

nicht, wie Wallach vermuthet, der vollständigen Oxydation eines Theiles der Brenztraubensäure zuschreiben zu müssen. — Schliesslich sei erwähnt, was die Ansicht Wallach's über die physiologische Wirkung der Blausäure anbetrifft, dass in dieser Beziehung wohl zwischen Blausäure und Cyankalium kaum ein Unterschied angenommen werden kann, da im Blut z. B. die erstere (kleine Mengen vorausgesetzt) wohl nur als Salz fungirend angenommen werden kann.

Freiburg i. B., 23. Februar 1878.

124. E. Salkowski: Ueber das Vorkommen von Allantoin und Hippursäure im Hundeharn.

(Eingegangen am 16. März.)

1) Bei dem Versuch, den krystallinisch erstarrten Rückstand eines eingedampften Hundeharns in kaltem Wasser zu lösen, machte ich gelegentlich die Beobachtung, dass dabei eine krystallinische Masse in nicht ganz unbeträchtlicher Menge ungelöst blieb. Durch Abschlämmen und zweimaliges Umkrystallisiren aus heissem Wasser konnte die Substanz völlig rein und aschefrei, gut krystallisirt erhalten werden. (Die beim Erkalten der ersten heissen Lösung sich auscheidenden harnsauren Salze wurden durch einen Tropfen Natronlauge in Lösung gebracht.) Die Analyse ergab, dass es sich um Allantoin handelte. 0.264 Substanz gab 0.100 H₂O und 0.2948 CO₂. — 0.2225 gab 67.0 Cc. N bei 763.7 B und 15.9⁰ T.

	Berechnet.	Gefunden.
C	30.38	30.45
H	3.80	4.21
N	35.43	35.25.

Im Ganzen lieferte der Harn des mit Fleisch gefütterten Hundes in 4 Tagen etwas über 0.8 Gr. reines Allantoin. Ich habe seitdem noch den Harn mehrerer anderer Hunde (etwa acht) auf Allantoin untersucht, es jedöch nur noch in einem Falle wieder gefunden. Auch dieser Hund war ausschliesslich mit Fleisch und Speck gefüttert; die Menge des Allantoins betrug pro Tag 0.281 Gr. Alle anderen Hundeharne erwiesen sich, auf dem angegebenen Wege untersucht, frei von Allantoin, enthalten also jedenfalls keine erhebliche Menge. Als charakteristisch für das Allantoin sei hier neben den Löslichkeitsverhältnissen, dem halbopakem Ansehen der Krystalle, ihrem asbestartigen Glanz, noch hervorgehoben, dass das Allantoin beim Erhitzen bis gegen 200⁰ anscheinend unverändert bleibt, sich dann leicht bräunt, jedoch nicht schmilzt.

Ueber das Vorkommen von Allantoin im Hundeharn liegen bereits Angaben von Meissner ¹⁾ vor, die jedoch nicht durch Analysen ge-

¹⁾ Zeitschr. f. rat. Med., 3. Reihe, Bd. 31, S. 283.

stützt sind, vermuthlich wegen der zu geringen Menge des erhaltenen Allantoin, das Meissner selbst nur auf einige Centigramm pro Tag angiebt. Dagegen haben schon vor Meissner Frerichs und Städeler¹⁾ ansehnliche Quantitäten dieses Körpers aus Hundeharn dargestellt und analysirt, allerdings bei Thieren, denen künstlich Störungen in der Respiration erzeugt waren. Doch äussern Frerichs und Städeler selbst Zweifel über das Abhängigkeitsverhältniss, die nach obigem Befund durchaus gerechtfertigt erscheinen.

Meine eigenen früheren Beobachtungen²⁾ über das Auftreten von Allantoin nach Fütterung mit Harnsäure bleiben dagegen von der Auffindung grösserer Mengen dieses Körpers unter normalen Verhältnissen unberührt, da der Harn an den Tagen, an denen keine Harnsäure eingeführt war, auf dieselbe Weise untersucht, kein Allantoin enthielt. Von einem der damals benutzten Hunde habe ich übrigens jetzt nochmals den Harn untersucht und frei von Allantoin gefunden.

Beiläufig fiel mir bei diesen Untersuchungen die grosse Menge Harnsäure auf, die manche, jedoch nicht alle, allantoinfreien Hundeharne bei Fleischfütterung enthalten. So schied ein Hund der sich mit 500 Gr. Fleisch und 70 Gr. Speck annähernd im N-Gleichgewicht befand, 0.6125 Gr. Harnsäure aus (durch Salzsäure gefällt, mit Alkohol und Aether gewaschen; im salzsauren Filtrat war noch ziemlich viel Harnsäure gelöst). Das Verhältniss zwischen Harnsäure und Harnstoff war in diesem Fall ungefähr 1:60. Andere Hundeharne enthielten bei derselben Fütterung viel weniger Harnsäure, sehr wenig die gleichzeitig allantoinhaltigen.

II) Die Hippursäure ist bekanntlich ein typischer Bestandtheil des Harns der grossen Pflanzenfresser, des Rindes und Pferdes. Der Harn des Hundes wird in der Regel, namentlich bei ausschliesslicher Fütterung mit Fleisch als äusserst arm an Hippursäure oder selbst frei davon betrachtet. Bestimmte Angaben sind meines Wissens nur von Meissner³⁾ gemacht. Danach beträgt die von grösseren Hunden bei verschiedener Fütterung ausgeschiedene Quantität Hippursäure 0.032 bis 0.034 pro Tag. — Meissner's Angaben haben im Ganzen wenig Beachtung gefunden.

Zur Aufnahme der Frage wurde ich durch den Umstand veranlasst, dass ich in dem Harn von Hunden nach Unterbindung des Darms neben Phenol Hippursäure in, wie mir schien, ungewöhnlich grosser Menge fand. Ich habe daraufhin die Ausscheidung der Hippursäure an vier Hunden bei Fleischfütterung und Hunger, sowie bei gleichzeitig bestehender Darmunterbindung untersucht. Wo es sich um einen

1) Arch. f. Anat. und Physiol. 1854, S. 393.

2) Diese Berichte Bd. IX, 719.

3) Meissner u. Shepard. Untersuchung über das Entstehen der Hippursäure S. 112 u. ff.

Vergleich verschiedener Zustände bei ein und demselben Hunde handelte, habe ich eine dem Harnstoffgehalt nach gleiche Menge Harn verwendet, indem ich die Harne auf das gleiche specifische Gewicht brachte und dann gleiche Mengen Harn zur Untersuchung nahm. Diese selbst gestaltete sich sehr einfach. Der Harn wurde entweder direct oder nach einiger Concentration stark mit Salzsäure angesäuert und wiederholt mit Aether ausgeschüttelt, der nach dem Abdestilliren des Aethers bleibende Rückstand wurde mit Wasser ausgekocht, die Lösung unmittelbar nach dem Erkalten filtrirt; die Hippursäure ist dann noch in Lösung und man bekommt meistens ein klares Filtrat, das sich nachträglich nicht mehr trübt, während sich, wenn man heiss filtrirt, beim Erkalten ölige Tropfen ausscheiden, welche die Hippursäure verunreinigen. Nach einiger Concentration des wässrigen Filtrates krystallisirt die Hippursäure aus. Sie wird abgepresst und aus heissem Wasser umkrystallisirt. Es ergab sich so folgende kleine Tabelle

		Harn- menge in Cc.	Specif. Gewicht	Harn- stoff	Hippur- säure
Hund von 23 Kilo	Hunger	200	1040	8.8	0.087
Hund von 7 -	{Fleischfütterung .	360	1043	24.77	0.053
	{Hunger	360	1043	—	0.087
Hund von 24 -	{Fleischfütterung .	360	1045	21.6	0.093
	{Darmunterbindung	360	1045	—	0.088
Hund von 15 -	{Hunger	300	1055	26.4	0.204
	{Darmunterbindung	300	1055	—	0.110

Daraus geht also hervor, dass die Hippursäure auch bei reiner Fleischfütterung resp. Hunger nicht vollständig fehlt, ihre Menge wechselnd, jedoch immer gering ist und dass die Darmunterbindung, durch welche die Verhältnisse des Darms denen beim Pflanzenfresser ähnlich werden, auf die Menge der ausgeschiedenen Hippursäure keinen Einfluss hat. Im Maximum betrug die Hippursäureausscheidung $\frac{1}{17}$ des Harnstoffs.

Die erhaltenen Hippursäuremengen wurden vereinigt und analysirt (C- und H-Bestimmung), sowie das Silbersalz dargestellt (dasselbe enthielt bei 100^o getrocknet 37.85 pCt. Silber; ber. 37.76 pCt.).

In Anbetracht der umfangreichen Benutzung von Hunden zu Fütterungsversuchen schien es mir gestattet, auf das Vorkommen von Allantoin und Hippursäure an diesem Orte hinzuweisen.

Berlin, Chem. Laborat. d. path. Inst.