

Zwei gleich weite graduirte Röhren werden wie beim Hofmann'schen Apparate in einen Dampfraum gebracht. Die eine Röhre nimmt die gewogene Substanz auf, die andere Röhre geht am oberen Ende in eine Capillarröhre über, welche ausserhalb des Erhitzungsraumes durch einen Hahn geschlossen werden oder aber mit einer Trookenröhre in Verbindung gesetzt werden kann. Durch diesen Hahn könnte man nun während der Erhitzung sehr leicht und sicher ein beliebiges Luftquantum in die Röhre eindringen lassen, bis dieselbe ein gleiches Volum erreicht hat, wie der Dampf in der Nachbarröhre. Die weitere Ausführung hätte ganz in der von Grabowski angegebenen Weise zu erfolgen.

Es lässt sich leicht durch Rechnung zeigen, dass der Fehler, der aus dem Rauminhalte der Capillarröhre, die nicht ganz miterhitzt werden kann, hervorgeht, verschwindend klein gemacht werden kann.

Es versteht sich, dass durch diese Bemerkungen der Methode Landolt's ihr eigentümlicher Werth, insbesondere als sehr demonstrativer Vorlesungsversuch, nicht abgesprochen werden soll.

Innsbruck, 26. Juni 1872.

153. O. Schultzen: Die Entstehung des Harnstoffs im Thierkörper.

(Vorgetragen vom Verf. (Prof. d. Med. in Dorpat).)

Durch eine Reihe von Experimenten habe ich bereits vor mehreren Jahren (Diese Ber. 1869) den Nachweis geliefert, dass gewisse Nhaltige Moleküle, welche nur 1 Atom N enthalten, sich im Thierkörper in Harnstoff verwandeln. Der Modus, nach welchem diese Synthese sich im Thierkörper vollzieht, konnte verschieden gedacht werden; als denkbare Möglichkeiten habe ich in einer ausführlicheren Mittheilung in der Zeitschrift für Biologie hervorgehoben, dass die letzten Oxydationsstufen der Amidosäuren, des Leucins, Glycocolls u. s. w. entweder Körper der Cyangruppe oder Carbaminsäure sein möchten. Weitere Untersuchungen haben nun eine ganz klare Einsicht in diese bisher so dunkeln Vorgänge des Thierleibes ergeben und eine Reihe noch weiter gehender Thatsachen geliefert, welche von hoher Bedeutung für die Erkenntniss der vegetativen Lebensprocesse des Thierleibes sind.

In der früheren Arbeit hatte ich mit Nencki zusammen den Beweis geliefert, dass bei Thieren, welche sich auf einer gleichmässigen Harnstoffausscheidung befinden, durch eine Fütterung mit Glycocoll oder Leucin eine Zunahme des Harnstoffs genau entsprechend dem N des gereichten Leucins oder Glycocolls hervorgerufen wird. Es stand

dabei jedoch immer noch der Einwand offen, dass diese Körper den Thierleib in ähnlicher Weise wie das Fiebergift zu einer Produktion von Harnstoff auf eigene Kosten anregen, wengleich dieses sehr unwahrscheinlich war, da die Thiere keine Fiebererscheinungen zeigten. Es wurde daher der Versuch gemacht, ob durch ein substituirtes Glycocoll ein substituirtes Harnstoff erzeugt werden könne; es würde dadurch jeder denkbare Einwand gegen die Abstammung des Plus an Harnstoff aus den zugeführten Amidosäuren angeschlossen sein. Ein Versuch mit Phenylglycocoll missglückte, weil das Präparat viel zu giftig ist.

Dagegen ergab das Methylglycocoll oder Sarkosin schlagende Resultate.

Füttert man einen gut genährten Hund neben seiner gewöhnlichen Nahrung mit soviel Sarkosin, dass der N desselben dem N des täglich ausgeschiedenen Harns entspricht, so verschwinden der Harnstoff und die Harnsäure vollständig aus dem Harn und es treten dafür eine Reihe neuer, wohlcharakterisirter Substanzen auf, deren Constitution ein helles Licht auf die bisher unbekanntes normalen Vorgänge des Stoffwechsels wirft. Ich schicke gleich die Methode zur Bearbeitung des Harnes voraus.

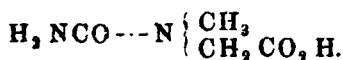
Der innerhalb der nächsten 2 Stunden nach der Fütterung entleerte Harn wird mit basischem Bleiacetat vollkommen ausgefällt, das Filtrat mit Silberoxyd geschüttelt, um alles Chlor zu entfernen, vom überschüssigen Silberoxyd und Chlorsilber abfiltrirt und mit Schwefelwasserstoff behandelt. Das Filtrat von den Schwefelmetallen wird im Wasserbade zum dicken Syrup eingedampft, mit verdünnter Schwefelsäure im Ueberschuss versetzt und sehr oft mit grossen Quantitäten Aether geschüttelt. Die ätherischen Auszüge hinterlassen nach Abdestilliren des Aethers einen farblosen Syrup in reichlicher Menge. Dieser enthält zwei Substanzen, welche in folgender Weise getrennt werden. Man kocht den Syrup in wässriger Lösung mit kohlen-saurem Baryum, wobei sehr viel Kohlensäure entweicht. Das Filtrat vom überschüssigen Baryumcarbonat wird abermals verdunstet und der Rückstand mit absolutem Alkohol behandelt. Es wird dadurch in schneeweissen Krystallen das Barytsalz einer neuen Säure gefällt, während die alkoholische Lösung nach dem Verdunsten prachtvolle, tafelförmig übereinander gelagerte, glashelle Krystalle hinterlässt, deren sorgfältige Analysen zu folgender Formel führten:



Erhitzt man diesen Körper mit einer heissgesättigten Barytlösung im zugeschmolzenen Rohr auf höhere Temperaturen, so zerfällt er nach folgender Gleichung in Kohlensäure, Ammoniak und Sarkosin:

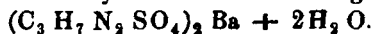


Es unterliegt demnach keinem Zweifel, dass die Constitution dieses Körpers folgende ist:

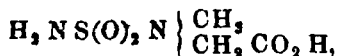


Das heisst, der Körper ist einmal Harnstoff, an dessen einem N die beiden Wasserstoffe durch Methyl und Essigsäure ersetzt sind, oder zum Andern ein Sarkosin, an dessen N der Rest der Carbaminsäure hängt. Wenn wir nun von der letzteren Anschauung ausgehen, so ergibt sich von selbst folgende Betrachtung: Das Sarkosin, welches dem Körper zugeführt ist, findet auf seinem Wege durch denselben die Carbaminsäuregruppe vor und vereinigt sich mit derselben unter Austritt von Wasser zu dem oben beschriebenen substituirten Harnstoff. Wenn man sich denkt, dass statt des Sarkosins einfach Ammoniak mit dieser Gruppe in Berührung tritt, so würde daraus der normale Harnstoff entstehen. Es liegt nun auf der Hand und ergibt sich mit Evidenz aus der Constitution des gleich zu besprechenden Baryumsalzes, dass dieses wirklich der Vorgang im normalen Organismus ist.

Die Analysen des Barytsalzes führten zu folgender Formel:



Beim Erhitzen mit überschüssiger Barytlösung bildet sich BaSO_4 , NH_3 und Sarkosin; die Constitution der Säure ist also folgende:



also eine Verbindung von Sulphaminsäure mit Sarkosin unter Wasseraustritt. Hier ist nun die Sulphaminsäure der Körper, der das Sarkosin vorgefunden hat; unter normalen Verhältnissen giebt die im Eiweiss präformirte Sulphaminsäure Schwefelsäure und Ammoniak, welches letztere sich mit der Carbaminsäure zu Harnstoff verbindet. Gewiss von grossem Interesse ist es, dass wir jetzt auch wissen, in welcher Form der Schwefel in den Eiweiss- und Leimkörpern enthalten ist.

Der schwefelsaure Rückstand, aus welchem der Aether die eben beschriebenen Substanzen aufgenommen hat, enthält nun noch eine Menge anderer wohlcharakterisirter Körper, über deren Zusammensetzung ich mir jedoch aus Mangel an Zeit bisher keinen Aufschluss habe verschaffen können; es bleibt dieses weiteren Arbeiten vorbehalten. Vermuthlich sind dieses ebenfalls Verbindungen des Sarkosins mit andern Produkten der regressiven Metamorphose.

Für die organische Chemie eröffnet sich durch die hier mitgetheilten Thatsachen jedenfalls ein neues und weites Feld der lohnendsten Arbeit. Die neuen Körper sind bisher ohne Analogien und ihre synthetische Darstellung wird gewiss keine Schwierigkeiten haben.

So wird der oben beschriebene substituirte Harnstoff vermuthlich durch Einwirkung von Cyansäureäther auf Sarkosin entstehen, ein Versuch, den ich nächstens anstellen werde.

Reicht man grössere Gaben Sarkosin bei Hühnern, welche bekanntlich den grössten Theil ihres N der Nahrung in Form von harnsaurem Ammon ausscheiden, so verschwindet die Harnsäure aus dem Harn vollständig und es entstehen leicht lösliche, wohlcharakterisirte Verbindungen, mit deren Untersuchung einer meiner Schüler beschäftigt ist. Sie werden wahrscheinlich wichtige Aufschlüsse über die Constitution der Harnsäure geben. Wir haben also im Sarkosin ein Mittel, um die wichtigsten Stoffwechselveränderungen des thierischen Organismus, allem Anscheine nach, in ganz unschädlicher Weise hervorrufen zu können. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass hier auf wissenschaftlicher Grundlage die wichtigsten Fingerzeige für praktisch ärztliches Handeln gegeben sind.

Genauere chemische Details werde ich in Liebig's Annalen und eine Darstellung der physiologischen und praktisch ärztlichen Beziehungen in einer gesonderten Abhandlung bringen.

Loschwitz bei Dresden, 30. Juni 1872.

Correspondenzen.

154. J. Myers, aus Amsterdam am 14. Juni.

Gering nur ist die Anzahl der Chemiker in diesem Eckchen der Welt, jedoch hat sie in den letzten Jahren rasch zugenommen durch die Einrichtung höherer Lehranstalten. Freilich bleibt einem Lehrer solcher Anstalt wenig Zeit zur Beschäftigung mit wissenschaftlichen Untersuchungen, jedoch bei gutem Willen und Liebe zur Forschung mag immer noch eine mässige Ernte von Studien auf chemischem Gebiete erwartet werden. Eine ähnliche Betrachtung war überhaupt wohl der leitende Gedanke des Hrn. Prof. Ganning, als er 1870 den Verein zur Pflege der medicinischen Wissenschaften (*Genootschap ter beverdering der Genees-en Heelkunde*) aufforderte, einen neuen Zweig auf seinen alten noch frischen Stamm zu impfen, und eine neue Section der Naturwissenschaften (Chemie, Physik etc.) zu constituiren. Diese Section besteht nun fast zwei Jahre, und hat schon in dieser kurzen Frist unverkennbar viel geleistet zur Förderung der chemischen Wissenschaft in diesem Lande; jedoch darf man nie den oben erwähnten Umstand, dass der grösste Theil unserer Chemiker Lehrer sind, aus dem Auge verlieren, bei Beurtheilung der Zahl und des Gehaltes, wenn die erste nicht gross und der zweite nicht immer