,6$	

Sauerstoff berechnet 323,1

Sauerstoff auf . . . 375,5 (+ 14%)

Es sind also zersetzt worden:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff auf
491,2	+ 8,8	66,0	+ 34,0	- 15,6	375,5

Die Zersetzung von Fett ist hier ungleich geringer als in der vorigen Reihe bei Fütterung mit 400 Fleisch und 200 Fett; es wurden nämlich hier bei Zusatz von 100 Fett zum Fleisch nur 66 Fett zerstört, in der vorigen Reihe aber bei Zusatz von 200 Fett 159 Grmm. Der Körper verhält sich auch in beiden Reihen sehr ungleich; während derselbe früher, wie oben angegeben, reich an Fleisch und namentlich auch an Fett war, hatte er vor der jetzigen Reihe durch die 22 tägige Fütterung mit nur 500 Fleisch nach und nach gegen 1400 Fleisch und 1000 Fett eingebüsst.

Von Interesse ist der Vergleich der Effekte der Fütterung von 500 Fleisch mit der von 500 Fleisch und 100 Fett und der früher mitgetheilten ¹⁾ von 100 Fett allein. Er zeigt Folgendes:

Nahrung	Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Sauerstoff auf	Sauerstoff nöthig
500 Fleisch	566	- 66	47	- 47	329	330
500 Fleisch u. 100 Fett	491	+ 9	66	+ 34	375	323
100 Fett	159	- 159	94	+ 6	262	303

1) Diese Zeitschrift 1869. Bd. V. S. 388.

Die Berechnung der Elemente der Einnahmen und Ausgaben führt zu folgenden Werthen:

a) den 3. Juni:

		<i>HO</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Einnahmen:							
Fleisch . . .	500.0	379.5	62.6	8.6	17.0	25.7	6.5
Fett	200.0	—	158.0	23.8	—	23.2	—
Sauerstoff . .	299.4	—	—	—	—	299.4	—
	999.4	379.5	215.6	32.4	17.0	348.3	6.5
		42.2 <i>H</i>		42.2		337.3	
		337.3 <i>O</i>		74.6		685.6	
Ausgaben:							
Harn	361.1	312.1	10.5	2.8	17.5	12.5	5.6
Koth	39.6	24.9	8.6	1.3	0.8	2.1	1.9
Respiration . .	854.3	426.9	116.6	7.3	—	308.5	—
	1255.0	763.9	135.7	11.4	18.3	318.1	7.5
		84.9 <i>H</i>		84.9		679.0	
		679.0 <i>O</i>		96.3		997.1	
Differenz = —	255.6	—	+ 79.9	— 21.6	— 1.3	— 311.5	— 1.0

	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Gesamtverbrauch . .	135.7	96.2	18.3	697.8	7.5
in 538.0 Fleisch . .	67.4	54.7	18.3	390.7	7.0
in 89.4 Fett	68.4	10.6	0	10.4	0
Rest Wasser	0	30.9	0	296.7	0.6
				nach <i>H</i> = 247.4	

Sauerstoff berechnet = 348.7
 Sauerstoff auf . . = 299.4 (= — 16 %).

Es wird darnach im Körper zersetzt:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff
538.0	— 38.0	89.4	+ 110.6	— 307.7	299.4

10 Ueb. d. Zersetzungsvorgänge im Thierkörper. bei Fütterung mit Fleisch u. Fett.

Der Körper reichte also mit 500 Fleisch nicht ganz aus, um das Eiweissbedürfniss zu decken, er verbrauchte aber von 200 Fett nur 89.4 Grmm.

b) den 6. Juni:

	<i>HO</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Einnahmen:						
Fleisch . . . 500.0	379.5	62.6	8.6	17.0	25.7	6.5
Fett 200.0	—	158.0	28.8	—	23.2	—
Wasser . . . 105.0	105.0	—	—	—	—	—
Sauerstoff . . 274.8	—	—	—	—	274.8	—
1079.8	484.5	215.6	32.4	17.0	323.7	6.5
	53.8 <i>H</i>		53.8		430.7	
	430.7 <i>O</i>		86.3		754.4	
Ausgaben:						
Harn 316.7	269.3	10.2	2.7	16.9	12.2	5.4
Koth. 99.6	24.9	8.6	1.3	0.8	2.1	1.9
Respiration . 1063.1	626.5	120.0	5.4	—	311.2	—
1419.4	920.7	138.8	9.4	17.7	325.5	7.4
	102.3 <i>H</i>		102.3		818.4	
	818.4 <i>O</i>		111.7		1143.9	
Differenz = — 339.6	—	+ 76.8	— 25.4	— 0.7	— 389.5	— 0.9

	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Gesamtverbrauch . .	138.8	111.7	17.7	869.2	7.4
in 520.6 Fleisch . .	65.2	52.9	17.7	378.0	6.8
in 96.2 Fett	73.6	11.4	0	11.2	0
Rest Wasser	0	47.3	0	479.9	0.6
				nach <i>H</i> = 378.6	

Sauerstoff berechnet 375.9,
Sauerstoff auf . . 274.8 (= — 37%).

Es ergibt sich daraus folgender Verbrauch:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff
520.6	— 20.6	96.2	+ 103.8	— 337.3	274.8

Das Resultat ist im Allgemeinen das gleiche wie im vorigen Versuche.

c) Den 22. Juli:

	<i>HO</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Einnahmen:						
Fleisch 500.0	379.5	62.6	8.6	17.0	25.7	6.5
Fett 200.0	—	158.0	23.8	—	23.2	—
Sauerstoff . . . 449.2	—	—	—	—	449.2	—
1149.2	379.5	215.6	32.4	17.0	498.1	6.5
	42.2 <i>H</i>		42.2		337.3	
	337.3 <i>O</i>		<u>74.6</u>		<u>835.4</u>	
Ausgaben:						
Harn 285.4	243.2	9.1	2.1	15.1	10.8	4.8
Koth. 39.6	21.9	8.6	1.3	0.8	2.1	1.9
Respiration . . 1050.8	551.1	141.8	10.6	—	344.0	—
1375.8	822.5	159.5	14.3	15.9	356.9	6.8
	91.4 <i>H</i>		91.4		731.1	
	731.1 <i>O</i>		<u>105.7</u>		<u>1088.0</u>	
Differenz = — 226.6	—	+ 56.1	— 31.1	+ 1.1	— 252.5	— 0.3

	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Gesamtverbrauch . .	159.5	105.7	15.9	638.8	6.8
in 466.8 Fleisch . .	58.4	47.5	15.9	338.9	6.1
in 132.1 Fett	101.0	15.7	0	15.3	0
Rest Wasser	0	42.5	0	284.5	0.7
				nach <i>H</i> = 340.0	

Sauerstoff berechnet 393.6,
 Sauerstoff auf . . . 449.2 (+ 12%).

Es wurden also umgesetzt:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff
466.8	+ 33.2	132.1	+ 67.9	— 358.1	449.2

Es wurde hier etwas Fleisch angesetzt und etwas mehr Fett verbraucht als in den beiden vorausgehenden Versuchen.

d) Den 27. Juli:

	<i>HO</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Einnahmen:						
Fleisch . . . 500.0	379.5	62.6	8.6	17.0	25.7	6.5
Fett 200.0	—	153.0	23.8	—	23.2	—
Sauerstoff . . 186.9	—	—	—	—	186.9	—
886.9	379.5	215.6	32.4	17.0	235.8	6.5
	42.2 <i>H</i>		42.2		337.3	
	337.3 <i>O</i>		74.6		573.1	
Ausgaben:						
Harn 296.8	251.0	9.9	2.6	17.0	11.7	5.2
Koth 39.6	24.9	8.6	1.3	0.8	2.1	1.9
Respiration . 1134.2	644.6	136.7	4.9	—	348.0	—
1470.6	920.5	155.1	8.8	17.8	361.8	7.1
	102.3 <i>H</i>		102.3		818.3	
	818.3 <i>O</i>		111.1		1180.1	
Differenz = —583.7	—	+ 60.5	— 36.4	— 0.8	— 606.9	— 0.7

	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Gesamtverbrauch . .	155.1	111.0	17.8	993.2	7.2
in 523.5 Fleisch . .	65.5	53.2	17.8	380.1	6.8
in 117.1 Fett . . .	89.6	13.9	0	13.6	0
Rest Wasser	0	43.9	0	599.4	0.4
				nach <i>H</i> = 351.2	

Sauerstoff berechnet 435.1

Sauerstoff auf . . 186.9 (— 133 %).

Darnach resultiren folgende Vorgänge im Körper:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff
523.5	— 23.5	117.1	+ 82.9	— 412.7	186.9

Es ergeben sich hier ähnliche Verhältnisse wie in den Versuchen a und b.

e) Den 30. Juli:

	<i>HO</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Einnahmen:						
Fleisch 500.0	379.5	62.6	8.6	17.0	25.7	6.5
Fett 200.0	—	153.0	23.8	—	23.2	—
Wasser 370.0	370.0	—	—	—	—	—
Sauerstoff 374.0	—	—	—	—	374.0	—
1444.0	749.5	215.6	32.4	17.0	422.9	6.5
	83.3 <i>H</i>		83.3		666.2	
	666.2 <i>O</i>		115.7		1089.2	
Ausgaben:						
Harn 342.3	293.3	10.5	2.8	17.5	12.5	5.6
Koth 39.6	24.9	8.6	1.3	0.8	2.1	1.9
Respiration 1148.7	670.5	133.4	5.5	—	339.3	—
1530.6	988.7	152.5	9.6	18.3	353.9	7.5
	107.8 <i>H</i>		109.8		878.9	
	878.9 <i>O</i>		119.4		1232.8	
Differenz = - 86.6	—	+ 63.1	- 3.7	- 1.3	- 143.6	- 1.0

	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Gesamtverbrauch . .	152.5	119.4	18.3	858.8	7.5
in 538.0 Fleisch . .	67.4	54.7	18.3	390.7	7.0
in 111.3 Fett . . .	85.2	13.2	0	12.9	0
Rest Wasser	0	51.5	0	455.2	0.6
				nach <i>H</i> = 412.0	

Sauerstoff berechnet 417.1,
 Sauerstoff auf . . . 374.0 (- 11%).

Dies giebt nachstehende Veränderungen im Körper:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff
538.0	- 38.0	111.3	+ 88.7	- 123.0	374.0

Die Resultate sind im grossen Ganzen die nämlichen wie in den Versuchen a), b) und d).

Der besseren Uebersicht halber stellen wir die Hauptresultate obiger fünf Versuche zusammen:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff auf	Sauerstoff nöthig
a) 538.0	— 38.0	89.4	+ 110.6	— 307.7	299.4	318.7
b) 520.6	— 20.6	96.2	+ 108.8	— 337.3	274.8	375.9
c) 466.8	+ 33.2	132.1	+ 67.9	— 358.1	449.2	393.6
d) 523.5	— 23.5	117.1	+ 82.9	— 412.7	186.9	435.1
e) 538.0	— 38.0	111.3	+ 88.6	— 123.0	374.0	417.1
Mittel: 517.4	— 17.4	109.2	+ 90.8	— 307.8	316.9	394.1

Daraus ergibt sich, dass das Thier nach dem Mittel der fünf Versuchstage mit 500 Fleisch nicht ganz zureichte, um den Eiweissverlust zu verhüten; nach dem Gesamtmittel der 58 Tage setzte es im Tag 2 Grmm. Fleisch an, d. h. es befand sich der Körper wie in der vorher mitgetheilten Reihe mit 500 Fleisch und 100 Fett nahezu im Stickstoffgleichgewichte.

Es wurden dagegen im Mittel täglich 109.2 Fett zersetzt und 90.8 Fett am Körper abgelagert; in der vorigen Reihe bei Zufuhr von 100 Fett wurden nur 66 Fett zersetzt. Die beiden Versuche unterscheiden sich dadurch von einander, dass ein Mal 100, das andere Mal 200 Fett dargereicht worden waren, und ferner, dass in der früheren Reihe, wo durch die vorhergehende Fütterung mit 500 Fleisch in 22 Tagen etwa 1400 Fleisch und 1000 Fett vom Körper eingebüsst wurden, der Körper ärmer an Fett war als in der jetzigen, wo bei der Darreichung von 500 Fleisch und viel Kohlehydraten in 47 Tagen zwar 2377 Fleisch vom Körper abgegeben, aber dagegen 822 Fett angesetzt wurden. Während der 58tägigen Reihe mit 500 Fleisch und 200 Fett wurde anfangs, am ersten und vierten Tage der Fütterung, im Mittel nur 93 Fett zersetzt, später aber am 50., 55. und 58. Tage, nachdem das Thier um etwa 5350 Fett reicher geworden war, wurde täglich 120 Fett verbraucht. Damit steht in Zusammenhang, dass der Fettgehalt des

Kothes im Anfange ansehnlich geringer ist als später; es wird also, wenn der Körper sehr reich an Fett geworden ist, weniger Fett aus dem Darne resorbirt; der Koth enthielt nämlich:

vom 5. Juni bis 6. Juli . . .	24.90 %	Fett
„ 9. bis 23. Juli . . .	32.08 „	„
„ 25. Juli bis 2. August . . .	37.59 „	„

Im Tag wurden im Mittel entfernt:

	Trockner Koth	Fett im Koth
in den ersten 33 Tagen . . .	13.4	3.3
„ „ folgenden 17 Tagen . . .	15.0	4.8
„ „ letzten 8 „ . . .	19.5	7.3

Im Ganzen wurden in den 58 Tagen 5266 Fett abgelagert.

Der Körper verlor in allen Versuchen nicht unbeträchtliche Mengen von Wasser. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass das Thier zwar an den 53 Zwischentagen stets Wasser vorgesetzt erhielt, jedoch nicht an den Versuchstagen a, c und d. Im Ganzen wurde der Körper während der 58tägigen Fütterung mit 500 Fleisch und 250 Fett ärmer an Wasser; am ersten Tage wog das Thier bei leerem Darne 29607 Grmm., am letzten ebenfalls bei leerem Darne 34284 Grmm.; während dieser Zeit hatte es 29 trocknes Eiweiss und 5266 Fett = 5295 feste Substanz angesetzt, es war aber nur um 4677 Grmm. schwerer geworden, es musste also 618 Grmm. Wasser abgegeben haben. Es ist dies übereinstimmend mit der alten Erfahrung, dass bei der Mästung und dem Fettansatz die Gewebe der Thiere procentig mehr feste Theile enthalten.

III. Abschnitt.

800 Fleisch und 350 Fett.

Reihe vom 20.—22. April 1861.

Der Hund hatte nach einer 8tägigen Hungerreihe und 6tägiger Fütterung mit gemischtem Fressen am 18. und 19. April 350 Fett erhalten und darauf am 20. und 21. April 800 Fleisch und 350 Fett. Am 20. April wurden 39.2, und am 21. April 45.1 Harnstoff ausgeschieden. Den letzteren Tag brachte er im Respirationsapparate

16 Ueb. d. Zersetzungs Vorgänge im Thierkörper. bei Fütterung mit Fleisch u. Fett.

zu, der damals nur für die Kohlensäurebestimmung eingerichtet war; die Sauerstoffmenge ist daher hier nicht direkt bestimmt, sondern nur gerechnet, ebenso die Menge des verdunsteten Wassers.

Es ergaben sich dabei:

Datum 1861	Körpergewicht in Kilo	Wasser getrunken	Harnmenge	Harnstoff	Kohlensäure
21. April	32,410	453	483	45.1	598.1
22. „	32,780				

Die Berechnung der Elemente lehrt folgendes:

	HO	C	H	N	O	Asche
Einnahmen:						
Fleisch . . . 800.0	607.2	100.2	13.8	27.2	41.2	10.4
Fett . . . 350.0	—	267.7	41.7	—	40.6	—
Wasser . . . 453.0	453.0	—	—	—	—	—
Sauerstoff . 584.5	—	—	—	—	584.5	—
2187.5	1060.2	367.9	55.5	27.2	666.3	10.4
	117.8 H		117.8		942.4	
	942.4 O		173.3		1608.7	
Ausgaben:						
Harn . . . 483.0	424.2	12.7	3.3	21.1	15.0	6.7
Koth . . . 42.9	29.5	7.5	1.2	0.5	1.7	2.5
Respiration. 1334.5	736.4	163.1	—	—	435.0	—
1860.4	1190.0	183.3	4.5	21.6	451.8	9.2
	132.2 H		132.2		1057.8	
	1057.8 O		136.7		1509.6	
Differenz = +327.1	—	+ 184.6	+ 36.6	+ 5.6	+ 99.1	+ 1.2

	C	H	N	O	Asche
Gesamtverbrauch . . .	183.3	136.7	21.6	925.1	9.2
in 635.0 Fleisch . . .	79.5	64.5	21.6	461.1	8.3
in 135.7 Fett . . .	103.8	16.1	0	15.7	0
Rest Wasser . . .	0	56.0	0	456.1	0.9
				nach H = 448.2	

Sauerstoff berechnet 584.5.

Das Resultat ist darnach:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff nöthig
635.0	+ 165.0	135.7	+ 214.3	+ 73.0	584.5

Bei 800 Fleisch und der grossen Zugabe von 350 Fett wird ziemlich viel Fleisch angesetzt, vor Allem aber wird sehr viel Fett im Körper abgelagert; die Menge des verbrauchten Fettes ist eine ziemlich beträchtliche.

Der Hund hatte am 18. und 19. April 350 Fett ohne Fleisch erhalten und am 19. April war ein früher veröffentlichter Respirationsversuch¹⁾ gemacht worden; es lässt sich daher zusehen, welchen Unterschied in den Zersetzungen die Zugabe von 800 Fleisch hervorgebracht hat. Es fanden sich:

Datum 1861	Nahrung	Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Sauerstoff nöthig
19. April	350 Fett	227	— 227	164	+ 186	522
21. „	800 Fl. u. 350 Fett	635	+ 165	136	+ 214	584

Bei Zufuhr von 800 Fleisch und 350 Fett wird demnach mehr Fleisch und weniger Fett zersetzt als bei 350 Fett allein.

IV. Abschnitt.

1) 1500 Fleisch und 30 Fett.

Reihe vom 9.—17. März 1863.

Nachdem dem Hunde vom 16. Febr. bis 9. März 1500 Fleisch dargereicht worden waren, erhielt er vom 9. bis 17. März zu derselben Fleischportion 30 Fett zu. Auf den 9. und 13. März fielen Respirationsversuche.

1) Diese Zeitschrift 1869. Bd. V. S. 390.
Zeitschrift für Biologie. IX. Bd.

Es waren an diesen Tagen an Harnstoff im Harn enthalten:

9. März	. .	104.6
10. "	. .	111.6
11. "	. .	108.0
12. "	. .	108.0
13. "	. .	105.2
14. "	. .	103.7
15. "	. .	105.1
16. "	. .	107.4

Mittel . . . 106.7

Am 9. und 13. März erhielten wir:

Datum 1863	Körperge- wicht in Kilo	Harn- menge	Harn- stoff	Kohlen- säure	Wasser	H	CH ₂	Sauerstoff
9. März	33.280	1030	104.6	535.0	325.6	0	1.4	400.0
10. "	33.318							
13. "	33.480	1055	105.2	533.0	329.9	0	0	475.9
14. "	33.568							

Zerlegen wir zunächst die Einnahmen und Ausgaben in die Elemente.

a) 9. März:

	HO	C	H	N	O	Asche
Einnahmen:						
Fleisch . . . 500.0	1138.5	187.8	25.9	51.0	77.2	19.5
Fett 30.0	—	22.9	3.6	—	3.5	—
Sauerstoff . . 400.0	—	—	—	—	400.0	—
1930	1138.5	210.7	29.5	51.0	480.7	19.5
	126.5 H		126.5		1012.0	
	1012.0 O		156.0		1492.7	
Ausgaben:						
Harn 1030.0	893.5	29.4	7.7	48.8	34.9	15.6
Koth 34.2	23.8	5.0	0.7	0.6	1.4	2.7
Respiration . . 862.0	325.6	147.0	0.4	—	389.1	—
1926.2	1242.9	181.3	8.8	49.4	425.4	18.3
	138.1 H		138.1		1104.8	
	1104.8 O		146.9		1530.2	
Differenz = + 3.8	—	+ 29.4	+ 9.1	+ 1.6	— 37.5	+ 1.2

	C	H	N	O	Asche
Gesamtverbrauch . . .	181.3	146.9	49.4	1130.2	18.3
in 1452.9 Fleisch . .	181.9	147.6	49.4	1055.0	18.9
in 0.7 Fett aus dem zer- setzten Fleisch an .	0.5	0.1	0	0.1	0
Rest Wasser	0	0.6	0	75.2 nach $H=5.0$	0.6

Sauerstoff berechnet 480.4,
Sauerstoff auf . . 400.0 (-20%).

b) 13. März:

	HO	C	H	N	O	Asche
Einnahmen:						
Fleisch . . . 1500.0	1138.5	187.8	25.9	51.0	77.2	19.5
Fett 30.0	—	22.9	3.6	—	3.5	—
Sauerstoff . . . 475.9	—	—	—	—	475.9	—
2005.9	1138.5	210.7	29.5	51.0	556.6	19.5
	126.5 H		126.5		1012.0	
Ausgaben:	1012.0 O		156.0		1568.6	
Harn 1055.0	917.7	29.6	7.8	49.1	35.1	15.7
Koth 34.2	23.8	5.0	0.7	0.6	1.4	2.7
Respiration . 862.9	329.9	145.3	—	—	387.7	—
1952.1	1271.4	179.8	8.5	49.7	424.2	18.4
	141.3 H		141.3		1130.1	
	1130.1 O		149.8		1554.3	
Differenz = +53.8	—	+30.9	+6.2	+1.3	+14.3	+1.1

	C	H	N	O	Asche
Gesamtverbrauch . . .	179.8	149.8	49.7	1078.4	18.4
in 1461.5 Fleisch . .	183.0	148.5	49.7	1061.4	19.0
in 4.1 Fett aus zer- setztem Fleisch an .	3.2	0.5	0	0.5	0
Rest Wasser	0	1.8	0	17.5 nach $H=14.6$	0.6

Sauerstoff berechnet 479.3,
Sauerstoff auf . . 475.9 (-0.7%).

Darnach werden in beiden Versuchen verbraucht:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff auf
1452.9	+ 47.1	0	+ 30.7	+ 40.4	400.0
1461.5	+ 38.5	0	34.1	+ 7.0	475.9
Mittel: 1457.2	+ 42.8	0	+ 32.4	+ 23.7	437.9

Es wird also unter dem Einflusse des Fettes etwas Fleisch angesetzt, jedoch auch alles zu dem Fleische dargereichte Fett mit einem Theil des aus dem zersetzten Fleische entstandenen Fettes.

2) 1500 Fleisch und 60 Fett.

Reihe vom 17.—20. März 1863.

Direkt auf die eben dargelegte Reihe folgte die jetzt zu betrachtende, bei welcher zu 1500 Fleisch 60 Fett gegeben wurden. Am ersten Tage der Fütterung, den 17. März, wurden auch die Athemprodukte bestimmt.

Die Harnstoffmengen waren folgende:

17. März	. .	107.6
18. „	. .	107.9
19. „	. .	106.3
Mittel	. . .	107.2

Am 17. März erhielten wir:

Datum 1863	Körperge- wicht in Kilo	Harn- menge	Harn- stoff	Kohlen- säure	Wasser	H	CH ₂	Sauerstoff
17. März	33.450	1139	107.6	560.4	403.7	0	17.3	503.4
18. „	33.393							

Die Berechnung der Elemente ergibt:

	<i>HO</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Einnahmen:						
Fleisch . . . 1500.0	1138.5	187.8	25.9	51.0	77.2	19.5
Fett 60.0	—	45.9	7.1	—	7.0	—
Sauerstoff . . 503.4	—	—	—	—	503.4	—
2063.4	1138.5	233.7	33.1	51.0	587.6	19.5
	126.5 <i>H</i>		126.5		1012.0	
	1012.0 <i>O</i>		<u>159.6</u>		<u>1599.6</u>	
Ausgaben:						
Harn 1139.0	998.7	30.2	7.9	50.2	35.9	16.1
Koth 43.7	28.4	7.6	1.1	0.8	2.0	3.7
Respiration . 981.4	403.7	165.8	4.3	—	407.6	—
2164.1	1430.8	203.6	13.3	51.0	445.5	19.8
	159.0 <i>H</i>		159.0		1271.8	
	1271.8 <i>O</i>		<u>172.3</u>		<u>1717.3</u>	
Differenz = - 100.7	—	+ 30.1	- 12.8	0	- 117.7	- 0.3

	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Gesamtverbrauch . .	203.6	172.4	51.0	1213.9	19.8
in 1500.6 Fleisch .	187.9	152.5	51.0	1089.7	19.5
in 20.6 Fett . . .	15.7	2.4	0	2.4	0
Rest Wasser . . .	0	17.4	0	121.9	0.3
				nach <i>H</i> = 139.4	

Sauerstoff berechnet 486.2,
 Sauerstoff auf . . 503.4 (+ 3%).

Das Resultat ist also:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff
1500.6	- 0.6	20.6	+ 39.4	- 157.2	503.4

Der Ansatz von Fett ist bei Darreichung von 60 Fett etwas grösser als bei Darreichung von 30 Fett.

3) 1500 Fleisch und 100 Fett.

Reihe vom 20.—27. März 1863.

Auf die vorher beschriebene Reihe bei Fütterung mit 1500 Fleisch und 60 Fett kam die vom 20.—27. März, bei welcher 1500 Fleisch und 100 Fett gegeben wurden. Dabei trafen auf den 20. und 24. März Respirationsversuche.

Das Thier schied an Harnstoff aus:

20. März	. . .	98.8 Harnstoff
21. "	. . .	106.3 "
22. "	. . .	106.7 "
23. "	. . .	104.7 "
24. "	. . .	102.8 "
25. "	. . .	107.5 "
26. "	. . .	99.8 "

Mittel 103.8 Harnstoff.

An den zwei Tagen, die im Athemkasten zugebracht wurden, fand sich:

Datum 1863	Körperge- wicht in Kilo	Harn- menge	Harn- stoff	Kohlen- säure	Wasser	H	CH ₂	Sauerstoff
20. März	33.470	989	98.8	507.7	348.8	0.7	3.5	432.7
21. "	33.653							
23. "	34.160	1016	102.8	561.9	398.2	1.5	0	480.1
24. "	34.264							

Bei der Auseinanderlegung in die Elemente erhalten wir:

a) 20. März:

	HO	O	H	N	O	Asche
Einnahmen:						
Fleisch 1500.0	1138.5	187.8	25.9	51.0	77.2	19.5
Fett 100.0	—	76.5	11.9	—	11.6	—
Sauerstoff . . . 432.7	—	—	—	—	432.7	—
2032.7	1138.5	264.3	37.8	51.0	521.5	19.5
	126.5 H		126.5		1012.0	
	1012.0 O		164.3		1533.5	

	<i>HO</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Ausgaben:						
Harn 989.0	860.2	27.8	7.3	46.1	33.0	14.7
Koth 38.5	25.3	6.9	1.0	0.6	1.7	2.9
Respiration . . . 860.7	348.8	141.0	1.6	—	369.3	—
1888.2	1234.3	175.7	9.9	46.7	404.0	17.6
	137.1 <i>H</i>		137.1		1097.2	
	1097.2 <i>O</i>		147.0		1501.2	
Differenz = + 144.5	—	+ 88.6	+ 17.3	+ 4.3	+ 32.4	+ 1.9

	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Gesamtverbrauch . .	175.7	147.0	46.7	1068.5	17.6
in 1374.4 Fleisch . .	172.1	139.7	46.7	998.1	17.9
in 4.7 Fett.	3.6	0.6	0	0.5	0
Rest Wasser	0	6.8	0	69.9	0.2
				nach <i>H</i> = 54.3	

Sauerstoff berechnet 447.7,
 Sauerstoff auf. . . 432.7 (— 3%).

b) 24. März:

	<i>HO</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Einnahmen:						
Fleisch 1500.0	1138.5	187.8	25.9	51.0	77.2	19.5
Fett 100.0	—	76.5	11.9	—	11.6	—
Sauerstoff 480.1	—	—	—	—	480.1	—
2080.1	1138.5	264.3	37.8	51.0	568.9	19.5
	126.5 <i>H</i>		126.5		1012.0	
	1012.0 <i>O</i>		164.3		1580.9	
Ausgaben:						
Harn 1016.0	881.9	28.9	7.6	48.0	34.3	15.3
Koth 38.5	25.3	6.9	1.0	0.6	1.7	2.9
Respiration 930.1	398.2	153.2	—	—	408.7	—
2014.6	1305.4	189.0	8.6	48.6	444.7	18.2
	145.0 <i>H</i>		145.0		1160.4	
	1160.4 <i>O</i>		153.6		1605.1	
Differenz = + 65.5	—	+ 75.3	+ 10.7	+ 2.4	— 24.2	+ 1.3

24 Ueb. d. Zersetzungs Vorgänge im Thierkörper. bei Fütterung mit Fleisch u. Fett.

	C	H	N	O	Asche
Gesamtverbrauch . .	189.0	153.6	48.6	1125.0	18.2
in 1430.0 Fleisch . .	179.0	145.3	48.6	1038.4	18.6
in 13.0 Fett . . .	9.9	1.5	0	1.5	0
Rest Wasser . . .	0	6.7	0	85.1 nach H = 53.9	0.3

Sauerstoff berechnet = 510.7,
Sauerstoff auf . . = 480.1 (— 6%).

Darnach sind die Resultate der beiden Versuche:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff
a) 1374.4	+ 125.6	4.7	+ 95.3	+ 3.9	432.7
b) 1430.0	+ 70.0	13.0	+ 87.0	— 7.6	480.1
Mittel: 1402.2	+ 97.8'	8.8	+ 91.1	— 1.8	456.4

Der Ansatz des Fettes nimmt also mit der Fettmenge in der Nahrung zu.

4) 1500 Fleisch und 100 Fett.

18. Juni 1863.

Der Hund hatte vom 1.—18. Juni täglich 1500 Fleisch erhalten und dann an einem Tage, am 18. Juni, dazu 100 Fett bekommen.

Er schied an diesem Tage aus:

Datum 1863	Körperge- wicht in Kilo	Harn- menge	Harn- stoff	Kohlen- säure	Wasser	H	CH ₂	Sauerstoff
18. Juni	31.470	979	104.6	508.7	355.1	1.5	0.9	397.3
19. "	31.622							

Die Zerlegung in die Elemente ergibt:

	<i>HO</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Einnahmen:						
Fleisch . . . 1500.0	1138.5	187.8	25.9	51.0	77.2	19.5
Fett . . . 100.0	—	76.5	11.9	—	11.6	—
Sauerstoff . . 397.3	—	—	—	—	397.3	—
1997.3	1138.5	264.3	37.8	51.0	486.1	19.5
	126.5 <i>H</i>		126.5		1012.0	
	1012.0 <i>O</i>		164.3		1498.1	
Ausgaben:						
Harn . . . 979.0	842.6	29.4	7.7	48.8	34.9	15.6
Koth . . . 20.3	9.6	5.6	0.8	0.5	1.4	2.3
Respiration . 866.2	355.1	139.4	1.7	—	370.0	—
1865.5	1207.3	174.4	10.3	49.3	406.3	17.9
	134.1 <i>H</i>		134.1		1073.1	
	1073.1 <i>O</i>		144.4		1479.4	
Differenz = + 131.8	—	+ 89.9	+ 19.9	+ 1.7	+ 18.7	+ 1.5

	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Gesamtverbrauch . . .	174.4	144.4	49.3	1082.1	17.9
in 1450.6 Fleisch . .	181.6	147.4	49.3	1053.4	18.9
in 9.5 Fett aus dem zer- setzten Fleisch an . .	7.2	1.1	0	1.1	0
Rest Wasser	0	1.8	0	29.8	0.9
				nach <i>H</i> = 14.8	

Sauerstoff berechnet 441.8

Sauerstoff auf . . 397.3 (— 11%).

Wir stellen das Resultat dieses Versuches mit dem Mittel der beiden vorausgehenden bei 1500 Fleisch zusammen:

Nahrung	Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauer- stoff auf	Sauerstoff nöthig
1500 Fleisch	1517.9	— 17.9	0	+ 27.7	+ 35.7	465.5	431.9
1500 Fleisch 100 Fett	1450.6	+ 49.4	0	+ 109.5	— 33.1	397.3	441.8

Der Versuch am 18. Juni ergiebt im Allgemeinen das gleiche Resultat wie die beiden Versuche am 20. und 24. März bei der gleichen Nahrung; es wurde hier (am 18. Juni) nur etwas mehr Fett angesetzt. Vor dem Versuche vom 18. Juni hatte das Thier durch eine lange Reihe (20. April bis 1. Juni) bei Fütterung mit 500 Fleisch sehr viel Fett verloren und war auch in der folgenden (1.—18. Juni) bei Fütterung mit 1500 Fleisch nur wenig reicher daran geworden; an den beiden Versuchen im März war es besser genährt.

Der Vergleich des Versuches mit dem bei ausschliesslicher Fleischfütterung zeigt für letzteren bei einem grösseren Fleischumsatz einen geringeren Fettansatz. Die 100 Grmm. dargereichten Fettes wurden vollkommen angesetzt und nicht verbrannt.

5) 1500 Fleisch und 150 Fett.

Reihe vom 27. März bis 1. April 1863.

Es war die Reihe vom 20.—27. März vorausgegangen, bei welcher der Hund 1500 Fleisch und 100 Fett erhalten hatte. Am 27. und 30. März wurden die Athemprodukte bestimmt, an den übrigen Tagen nur die Harnstoffmenge, die sich folgendermaassen verhielt:

27. März	. .	105.7
28. „	. .	102.6
29. „	. .	99.8
30. „	. .	103.4
31. „	. .	104.4
Mittel	. . .	102.4

An den Tagen, an denen Respirationsversuche angestellt wurden, ergab sich:

Datum 1863	Körperge- wicht in Kilo	Harn- menge	Harn- stoff	Kohlen- säure	Wasser	H	CH ₂	Sauerstoff
27. März	34.380	1060	105.7	563.3	390.6	2.5	0	564.4
28. „	34.578							
30. „	34.980	1073	103.4	571.7	362.2	0.9	0	478.7
31. „	35.101							

Berechnen wir zunächst die Elemente der Einnahmen und Ausgaben:

a) 27. März:

	<i>HO</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Einnahmen:						
Fleisch . . . 1500,0	1138,5	187,8	25,9	51,0	77,2	19,5
Fett 150,0	—	114,7	17,9	—	17,3	—
Sauerstoff . . 564,4	—	—	—	—	564,4	—
2214,4	1138,5	302,5	43,8	51,0	658,9	19,5
	126,5 <i>H</i>		126,5		1012,0	
	1012,0 <i>O</i>		170,3		1670,9	
Ausgaben:						
Harn 1060,0	922,2	29,7	7,8	49,3	35,3	15,8
Koth 47,6	31,2	9,0	1,4	0,7	2,1	3,2
Respiration . 956,4	390,6	153,6	2,5	—	409,7	—
2064,0	1844,0	192,3	11,7	50,0	447,1	19,0
	149,3 <i>H</i>		149,3		1194,7	
	1194,7 <i>O</i>		161,0		1641,7	
Differenz = + 150,4	—	+ 110,3	+ 9,3	+ 1,0	+ 29,2	+ 0,5

	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Gesamtverbrauch . .	192,3	161,0	50,0	1077,3	19,0
in 1470,9 Fleisch . .	184,2	149,5	50,0	1068,1	19,1
in 10,6 Fett	8,1	1,3	0	1,2	0
Rest Wasser	0	10,2	0	7,99	0,2
				nach <i>H</i> = 81,9	

Sauerstoff berechnet 490,3

Sauerstoff auf . . 564,4 (+ 13%).

b) 30. März:

	<i>HO</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Einnahmen:						
Fleisch . . . 1500,0	1138,5	187,8	25,9	51,0	77,2	19,5
Fett 150,0	—	114,7	17,9	—	17,3	—
Sauerstoff . . 478,7	—	—	—	—	478,7	—
2128,7	1138,5	302,5	43,8	51,0	573,2	19,5
	126,5 <i>H</i>		126,5		1012,0	
	1012,0 <i>O</i>		170,3		1585,2	

	<i>HO</i>	<i>O</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Ausgaben:						
Harn 1073.0	938.2	29.0	7.6	48.2	31.5	15.4
Koth. 47.6	31.2	9.0	1.4	0.7	2.1	3.2
Respiration 934.8	362.2	155.9	0.9	—	415.8	—
2055.4	1331.6	193.9	9.9	48.9	452.4	18.6
	149.9 <i>H</i>		149.9		1181.7	
	1181.7 <i>O</i>		159.8		1634.1	
Differenz = + 73.3	—	+ 108.6	+ 10.6	+ 2.1	— 48.9	+ 0.9

	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	Asche
Gesamtverbrauch	193.9	159.7	48.9	1155.4	18.6
in 1439.4 Fleisch	180.2	146.3	48.9	1045.2	18.7
in 18.0 Fett	13.7	2.1	0	2.1	0
Rest Wasser	0	11.3	0	108.1	0.1
				nach <i>H</i> = 90.5	

Sauerstoff berechnet 496.3
 Sauerstoff auf . . . 478.7 (— 4%).

Es ergeben also die beiden Versuche bei Darreichung von 1500 Fleisch und 150 Fett:

Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	Wasser am Körper	Sauerstoff auf	Sauerstoff nöthig
a) 1470.9	+ 29.1	10.6	+ 139.4	+ 78.1	564.4	490.3
b) 1439.4	+ 60.6	18.0	+ 132.0	— 55.7	478.7	496.3
Mittel: 1455.1	+ 41.8	14.3	+ 135.7	+ 11.4	521.5	493.3

Der Fettansatz steigt demnach fortwährend mit dem Fettreichtum der Nahrung.

V. Abschnitt.

Wir haben am 22. und 23. April 1861 dem Hunde die ungeheure Menge von 1800 Fleisch und 350 Fett gegeben. Diese Quantitäten konnte das Thier jedoch nicht länger ertragen. Am 22. April entleerte es Abends 7 Uhr und am 23. April Morgens 7 Uhr einen grauen, lettigen, ziemlich dünnen Koth und zwar zusammen 309.8 Grmm. mit 55.6 festen Theilen und 14.1 Fett (17.63% feste Theile und 25.35% Fett); es hatte auch das Fressen mehrmals erbrochen, zum letzten Male den 23. April früh 7 Uhr, erhielt es aber immer wieder; es war also bei Abschluss des ersten Versuchstages Morgens 9 Uhr noch nicht alles Fressen verdaut. Am zweiten Tage der Fütterung (23. April) traten aber heftige Diarrhöen und Erbrechen auf, so dass der an diesem Tage gemachte Respiationsversuch zu keinem Resultate führte. In der Nacht um 2 Uhr wurden zum ersten Male grosse Massen erbrochen, welche aber bis 5 Uhr früh bis auf 565 Grmm. Fleisch und Fett mit Gewalt wieder beigebracht wurden. Die Diarrhöen (921 Grmm.) sahen wie schwarzes Wasser aus und enthielten (bei 6.47% festen Theilen und 44.33% Fett) 59.6 feste Theile und 26.4 Fett. Die diarrhöische Flüssigkeit reagirte stark alkalisch und gab nach dem Versetzen mit Essigsäure beim Kochen einen Niederschlag; bei Zusatz einer Säure schäumte die Masse stark.

Wir erhielten dabei:

Datum 1861	Körpergewicht in Kilo	Wasser getrunken	Harnmenge	Harnstoff	Kohlensäure
22. April	32.780	718	649	65.1	—
23. „	32.620	1410	867	93.0	840.4
24. „	33.500	—	—	—	—

Wir geben diesen Versuch nur an, um zu zeigen, dass bei 1800 Fleisch ein Zusatz von 350 Fett nicht mehr ertragen wird. Mit den Diarrhöen wird nicht so sehr viel trockene Substanz ausgeschieden, sondern das Unverdaute durch Erbrechen entfernt. Dabei

liefert das Thier in 24 Stunden 840.4 Grmm. Kohlensäure mit 229.2 Kohlenstoff, welche Menge in keinem der früheren Versuche erreicht wurde; bei Fütterung mit 1800 Fleisch erschienen 656, bei 2000 Fleisch 628, bei 2500 Fleisch 783 Kohlensäure. In 1800 Fleisch befinden sich 225 Kohlenstoff, in 350 Fett 268 Kohlenstoff, zusammen 493 Grmm. Kohlenstoff.

Stellen wir nun zur leichteren Uebersicht die Resultate der Versuche bei Fleisch- und Fettfütterung zusammen, so ergibt sich:

Nahrung		Aenderung am Körper				Sauerstoff	
Fleisch	Fett	Fleisch zersetzt	Fleisch am Körper	Fett zersetzt	Fett am Körper	auf	nöthig
400	200	450	— 50	159	+ 41	—	586
500	100	491	+ 9	66	+ 34	375	323
500	200	517	— 17	109	+ 91	317	394
800	350	635	+ 165	136	+ 214	—	584
1500	30	1457	+ 43	0	+ 32	438	480
1500	60	1501	— 1	21	+ 39	503	486
1500	100	1402	+ 98	9	+ 91	456	479
1500	100	1451	+ 49	0	+ 109	397	442
1500	150	1455	+ 45	14	+ 136	521	493

Wir können aus dem vorliegenden Materiale folgende Schlussfolgerungen ziehen:

Das Fett wird in grosser Menge aus dem Darne aufgenommen. Während der langen Reihe mit 500 Fleisch und 200 Fett (3. Juni bis 31. Juli 1862) wurden täglich 14.7 trockner Koth mit 4.6 Fett entleert, es waren also in 24 Stunden von den 200 Fett der Nahrung 195.4 Grmm. im Darne resorbirt worden. Bei Fütterung mit 800 Fleisch und 350 Fett (20.—22. April 1861) trafen auf den Tag 13.4 fester Koth mit 5.2 Fett, so dass von den 350 Fett 344.8 Grmm. in die Säfte übergingen.

Wenn bei Darreichung von 100 Fett 3 Grmm. desselben nicht in dem Darne aufgenommen werden, so ist mit 97 Grmm. nicht die Grenze der Fettaufnahme gekommen, so zwar, dass bei Vermehrung der

Fettgabe auf 200 Grmm. jetzt 103 Fett im Kothe abgehen, sondern es steigert sich bei weiterem Zusatze von Fett bis zu einer gewissen Grenze immer wieder die Aufnahmefähigkeit und es wächst die Fettausscheidung im Kothe nur ganz unbedeutend an.

Sehr interessant ist die Thatsache, dass nach lange dauernder Fütterung mit grösseren Mengen von Fett, wobei fortwährend Fettansatz am Körper stattfindet, im Darne allmählich etwas weniger Fett resorbirt und der Koth fettreicher wird. Bei der 58tägigen Reihe vom 3. Juni bis 31. Juli 1862 mit Zufuhr von 500 Fleisch und 200 Fett wurde in der letzten Zeit der Koth häufiger entleert, er war breiartig und von reichlicher beigemischtem Fette hellgelb gefärbt, während er anfangs geformt und dunkelbraun war. Der Fettgehalt im trockenen Kothe ging von 24.9 % auf 32.1 % und zuletzt auf 37.6 % in die Höhe. Während der ersten Hälfte des Versuchs wurden im Tag 13.7 trockener Koth entleert, in der zweiten Hälfte 15.7 Grmm. Absolut macht allerdings gegenüber den 200 Fett der Nahrung die grössere Fettausscheidung im Kothe in der späteren Zeit nur wenig aus, nämlich 2.5 Grmm.

Das Fett der Nahrung kann in sehr bedeutender Menge im Körper zerstört werden; die Grösse der Zerstörung desselben fällt aber nicht so aus, wie man sie sich nach den früheren Vorstellungen über die Zersetzungen im Thierkörper hätte denken sollen. Man bezeichnete bekanntlich das Fett im Gegensatze zu dem Eiweiss als respiratorisches Nahrungsmittel und meinte, es werde leicht durch den Sauerstoff, nach Maassgabe der Menge des letzteren, die sich nach der Zahl und Tiefe der Athemzüge richte, oxydirt, während man das Eiweiss als stickstoffhaltigen Körper nur sehr schwer zerfallen liess; man glaubte, das Fett schütze das Eiweiss vor der Verbrennung, indem es den Sauerstoff für sich in Beschlag nehme.

Unsere Versuche thun das gerade Gegentheil dar. Das Fett zerfällt im Organismus jedenfalls schwerer in einfachere Produkte als das Eiweiss, wie namentlich die Reihe mit 1500 Fleisch und Zusatz von 30 — 150 Fett beweist, bei welcher das Eiweiss der Nahrung beinahe ganz zersetzt, das Fett der Nahrung dagegen vollständig im Körper abgelagert wurde. Das Gleiche thut auch der Versuch mit 400 Fleisch und 200 Fett dar, wo 500 Fleisch und

159 Fett verbraucht wurden, während vorher von 1800 Fleisch 1757 Fleisch zersetzt und 1 Fett aus dem letzteren angesetzt wurde; würde das Eiweiss schwerer zerfallen als das Fett, so hätte bei 1800 Fleisch weniger Fleisch und dafür Fett vom Körper zersetzt werden müssen. Das Fett wird eben nicht durch den in den Körper aufgenommenen Sauerstoff einfach angegriffen bis derselbe verzehrt ist, sondern es zerfällt unter den Bedingungen der kleinsten Organtheile, wobei die Zerfallprodukte sich allmählich mit Sauerstoff verbinden, für welchen dann wieder neuer in das Blut einzutreten vermag.

Ganz auf die gleiche Art und Weise, nur leichter, zersetzt sich auch das Eiweiss. Ein Ersatz des sogenannten überschüssigen Eiweisses durch Fett unter Verbrauch des Sauerstoffs bis zur völligen Oxydation findet nicht statt. Das Fett schützt überhaupt nicht das Eiweiss vor der Verbrennung durch Beschlagnahme des Sauerstoffs, sondern das Eiweiss schützt das Fett oder vielmehr das aus dem Eiweiss abgespaltene Fett schützt das Fett der Nahrung. Die Sauerstoffaufnahme ist, wie wir schon öfter hervorgehoben haben, eine sekundäre, nach dem Zerfall und dem Sauerstoffverbrauch in den Organen sich richtende Erscheinung, welche von der Anzahl und dem Zustand der Zellen, von der Nahrungszufuhr etc. abhängig ist, und nicht von dem Athemrhythmus.

Um die Verschiedenheiten der Fettzersetzung zu verstehen, muss man vor Allem bedenken, dass Fett zu den Spaltungsprodukten des Eiweisses gehört. Entstehen nach früheren Annahmen aus dem Eiweiss 51 0/0 Fett, so werden bei einem Verbrauche von 1500 Fleisch (oder von 328 Eiweiss) 168 Fett, bei einem solchen von 2512 Fleisch¹⁾ (oder von 551 Eiweiss) sogar 281 Fett erzeugt, also eine sehr grosse Menge, wie sie vom Darne nur selten zur Resorption kommt.

Es lässt sich untersuchen, wieviel Fett statt einer gewissen Portion Eiweiss zur Zerstörung kam, und daraus entnehmen, wieviel Fett aus dem Eiweiss möglicherweise entstanden ist. Beim Hungern zersetzte der Hund 38 Eiweiss und 107 Fett, bei Darreichung von 1500 Fleisch und Zerlegung von 329 Eiweiss verlor der Körper weder Eiweiss noch Fett, d. h. das aus 291 Eiweiss

2) Diese Zeitschrift 1871. Bd. VII. S. 489.

erzeugte Fett that die gleichen Dienste wie 107 Fett des Körpers, oder aus 100 Eiweiss gingen zum Mindesten 36 Fett hervor; es ist aber wahrscheinlich, dass hierbei ansehnlich mehr Fett abgespalten worden ist, da bei der Zersetzung von so viel Eiweiss sich wohl auch die Bedingungen für die Zersetzung von Fett günstiger gestalten. In einem anderen Falle brauchte der Hund, nachdem er sich mit 1800 Fleisch oder 395 Eiweiss in das Eiweiss- und Fettgleichgewicht versetzt hatte, zu dem gleichen Resultate 500 Fleisch (oder 110 Eiweiss) und 159 Fett, d. h. aus 285 Eiweiss bildeten sich $159 = 55\frac{0}{100}$ Fett.

Im Mittel verbraucht unser Hund beim Hunger 38 Eiweiss und 107 Fett. Reicht man dem Thiere nur Eiweiss im Futter, so wird die Fettabgabe vom Körper immer geringer und hört schliesslich ganz auf, nämlich dann, wenn aus dem Eiweiss soviel Fett entstanden ist, dass kein Fett des Körpers oder der Nahrung in die Bedingungen des Zerfalls gezogen wird; es wird bei ausschliesslicher Darreichung von Eiweiss sogar Fett nach unseren früheren Untersuchungen angesetzt, wenn daraus mehr Fett entsteht, als dann weiter zerstört werden kann. Es tritt das Gleiche bei Zusatz von Fett zum Eiweiss der Nahrung ein; bei weniger Eiweiss wird noch vom Fett der Nahrung zersetzt, bei mehr Eiweiss nichts mehr, vielmehr wird alles Fett aufgespeichert.

Ist daher einmal die Spaltung des Eiweisses in Fett und andere Produkte vor sich gegangen und tritt dann die Zersetzung des Fettes ein, so ist es gleichgültig, ob das Fett eben erst aus dem Darne eingetreten oder aus dem Eiweisse entstanden ist. Dies thun folgende Beispiele dar.

Nachdem sich unser Hund mit 1800 Fleisch der Nahrung nahezu in das Stoffgleichgewicht gesetzt, zerstörte er darauf bei Darreichung von 400 Fleisch und 200 Fett 500 Fleisch und 159 Fett, d. h. er zerstörte statt 159 Fett 1257 Fleisch oder 303 Eiweiss, welche letztere unter der Annahme, dass aus dem Eiweiss $51\frac{0}{100}$ Fett entstehen, 140 Fett aus sich zu erzeugen vermögen. Bei der Fütterung mit 350 Fett wurden 164 dieses Fettes zersetzt und dazu 25 Grmm. des aus Eiweiss entstandenen, im Ganzen also 189 Fett; als nun darauf

800 Fleisch und 350 Fett gegeben wurden, wurden $136 + 71 = 207$ Fett zerstört. Bei einer Einnahme von 1500 Fleisch und 100 Fett fand sich ein Ansatz von 109 Fett und eine Zerstörung von 159 aus Eiweiss entstandenem Fett; als das Thier darauf 2000 Fleisch verzehrte, ergab sich ein Ansatz von 58 Fett aus Eiweiss und ein Umsatz von 166 Fett.

Je nach den Umständen sind die Bedingungen für den Zerfall von Eiweiss und Fett sehr verschieden, und es zersetzen sich daher sehr wechselnde Quantitäten der beiden Stoffe. Beim Hunger wird bei der stofflichen Thätigkeit der Zellen des Körpers Substanz zerstört und zwar immer Eiweiss und Fett; diese Stoffe werden zunächst den Säften entzogen, und da sich die Säfte auf ihrer Zusammensetzung und Concentration erhalten, wie die Analysen des Blutes hungernder Thiere darthun, und in den Organen nicht einseitig Eiweiss und Fett aufgehäuft sein kann, so wird das zu Verlust gegangene Eiweiss derselben aus dem Organeiweiss ersetzt, indem es zu cirkulirendem wird, und das Fett aus den Vorrathskammern desselben, den Fettzellen. Bei Darreichung von Nahrung, womit sich die Bedingungen des Zerfalles ändern, werden die genannten Stoffe aus der Nahrung ergänzt, oder wenn mehr Eiweiss und Fett aus der Nahrung geliefert worden ist, als nöthig, um den Eiweiss- und Fettgehalt der Säfte zu erhalten, im Körper abgelagert. Es ist wie bei einem Druck und Gegendruck und es kommt darauf an, welcher von beiden grösser ist.

Will man die nächsten Bedingungen für die Fettzersetzung erforschen, so muss man nach obigen Betrachtungen von dem Sauerstoff ganz absehen und die Ursachen in den übrigen Zuständen der kleinsten Organtheile suchen; für den Sauerstoff wird dann in zweiter Linie schon gesorgt.

Nur weil man meinte, der Sauerstoff sei die Ursache des Fettzerfalles, und man desshalb nach den Verschiedenheiten der Sauerstoffbindung suchte, wurde man sich nie klar über die Umstände, unter denen mehr oder weniger Fett zerstört wird. Wenn man untersucht, wieviel Sauerstoff in den Körper eingetreten ist, so erfährt man nur die Gesetze der Aufnahme desselben in das Blut, aber nicht

seine Verwendung im Körper, die erst durch die Kenntniss der zersetzten Stoffe sich ergibt.

Es haben viele Momente Einfluss auf den Fettumsatz, z. B. die Masse der Organe (oder der thätigen Zellen) und der Säfte, das Verhältniss der beiden, der Reichthum des Körpers an Fett, die Grösse der mechanischen Arbeit, die Qualität der Nahrung etc. etc. Alle diese Momente haben zur Folge, dass die Bedingungen für den Umsatz des Fettes günstiger oder weniger günstig werden.

Es ist die Menge des aus dem Darne resorbirten Fettes von Bedeutung für den Fettverbrauch, insoferne bei grösseren Gaben von Fett und einer nicht zu grossen Menge von Eiweiss in der Nahrung mehr Fett verbraucht wird als bei kleineren Gaben, wie es sich früher schon bei ausschliesslicher Zufuhr von Fett herausgestellt hatte.¹⁾ Bei Darreichung von 500 Fleisch wurden 47 Fett vom Körper abgegeben, bei 500 Fleisch und 100 Fett wurden im Tag 66 Grmm., bei 500 Fleisch und 200 Fett 109 Grmm. Fett zersetzt. Ebenso bedingt die reichliche Fettzufuhr bei der Reihe mit 800 Fleisch und 350 Fett den grossen Fettumsatz von 136 Grmm. Bei der Fütterung mit 1500 Fleisch (1.—18. Juni 1863) fand sich ein Ansatz von 28 Fett aus dem zersetzten Eiweiss; bei 1500 Fleisch und 100 Fett (18. Juni) wurden nun nicht 128 Fett abgelagert, sondern nur 109 Grmm., d. h. es fand unter dem Einflusse des Fettes ein reichlicherer Untergang von Fett statt. Es zeigt sich somit für das Fett das Gleiche wie für das Eiweiss, wo eine Steigerung der Zufuhr ebenfalls den Umsatz daran vergrössert.

Dann bestimmt auch der Fettgehalt des Körpers den Fettumsatz. Ein bereits fetter Körper zersetzt unter sonst gleichen Umständen von dem ihm zugeführten Fett mehr als ein magerer. Wir haben dies schon früher bei der Ablagerung von Fett aus reinem Eiweiss bemerkt.²⁾ Bei Fütterung des Hundes mit 400 Fleisch und 200 Fett (20.—25. Februar 1861) wurde viel Fett (159 Grmm.) umgesetzt, da an ihm durch das vorausgehende reichliche gemischte Fressen viel Fett abgelagert worden war, während in der Reihe mit 500 Fleisch

1) Diese Zeitschrift 1869. Bd. V. S. 392.

2) Diese Zeitschrift 1871. Bd. VII. S. 491.

und 100 Fett täglich nur 66 Fett zur Zerstörung kamen, weil vorher der Körper durch die Darreichung von 500 Fleisch während 22 Tagen 1000 Fett eingebüsst hatte. In der Versuchsreihe mit 500 Fleisch und Zusatz von 200 Fett betrug der Verbrauch an Fett 109 Grmm., in der mit 500 Fleisch und Zusatz von 100 Fett nur 66 Grmm., allerdings theilweise wegen der Steigerung der Zersetzung durch das Plus von Fett in der Nahrung, theilweise aber weil im ersteren Falle vorher im Laufe von 47 Tagen 500 Fleisch mit 200 Kohlehydraten gegeben worden waren, was einen Ansatz von 822 Fett zur Folge hatte, während dagegen der letzteren Reihe eine Fütterung mit nur 500 Fleisch vorausging, wobei der Körper 1000 Fett verlor. Auch bei der Reihe mit 500 Fleisch und 200 Fett fand sich anfangs, als das Thier noch ärmer an Fett war, ein geringerer Fettumsatz (von 93 Grmm.) als später, wo schon viel Fett abgelagert war (120 Grmm.).

Am 18. Juni 1863 war bei 1500 Fleisch und 100 Fett der Verbrauch an Fett 109 Grmm., nachdem vorher das Thier in der langen Reihe (vom 20. April bis 1. Juni) mit 500 Fleisch viel Fett verloren hatte und auch in der darauffolgenden mit 1500 Fleisch (1.—18. Juni) nur wenig reicher daran geworden war; dagegen wurden ebenfalls bei Zufuhr von 1500 Fleisch und 100 Fett (20. und 24. März 1863), wo das Thier besser ernährt war, nur 91 Fett zersetzt.

Ist also der Körper arm an Fett, so wird das aus der Nahrung oder aus dem zersetzten Eiweiss stammende Fett leicht abgelagert, also weniger davon verbraucht; ist dagegen viel Fett am Körper schon angesammelt, so stehen der weiteren Ablagerung grössere Hindernisse im Wege. Im ersteren Falle findet sich in den Säften ein Ueberschuss von Fett, im letzteren in den Organen.

Je mehr Eiweiss zersetzt und je mehr Fett daraus abgespalten wird, desto weniger wird unter sonst gleichen Verhältnissen vom Fett der Nahrung angegriffen, wie unsere Zusammenstellung der Versuche deutlichst ergibt. Das aus Eiweiss entstandene Fett muss immer dem Nahrungsfett zugezählt werden. In der Reihe mit 500 Fleisch und 100 Fett (Mai 1863) wurde mehr Fett zerstört als bei

500 Fleisch allein, da eine Fettzugabe einen grösseren Fettumsatz hervorruft, und da weniger Eiweiss zerlegt, also weniger Fett auf diesem Wege erzeugt worden ist; bei Darreichung von 100 Fett allein war der Fettverbrauch wegen der geringen Eiweisszersetzung und geringen Fettbildung am grössten. Bei Fütterung mit 800 Fleisch und 350 Fett wurde wegen des Zerfalls von 635 Fleisch weniger Fett (136 Grmm.) verbraucht, als bei Verzehrung von 350 Fett, wo wegen des Zerfalls von nur 227 Fleisch 164 Fett zu Grunde gingen. Die Zersetzung des Nahrungsfettes ist also abhängig von der Grösse der Eiweisszersetzung, weil aus dem Eiweiss Fett hervorgeht; aus letzterem Grunde werden auch bei reiner Eiweissfütterung beträchtliche Mengen von Fett oxydirt. Wir haben früher geglaubt, dass das sich zersetzende Eiweiss wesentlich zur Aufnahme des Sauerstoffs beitrage und dieselbe bestimme, da wir beobachteten, dass mit dem Eiweiss in der Nahrung auch der Sauerstoffconsum stetig anwächst; dieser Zusammenhang besteht aber nicht, da auch bei geringer Eiweisszufuhr oder sogar ohne eine solche ebensoviel Sauerstoff eintreten kann, wenn nur die Bedingungen für die Zersetzung vorhanden sind. Wir haben ferner die Meinung ausgesprochen, eine Fettzugabe zur Nahrung setze stets die Sauerstoffaufnahme herab, als wir fanden, dass bei Darreichung von 100 Fett weniger Sauerstoff ins Blut eintrat, als bei völligem Hunger; auch dies ist keine allgemein gültige Erscheinung, denn es wird manchmal trotz des Fettzusatzes mehr Sauerstoff verzehrt und also mehr Fett zerstört. So fand sich z. B. bei Fütterung mit 350 Fett ein Verbrauch von 522 Sauerstoff und 164 Fett, beim Hunger nur von 371 Sauerstoff und 86 Fett; bei Darreichung von 500 Fleisch allein wurden 329 Sauerstoff in Beschlag genommen, bei Zusatz von 100 Fett zu 500 Fleisch 375 Grmm. Wir wiederholen nochmals, dass auf den sekundären Sauerstoffeintritt nur die Grösse des Zerfalls der Stoffe im Körper von Einfluss ist, und dieser kann bei viel oder wenig Eiweiss in der Nahrung, mit oder ohne Zufuhr von Fett der gleiche sein. Nur für das Maximum des aufnehmbaren Sauerstoffs ist eine vorausgehende reichliche Eiweisszufuhr und ein durch die Nahrung hergestellter guter Körperzustand von Bedeutung, insofern dadurch die Zahl der Blutkörperchen vermehrt und die Fähigkeit des Blutes,

den Sauerstoff zu binden, und die Schnelligkeit der Uebertragung desselben vergrössert wird.

Die Masse des am Körper befindlichen Eiweisses ist fernerhin von Einfluss auf die Fettzersetzung, wie sich wohl von selbst versteht, da mehr Zellen im Allgemeinen auch mehr zerstören, ein grösserer Organismus mehr als ein kleiner.

Auch das Verhältniss von Organeiweiss zu dem cirkulirenden Eiweiss im Körper bestimmt den Bestand und die Zersetzung des Fettes. Will man einen reichlichen Ansatz von Fett erzielen, so muss man den Körper vor einer Ansammlung von cirkulirendem Eiweiss, d. h. vor einer Vermehrung des intermediären Saftstromes schützen. In einem fetten Körper wird das von der Nahrung eintretende Eiweiss viel leichter zu Organeiweiss, als in einem mageren, wo es zu dem Vorrath des cirkulirenden Eiweisses sich gesellt und grösstentheils alsbald zerstört wird. Es wird daher auch umgekehrt mehr Fett zerstört und das im fetten Körper abgelagerte Fett angegriffen, wenn viel cirkulirendes Eiweiss vorhanden ist, z. B. bei ausgiebiger Zufuhr von reinem Fleisch; es wird dadurch zunächst kein weiteres Fett im Körper angesetzt, dann aber auch von dem schon angesetzten weggenommen (Banting). Dies geht am deutlichsten aus der Versuchsreihe vom 31. Juli bis 3. August 1862 hervor. Der Hund hatte vom 17. April bis 3. Juni 1862 während 47 Tagen 500 Fleisch und 200 Kohlehydrate erhalten, und dann vom 3. Juni bis 31. Juli während 58 Tagen 500 Fleisch und 200 Fett, wodurch er sehr fett geworden war; zuletzt wurden täglich 91 Fett im Körper abgelagert. Als nun darauf 1500 Fleisch gereicht wurden, verlor der Körper anfangs im Tag 40 Fett, später keines mehr. Aehnlich stellte es sich auch bei anderen Reihen mit 1500 Fleisch, wo immer dann in der ersten Zeit Fett abgegeben wurde, wenn der Körper vorher reich an Fett geworden war, jedoch umgekehrt Fett aus Eiweiss angesetzt wurde, wenn vorher reines Fleisch ohne stickstofffreie Stoffe gefüttert wurden oder das Thier gehungert hatte.¹⁾

1) Diese Zeitschrift 1871. Bd. VII. S. 481.

Dass durch körperliche Anstrengung die Fettzersetzung enorm gesteigert wird, d. h. ein reichlicher Zerfall des Fettes in den Organen stattfindet, ist durch unsere früheren Versuche am Menschen erwiesen.

Der Ansatz von Fett wird durch die entgegengesetzten Momente begünstigt wie der Untergang desselben. Das aus dem Darne aufgenommene oder aus dem zersetzten Eiweiss abgespaltene Fett lagert sich im Körper unverändert ab, wenn unter den Bedingungen der Organe kein Fett mehr zerlegt wird. Es wird daher alles in der Nahrung gereichte Fett angesetzt, wenn soviel Eiweiss daneben gegeben und zersetzt wird, dass das daraus entstandene Fett schon die Fettabgabe vom Körper aufhebt; je mehr Fett in diesem Falle zugeführt wird, desto mehr wird auch aufgespeichert. Hat sich im Körper allmählich viel Fett angesammelt, so wird eine weitere Ablagerung von Fett immer schwieriger, es steigert sich die Zersetzung, wenn auch noch genug Fett unzersetzt bleibt.

Wenn es sich blos um eine Ablagerung von Fett handelt, dann werden alle Umstände, unter denen das in grösserer Menge aus dem Eiweiss entstandene oder aus der Nahrung aufgenommene Fett vor dem Zerfall geschützt wird, eine solche herbeiführen; also Fütterung mit Fett neben mittleren Eiweissmengen, Herstellung einer geringen Säftmenge im Verhältniss zu den Organen, Mangel an körperlicher Bewegung etc.

Bei der eigentlichen Mästung will man neben der grösstmöglichen Ablagerung von Fett auch noch eine solche von Organeiwiss, d. h. von Fleisch. Es ist unmöglich, einen Körper reich an Fleisch und an Fett zu machen, wenn sich an ihm nicht schon eine gewisse Menge von Organeiwiss und cirkulirendem Eiweiss befindet, wodurch er geschickt wird, viel Eiweiss und Fett zu verdauen, zu resorbiren und abzulagern. Man wird zu diesem Zwecke im Voraus reichlich Eiweiss geben und nur so viel Fett hinzufügen, als nöthig ist, um Eiweiss zum Ansatz zu bringen. Ist einmal der Körper reich an Fleisch geworden, dann beginnt man die eigentliche Mästung, bei der eine grössere Menge von Fett neben einer mittleren Menge von Eiweiss anhaltend die grösste Quantität von Eiweiss als Organeiwiss und Fett ablagern lässt. Bei zu wenig

Eiweiss in der Nahrung bekommt man keinen Ansatz von Eiweiss; eine zu grosse Menge desselben macht, dass statt des Organeiweisses viel cirkulirendes Eiweiss entsteht, unter dessen Einfluss bald dem weiteren Eiweissansatze eine Grénze gesteckt wird, indem es sich zersetzt und so dem Züchter verloren geht. Je mehr Fett am Thier abgelagert worden ist, desto leichter ist der weitere Ansatz von Fleisch.

Aber auch mit der Fettmenge in der Nahrung muss man vorsichtig sein, da bei grösserer Fettquantität zwar der Ansatz, aber auch der Verbrauch daran wächst und es sich also frägt, was günstiger ist und weniger Fett der Nahrung beansprucht, längere Zeit eine geringere Menge Fett zu geben, oder kürzere Zeit eine grössere.

Der Mäster bewegt sich daher bei seinen Bestrebungen zwischen engen Grenzen; das Verhältniss der stickstofffreien zu den stickstoffhaltigen Stoffen muss für den betreffenden Fall und die Zeit der Mästung ein ganz bestimmtes sein.

Unsere nächste Abhandlung, welche vorläufig unsere Mittheilungen über die Zersetzungs Vorgänge beim Hunde unter dem Einflusse der Qualität und Quantität der Nahrung beschliessen soll, wird die Frage erörtern, wie weit die Kohlehydrate die Rolle des Fettes zu übernehmen vermögen.
