

Weiterer Beitrag zur Frage nach der Verwertung von tief abgebautem Eiweiß im tierischen Organismus.

VIII. Mitteilung.

Von

Emil Abderhalden.

(Aus dem physiologischen Institute der tierärztlichen Hochschule, Berlin.)

(Der Redaktion zugegangen am 26. August 1903.)

Durch eine Reihe von Versuchen darf es jetzt als unzweifelhaft festgestellt gelten, daß der tierische Organismus und speziell der Hund während langer Zeit seinen Eiweißbedarf mit vollständig abgebauten Proteinen decken kann. Wir haben noch mehrere Untersuchungen nach dieser Richtung ausgeführt. Das Resultat war stets eindeutig, sobald es gelang, das Versuchstier während längerer Zeit zur Aufnahme des Futters zu bewegen. Die verschiedenen Hunde zeigten ein sehr verschiedenes Verhalten. Manche beantworteten die Aufnahme des abgebauten Proteins bald mit Erbrechen, während andere das gleiche Präparat stets gerne aufnahmen und nie Widerwillen oder gar Erbrechen zeigten. Es sei im folgenden ein Versuch angeführt, bei dem das Nahrungseiweiß vollständig durch tief abgebautes Fleisch ersetzt worden war. Er dauerte vom 4. Juni bis zum 8. August, somit 36 Tage. Er wurde aus äußeren Gründen abgebrochen. Das Tier war stets munter und behielt sein Gewicht bei. Der Versuch wurde in genau derselben Weise durchgeführt, wie alle früher mitgeteilten, und ebenso war das abgebaute Fleisch in ganz entsprechender Weise gewonnen und auf den Grad seines Abbaus geprüft worden, wie wir es in den früheren Mitteilungen wiederholt geschildert haben. Bei der Durchführung dieses Versuches erfreute ich mich der Unterstützung des Herrn Sokolowski.

Tabelle 1.

Datum	Körpergewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Harn- menge in ccm	Kot- menge in g	Harn- N in g	Kot- N in g	N-Bilanz	Anmerkungen
1908										
17. VI.	5570	110	—	—	—	—	—	—	—	
17./18. »	5620	80	—	—	—	—	1,05	0,25	—	
18./19. »	5760	150	Fleischpulver 25,0 Fett 25,0 Rohrzucker 25,0 Traubenzucker 25,0	3,07	65	7,4	1,05	0,25	+ 1,77	
19./20. »	5800	50	desgl.	3,07	130		4,39	0,30	— 1,62	
20./21. »	5750	45	»	3,07	105		2,16	0,30	+ 0,61	
21./22. »	5830	200	»	3,07	115	18,8	2,16	0,30	+ 0,61	
22./23. »	5860	90	»	3,07	80		2,48	0,30	+ 0,29	
23./24. »	5840	115	»	3,07	105		2,34	0,30	+ 0,43	
24./25. »	5680	70	»	3,07	105		2,61	0,30	+ 0,16	
25./26. »	5690	105	—	0	55		2,17	0,23	— 2,40	Hungertage.
26./27. »	5570	10	—	0	45		1,71	0,23	— 1,94	
27./28. »	5510	35	—	0	35	11,3	1,36	0,23	— 1,59	
28./29. »	5370	170	—	0	45		1,24	0,23	— 1,47	
29./30. »	5460	90	Fleischpulver 29,0 Fett 25,0 Rohrzucker 25,0 Traubenzucker 20,0	3,05	80		2,33	0,06	+ 0,66	

Tabelle 1.

Fortsetzung.

Datum	Körpergewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Harn- menge in ccm	Kot- menge in g	Harn- N in g	Kot- N in g	N-Bilanz	Anmerkungen
30./1. VII.	5410	20	Nahrung wie 29./30.	3,05	—	14,25	—	0,06	—	Harn war mit Erbrochenem vermengt; deshalb wurde der N nicht bestimmt.
1./2. »	5350	60	—	0	35	—	1,45	0,06	—	Hungertag.
2./3. »	5290	40	Nahrung wie 29./30.	3,05	50	—	1,12	0,06	—	
3./4. »	5130	40	Verdaut. Fleisch 36,0 Fett 10,0 Rohrzucker 25,0 Traubenzucker 25,0 Stärke 25,0	3,03	50	15,1	1,02	0,32	—	
4./5. »	5230	285	desgl.	3,03	90	—	2,38	0,32	+	0,33
5./6. »	5250	160	»	3,03	140	—	2,43	0,32	+	0,28
6./7. »	5150	165	»	3,03	170	—	2,28	0,43	+	0,32
7./8. »	5190	190	»	3,03	130	11,6	2,56	0,43	+	0,04
8./9. »	5180	110	»	3,03	80	—	1,76	0,43	+	0,84
9./10. »	5230	90	»	3,03	105	—	2,30	0,15	+	0,58
10./11. »	5220	150	»	3,03	60	7,2	2,90	0,15	—	0,02
11./12. »	5190	160	»	3,03	80	—	2,51	0,15	+	0,37
12./13. »	5220	210	»	3,03	105	—	2,46	0,15	+	0,42
13./14. »	5240	130	»	3,03	105	—	1,50	0,15	+	1,38

Emil Abderhalden,

Fortsetzung.

Tabelle 1.

Datum	Körpergewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Harn- menge in ccm	Kot- menge in g	Harn- N in g	Kot- N in g	N-Bilanz	Anmerkungen
14./15. VII.	5230	60	Nahrung wie 3./4. Verdaut. Fleisch 29,0 Fett 10,0	3,03	145		2,87	0,23	- 0,07	
15./16. »	5230	150	Rohrzucker 25,0 Traubenzucker 25,0 Stärke 25,0	3,03	70		2,45	0,23	+ 0,35	
16./17. »	5250	45	desgl.	3,03	75	12,2	2,72	0,23	+ 0,08	
17./18. »	5230	60	Verdaut. Fleisch 38,0 Fett 10,0 Traubenzucker 25,0 Rohrzucker 25,0 Stärke 25,0	3,97	90		3,52	0,23	+ 0,22	
18./19. »	5110	170	desgl.	3,97	85		2,87	0,18	+ 0,92	
19./20. »	5190	120	»	3,97	85	4,8	3,64	0,18	+ 0,15	
20./21. »	5250	150	»	3,97	80		2,92	0,23	+ 0,82	
21./22. »	5250	70	»	3,97	95	13,4	2,87	0,23	+ 0,87	
22./23. »	5250	120	»	3,97	80		3,62	0,23	+ 0,12	
23./24. »	5280	110	»	3,97	70		2,62	0,22	+ 1,13	
24./25. »	5260	180	»	3,97	90	28,1	3,45	0,22	+ 0,30	
25./26. »	5270	190	»	3,97	95		3,69	0,22	+ 0,06	

Tabelle 1.

Schluß.

Datum	Körpergewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Harn- menge in ccm	Kol- menge in g	Harn- N in g	Kot- N in g	N-Bilanz	Anmerkungen
26./27. VII.	5230	280	Nahrung wie 17./18.	3,97	110	28,1	3,15	0,22	+ 0,60	
27./28. »	5310	220	• desgl.	3,97	150		3,62	0,22	+ 0,13	
28./29. »	5330	240	»	3,97	120	22,9	3,10	0,28	+ 0,59	
29./30. »	5350	230	»	3,97	145		3,67	0,28	+ 0,02	
30./31. »	5350	240	Verdaut. Fleisch 39,0 Fett 10,0 Rohrzucker 25,0 Traubenzucker 25,0 Stärke 25,0	3,95	130	5,5	3,66	0,28	+ 0,01	Neues Fleischpräparat.
31./1. VIII.	5340	175	desgl.	3,95	185		15,6	2,81	0,10	+ 1,04
1./2. »	5270	120	»	3,95	180	1,51		3,29	0,10	+ 0,56
2./3. »	5300	220	»	3,95	120		Kotanalyse nicht ausgeführt.	2,33	0,11	+ 1,51
3./4. »	5260	170	»	3,95	110	Kotanalyse nicht ausgeführt.		3,36	—	—
4./5. »	5220	210	»	3,95	135		Kotanalyse nicht ausgeführt.	3,28	—	—
5./6. »	5220	180	»	3,95	80	Kotanalyse nicht ausgeführt.		1,98	—	—
6./7. »	5200	210	»	3,95	150		Kotanalyse nicht ausgeführt.	3,39	—	—
7./8. »	5200	200	»	3,95	100	Kotanalyse nicht ausgeführt.		1,58	—	—

Ein weiterer Versuch ist an einer trächtigen Hündin ausgeführt worden. Es war ausserordentlich schwer, dieses Versuchstier, von dessen Zustand wir zunächst nicht unterrichtet waren, ins Stickstoffgleichgewicht zu bringen. Es warf während des Versuches drei wohlentwickelte Junge. Wir haben den Versuch während der ersten Zeit der Lactation fortgeführt. Das Tier brach leider von Zeit zu Zeit jeweilen etwas von der eingegebenen Nahrung aus. Das Erbrochene wurde jedesmal eingedampft und wieder verfüttert. Der Versuch ist somit nicht so glatt ausgefallen, wie dies bei den früher mitgeteilten Untersuchungen der Fall war. Immerhin zeigt er ganz eindeutig, daß das abgebaute Fleisch, auch während der Lactation — wenigstens für einige Zeit — den Eiweißbedarf des Versuchstieres vollständig deckte. Wir zweifeln nicht daran, daß es unter günstigeren Bedingungen gelingen würde, den Versuch über eine viel längere Zeit auszudehnen. Bei diesem Versuch erfreute ich mich der Mithilfe des Herrn Dr. Mette. (Siehe Tabelle 2.)

Wir haben weiterhin auf Grund der bisherigen Erfahrungen über die Verwertung von tief abgebautem Eiweiß das ganze Problem nach anderer Richtung verfolgt. Einmal verwendeten wir Fleisch, das durch Säurehydrolyse vollständig aufgespalten worden war. Es ist uns geglückt, auch mit einem solchen Präparate Stickstoffgleichgewicht zu erhalten. Leider störten bald eintretende Nahrungsverweigerung und Erbrechen die Versuche. Wir setzen sie fort. Wir suchten ferner festzustellen, ob in dem Gemisch von Aminosäuren die eine oder andere Aminosäure fehlen kann. Zunächst gingen wir von vollständig abgebautem, 2^{1/2} Jahre lang verdaulichem Casein aus. Wir engten die Verdauungsflüssigkeit unter vermindertem Druck so lange ein, bis Krystallisation eintrat. Die Krystalle wurden abgesaugt. Sie waren natürlich nicht rein, sondern schlossen, wie die Untersuchung ergab, ganz erhebliche Mengen von Mutterlauge ein. Jedenfalls enthielt diese Fraktion alle in Casein vorhandenen Aminosäuren, dagegen überwogen die schwerlöslichen, wie Tyrosin und Leucin, ganz bedeutend. Die Mutterlauge dieser Krystallfraktion enthielt ebenfalls alle Aminosäuren, jedoch im

Tabelle 2.

Schwarzer Spitzbastard, Hündin.

Datum	Körpergewicht	Nahrung	Nahrung-N	Aufgenommenes Wasser	Harnmenge	Kot-Trockengewicht	Harn-N	Kot-N	N-Bilanz	Bemerkungen
1908	in g	in g	in g	in ccm	in ccm	in g	in g	in g	in g	
1./2. VI.	7150	—	0	—	—	—	—	—	—	Hungertag.
2./3. »	7325	37,2 g pulv. Schabefleisch 50,0 » Fett 10,0 » Rohrzucker 10,0 » Traubenzucker	3,5	290	75	—	2,75	—	—	
3./4. »	7400	desgl.	3,5	115	70	—	2,86	—	—	
4./5. »	7350	»	3,5	170	105	23,5	4,65	1,53	—	
5./6. »	7380	»	3,5	145	80		3,14	0,37	—	
6./7. »	7480	»	3,5	135			3,83	0,37	—	
7./8. »	7500	»	3,5	110	164		3,83	0,37	—	
8./9. »	7530	»	3,5	90	45	23,7	1,49	0,37	+ 1,64	
9./10. »	7510	»	3,5	90	85		3,77	0,37	—	
10./11. »	7510	»	3,5	170	95		4,38	0,37	—	
11./12. »	7706	»	3,5	110			1,99	0,11	+ 1,40	
12./13. »	7750	»	3,5	120	100		1,99	0,11	+ 1,40	
13./14. »	7750	»	3,5	45	60	3,98	3,17	0,11	+ 0,22	
14./15. »	7810	»	3,5	60	60		3,03	0,11	+ 0,36	

Fortsetzung.

Tabelle 2.

Datum	Körpergewicht in g	Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Auf- genom- menes Wasser in ccm	Harn- menge in ccm	Kot Trocken- gewicht in g	Harn- N in g	Kot- N in g	N- Bilanz in g	Bemerkungen
15./16. VI.	7850	Nahrung wie 2./3.	3,5	190	50		3,05	0,11	+ 0,34	
16./17. »	7840	• desgl.	3,5	160	95		5,56	0,50	- 2,56	
17./18. »	7950	»	3,5	210	50	29,9	2,69	0,50	+ 0,31	
18./19. »	7930	»	3,5	150	30		0,87	1,50	+ 1,13	
19./20. »	8020	»	3,5	195	—		2,58	0,13	+ 0,79	
20./21. »	7950	»	3,5	105	100		2,58	0,13	+ 0,79	
21./22. »	7900	»	3,5	130	100	1,6	3,60	0,13	- 0,23	
22./23. »	8090	»	3,5	360	68		2,51	0,13	+ 0,86	
23./24. »	8100	»	3,5	175	105		3,68	0,13	- 0,31	
24./25. »	8150	»	3,5	225	—		2,88	0,13	+ 0,49	
25./26. »	8200	»	3,5	130	160	9,2	2,88	0,13	+ 0,49	
26./27. »	8190	60 g abgebaut. Casein 50 » Fett 10 » Rohrzucker 10 » Traubenzucker	3,44	165	107		4,40	0,33	- 1,29	
27./28. »	8130	desgl.	3,44	80	100		3,34	0,33	- 0,23	
28./29. »	8100	»	3,44	270	—		2,5	0,33	+ 0,61	
29./30. »	8250	»	3,44	120	100		2,5	0,33	+ 0,61	

Tabelle 2.

Fortsetzung.

Datum	Körpergewicht in g	Nahrung in g	Nahrungs-N in g	Aufgenommenes Wasser in ccm	Harnmenge in ccm	Kot Trockengewicht in g	Harn-N in g	Kot-N in g	N-Bilanz in g	Bemerkungen
30./1. VII.	8200	35 g abgebaut. Casein 50 » Fett 10 » Rohrzucker 10 » Traubenzucker	3,44	150	70	3,49	1,9	0,33	+1,21	
1./2. »	8300	desgl.	3,44	200	45	1,9	0,33	+1,21		Zum Teil erbrochen: 1,1 g N.
2./3. »	8110	»	3,45	220	45	2,36	0,33	-0,34		
			—1,1							
			2,35							
3./4. »	7810	»	+—	200	70	11,0	1,89	0,27	-2,16	Die bereits aufgenommene Nahrung erbrochen, daher Hungertag.
4./5. »	7910	—	—	300	45	1,89	0,27	—2,16		Hungertag.
5./6. »	7890	Nahrung wie 30./1.	+—	150	45	2,21	0,27	—2,48		Wie am 3./4. VII.
6./7. »	7900	desgl.	+—	150	85	4,09	0,23	—4,32		Desgl.
7./8. »	7820	»	+—	—	60	10,1	1,44	0,23	—1,67	Desgl.
8./9. »	7870	33 g pulv. Schabefett 50 » Fett [fleisch 10 » Rohrzucker 10 » Traubenzucker	3,47	200	60	1,45	0,23	+1,79		
9./10. »	7890	desgl.	3,47	150	100	2,61	0,23	+0,63		
10./11. »	7930	»	3,47	150	100	2,61	0,28	+0,63		

Tabelle 2.

Fortsetzung.

Datum	Körpergewicht in g	Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Auf- genom- menes Wasser in ccm	Harn- menge in ccm	Kot Trocken- gewicht in g	Harn- N in g	Kot- N in g	N- Bilanz in g	Bemerkungen
11./12. VII.	7900	Nahrung wie 8./9.	3,47	67	70	3,5	2,42	0,28	+0,77	
12./13. »	7870	desgl.	3,47	125			2,42	0,28	+0,77	
13./14. »	7950	»	3,47	285	65		3,1	0,28	+0,09	
14./15. »	7960	»	3,47	195	50		2,23	0,28	+0,96	
15./16. »	7890	35 g abgebaut. Casein 50 » Fett 10 » Traubenzucker 10 » Rohrzucker	3,46	100	120	19,6	3,43	0,28	-0,25	
16./17. »	7840	desgl.	3,46	150	80		3,26	0,28	-0,08	
17./18. »	7880	Nahrung wie 15./16.	3,46?	150	25		1,02	—	—	Futter wiederholt er- brochen, Versuch ab- gebrochen.
18./19. »	7860	desgl.	3,46?	120	75		3,01	—	—	
23./24. »	Hündin 7238,3 Sa. 7790	46 g abgebaut. Casein 50 » Fett 10 » Traubenzucker 10 » Rohrzucker	3,37	180	80	3,0	4,5	0,20	-1,33	Geburt von 3 Jungen.
24./25. »	7200 Sa. 7730	33 g verdaut. Fleisch 50 » Fett 10 » Traubenzucker 10 » Rohrzucker 5 » Knochenasche	3,45	145	73		5,7	0,21	-2,46	

Tabelle 2.

Schluss.

Datum	Körpergewicht in g		Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Auf- genom- menes Wasser in ccm	Harn- menge in ccm	Kot Trocken- gewicht in g	Harn- N in g	Kot- N in g	N- Bilanz in g	Bemerkungen
	Hündin	Junge									
25./26. VII.	7121	579	Nahrung wie 24./25.	3,45	110	80	32,0	1,24	0,21	+2,00	
	Sa. 7700		•								
26./27. »	7079,4	620,6	desgl.	3,45	200			1,24	0,21	+2,00	
	Sa. 7700										
27./28. »	7016,3	683,7	43 g Trypsinfleisch (im übrigen wie tags zuvor)	4,49	253			1,24	0,21	+3,04	
	Sa. 7700										
28./29. »	6895,5	734,5	desgl.	4,49	210		23,0	3,59	0,73	+0,17	
	Sa. 7630										
29./30. »	6874,5	775,5	42 g Trypsinfleisch 80 » Fett 10 » Traubenzucker 10 » Rohrzucker 5 » Knochenasche	4,40	150	155	19,8	3,59	0,57	+0,24	
	Sa. 7650										
30./31. »	6920	820	44 g Trypsinfleisch (im übrigen wie tags zuvor)	4,46	180	88	12,3	3,62	0,32	+0,52	
	Sa. 7740										
31./1. VIII.	6926	874	desgl.	4,46	105	90	28,8	3,81	0,39	+0,26	
	Sa. 7800										

Emil Abderhalden,

wesentlichen nur die leichtlöslichen. Es fehlte somit keiner Fraktion eine Aminosäure vollständig. Es war nur das Mengenverhältnis, in dem die einzelnen Bausteine vorhanden waren, ein verschiedenes. Wir fütterten nun einen Terrier einmal mit dem Gemisch beider Fraktionen, dann mit der Fraktion I und schließlich mit der Mutterlauge (Fraktion II) der Krystallfraktion (I). Wir haben absichtlich dem Versuchstiere mehr Stickstoff zugeführt, als zur Erhaltung des Stickstoffgleichgewichts notwendig war. Bei Verfütterung des Gemisches von Fraktion I und II trat, wie die folgende Tabelle zeigt, bald Stickstoffretention ein. In den letzten drei Tagen retinierte das Versuchstier durchschnittlich 1,26 g Stickstoff. Nach Eingabe der Fraktion I trat sofort eine Verschlechterung der Stickstoffbilanz ein. Das gleiche war der Fall, als die Mutterlauge der Krystallfraktion die ausschließliche Stickstoffzufuhr bildete. Leider konnten wir nicht, wie wir es gewünscht hatten, einen Kontrollversuch mit einer Mischung der Fraktion I und II anschließen, um dem Einwand zu begegnen, daß die größtenteils negative Stickstoffbilanz auf die lange Dauer des Versuches zurückzuführen sei. Dieser Einwand ist nach unseren sonstigen Erfahrungen kaum begründet. Der Ausfall des ganzen Versuches scheint dafür zu sprechen, daß die Verwertung der Bestandteile eines Gemisches von Eiweißabbauprodukten durch den tierischen Organismus sich nach dem Gesetz des Minimums richtet. Die Stickstoffzufuhr war in allen Fällen dieselbe und ebenso waren in allen drei Versuchsabschnitten alle Aminosäuren zugegen. Ihre Verteilung war nur eine verschiedene und das kommt auch in der Stickstoffbilanz deutlich zum Ausdruck. Dieser, gemeinschaftlich mit Herrn Sokolowski durchgeführte Versuch zeigt gleichzeitig, wie notwendig es ist, bei derartigen Untersuchungen möglichst vom Stickstoffminimum auszugehen. Wir werden auch diesen Versuch unter anderen Bedingungen wiederholen. (Siehe Tabelle 3.)

Endlich haben wir aus einem Verdauungsgemisch von Casein das Tryptophan seiner Hauptmenge nach entfernt, indem wir es in der bekannten Weise mit Quecksilbersulfat in schwefelsaurer Lösung fällten. Aus dem Filtrat des Niederschlages

Tabelle 3.

Datum	Körpergewicht in g	Wasser- aufnahme in ccm	Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Harn- menge in ccm	Kot- menge in g	Harn- N in g	Kot- N in g	N-Bilanz	Anmerkungen
1908										
12./13. VII.	5420	150	Fraktion I u. II Fett 40,0 Traubenzucker 30,0 Rohrzucker 20,0 Stärke 30,0	3,97	270	12,1	2,83	1,35	— 0,21	Der Kot war dünnflüssig und mit einem Teil des Harns vermengt.
13./14. »	5530	400	desgl.	3,97	275	10,7	3,90	0,46	— 0,39	
14./15. »	5520	300	»	3,97	275	10,7	3,62	0,46	— 0,11	
15./16. »	5510	300	»	3,97	255	3,9	3,68	0,08	+ 0,21	
16./17. »	5580	250	»	3,97	255	3,9	3,79	0,08	+ 0,10	
17./18. »	5430	175	»	3,97	175	3,9	2,42	0,08	+ 1,47	
18./19. »	5310	240	»	3,97	175	3,9	2,63	0,08	+ 1,26	
19./20. »	5320	290	»	3,97	220	1,1	2,82	0,09	+ 1,06	
20./21. »	5360	305	Fraktion I Fett 94,0 Rohrzucker 20,0 Traubenzucker 30,0 Stärke 30,0	3,95	320		4,04	0,33	— 0,42	

Emil Abderhalden,

Tabelle 3. Schluß.

Datum	Körpergewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Harn- menge in ccm	Kot- menge in g	Harn- N in g	Kot- N in g	N-Bilanz	Anmerkungen
21./22. VII.	5380	220	Nahrung wie 20./21.	3,95	235	17,7	2,80	0,33	+ 0,82	
22./23. »	5270	410*	desgl.	3,95	205	29,7	2,67	0,77	+ 0,51	
23./24. »	5240	280	»	3,95	315	22,5	4,41	0,14	- 0,60	
24./25. »	5110	290	»	3,95	245	36,1	3,43	0,13	+ 0,39	
25./26. »	4970	270	»	3,95	265	39,2	3,45	0,72	- 0,22	Ein Teil der Nahrung wurde erbrochen.
26./27. »	4770	280	?	?	245		3,85	0,72	?	
27./28. »	4900	310	Fraktion II Fett Rohrzucker Traubenzucker Stärke	3,94	250	24,1	3,61	0,40	- 0,07	
28./29. »	4910	290	desgl.	3,94	200		3,78	0,40	0,40	- 0,24
29./30. »	5050	455	»	3,94	325	—	3,95	0,40	- 0,41	
30./31. »	5050	510	»	3,94	440		3,41	—	—	

Tabella 4.

Datum	Körpergewicht in g	Wasseraufnahme in ccm	Nahrung in g	Nahrungsn in g	Harnmenge in ccm	Kotmenge in g	Harn-N in g	Kot-N in g	Gesamt-N in g	N-Bilanz	Bemerkungen
1908											
20./21. VII.	10280	100	—	—	75	nichtbestimmt	3,49	nichtbestimmt	—	—	
21./22. »	10320	60	52 g verdautes Casein — Tryptophan (Präparat II), 50 g Fett, 25 g Traubenzucker, 25 g Rohrzucker, 25 g Stärke, 5 g Knochenasche, 2 g Na ₂ CO ₃	4,46	125	32,2	3,94	0,40	4,34	+ 0,12	
22./23. »	10410	180	desgl.	4,46	130		5,08	0,40	5,48	— 1,02	
23./24. »	10170	200	»	4,46	375		5,85	0,40	6,25	— 1,79	
24./25. »	10050	150	»	4,46	300		5,06	0,40	5,46	— 1,00	
25./26. »	9950	140	»	4,46	250	12,5	4,36	0,70	5,06	— 0,60	
26./27. »	9850	80	Hungertag	0	90		2,15	0,32	2,47	— 2,47	
27./28. »	10090	300	61 g verdaut. Vollcasein (Präp. I) sonst gleiche Nahrung wie vorher	4,48	130	17,1	3,14	0,32	3,46	+ 1,02	
28./29. »	10100	150	desgl.	4,48	150		3,31	0,33	3,64	+ 0,84	
29./30. »	10190	150	»	4,48	100	2,25	3,21	0,53	3,74	+ 0,74	
30./31. »	10200	150	»	4,48	140	12,95	4,16	0,60	4,76	— 0,28	
31./1. VIII.	10250	150	»	4,48	145	11,1	3,36	0,66	4,02	+ 0,46	

Emil Abderhalden,

Tabelle 4.

Schluß.

Datum	Körpergewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Nahrung in g	Nahrungs- menge in g	Harn- menge in ccm	Kot- menge in g	Harn- N in g	Kot- N in g	Ge- samt- N in g	N- Bilanz	Bemerkungen
1./2. VIII.	10260	150	Nahrung wie 27./28. VII.	4,48	200	12,7	3,51	0,67	4,18	+ 0,30	Kot dieser beiden Tage ver- loren gegangen.
2./3. »	10260	150	desgl.	4,48	205	—	3,49	—	—	—	
3./4. »	9900	170	52 g Casein — Tryptophan (Präparat II), sonst gleiche Nahrung	4,46	590	—	4,47	—	—	—	Ein kleiner Teil der Nahrung wurde erbrochen, enth. 0,04 N, sodaß die N-Zufuhr von 4,46 sich auf 4,42 re- duziert.
4./5. »	9800	440	desgl.	4,42	455	—	5,14	0,32	5,46	— 1,04	
5./6. »	9560	350	5 g Knochenmehl zugesetzt	4,46	475	13,5	5,65	0,31	5,96	— 1,50	
6./7. »	9560	350	49 g verdautes Casein (Präp. III), sonst wie oben	3,79	290	—	3,81	0,39	4,20	— 0,41	Futter wiederholt erbrochen, darin 0,67 N. Gegeben 4,46 N, also be- halten 3,79 N.
7./8. »	9220	100	Hungertag	—	80	—	1,96	0,40	2,36	— 2,36	Der Hund erbricht das gegebene Futter stets wieder, sodaß Hunger- tage eingefügt werden müssen. Auch nach diesen blieben Versuche, den Hund zum Behalten des Futters zu veranlassen, erfolglos. Der Ver- such wurde abgebrochen, als auch das am 9. VIII. gereichte Futter nicht behalten wurde.
8./9. »	9050	30	»	—	100	33,2	3,30	0,40	3,70	— 3,70	

entfernten wir die Schwefelsäure quantitativ mit Baryt und das Quecksilber mit Schwefelwasserstoff. Durch das Filtrat vom Quecksilbersulfid leiteten wir so lange Luft durch, bis der Geruch nach Schwefelwasserstoff verschwunden war. Es wurde dann unter vermindertem Drucke zur Trockene eingedampft. Der verbleibende Rückstand war nicht ganz tryptophanfrei. Jedenfalls war der größte Teil dieser Aminosäure entfernt worden. Auch vom Tyrosin war, wie die Untersuchung ergab, ein Teil mit ausgefällt worden.

Der Versuchsplan war nun folgender: Es sollte ein Hund mit tief abgebautem Casein (Präparat I) ins Stickstoffgleichgewicht gebracht werden. Dann wollten wir den gesamten Stickstoffbedarf durch das gleiche Präparat (II) ersetzen, dem jedoch die Hauptmenge des Tryptophans entzogen worden war. Zur Kontrolle sollte dann das gleiche Versuchstier schließlich das letztere Präparat + einem Zusatz von l-Tryptophan und l-Tyrosin erhalten (Präparat III). Leider ist es uns nicht gelungen, einen derartigen Versuch vollständig durchzuführen. In dem einen Versuche hatten wir mit demjenigen Präparate begonnen, dem Tryptophan und Tyrosin wieder zugesetzt worden waren. Das Versuchstier war 6 Tage im Stickstoffgleichgewicht. Beim Übergang zum Präparat II (— Tryptophan) brach das Versuchstier. Wir haben eine ganze Anzahl derartiger Versuche durchgeführt. Immer störte eintretendes Erbrechen die ganze Versuchsreihe. Der folgende unter Mitwirkung des Herrn Schrage durchgeführte Versuch ist der am besten gelungene. Er versagte leider beim Beginne der Nachperiode mit Präparat III. (Siehe Tabelle 4.)

Aus diesem Versuche geht ohne weiteres hervor, daß das des größten Teils seines Tryptophans und eines Teils seines Tyrosins beraubte Casein bei weitem nicht in gleichem Maße imstande war, Eiweiß zu ersetzen, wie das alle Bausteine enthaltende Verdauungsgemisch aus Casein. Wir setzen auch diese Versuche fort und hoffen, schließlich zu einer vollständigen Versuchsserie gelangen zu können.
