

XI.

Ueber die Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers.

Von Dr. Th. Weyl in Berlin.

Aus dem Laboratorium von Th. Weyl.

VIII^{1).}

Nach der Inaugural-Dissertation von **Dr. W. Gossels.**

Versuche über die Salpetermenge des menschlichen Harnes bei Zufuhr von Kaliumnitrat.

Frühere¹⁾ Versuche hatten ergeben, dass bei einer Kost, bei welcher der Mensch im Harn Salpetersäure ausscheidet, im Harn des Hundes Salpetersäure vermisst wird. Auch war festgestellt worden, dass der Hund zugeführten Salpeter zum grossen Theil in andere Producte verwandelt, jedenfalls nur zum kleinen Theil durch den Harn ausscheidet.

Um nun den Nitrat-Stoffwechsel des Hundes mit dem des Menschen vergleichen zu können, fehlten noch Versuche am Menschen über die Nitrat-Ausscheidung bei Zufuhr von Salpetersäure. Dieselben haben ergeben, dass beim Menschen nach Einnahme von 1—3 g Kaliumnitrat die Salpetersäure des Harnes nicht vermehrt werde^{2).}

Es herrscht also, soweit bisher bekannt, ein vollständiger Parallelismus im Nitratstoffwechsel von Mensch und Hund.

¹⁾ Vergl. Th. Weyl, Dieses Archiv Bd. 96. S. 462; ferner Th. Weyl und Citron, ebendaselbst Bd. 101. S. 175.

²⁾ Ueber diese Versuche vergl. W. Gossels, Die Nitrate des Thier- und Pflanzenkörpers. Diss. inaug. Berlin 1886. Diese Versuche sollen fortgesetzt werden.

Versuche über die Nitratausscheidung mit und
ohne Zufuhr von Salpetersäure beim
Harnsäurebildner.

Es schien ferner aus vergleichend physiologischen Gründen von Interesse, die Nitratausscheidung beim Harnsäurebildner zu studiren, dessen Stoffwechsel von dem des Harnstoffbildners so fundamental verschieden ist.

Als Versuchsthiere dienten eine Ente und ein Huhn. Die Thiere befanden sich im Zwangsstall und erhielten während der Versuchsdauer eine gleichmässige Mischung von Gerste und Häcksel, und zwar 40 g täglich. Daneben nitratfreies Wasser.

Die vollständig gesammelten Excremente wurden mit 96 prozentigem Spiritus im Mörser zerrieben und dann mit dem gleichen Lösungsmittel einen Tag lang unter häufigem Umschütteln im Kolben digerirt. Der Brei wurde durch Colirtuch filtrirt und ausgepresst. Die Filtrate wurden abdestillirt mit 50 ccm Wasser und einigen ccm basisch essigsarem Bleis versetzt. Nach 24 Stunden wurde durch Papier filtrirt, und das Filter dreimal mit Wasser nachgewaschen. Das Filtrat wird auf circa 50 ccm unter Zusatz von ein paar Krystallen schwefelsauren Natrons eingedampft und direct in das Kölbchen filtrirt, in dem die Zersetzung mit Eisenchlorür und Salzsäure vorgenommeu wird.

Schäumen wurde beim Eindampfen im Kolben niemals beobachtet¹⁾.

Nachfolgende Controlanalysen beweisen die Zuverlässigkeit der Methode.

Protocollo ²⁾ No.	Fäces untersucht	Zugesetzt N_2O_5 mg	N_2O_5 gefunden mg	Differenz zwischen zwei Parallelversuchen	
				soll betragen mg	beträgt mg
76 A	25 ccm Alkoholextract	—	42,45	0,0	0,53
76 B	dito	—	42,98		
—	24stündige Menge	—	0,68		
—	dito	9,839 mg N_2O_5	8,79	9,839	8,11

¹⁾ Vergl. Th. Weyl und A. Meyer, Pflüger's Archiv Bd. 36. S. 456.

²⁾ Siehe analytische Belege am Ende dieser Mittheilung.

a. Versuche an der Ente.

Versuch I: Das Thier erhielt täglich je 40 g einer gleichmässigen Mischung von Gerste und Häcksel, dazu nitratfreies Wasser. Nach dem die Ente sich durch einwöchentlichen Aufenthalt im Zwangsstall an demselben gewöhnt hatte, wurde an zwei Tagen der Nitratgehalt der Ausleerungen zu 0,68 und zu 0,91 mg N_2O_5 also im Mittel zu 0,79 mg N_2O_5 bestimmt. Am 4. Versuchstage erhielt das Thier dann 1 g Kaliumnitrat = 535,44 mg N_2O_5 in Semmelpillen. Das Milchbrot war frei von Salpetersäure.

Die Steigerung der Nitratausfuhr war, wie die Tabelle zeigt, eine gewaltige. Leider konnte nicht alles Stickoxyd aufgesammelt werden, da die Messröhre zu klein gewählt worden war.

Jedenfalls ergibt dieser Versuch (vgl. die nachfolgende Tabelle) eine unzweifelhafte Zunahme der Nitrate nach Fütterung mit Kalisalpeter.

Die Steigerung der Nitratausfuhr am 5. Tage nach der Fütterung bleibt unverständlich. Vielleicht liegt ein Fehler vor.

Ente. Versuch I.

Protocoll No.	Datum	Untersucht	N_2O_5 gefunden mg	Bemerkungen.
66.	17. Dec.		0,68	
67.	18. -	Die	—	
68.	19. -	tägliche	0,91	
69.	20. -	Gesammt- menge	ca. 46,26	1 g KNO_3 = 535,4 mgr N_2O_5
70.	21. -	der	0,68	Gas verloren!
71.	22. -		0,57	
72.	23. -	Secremente	0,45	
73.	24. -		? 3,43	

Versuch II: Dasselbe Thier erhielt 14 Tage später, nachdem die Nitratausfuhr an einem Tage zu 0,91 mg N_2O_5 bestimmt war, 1 g Kaliumnitrat wiederum in Weissbrot. Wie die Tabelle zeigt, fand eine sehr starke Steigerung der Salpetersäure-Ausscheidung statt. Vielleicht war dieselbe am 3. Tage nach der Nitratzufuhr noch nicht beendet. Die Rechnung ergibt, dass am 7. Januar bis 9. Januar von den zugeführten 535,4 mg N_2O_5 : 180,3 mg N_2O_5 zur Ausscheidung kamen. Nimmt man die Normal-Ausscheidung pro die mit je 1 mg N_2O_5 , also für 3 Tage je 3 mg an, so sind von der zugeführten Salpetersäure

177 mg = 33 pCt. N_2O_5 zur Ausscheidung gelangt, während 67 pCt. verschwanden, d. h. in andere Producte übergeführt wurden:

Ente. Versuch II.

Protocol No.	Datum	Excremente untersucht	N_2O_5 in d. untersuchten Menge mg	N_2O_5 in d. 24stdg. Menge mg	Bemerkungen.
74.	5. Jan.	24stdg. Menge	0,915	0,915	
75.	6. -	dito	verloren	—	$1 \text{ g KNO}_3 = 535,44 \text{ mg } N_2O_5$.
76.	7. -	$\frac{1}{2}$ d. 24stdg. M.	42,719	170,87	
77.	8. -	24stdg. Menge	3,677	3,67	
78.	9. -	dito	5,73	5,73	

b. Versuche am Huhn.

Das Huhn wurde in gleicher Weise ernährt wie die Ente. Es befand sich gleichfalls im Zwangsstall. Für die Bestimmungsmethode gilt alles oben bei der Ente Gesagte.

Das Thier schied an zwei Tagen je 0,9 und 0,5 mg N_2O_5 aus. Also im Mittel 0,7 mg N_2O_5 . Es erhielt dann 0,5 g Kaliumpotassitrat = 267,7 mg N_2O_5 mittelst Papierhülse. Hierbei gingen minime Mengen Nitrats verloren.

Sofort fand eine bedeutende Steigerung der Salpeterausscheidung statt, um schon am zweiten Tage nach der Fütterung wieder in die normalen Grenzen zurückzusinken. Nimmt man die Nitratmenge, welche unter dem Einfluss des zugeführten Salpeters ausgeschieden wurde, zu rund 80 mg N_2O_5 an, so sind nur ca. 30 pCt. des verfütterten Nitrat wieder erschienen, der Rest von ca. 70 pCt. in andere Producte übergeführt worden.

Die Einzelheiten des Versuchs zeigt nachfolgende Tabelle.

Protocol No.	Datum	Excremente untersucht	N_2O_5 in d. untersuchten Menge mg	N_2O_5 in d. 24stdg. Menge mg	Bemerkungen.
79.	26. Jan.	24stündige Menge	0,918	0,918	
80.	27. -	dito	0,459	0,459	
81.	28. -	$\frac{1}{2}$ d. 24stdg. Menge	39,386	78,77	
82.	29. -	24stündige Menge	0,459	0,459	
83.	30. -	dito	1,367	1,36	
84.	31. -	dito	1,139	1,39	

Analytische Belege.

Ueber die Berechnung vergl. dieses Archiv Bd. 101, S. 190 (1885).

Proto- coll No.	Untersucht	Vol. NO ccm	t°	B	N ₂ O ₅ mg
66.	24stündige Menge	0,3	8	750	0,6865
68.	—	0,4	8	750	0,915
69.	—	20	8	758	46,26 Gas verloren.
70.	—	0,3	8	750	0,686
71.	—	0,25	8	750	0,572
72.	—	0,2	8	750	0,457
73.	—	1,5	8	750	3,432
74.	—	0,4	8	750	0,915
76 A.	$\frac{1}{2}$ der 24stündigen Menge	19	8	748	42,988
76 B.	dito	18,6	10	748	42,4508
77.	24stündige Menge	1,6	7	750	3,677
78.	dito	2,5	9	755	5,735
79.	dito	0,4	9	756	0,918
80.	dito	0,2	9	756	0,459
81 A.	$\frac{1}{2}$ der 24stündigen Menge	16,8	10	746	37,91
81 B.	dito	17,7	10	763	40,86
82.	24stündige Menge	0,9	9	756	0,459
83.	dito	0,6	9	750	1,367
84.	dito	0,5	9	750	1,139

Nachschrift. In vorstehender Arbeit war keine Muthmaassung über die Schicksale des nicht als Salpetersäure ausgeschiedenen Kaliumnitrats geäussert worden, da die hierauf bezüglichen Versuche noch nicht zum Abschluss gelangt waren. Gelegentlich einer Discussion über die Arbeit des Herrn Gossels in der physiologischen Gesellschaft¹⁾ zu Berlin theilte Herr N. Zuntz mit, dass nach den in seinem Laboratorium von Herrn Tacke angestellten Versuchen bei Fütterung mit salpetersaurem oder salpetrigsaurem Ammoniak eine erhebliche Steigerung des gasförmigen Stickstoffs beobachtet wurde. Th. W.

¹⁾ Vergl. Verhdg. d. phys. Ges. zu Berlin vom 14. Mai 1886.