

Weltere Studien über die Verwertung verschiedener Aminosäuren im Organismus des Hundes unter verschiedenen Bedingungen.¹⁾

Von

Emil Abderhalden, Alberto Furno, Erich Goebel und Paul Strübel.

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

(Der Redaktion zugegangen am 17. August 1911.)

Die Feststellungen von Knoop, wonach im Organismus des Hundes β -Benzylbrenztraubensäure in Phenylaminobuttersäure übergeführt wird, eröffneten ganz neue Gesichtspunkte auf dem Gebiete des Eiweißstoffwechsels.¹⁾ Die Möglichkeit der Bildung einer Aminosäure aus einer anderen ist an dieser Stelle schon mehrfach erörtert worden. Für das Glykokoll ist eine Neubildung auf Grund verschiedener Beobachtungen wohl einwandfrei festgestellt. Auch für die Bildung anderer Aminosäuren, wie von Serin aus Alanin und Lysin aus ähnlich gebauten Aminosäuren, liegen theoretisch keine Schwierigkeiten vor. Derartige Umwandlungen sind a priori um so wahrscheinlicher, seitdem einwandfrei festgestellt worden ist, daß aus den nach der Desaminierung von Aminosäuren verbleibenden Kohlenstoffketten Zucker gebildet wird. Auch die Bildung von Fett aus Zucker stellt einen mindestens ebenso komplizierten Prozeß dar, wie die Entstehung einer Aminosäure aus einer anderen. Wenn wir die bis jetzt nach dieser Richtung durchgeführten Versuche überblicken, dann können wir allerdings nur die Bildung von Glykokoll im tierischen Organismus als einwandfrei bewiesen betrachten. Für keine andere Aminosäure ist eine Synthese durch Zellen höher organisierter Tiere erwiesen.

Es erschien uns von Interesse, die Frage nach der Bildung und Umwandlung von Aminosäuren im tierischen Organismus unter möglichst einfachen Verhältnissen zu verfolgen. Der eine von uns hat bereits mit Markwalder¹⁾ Glykokoll, Alanin,

¹⁾ Vgl. Emil Abderhalden und Joseph Markwalder. Über die Verwertung einzelner Aminosäuren im Organismus des Hundes unter verschiedenen Bedingungen. Diese Zeitschrift, Bd. 72, S. 63, 1911.

Leucin und Tyrosin mit und ohne Kohlenhydrat- resp. Fett-zusatz verfüttert. Es sollte festgestellt werden, ob der Amino-säurestickstoff im Harn sich durch die Art der verfütterten Stoffe beeinflussen läßt. Wir haben nun diese Versuche auf Glutaminsäure, Asparaginsäure, Asparagin und Histi-din ausgedehnt. Wir gaben dem hungernden Hunde größere Mengen dieser Aminosäuren mit und ohne Rohrzucker, resp. Brenztraubensäure.

1. Versuch mit Glutaminsäure.

Versuch I.

Gelber Spitzhund: eingesetzt am 16. V. 1911.

Monat und Tag	Körper- gewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Urin- menge in ccm	Ge- samt- stick- stoff in g	Am- moni- ak- + Amino- stickstoff in g	Am- moni- ak- stick- stoff in g	Amino- stick- stoff in g	Kot- menge ge- trock- net in g	Ge- samt- stick- stoff des Kotes in g	Gesamt- stickstoff der zur Fütterung benutzten Kapseln in g
I. Hungerperiode.										
Mai 17.	9550	} ad libit.	177	5,376	0,735	0,612	0,123	—	—	—
„ 18.	9400									
„ 19.	9250	90	90	3,805	0,343	0,284	0,059	8,934	0,417	—
„ 20.	9100	70	75	2,547	0,221	0,166	0,055	—	—	0,262
II. Periode: Am 20. und 21. 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N in 4 Gelatine- kapseln = 0,262 g N.										
Mai 21.	9000	55	68	3,642	0,338	0,263	0,075	—	—	0,262
„ 22.	8800	120	45	1,428	0,230	0,211	0,019	—	—	—
III. Hunger.										
„ 23.	8750	300	95	3,920	0,343	0,311	0,032	—	—	—
„ 24.	8700	300	202	2,779	0,217	0,194	0,023	—	—	—
„ 25.	8500	300	314	2,538	0,193	0,179	0,014	1,5	0,124	0,239
IV. Periode: 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N in 3 Gelatine-kapseln = 0,239 g N + 10 g Rohrzucker.										
„ 26.	8300	200	358	3,007	0,352	0,249	0,103	—	—	0,239
„ 27.	8200	200	255	3,265	0,256	0,182	0,074	—	—	—
V. Hunger.										
„ 28.	8100	300	104	2,051	0,176	0,128	0,048	2,470	0,123	—
„ 29.	8000	ad libit.	56	0,912	0,192	0,162	0,030	—	—	—

Mittelzahlen aus den einzelnen Versuchsperioden.

	Urin- menge in ccm	Gesamt- stick- stoff in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stickstoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Hungerperiode	85,5	2,932	0,325	0,266	0,059
II. 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N in 4 Gelatine kapseln = 0,262 g N	56,5	2,535	0,284	0,237	0,047
III. Hunger	203,7	3,079	0,251	0,228	0,023
IV. 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N in 3 Gelatine kapseln = 0,239 g N + 10 g Rohrzucker	306,5	3,136	0,304	0,216	0,089
V. Hunger	80	1,482	0,184	0,145	0,039

Versuch II.

Schwarzgrauer Spitzhund: eingesetzt am 5. VI. 1911.

Monat und Tag	Körper- gewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Urin- menge in ccm	Ge- samt- stick- stoff in g	Am- moniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stick- stoff in g	Amino- stick- stoff in g	Kot- menge getrock- net in g	Gesamt- stick- stoff des Kotes in g
I. Periode: Hunger.									
Juni 6.	12 450	300	235	8,904	0,420	0,294	0,126	—	—
„ 7.	12 200	300	202	4,396	0,306	0,261	0,045	—	—
„ 8.	12 150	500	—	—	—	—	—	—	—
II. Periode: 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N + 10 g Rohrzucker.									
„ 9.	11 600	400	978	6,636	0,578	0,389	0,189	31,087	2,088
„ 10.	11 500	300	326	2,048	0,193	0,136	0,057	—	—
„ 11.	11 400	300	534	3,297	0,341	0,192	0,149	—	—
III. Periode: Hunger.									
„ 12.	11 000	300	296	3,948	0,359	0,289	0,069	6,347	0,707
„ 13.	10 900	300	159	2,615	0,192	0,161	0,031	—	—
„ 14.	10 700	300	286	3,514	0,294	0,217	0,077	—	—
IV. Periode: 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N.									
„ 15.	10 600	300	133	3,084	0,240	0,162	0,078	—	—
„ 16.	10 500	200	104	2,597	0,138	0,086	0,052	—	—
V. Periode: Hunger.									
„ 17.	10 450	300	165	4,662	0,245	0,191	0,054	—	—
VI. Periode: 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N.									
„ 18.	10 350	300	264	4,634	0,411	0,326	0,085	—	—

Mittelzahlen aus den einzelnen Versuchsperioden.

	Urin- menge in ccm	Gesamt- stick- stoff in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stickstoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Periode: Hunger	219	6,650	0,363	0,278	0,086
II. Periode: 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N + 10 g Rohrzucker	460	2,995	0,278	0,179	0,099
III. Periode: Hunger	247	3,359	0,282	0,222	0,060
IV. Periode: 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N	219	1,892	0,189	0,124	0,065
V. Periode: Hunger	165	4,662	0,245	0,191	0,054
VI. Periode: 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N	264	4,634	0,411	0,326	0,085

Versuch III.

Schwarzer Spitzhund: eingesetzt am 8. VI. 1911.

Monat und Tag	Körper- gewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Urin- menge in ccm	Ge- samt- stick- stoff in g	Am- moniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stick- stoff in g	Amino- stick- stoff in g	Kot- menge getrock- net in g	Gesamt- stick- stoff des Kotes in g
I. Periode: Hunger.									
Juni 9.	9050	300	302	7,798	0,394	0,289	0,105	—	—
» 10.	9000	300	165	1,390	0,066	0,055	0,011	7,367	0,654
» 11.	8850	300	467	3,332	0,240	0,165	0,075	—	—
II. Periode: 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N + 10 g Rohrzucker.									
» 12.	8750	300	208	2,358	0,242	0,173	0,068	—	—
» 13.	8500	300	506	2,667	0,354	0,223	0,131	—	—
III. Periode: Hunger.									
» 14.	8400	300	270	1,554	0,240	0,149	0,091	—	—
» 15.	8350	300	242	1,274	0,140	0,075	0,065	—	—
» 16.	8300	300	250	1,876	0,145	0,116	0,029	—	—
IV. Periode: 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N.									
» 17.	8100	300	440	2,716	0,315	0,184	0,131	—	—
» 18.	8000	300	200	1,824	0,375	0,193	0,182	4,024	0,270
V. Periode: Hunger.									
» 19.	8750	300	317	3,388	0,368	0,243	0,124	—	—
» 20.	8700	300	257	0,714	0,105	0,029	0,076	—	—

Mittelzahlen aus den einzelnen Versuchsperioden.

	Urin- menge in ccm	Gesamt- stick- stoff in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stickstoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Periode: Hunger . . .	311	4,140	0,233	0,170	0,063
II. Periode: 10 g Glutamin- säure = 0,952 g N + 10 g Rohrzucker	357	2,513	0,298	0,198	0,100
III. Periode: Hunger . . .	254	1,568	0,175	0,113	0,062
IV. Periode: 10 g Glutamin- säure = 0,952 g N .	320	2,270	0,345	0,189	0,146
V. Periode: Hunger . . .	287	2,051	0,237	0,136	0,101

Bei Versuch I bewirkte die Verfütterung von 10 g Glutaminsäure = 0,952 g N keine Zunahme des Aminosäurestickstoffs im Harn. Auf Rohrzuckerzusatz stieg der Aminostickstoffwert beträchtlich an. Beim zweiten Versuch war ein Einfluß der Verfütterung von Glutaminsäure nur beim Schlußversuch zu beobachten. Beim dritten Hund ergab die Zufuhr von Glutaminsäure mit und ohne Rohrzucker eine beträchtliche Steigerung des Aminostickstoffwertes.

Die Resultate der einzelnen Versuche waren somit nicht einheitlich. Die Stickstoffzahlen zeigen ebenfalls zum Teil beträchtliche Schwankungen. Nach Zufuhr der Glutaminsäure war meist zunächst keine oder nur eine geringe Steigerung des Stickstoffgehaltes im Harn nachweisbar. Es scheint, daß der Stickstoff bei Verabreichung von Glutaminsäure in den Geweben des hungernden Hundes retiniert und vielleicht zum Teil verwertet worden ist.

II. Versuch mit Asparaginsäure.

Versuch IV.

Spitzhündin: eingesetzt am 17. V. 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Urin- menge in ccm	Gesamt- stick- stoff in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Ammoniak- stickstoff in g	Amino- stickstoff in g
---------------	-----------------------	------------------------------------	--------------------------	------------------------------------	---	---------------------------------	------------------------------

I. Periode: Hunger.

Mai 18.	11 800	50	60	3,051	0,165	0,094	0,071
» 19.	11 600	100	110	3,726	0,252	0,244	0,008
» 20.	11 400	100	80	4,291	0,231	0,160	0,081

II. Periode: 10 g Asparaginsäure = 1,053 g N in Gelatinekapseln = 0,347 g N.

Mai 21.	11 250	150	125	3,468	0,247	0,201	0,046
» 22.	11 000	150	65	3,713	0,259	0,221	0,038

III. Periode: Hunger.

» 23.	10 750	300	30	1,839	0,385	0,081	0,305
» 24.	10 700	300	275	2,513	0,251	0,140	0,111
» 25.	10 600	300	300	3,052	0,224	0,186	0,039

IV. Periode: 10 g Asparaginsäure = 1,053 g N in Gelatinekapseln = 0,305 g N
+ 10 g Rohrzucker.

Mai 26.	10 500	300	360	4,081	0,473	0,394	0,079
» 27.	10 400	300	350	4,080	0,368	0,289	0,079

V. Periode: Hunger.

» 28.	10 250	300	320	3,787	0,324	0,239	0,085
» 29.	10 200	300	330	2,905	0,306	0,149	0,157

Mittelzahlen aus den einzelnen Perioden.

	Urin- menge in ccm	Gesamt- stick- stoff in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stickstoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Periode: Hunger . . .	83,5	3,689	0,216	0,166	0,050
II. Periode: 10 g Asparagin- säure = 1,053 g N . .	95	3,591	0,253	0,211	0,042
III. Periode: Hunger . . .	201,5	2,468	0,287	0,136	0,152
IV. Periode: 10 g Asparagin- säure = 1,053 g N . .	355	3,581	0,421	0,342	0,079
V. Periode: Hunger . . .	325	3,346	0,315	0,194	0,121

Versuch V.

Terrierhündin: eingesetzt am 31. V. 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasseraufnahme in ccm	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Ammoniak- stickstoff in g	Amino- stickstoff in g	Bemerkungen
I. Periode: Hunger.								
Juni 1.	9750	300	260	0,949	0,123	0,069	0,054	
» 2.	9650	300	270	2,094	0,193	0,161	0,032	
» 3.	9450	300	295	2,478	0,200	0,126	0,074	
II. Periode: 10 g Asparaginsäure = 1,053 g N + 10 g Rohrzucker.								
Juni 4.	9400	400	300	4,683	0,284	0,172	0,112	Kot 3,941 g
» 5.	9250	400	395	3,642	0,564	0,438	0,126	= 0,191 g N
III. Periode: Hunger.								
» 6.	9000	300	190	1,261	0,085	0,072	0,013	
» 7.	9000	300	285	1,173	0,111	0,076	0,035	
IV. Periode: 10 g Asparaginsäure = 1,053 g N:								
» 8.	8750	400	500	2,724	0,281	0,201	0,080	
» 9.	8650	400	255	2,674	0,274	0,179	0,094	
V. Periode: Hunger.								
» 10.	8550	300	265	3,114	0,203	0,126	0,077	
» 11.	8500	300	200	1,816	0,149	0,086	0,063	

Mittelzahlen aus den einzelnen Perioden.

	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Ammoniak- stickstoff in g	Amino- stickstoff in g
I. Periode: Hunger	275	1,840	0,172	0,119	0,053
II. Periode: 10 g Asparaginsäure = 1,053 g N + 10 g Rohrzucker	348	4,163	0,424	0,305	0,119
III. Periode: Hunger	238	1,217	0,098	0,074	0,024
IV. Periode: 10 g Asparaginsäure = 1,053 g N	378	2,699	0,278	0,190	0,088
V. Periode: Hunger	233	2,465	0,176	0,106	0,070

Das Resultat war auch hier bei den einzelnen Versuchsperioden ein verschiedenes. Beim ersten Versuch erfolgte auf Eingabe von 10 g Asparaginsäure = 1,053 g N im Harn keine Zunahme der Stickstoffausscheidung. Der Ammoniakstickstoff war etwas gesteigert. Der Aminostickstoff hatte dagegen eher etwas abgenommen. Wurde gleichzeitig Rohrzucker verabreicht, so war eine gewisse Steigerung des Aminostickstoffwertes festzustellen. Vergleicht man die Resultate des Versuchs in ihrer Gesamtheit, dann erkennt man ohne weiteres, daß die verfütterte Aminosäure nicht sofort abgebaut wurde. Es geht dies aus den stark erhöhten Aminosäurewerten während der Hungerperiode hervor. Der zweite Versuch gibt ein ganz ähnliches Bild. Ein bestimmter Einfluß der Rohrzuckerzugabe war hier nicht eindeutig feststellbar.

III. Versuch mit Asparagin mit und ohne Zusatz von Brenztraubensäure.

Versuch VI.

Wolfspitz: eingesetzt am 11. VI. 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasser-aufnahme in ccm	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff in g	Ammoniak- + Aminostickstoff in g	Ammoniakstickstoff in g	Aminostickstoff in g	Be-merkungen
---------------	--------------------	------------------------	------------------	-----------------------	----------------------------------	-------------------------	----------------------	--------------

I. Periode: Hunger.

Juni 12.	10 750	300	325	5,276	0,426	0,253	0,173	
» 13.	10 550	300	375	3,404	0,270	0,142	0,128	
» 14.	10 450	300	310	2,548	0,213	0,113	0,100	

II. Periode: 10 g Asparaginsäure = 1,053 g N.

» 15.	10 150	400	430	4,662	0,417	0,256	0,161	
» 16.	10 050	400	320	4,715	0,432	0,275	0,157	

III. Periode: Hunger.

» 17.	9 900	400	360	3,332	0,248	0,130	0,118	
» 18.	9 550	400	445	4,421	0,409	0,228	0,181	Kot 10,202 ^g = 0,819 g N
» 19.	9 350	400	350	3,458	0,257	0,166	0,091	

IV. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N.

» 20.	9 250	400	325	3,707	0,286	0,147	0,139	
» 21.	9 200	400	280	3,430	0,249	0,126	0,123	

Versuch VI.

Fortsetzung.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasseraufnahme in ccm	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Ammoniak- stickstoff in g	Amino- stickstoff in g	Be- merkungen
V. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N + 10 g Brenztraubensäure.								
Juni 22.	9100	400	325	4,872	0,376	0,193	0,183	
» 23.	9000	400	340	4,816	0,324	0,164	0,160	
VI. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N.								
» 24.	8850	400	510	3,203	0,288	0,088	0,200	
» 25.	8800	400	320	3,164	0,203	0,098	0,105	
VII. Periode: Hunger.								
» 26.	8750	400	335	2,534	0,218	0,079	—	
VIII. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N + 12,5 g brenztraubensaures Natrium.								
» 27.	8600	400	485	3,570	0,306	0,029	0,277	
» 28.	8500	400	300	3,689	0,158	0,023	0,135	
IX. Periode: Hunger.								
» 29.	8500	400	215	1,187	0,096	0,021	0,075	
» 30.	8300	400	375	3,157	0,158	0,081	0,077	

Mittelzahlen aus den einzelnen Perioden.

	Urin- menge in ccm	Ge- samt- stick- stoff in g	Am- moniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stick- stoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Periode: Hunger	337	3,743	0,303	0,169	0,134
II. Periode: 10 g Asparaginsäure = 1,053 g N	375	4,689	0,425	0,266	0,159
III. Periode: Hunger	385	3,737	0,305	0,175	0,130
IV. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N	302,5	3,569	0,268	0,137	0,131
V. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N + 10 g Brenztraubensäure	332,5	4,844	0,350	0,179	0,172
VI. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N	415	3,184	0,246	0,093	0,153
VII. Periode: Hunger	335	2,534	0,218	0,079	0,139
VIII. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N + 12,5 g brenztraubensaures Natrium	393	3,629	0,232	0,026	0,206
IX. Periode: Hunger	295	2,172	0,127	0,051	0,076

Versuch VII.

Spaniol ♂ : eingesetzt am 20. VI. 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasser-aufnahme in ccm	Urin-menge in ccm	Ge-samt-stickstoff in g	Am-moniak-stickstoff + Amino-stickstoff in g	Am-moniak-stickstoff in g	Amino-stickstoff in g	Be-merkungen
I. Periode: Hunger.								
Juni 21.	8750	300	375	5,299	0,429	0,254	0,175	
„ 22.	8450	300	365	2,982	0,216	0,119	0,097	
„ 23.	8350	300	190	0,665	0,138	0,074	0,064	
II. Periode: 10 g Brenztraubensäure. Erbrochen.								
„ 24.	8050	300	—	—	—	—	—	
III. Periode: Hunger.								
„ 25.	8000	300	—	—	—	—	—	
„ 26.	7900	300	420	6,139	0,464	0,315	0,149	
IV. Periode: 12,5 g brenztraubensaures Natrium.								
„ 27.	7850	400	510	2,136	0,259	0,037	0,222	
„ 28.	7750	400	435	1,617	0,123	0,022	0,101	
V. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N + 12,5 g brenztraubensaures Natrium.								
„ 29.	7650	400	335	2,632	0,114	0,014	0,100	
„ 30.	7600	400	580	3,276	0,105	0,044	0,061	Kot 13,421 g = 1,012 g N
VI. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N.								
Juli 1.	7450	400	330	3,007	0,126	0,079	0,047	
„ 2.	7400	400	125	2,380	0,096	0,074	0,022	
VII. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N + 12,5 g brenztraubensaures Natrium.								
„ 3.	7350	400	340	3,605	0,088	0,046	0,042	
„ 4.	7350	400	245	1,803	0,088	0,026	0,062	
VIII. Periode: Hunger.								
„ 5.	7200	400	350	2,443	0,101	0,086	0,015	
„ 6.	7000	400	340	1,694	0,114	0,056	0,058	

Mittelzahlen aus den einzelnen Perioden.

	Urin- menge in ccm	Ge- samt- stick- stoff in g	Am- moniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stick- stoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Periode: Hunger	310	2,982	0,261	0,156	0,112
II. Periode: 10 g Brenztrauben- säure	—	—	—	—	—
III. Periode: Hunger	140	2,046	0,155	0,105	0,049
IV. Periode: 12,5 g brenztrauben- säuress Natrium	473	1,877	0,191	0,029	0,162
V. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N + 12,5 g brenz- traubensaures Natrium	458	2,954	0,109	0,029	0,081
VI. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N	228	2,694	0,111	0,077	0,035
VII. Periode: 10 g Asparagin = 2,12 g N + 12,5 g brenz- traubensaures Natrium	293	2,704	0,088	0,036	0,052
VIII. Periode: Hunger	345	2,046	0,108	0,071	0,037

Verfüttert wurden 10 g Asparagin. Ein Einfluß auf den Aminostickstoffwert im Harn war nicht zu erkennen. Wurden gleichzeitig 10 g Brenztraubensäure, resp. 12,5 g brenztraubensaures Natrium verfüttert, dann war bei Versuch VI eine Steigerung des Aminostickstoffwertes zu beobachten. Gleichzeitig war auch die Stickstoffausscheidung vermehrt. Versuch VII zeigt, daß auf Zufuhr von brenztraubensaurem Natrium allein schon eine Steigerung des Aminostickstoffwertes auftreten kann. Nach Eingabe von Asparagin + brenztraubensaurem Natrium war der Aminostickstoffwert stets etwas erhöht.

IV. Versuch mit Brenztraubensäure + Ammoniumnatriumtartrat.

Da alle Versuche mit Ammoniumcarbonat resp. mit essigsaurem Ammon durch Erbrechen gestört wurden, sobald man reichliche Mengen dieser Verbindungen zu verfüttern versuchte, wählten wir Ammoniumnatriumtartrat.

Versuch VIII.

Gelbe Spitzhündin: eingestellt am 19. VI. 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasseraufnahme in ccm	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff in g	Ammoniakstickstoff + Aminostickstoff in g	Ammoniakstickstoff in g	Aminostickstoff in g	Kotmenge getrocknet in g	Gesamtstickstoff des Kotes in g	Bemerkungen
I. Periode: Hunger.										
Juni 20.	6650	300	522	5,933	0,578	0,317	0,261	—	—	
» 21.	6500	300	390	4,228	0,403	0,338	0,065	23,508	2,248	
» 22.	6300	300	287	1,841	0,180	0,128	0,052	—	—	
II. Periode: 10 g Brenztraubensäure + 10 g Ammoniumacetat.										
» 23.	6150	300	250	4,606	0,403	0,322	0,081	—	—	erbrochen
III. Periode: Hunger.										
» 24.	6000	300	176	1,624	0,127	0,095	0,032	—	—	
IV. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium + 5 g Ammoniumnatriumtartrat.										
Juni 25.	5900	300	334	3,276	0,175	0,110	0,065	5,591	0,411	
» 26.	5800	300	165	1,477	0,118	0,083	0,035	7,226	0,758	
V. Periode: Hunger.										
» 27.	5700	300	230	4,088	0,158	0,102	0,056	—	—	
» 28.	5600	300	285	2,464	0,140	0,096	0,044	—	—	
VI. Periode: 5 g Ammoniumnatriumtartrat.										
» 29.	5500	300	315	2,730	0,196	0,145	0,051	—	—	
» 30.	5450	300	313	2,709	0,199	0,160	0,039	—	—	
Mittelzahlen aus den einzelnen Versuchsperioden.										

	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff in g	Ammoniakstickstoff + Aminostickstoff in g	Ammoniakstickstoff in g	Aminostickstoff in g
I. Periode: Hunger	399,7	4,001	0,387	0,261	0,126
II. Periode: 10 g Brenztraubensäure + 10 g Ammoniumacetat	250	4,606	0,403	0,322	0,081
III. Periode: Hunger	176	1,624	0,127	0,095	0,032
IV. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium + 5 g Ammoniumnatriumtartrat	249,5	2,377	0,147	0,097	0,050
V. Periode: Hunger	257,5	3,276	0,149	0,099	0,050
VI. Periode: 5 g Ammoniumnatriumtartrat	314	2,720	0,198	0,153	0,045

Versuch IX.

Schwarzgrauer Spitzhund: eingesetzt am 1. Juli 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in ccm	Wasser-aufnahme in ccm	Urin-menge in ccm	Ge-samt-stick-stoff in g	Am-moniak-+ Amino-stickstoff in g	Am-moniak-stick-stoff in g	Amino-stick-stoff in g	Kot-menge getrock-net in g	Gesamt-stick-stoff des Kotes in g
I. Periode: Hunger.									
Juli 2.	10 600	300	508	6,027	0,320	0,226	0,094	—	—
» 3.	10 400	300	278	2,436	0,175	0,112	0,063	—	—
» 4.	10 200	300	292	2,506	0,165	0,123	0,042	—	—
II. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium + 4 g Ammoniumnatriumtartrat.									
Juli 5.	10 150	400	163	1,684	0,123	0,075	0,048	20,352	1,635
» 6.	10 000	400	478	4,550	0,175	0,097	0,078	—	—
III. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium.									
» 7.	9 900	400	355	2,618	0,091	0,053	0,038	—	—
» 8.	9 800	400	398	3,206	0,114	0,070	0,044	—	—
IV. Periode: 5 g Ammoniumnatriumtartrat.									
» 9.	9 600	400	444	3,549	0,341	0,284	0,057	—	—
» 10.	9 500	400	368	2,744	0,394	0,350	0,044	—	—
V. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium + 5 g Ammoniumnatriumtartrat.									
Juli 11.	9 300	400	364	3,479	0,529	0,482	0,047	6,003	0,345
» 12.	9 250	400	314	3,458	0,298	0,242	0,056	—	—
VI. Periode: Hunger.									
» 13.	9 050	400	366	3,185	0,534	0,490	0,044	—	—
» 14.	8 900	400	395	3,612	0,683	0,650	0,033	—	—

Mittelzahlen aus den einzelnen Versuchsperioden.

	Urin-menge in ccm	Ge-samt-stick-stoff in g	Am-moniak-+ Amino-stickstoff in g	Am-moniak-stick-stoff in g	Amino-stick-stoff in g
I. Periode: Hunger	359	3,656	0,220	0,154	0,066
II. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium + 5 g Ammoniumnatriumtartrat	214	3,117	0,149	0,086	0,063
III. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium	376,5	2,912	0,103	0,062	0,041
IV. Periode: 5 g Ammoniumnatriumtartrat	406	3,147	0,368	0,317	0,051
V. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium + 5 g Ammoniumnatriumtartrat	339	3,469	0,414	0,362	0,052
VI. Periode: Hunger.	380,5	3,399	0,609	0,570	0,038

Versuch X.

Schwarzer Spitzhund: eingesetzt am 1. Juli 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Urin- menge in ccm	Ge- samt- stick- stoff in g	Am- moni- ak- + Amino- stickstoff in g	Am- moni- ak- stick- stoff in g	Amino- stick- stoff in g	Kot- menge- getrock- net in g	Gesamt- stick- stoff des Kotes in g
I. Periode: Hunger.									
Juli 2.	8600	300	394	14,448	0,560	0,469	0,091	—	—
„ 3.	8200	300							
„ 4.	8000	300	460	5,068	0,403	0,319	0,084	—	—
„ 5.	7900	300	227	0,826	0,087	0,042	0,045	—	—
II. Periode: 6,25 g brenztraubens. Natrium + 5 g Ammoniumnatriumtartrat.									
Juli 6.	7850	300	222	2,156	0,376	0,270	0,106	12,062	0,239
„ 7.	7800	300	439	2,940	0,088	0,039	0,049	—	—
III. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium.									
„ 8.	7700	400	352	1,491	0,067	0,016	0,051	—	—
„ 9.	7500	400	479	2,800	0,201	0,154	0,047	—	—
IV. Periode: 5 g Ammoniumnatriumtartrat = 0,37 g N.									
„ 10.	7300	400	407	1,946	0,158	0,121	0,037	—	—
„ 11.	7200	400	290	1,862	0,179	0,128	0,051	5,106	0,316
V. Periode: 6,25 g brenztraubens. Natrium + 5 g Ammoniumnatriumtartrat.									
Juli 12.	7000	400	430	2,205	0,193	0,138	0,055	—	—
„ 13.	6900	400	280	3,150	0,639	0,606	0,033	—	—
VI. Periode: Hunger.									
„ 14.	6800	400	290	1,750	0,343	0,319	0,024	—	—
„ 15.	6650	400	235	1,806	0,350	0,315	0,035	—	—

Mittelzahlen aus den einzelnen Versuchsperioden.

	Urin- menge in ccm	Ge- samt- stick- stoff in g	Am- moni- ak- + Amino- stickstoff in g	Am- moni- ak- stick- stoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Periode: Hunger	270	5,086	0,263	0,208	0,055
II. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium + 5 g Ammoniumnatriumtartrat	330,5	2,548	0,232	0,155	0,078
III. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium	415,5	2,146	0,134	0,085	0,049
IV. Periode: 5 g Ammoniumnatriumtartrat	348,5	1,904	0,169	0,125	0,044
V. Periode: 6,25 g brenztraubensaures Natrium + 5 g Ammoniumnatriumtartrat	355	2,678	0,416	0,372	0,044
VI. Periode: Hunger	262,5	1,778	0,347	0,317	0,030

Versuch XI.

Wolfspitz: eingesetzt am 12. Juli 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasseraufnahme in ccm	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff des Urins in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stickstoff in g	Amino- stick- stoff in g	Be- merkungen
I. Periode: Hunger.								
Juli 13.	8300	400	320	5,306	0,429	0,267	0,162	
» 14.	8100	400	325	2,492	0,195	0,126	0,069	
» 15.	7900	400	210	2,058	0,131	0,077	0,054	
II. Periode: 10 g Ammoniumtartrat.								
» 16.	7600	400	315	2,310	1,138	0,858	0,280	Kot 5,865 g
» 17.	7300	400	125	2,058	0,928	0,662	0,266	= 0,481 g N
III. Periode: 10 g Ammoniumtartrat + 10 g Rohrzucker.								
» 18.	7100	400	460	3,990	0,945	0,851	0,094	Kot 12,365 g
» 19.	7000	400	350	3,641	0,876	0,784	0,092	= 0,981 g N
IV. Periode: 10 g Ammoniumtartrat.								
» 20.	6900	400	225	3,425	0,854	0,725	0,129	
» 21.	6700	400	370	3,780	0,956	0,805	0,171	
V. Periode: 10 g Ammoniumtartrat + 12,5 g brenztraubensaures Natrium.								
Juli 22.	6700	400	370	4,551	0,875	0,632	0,243	
» 23.	6600	400	240	4,354	0,786	0,373	0,413	
VI. Periode: 10 g Ammoniumtartrat + 10 g Rohrzucker.								
» 24.	6550	400	250	4,481	0,928	0,737	0,191	
» 25.	6300	400	250	4,632	0,919	0,823	0,096	
VII. Periode: Hunger.								
» 26.	6150	400	205	3,476	0,443	0,236	0,117	
» 27.	6100	400	125	2,382	0,215	0,178	0,037	

Mittelzahlen aus den einzelnen Perioden.

	Urin- menge in ccm	Ge- samt- stick- stoff in g	Am- moniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stick- stoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Periode: Hunger	282	3,285	0,252	0,157	0,095
II. Periode: 10 g Ammoniumtartrat	220	2,184	1,033	0,760	0,273
III. Periode: 10 g Ammoniumtartrat + 10 g Rohrzucker	405	3,816	0,911	0,818	0,093
IV. Periode: 10 g Ammoniumtartrat	298	3,603	0,905	0,765	0,150
V. Periode: 10 g Ammoniumtartrat + 12,5 g brenztraubensaures Natrium	305	4,453	0,831	0,503	0,328
VI. Periode: 10 g Ammoniumtartrat + 10 g Rohrzucker	250	4,557	0,924	0,780	0,144
VII. Periode: Hunger	165	2,929	0,329	0,252	0,077

Versuch XII.

Terrier, ♂: eingesetzt am 6. VII. 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasseraufnahme in ccm	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff des Urins in g	Ammoniakstickstoff + Aminostickstoff in g	Ammoniakstickstoff in g	Aminostickstoff in g	Bemerkungen
I. Periode: Hunger.								
Juli 7.	9000	400	380	4,536	0,333	0,242	0,091	
» 8.	8850	400	380	2,688	0,149	0,070	0,079	Kot 9,436 g
» 9.	8700	400	270	2,450	0,140	0,053	0,087	= 0,716 g N
II. Periode: 50 g d-Alanin + 10 g Tyrosin + 10 g Cystin = 9,98 g N + 50 g Rohrzucker + 25 g Fett + 20 g Stärke.								
Juli 10.	8500	100	—	—	—	—	—	Erbrochen
III. Periode: Hunger.								
» 11.	8350	100	—	—	—	—	—	Kot 10,245 g
» 12.	8250	100	150	2,646	0,210	0,175	0,035	= 0,794 g N
IV. Periode: 50 g d-Alanin + 10 g Tyrosin + 10 g Cystin = 9,98 g N + 50 g Rohrzucker + 25 g Fett + 20 g Stärke.								
Juli 13.	8200	100	100	4,641	0,299	0,212	0,087	
» 14.	8300	100	85	4,545	0,284	0,221	0,063	
» 15.	8350	100	85	5,271	0,318	0,242	0,076	
V. Periode: Hunger.								
» 16.	8300	100	65	4,124	0,399	0,344	0,055	
» 17.	8000	400	95	3,494	0,315	0,223	0,092	
» 18.	7600	400	215	2,177	0,298	0,161	0,137	Kot 7,644 g
» 19.	7600	400	285	2,660	0,236	0,126	0,110	= 0,531 g N
» 20.	7450	400	335	2,310	0,166	0,095	0,071	
VI. Periode: 24,56 g trockenes Fleisch = 3 g N.								
» 21.	7350	400	380	3,696	0,271	0,123	0,148	
» 22.	7350	400	255	4,004	0,324	0,168	0,156	
VII. Periode: Hunger.								
» 23.	7200	400	240	2,954	0,263	0,165	0,098	
VIII. Periode: 24,56 trockenes Fleisch = 3 g N + 50 g Rohrzucker + 25 g Fett + 20 g Stärke.								
Juli 24.	7350	400	335	3,164	0,315	0,140	0,175	
» 25.	7350	400	300	4,718	0,259	0,125	0,134	
» 26.	7350	400	250	4,706	0,248	0,116	0,132	
IX. Periode: 32,75 g trockenes Fleisch = 4 g N + 50 g Rohrzucker + 25 g Fett + 20 g Stärke.								
Juli 27.	7400	300	140	4,774	0,226	0,070	0,156	
» 28.	7500	300	150	3,849	0,238	0,081	0,157	Kot 8,706 g
» 29.	7550	300	200	4,987	0,263	0,078	0,185	= 0,657 g N
» 30.	7600	300	225	5,012	0,275	0,095	0,180	Kot 6,982 g
» 31.	7700	300	190	4,876	0,234	0,075	0,159	= 0,578 g N

Mittelzahlen aus den einzelnen Versuchen.

	Urin- menge in ccm	Gesamt- stick- stoff in g	Am- moni- ak- + Amino- stickstoff in g	Am- moni- ak- stick- stoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Hungerperiode	343,5	3,225	0,207	0,122	0,086
II. 50 g d-Alanin + 10 g Tyrosin + 10 g Cystin = 9,98 g N + 50 g Rohr- zucker + 25 g Fett + 20 g Stärke	—	—	—	—	—
III. Hungerperiode	75	1,323	0,105	0,088	0,018
IV. 50 g d-Alanin + 10 g Tyrosin + 10 g Cystin = 9,98 g N + 50 g Rohr- zucker + 25 g Fett + 20 g Stärke	90	4,819	0,300	0,225	0,075
V. Hungerperiode	199	2,953	0,283	0,190	0,093
VI. 24,56 g trockenes Fleisch = 3 g N	318	3,850	0,298	0,146	0,152
VII. Hungerperiode	240	2,954	0,263	0,165	0,098
VIII. 24,56 g trockenes Fleisch = 3 g N + 50 g Rohrzucker + 25 g Fett + 20 g Stärke	295	4,196	0,274	0,127	0,147
IX. 32,75 g trockenes Fleisch = 4 g N + 50 g Rohrzucker + 25 g Fett + 20 g Stärke	181	4,900	0,247	0,080	0,167

Bei Versuch VIII hatte die Verfütterung von Brenztraubensäure + Ammoniumnatriumtartrat kaum einen Einfluß auf den Aminostickstoffwert. Die Ammoniakausscheidung war ebenfalls nicht gesteigert. Nach Verabreichung von Ammoniumnatriumtartrat allein stieg der Ammoniakgehalt des Harns beträchtlich an. Versuch IX ergibt in letzterer Beziehung das gleiche Resultat. Während jedoch die Verfütterung von brenztraubensaurem Natrium + Ammoniumnatriumtartrat am Beginn der Hungerperiode weder auf den Ammoniakgehalt noch auf den Aminostickstoffgehalt einen erheblichen Einfluß ausübte, stieg am Schlusse des Versuchs der Ammoniakgehalt auffallend stark an. Der Aminostickstoffgehalt blieb annähernd unverändert. Versuch X zeigte ein ähnliches Resultat. Die Verfütterung von brenztraubensaurem Natrium + Ammoniumnatriumtartrat ergab bei Beginn des Versuchs eine geringe Steigerung des Aminostickstoffwertes im Harn. Am Schluß des Versuches stieg auch hier unter den gleichen Bedingungen der Ammoniakstickstoff-

wert ganz beträchtlich an. Es scheint aus diesen Versuchen hervorzugehen, daß bei Beginn der Hungerperiode der Organismus sich gegenüber den verfütterten Stoffen anders verhalten hat, als am Schluß der Hungerperiode. In dieser Beziehung erbringen unsere Versuche einen neuen Beitrag zur Stütze der Ansicht (Schulz), daß nach länger dauerndem Hunger die Zellen des tierischen Organismus in ihrer ganzen Funktion verändert werden.

Bei Versuch XI hatte die Eingabe von Ammoniumtartrat ein starkes Ansteigen des Ammoniak- und Aminostickstoffwertes im Gefolge. Wurde gleichzeitig Rohrzucker verabreicht, dann fiel der hohe Aminostickstoffwert ab, während der Ammoniakstickstoff gesteigert blieb. Eingabe von Ammoniumtartrat und brenztraubensaurem Natrium ergab ein ähnliches Bild der Stickstoffverteilung im Harn, wie nach Eingabe von Ammoniumtartrat allein.

Bei einem weiteren Versuche (XII) gaben wir große Mengen von Alanin, Cystin und Tyrosin, um festzustellen, ob diese im Organismus vollständig abgebaut werden. Der Aminostickstoffwert des Harnes stieg nicht an, ja er war bedeutend geringer, als wenn etwa die Hälfte des mit den genannten Aminosäuren zugeführten Stickstoffs in Form von Fleisch gegeben wurde.

V. Versuche mit Histidin.

Bei Versuch XIII folgte der Eingabe des Histidins eine beträchtliche Steigerung der Stickstoffausscheidung. Die Ammoniak- und Aminostickstoffwerte stiegen an. Die Zugabe von Rohrzucker war ohne deutlichen Einfluß. Versuch XIV gibt ein ganz ähnliches, jedoch nicht gleiches Bild. Nach Zugabe von Rohrzucker stieg der Aminostickstoffwert bedeutender an als ohne diesen Zusatz. Bei Versuch XV war das Verhalten gerade umgekehrt. Der Zusatz von Rohrzucker brachte den Aminostickstoffwert des Harnes auf einen auffallend niedrigen Wert. Versuch XVI entspricht in seinen Resultaten den vorhergehenden. Wurde Histidin allein eingegeben, dann stieg der Aminostickstoffwert beträchtlich an, bei Zugabe von Rohrzucker war er fast so niedrig, wie während der Hungerperiode.

Versuch XIII.

Dackel, ♂: eingesetzt am 22. Juli 1911.

Monat und Tag	Körper- gewicht in g	Wasser- aufnahme in ccm	Urin- menge in ccm	Gesamt- stickstoff des Urins in g	Am- moniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stickstoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Periode: Hunger.							
Juli 23.	13 400	400	325	3,152	0,284	0,229	0,054
» 24.	13 150	400	325	3,152	0,284	0,229	0,054
» 25.	12 800	400	680	4,132	0,380	0,281	0,099
II. Periode: 10 g Histidin = 2,71 g N.							
» 26.	12 600	400	740	6,134	0,614	0,445	0,168
» 27.	12 450	400	580	5,052	0,771	0,576	0,194
III. Periode: Hunger.							
» 28.	12 100	400	700	5,748	0,808	0,622	0,185
» 29.	12 000	400	450	3,316	0,299	0,226	0,072
» 30.	11 900	400	450	2,586	0,283	0,217	0,066
» 31.	11 700	400	550	3,255	0,319	0,285	0,033
IV. Periode: 10 g Histidin = 2,71 g N + 10 g Rohrzucker.							
Aug. 1.	11 450	400	590	5,246	0,619	0,458	0,160
» 2.	11 300	400	500	4,690	0,822	0,713	0,109
V. Periode: Hunger.							
» 3.	11 300	400	500	3,736	0,560	0,500	0,059
» 4.	11 100	400	400	3,371	0,336	0,23	0,053
» 5.	11 000	400	450	3,061	0,378	0,343	0,034

Mittelzahlen aus den einzelnen Perioden.

	Urin- menge in ccm	Ge- samt- stick- stoff in g	Am- moniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stickstoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Hungerperiode	443	3,478	0,316	0,246	0,069
II. 10 g Histidin = 2,71 g N .	660	5,593	0,692	0,510	0,181
III. Hungerperiode	537	3,726	0,427	0,337	0,089
IV. 10 g Histidin = 2,71 g N + 10 g Rohrzucker	545	4,968	0,720	0,585	0,134
V. Hungerperiode	450	3,389	0,424	0,357	0,048

Versuch XIV.

Spitzhund ♂: eingesetzt am 9. Juli 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasseraufnahme in ccm	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff des Urins in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Ammoniak- stickstoff in g	Amino- stickstoff in g	Bemerkungen
I. Periode: Hunger.								
Juli 10.	12 880	400	250	2,170	0,1225	0,0946	0,027	
» 11.	12 800	400	500	7,756	0,385	0,332	0,052	
» 12.	12 350	400	900	10,558	0,436	0,653	0,148	
II. Periode: 10 g Histidin = 2,71 g N.								
» 13.	12 250	400	790	7,321	0,801	0,653	0,148	
» 14.	12 250	500	500	2,415	0,245	0,199	0,045	
III. Periode: Hunger.								
» 15.	12 100	500	940	7,604	0,987	0,888	0,098	
» 16.	11 750	500	830	3,320	0,377	0,302	0,075	
» 17.	11 450	500	680	4,420	0,404	0,333	0,071	
IV. Periode: 10 g Histidin = 2,71 g N + 10 g Rohrzucker.								
» 18.	11 000	500	850	3,145	0,603	0,356	0,247	Kot 20,3 g = 1,120 g N
» 19.	10 950	500	600	8,047	0,609	0,378	0,230	
V. Periode: Hunger.								
» 20.	10 850	500	520	1,295	0,182	0,142	0,04	
» 21.	10 750	500	570	4,793	0,359	0,303	0,055	
» 22.	10 600	—	500	3,486	0,227	0,150	0,076	

Mittelzahlen aus den einzelnen Versuchen.

	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Ammoniak- stickstoff in g	Amino- stickstoff in g
I. Hungerperiode	550	6,828	0,248	0,426	0,076
II. 10 g Histidin = 2,71 g N	645	4,868	0,523	0,426	0,097
III. Hungerperiode	816	5,114	0,589	0,508	0,081
IV. 10 g Histidin = 2,71 g N + 10 g Rohrzucker	725	5,596	0,606	0,367	0,239
V. Hungerperiode	533	3,191	0,256	0,198	0,057

Versuch XV.

Spitzhund, ♂: eingesetzt am 13. Juli 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasser-aufnahme in ccm	Urin-menge in ccm	Gesamtstickstoff des Urins in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stickstoff in g	Amino- stick- stoff in g	Be- merkungen
I. Periode: Hunger.								
Juli 14.	10 800	400	500	1,850	0,157	0,126	0,031	
» 15.	10 700	400	750	5,901	0,472	0,388	0,083	
» 16.	10 350	400	500	1,442	0,122	0,084	0,038	
» 17.	10 000	400	—	—	—	—	—	Erbrochen
» 18.	9 850	400	550	3,135	0,318	0,285	0,032	
II. Periode: 10 g Histidin = 2,71 g N.								
» 19.	9 750	400	500	5,852	0,667	0,488	0,178	
» 20.	9 600	400	600	6,456	0,963	0,542	0,420	
III. Periode: Hunger.								
» 21.	9 400	400	550	4,451	0,635	0,514	0,120	
» 22.	9 250	400	550	4,235	0,481	0,450	0,030	
» 23.	9 150	400	400	2,024	0,168	0,120	0,048	
» 24.	8 950	400	—	—	—	—	—	Harn mit Kot 400 ccm = 4,144 g N
IV. Periode: 10 g Histidin = 2,71 g N + 10 g Rohrzucker.								
» 25.	8 900	400	450	3,263	0,504	0,463	0,040	
» 26.	8 800	400	550	3,575	0,622	0,544	0,028	
V. Periode: Hunger.								
» 27.	8 750	400	500	3,164	0,355	0,507	0,152	
VI. Periode: 10 g Histidin = 2,71 g N.								
» 28.	8 600	400	550	5,713	0,673	0,443	0,230	
VII. Periode: Hunger.								
» 29.	8 550	400	350	2,724	0,379	0,318	0,060	
» 30.	8 350	400	450	2,683	0,362	0,283	0,078	

Mittelzahlen aus den einzelnen Perioden.

	Urin- menge in ccm	Gesamt- stick- stoff in g	Ammoniak- + Amino- stickstoff in g	Am- moniak- stickstoff in g	Amino- stick- stoff in g
I. Hungerperiode	575	3,082	0,267	0,220	0,046
II. 10 g Histidin = 2,71 g N	550	6,154	0,815	0,515	0,299
III. Hungerperiode	500	3,570	0,428	0,361	0,066
IV. 10 g Histidin = 2,71 g N + 10 g Rohrzucker	500	3,419	0,563	0,503	0,059
V. Hungerperiode	500	3,164	0,355	0,507	0,152
VI. 10 g Histidin = 2,71 g N	550	5,713	0,673	0,443	0,230
VII. Hungerperiode	400	2,703	0,370	0,300	0,069

Versuch XVI.

Spitzhündin, ♂: eingesetzt am 1. August 1911.

Monat und Tag	Körpergewicht in g	Wasseraufnahme in ccm	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff des Urins in g	Ammoniak + Amino- stickstoff in g	Ammoniak- stickstoff in g	Amino- stickstoff in g
---------------	--------------------	-----------------------	------------------	---------------------------------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------

I. Periode: Hunger.

Aug. 1.	6950	300	325	4,195	0,213	0,161	0,052
„ 2.	6850	300	400	2,854	0,168	0,117	0,050
„ 3.	6700	300	350	2,135	0,183	0,112	0,071

II. Periode: 10 g Histidin = 2,71 g N.

„ 4.	6400	300	610	4,678	0,405	0,255	0,150
„ 5.	6250	300	450	4,977	0,456	0,321	0,135

III. Periode: Hunger.

„ 6.	6200	300	350	1,185	0,171	0,137	0,034
„ 7.	6150	300	300	2,830	0,21	0,167	0,042
„ 8.	6000	300	400	2,004	0,195	0,142	0,052

IV. Periode: 10 g Histidin = 2,71 g N + 10 g Rohrzucker.

„ 9.	5850	300	400	3,920	0,434	0,369	0,064
„ 10.	5700	300	300	3,686	0,531	0,466	0,064

Mittelzahlen der einzelnen Perioden.

	Urinmenge in ccm	Gesamtstickstoff in g	Ammoniak + Amino- stickstoff in g	Ammoniak- stickstoff in g	Amino- stickstoff in g
I. Hungerperiode	358	3,061	0,168	0,130	0,057
II. 10 g Histidin = 2,71 g N	530	4,827	0,430	0,288	0,142
III. Hungerperiode	350	2,003	0,191	0,148	0,042
IV. 10 g Histidin = 2,71 g N + 10 g Rohrzucker . . .	349	3,803	0,482	0,417	0,064

Die von uns gewählte Versuchsanordnung gestattet keine bestimmten Schlüsse über die Verwertung der einzelnen Aminosäuren mit und ohne Zusatz von Rohrzucker resp. Brenztraubensäure. Wir brauchen kaum hervorzuheben, wie viele Möglichkeiten zur Erklärung der einzelnen Resultate herangezogen werden können. Der wesentlichste Grund, weshalb wir eine etwaige Bildung von Aminosäuren nicht beobachten konnten, ist wohl der, daß solche vom Hungertier zunächst in seinen Zellen Verwendung finden und sicher nicht gleich zur Ausscheidung gelangen. Eine Erhöhung des Aminostickstoffwertes braucht auch nicht einer vermehrten Bildung von Aminosäuren zu entsprechen. Die zugeführten Stoffe waren durchaus nicht in allen Fällen indifferent. Es ist wohl möglich, daß sie Schädigungen des Zellstoffwechsels bewirkt haben. Wir hatten zum vorneherein keine große Hoffnung, mit der gewählten Versuchsanordnung das gewählte Problem einwandfrei zu entscheiden. Wir betrachten unsere Versuche nur als einen Beitrag zu dem ganzen Probleme, dessen Resultate erst ihren vollen Wert erhalten werden, wenn Versuche am überlebenden Organe vorliegen. Der Grund, weshalb wir die Versuche der Öffentlichkeit übergeben, ist der folgende. Es sind in den letzten Jahren wiederholt Arbeiten erschienen, die zum Ziel hatten, die Funktion der Leber nach Eingabe von Aminosäuren zu prüfen. Unsere Versuche zeigen deutlich, daß derartigen Versuchen die Grundlage noch fehlt. Wir beobachteten, daß Hunde unter den gleichen Verhältnissen gegenüber den einzelnen Aminosäuren sich verschieden verhielten. Sehr oft kam der stickstofffreie Zusatz zur Geltung, manchmal jedoch nicht. Besonders lehrreich sind nach dieser Richtung die beiden letzten Versuche mit Histidin. Solange nicht eine große Zahl von Versuchen an normalen Individuen vorliegt, dürfte es sehr gewagt sein, das Verhalten der Aminosäureausscheidung im Urin zu diagnostischen Schlüssen zu verwerten.

Unsere Versuche zeigen ferner, in welcher ausgezeichneten Weise der hungernde Hund die zugeführten Aminosäuren verwertet. Einzig das Histidin ergab, wenn es ohne Zugabe von Rohrzucker verfüttert wurde, eine erhebliche Steigerung des

Aminostickstoffgehaltes des Harnes. Gleichzeitig geben die erhaltenen Resultate einen wichtigen Beitrag zu der Frage der Stickstoffretention. In vielen Fällen erschien der verfütterte Stickstoff ganz allmählich ~~im~~ ⁱⁿ Urin. Die Möglichkeit, daß das hungernde Tier den einen oder anderen Baustein im Zellbau und Zellstoffwechsel verwendet hat, ist nicht von der Hand zu weisen. Auch hier wird erst ein sehr großes Material Klarheit bringen.
