

reine Buttersäure oder Butteräther darzustellen, kommt man mit Johannisbrod schneller zum Ziel, als wenn man dazu Butter verwendet oder den Pelouze'schen Zersetzungsprozeß befolgt.

In welcher Beziehung die Buttersäure zu den übrigen Bestandtheilen des Johannisbrodes steht, wäre eine Aufgabe für italienische Chemiker, in deren Nähe der Johannisbrodbaum wächst, welche die Bestandtheile der Frucht in verschiedenen Stadien des Reifens untersuchen könnten. Sie könnten die Frage lösen, ob auch in unreifen Früchten schon Buttersäure vorhanden, ob sie also zur Zeit schon sich findet, zu welcher die Frucht noch nicht süß schmeckt, also noch keinen Zucker enthält, ob also nicht vielleicht hier die Buttersäure, wie in andern süßen Früchten die gewöhnlichen Säuren, zuckerbildend auf Stärke und Holzfaser wirke, oder ob umgekehrt, wie wir uns jetzt vorzustellen berechtigt sind, beim Reifen durch eine Art Gährung aus den indifferenten Bestandtheilen erst Buttersäure gebildet werde.

---

## Ueber die Extractivstoffe des Harns;

von Prof. Dr. *Scherer* in Würzburg.

(Im Auszuge vorgetragen bei der 23. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Nürnberg.)

---

Unter diesem Namen hat man lange Zeit ein Gemenge von Substanzen aufgeführt, unter denen man alles das begriff, was nach Bestimmung und Ausscheidung der charakterisirteren Bestandtheile dieser Secretionsflüssigkeit nämlich, des Harnstoffs, der Harnsäure und der Salze, als eine theils in Alkohol, theils in Wasser lösliche Masse erhalten wurde. Es war dieses offenbar

eine Mischung verschiedener, theils organischer, theils anorganischer Substanzen. Unter diesen spielte die Milchsäure und deren Verbindungen lange Zeit eine bedeutende Rolle, bis durch Liebig das Nichtvorhandenseyn dieses Körpers in dem Harn nachgewiesen und ausgesprochen wurde. Auf Veranlassung des Verfassers dieses Artikels unternahm Dr. Pettenkofer eine genauere Untersuchung derjenigen Substanz, die man so lange, wegen einiger Aehnlichkeit in der Krystallform ihrer Zinkverbindung mit dem milchsauren Zinkoxyde, für Milchsäure gehalten hatte und wies nach, dafs es ein neuer, seither unbekannter Stoff von bedeutendem Gehalte an Stickstoff sey \*) Auch Heintz in Berlin hat sich beinahe gleichzeitig mit Pettenkofer mit der Untersuchung dieses Stoffes beschäftigt und ist zu Resultaten gelangt, die gleichfalls diesen Körper als stickstoffreich ergaben, und somit als einen von der Milchsäure sehr verschiedenen nachwiesen \*\*).

Als Pettenkofer obige Arbeit in meinem Laboratorium unternahm, hatte ich bereits angefangen, mich mit dem Studium des übrigen Theiles dieser Extractivstoffe, und namentlich der färbenden Bestandtheile des Harnes, zu beschäftigen, welche, wie mir eine vorläufige Untersuchung ergeben hatte, die Hauptmasse dieser sogenannten extractiven Materien ausmachen.

Ich versuchte im Anfange den, bereits von Berzelius früher verfolgten Weg zur Darstellung dieser Substanzen einzuschlagen, allein bald mufste ich zu der, durch die späteren Untersuchungen gerechtfertigten Ueberzeugung gelangen, dafs bei dem Eindampfen des Harns der grösste Theil dieser Substanzen sich in einer Weise zersetzt, die über die eigentliche Zusammensetzung derselben nur sehr unsichere Resultate liefern konnte.

---

\*) Vergl. diese Annal. Bd. LII Heft 1.

\*\*) Poggend. Annal. 1844 Nr. 8.

Ebenso ergab sich, daß die Trennung durch die verschiedenen Lösungsmittel, als Aether, Alkohol und Wasser, weniger auf einer Verschiedenheit dieser Körper für sich, als vielmehr auf der Gegenwart oder der Abwesenheit von freier Säure u. s. w. beruhe.

Jeder, der sich einmal mit dem Studium solcher wenig charakterisirten und wenig gekannten Stoffe beschäftigte, weiß, welche Schwierigkeiten es hat, nur erst einen richtigen Weg zur Isolirung derselben und namentlich zur Verhütung der während der Darstellung so leicht stattfindenden Zersetzung auszumitteln.

Wenn es mir auch nicht möglich war, die fraglichen Substanzen absolut in dem Zustande zu erhalten, wie dieselben in dem Harne enthalten sind, so glaube ich doch annehmen zu dürfen, wenigstens annähernde Resultate erlangt zu haben; Resultate, die jedenfalls das, was damit erlangt werden sollte, nämlich den Nachweis für die physiologischen und pathologischen Verhältnisse des Organismus insoferne ergeben, als alle untersuchten Körper auf eine und dieselbe Weise behandelt wurden und sie sich dennoch constant in den genannten Verhältnissen nach einer gewissen Regel verschieden ergaben.

Die Methode der Darstellung dieser Stoffe, welche ich befolgte, war im Allgemeinen folgende :

1) Frisch gelassener Harn von den verschiedensten Tageszeiten vereinigt, wurde zuerst zur Entfernung der Schwefelsäure und eines Theils der Phosphorsäure, sowie der Harnsäure, mit salpetersaurer Barytlösung versetzt und von dem entstehenden Niederschlage, worin sich zugleich der Blasenschleim befand, durch Filtriren getrennt.

2) Die filtrirte Lösung wurde mit neutraler, essigsaurer Bleilösung versetzt, so lange, bis durch dieses Metallsalz nichts mehr gefällt wurde. Der entstandene gefärbte Niederschlag wurde abfiltrirt und ausgewaschen.

3) Die abfiltrirte Flüssigkeit, welche noch etwas gefärbt

war, wurde nun mit Bleiessig vollständig gefällt und dadurch abermal ein reichlicher, jedoch weniger gefärbter Niederschlag erzeugt. Auch dieser wurde abfiltrirt und ausgewaschen.

4) Die von dem Niederschlage mit basisch-essigsaurem Bleioxyd abfiltrirte Flüssigkeit ist nun vollkommen farblos, enthält den Harnstoff, die überschüssigen Baryt- und Bleisalze und giebt erst bei sehr starker Concentration noch einige Färbung zu erkennen.

Der sub 1 entstandene Niederschlag besteht aus schwefelsaurem-, phosphorsaurem-, harnsaurem- und oft auch kohlen-saurem Baryt, und enthält nebstdem den Blasenschleim und, wenn der Harn etwas Gallenfarbstoff führte, auch diesen. Im letzteren Falle besitzt der Niederschlag, je nach der Menge dieses Farbstoffes, eine schwach bläuliche bis grüne Farbe. Selbst im Harne gesunder Individuen, namentlich im Sommer, gaben sich deutliche Spuren des Gallenfarbstoffes zu erkennen, wenn der Niederschlag mit Salzsäure und Weingeist versetzt und erwärmt wurde. Der Weingeist färbt sich dabei deutlich grün und man kann durch Verdunstung des Weingeistes und Auswaschen des erhaltenen Rückstandes mit Wasser, den Gallenfarbstoff im festen Zustande erhalten. Mit einem Tropfen Kalihydrat in Wasser gelöst, ergiebt derselbe mit Salpetersäure dann die bekannte charakteristische Farbenveränderung.

Der sub 2 erhaltene, am stärksten gefärbte Niederschlag enthält, an Bleioxyd gebunden, nebst Chlorblei, die größte Menge des färbenden Extractivstoffes.

Ich versuchte anfänglich, den erhaltenen Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zu zerlegen, allein da hiebei auch das Chlorblei zerlegt, dadurch Salzsäure gebildet und der Farbstoff in Verbindung mit Säure in Wasser nur wenig löslich ist, so war es schwer, den Niederschlag vollständig zu zerlegen. Auch trat bei dem Concentriren der wässerig-salzsäuren Flüssigkeit eine bedeutende Veränderung der Zusammensetzung des Farb-

stoffes ein, wie dieses ein vergleichender Versuch mit dem nachher zu nennenden Verfahren bewies.

Auch die dann vorgenommene Zerlegung mit kohlensaurem Natron, wodurch der Farbstoff zwar vollständig in die Lösung überging, hatte den Nachtheil einer, durch das Alkali zu sehr gesteigerten, während des Abdampfens der Lösung eintretenden Oxydation. Auch verblich bei diesem Verfahren, wenn das Natron später durch Umwandlung in Chlornatrium entfernt wurde, immer ein großer Theil des Farbstoffes in dem entstehenden Chlornatrium gelöst.

Am vollständigsten und, wie ich glaube, mit der wenigsten Veränderung, erhielt ich endlich den fraglichen Körper dadurch, daß ich den Niederschlag mit Salzsäure und Alkohol erwärmte. Der Alkohol färbt sich dabei, je nach der Natur des Farbstoffes und nach der Concentration der Lösung, alsbald roth bis schwarzbraun und kann dann leicht, namentlich wenn man kalt filtrirt, von dem in Alkohol unlöslichen neugebildeten und vorhanden gewesenen Chlorblei abfiltrirt werden.

Dampft man jetzt die alkoholische Lösung im Wasserbade in flachen Schalen möglichst schnell ein, so bleibt eine dunkelbraune bis schwarze schmierige Masse zurück, aus der die letzten Reste von Salzsäure durch Auswaschen mit destillirtem kaltem Wasser leicht entfernt werden können. Das zuerst zugewogene Wasser löst zwar, namentlich bei noch etwa vorhandener freier Salzsäure, etwas wenig auf, die Hauptmasse des Farbstoffes aber bleibt als schwarzbraune, nach dem Trocknen leicht pulverisirbare Substanz zurück. Das Pulver besitzt eine je nach der Natur des Körpers und den individuellen Verhältnissen, hellbraune bis schwarzbraune Farbe, giebt meistens, namentlich wenn das Bleisalz keine fremdartigen Substanzen enthielt, eine kaum wägbare Spur anorganischen Verbrennungsrückstandes, ist in kaltem Wasser kaum merklich löslich, etwas mehr in warmem, dagegen leicht löslich in reinen und kohlensauren

Alkalien und leicht in Alkohol, namentlich bei Gegenwart von etwas freier Säure. Schwieriger löst sich dasselbe in Alkohol mit freien oder kohlensauren Alkalien. Es verbrennt mit eigenthümlichem Geruche, der sehr verschieden von dem des verbrennenden Harnes ist, sondern mehr dem des Humins gleicht, mit welcher Substanz überhaupt viele Aehnlichkeit besteht.

Die elementare Zusammensetzung dieses Körpers, bei verschiedenen Individuen, wird weiter unten nachfolgen.

Der Niederschlag sub 3, weniger gefärbt als der vorige, im Anfange amorph, nimmt meistens bald durch das in demselben enthaltene basische Chlorblei eine krystallinische Beschaffenheit an. Auf dieselbe Weise behandelt wie der vorige, liefert er ebenfalls eine, jedoch meistens geringere Menge von färbendem Extractivstoffe und das Pulver desselben ist von etwas hellerer Farbe. Diese Verschiedenheit der Farbe entspricht, wie weiter unten gezeigt werden wird, auch einer verschiedenen, elementaren Zusammensetzung.

Die sub 4 angeführte, restirende Flüssigkeit giebt nach Entfernung der Baryt- und Bleiverbindungen, mittelst Schwefelsäure, beim Concentriren unter Entweichen der Essigsäure eine gelbliche syrupartige Masse, aus der ein Theil des Harnstoffes als salpetersaures Salz herauskrystallisirt, der meiste aber in Ammoniaksalze umgewandelt worden ist. Milchsäure ist in derselben auf keine Weise zu entdecken.

Auf die angegebene Weise wurde sowohl der Harn gesunder, als an verschiedenen Krankheiten leidender Individuen behandelt und die gewonnenen Stoffe der Elementaranalyse unterworfen.

Da die fraglichen Stoffe, sowohl in ihren allgemeinen Eigenschaften, als auch hinsichtlich ihrer Zusammensetzungsverhältnisse, sich am meisten den Farbstoffen und insbesondere dem Gallenfarbstoffe analog erweisen \*), so glaube ich mit Recht für die-

---

\*) Vergl. diese Ann. Märzheft 1845.

selben den Namen *Harnfarbstoff* aufstellen zu dürfen, und werde sie demnach der Kürze halber so benennen.

I. Harnfarbstoff eines gesunden dreißigjährigen Individuums, bei gewöhnlichen Lebensverhältnissen; der Harn bernsteingelb.

a) Vom Niederschlage mit neutralem essigsauerm Bleioxyde.

0,266 Grm. Substanz gaben 0,598 Grm. Kohlensäure und 0,148 Grm. Wasser.

0,236 Grm. Substanz (vier Wochen später aus dem Harne desselben Individuums) gaben 0,545 Grm. Kohlensäure und 0,128 Grm. Wasser.

0,325 Grm. Substanz gaben 0,360 Grm. Platinsalmiak. Es ergaben sich demnach für 100 Theile :

	I.	II.
Kohlenstoff *)	61,312	61,440
Wasserstoff **)	6,181	6,020
Stickstoff	7,032	7,032
Sauerstoff	25,475	25,508
	<hr/>	<hr/>
	100,000	100,000.

b) Vom Niederschlage mit basisch-essigsauerm Bleioxyde :

0,268 Grm. Substanz gaben 0,557 CO<sub>2</sub> und 0,108 HO.

0,284 Grm. Substanz gaben 0,280 Grm. Platinsalmiak beim Verbrennen mit Natronkalk u. s. w.

Wir haben demnach :

Kohlenstoff	56,65
Wasserstoff	4,10
Stickstoff	6,25
Sauerstoff	33,00
	<hr/>
	100,00.

II. Harnfarbstoff desselben Individuums nach drei Wochen lange fortgesetztem täglichem Gebrauche von Leberthran, behufs der Vermehrung kohlenstoffreicher Respirationsmittel.

---

\*) C = 75,0.

\*\*) H = 12,5.

a) Durch neutrales essigsaures Bleioxyd gefällt :

0,260 Grm. Substanz gaben 0,591 CO<sub>2</sub> und 0,148 HO.

Also :

Kohlenstoff 61,99

Wasserstoff 6,32.

b) Durch basisch-essigsaures Bleioxyd gefällt :

0,234 Grm. Substanz gaben 0,491 CO<sub>2</sub> und 0,115 HO.

Also :

Kohlenstoff 57,22

Wasserstoff 5,46.

III. Harnfarbstoff aus einem dunkel gefärbten Harn bei heftigem hektischem Fieber und Störung der Lungenfunktion.

a) Niederschlag mit neutralem essigsaurem Bleioxyde.

0,256 Grm. Substanz gaben 0,612 CO<sub>2</sub> und 0,152 HO.

0,370 Grm. Substanz gaben 0,396 Grm. Platinsalmiak.

Demnach :

Kohlenstoff 65,25

Wasserstoff 6,59

Stickstoff 6,79

Sauerstoff 21,37

---

100,00.

b) Niederschlag mit basisch-essigsaurem Bleioxyd :

0,230 Grm. Substanz gaben 0,496 CO<sub>2</sub> und 0,121 HO.

Also :

Kohlenstoff 58,81

Wasserstoff 5,84.

IV. Harnfarbstoff eines dunkel gefärbten, harnsäurereichen Harns bei Leberaffektion, Hydrops Ascites und Scirrhus Mesenterii mit hektischem Fieber.

a) Niederschlag mit neutralem essigsaurem Bleioxyde :

0,384 Grm. Substanz gaben 0,926 CO<sub>2</sub> und 0,208 HO.

Also :



Kohlenstoff    65,76

Wasserstoff    6,01.

V. Harnfarbstoff aus icterischem Harne, nach Entfernung des Gallenfarbstoffes.

a) des neutralen essigsauren Bleies :

0,287 Grm. Substanz gaben 0,684 CO<sub>2</sub> und 0,181 HO.

Also :

Kohlenstoff    64,99

Wasserstoff    7,00

b) des basisch-essigsauren Bleiniederschläges :

0,212 Grm. Substanz gaben 0,468 CO<sub>2</sub> und 0,108 HO.

Also :

Kohlenstoff    60,19

Wasserstoff    5,66.

VL Harnfarbstoff von zwei Typhuskranken. Der Harn war trüb, schwach sauer, hochroth.

a) Niederschläge mit neutralem essigsaurem Bleioxyd :

I. 0,215 Grm. Substanz gaben 0,508 CO<sub>2</sub> und 0,121 HO.

II. 0,396 Grm. Substanz von einem anderen Individuum gaben 0,912 CO<sub>2</sub> und 0,228 HO. Also :

	I.	II.
Kohlenstoff	64,43	62,80
Wasserstoff	6,30	6,39.

b) Niederschlag mit basisch-essigsaurem Bleioxyde von Nr. I.

0,314 Grm. Substanz gaben 0,668 CO<sub>2</sub> und 0,156 HO.

Also :

Kohlenstoff    58,01

Wasserstoff    5,95.

Aus den mitgetheilten Analysen ist ersichtlich, daß der Farbstoff des Harnes nicht gleich den übrigen Bestandtheilen dieser Secretionsflüssigkeit, z. B. Harnstoff, Harnsäure u. s. w. von stets constanter, sondern als ein in fortwährender Oxydation begriffener Körper von wechselnder Zusammensetzung ausgeschieden

wird. Dafs derselbe im Zustande der Gesundheit und bei normaler Thätigkeit des Organismus ärmer an Kohlenstoff und Wasserstoff ist, als in Zuständen, wo eine im Verhältnifs zu dem Stoffverbrauche nicht in gleichem Verhältnisse sich steigernde Oxydation durch die Lungen und Haut, oder Ausscheidung der genannten Elemente durch die Leber erfolgt. Dafs demnach in solchen Zuständen auch die Niere die Rolle übernimmt, den Organismus von diesem Ueberschusse an Kohlenstoff und Wasserstoff zu befreien.

Es ergibt sich ferner in chemischer Beziehung, dafs der an Kohlenstoff und Wasserstoff reichere Theil dieses Farbstoffes durch neutrales essigsames Bleioxyd, der an diesen Elementen ärmere Theil desselben durch basisch-essigsames Bleioxyd niedergeschlagen wird.

Weiter angestellte Versuche zeigten, dafs durch basisch-essigsames Bleioxyd sich die ganze Menge desselben fällen läfst.

Quantitative Versuche über die relative Menge des durch beide Bleisalze fällbaren Farbstoffes habe ich bis jetzt noch nicht angestellt, und es werden dieselben auch meiner Ansicht nach kein besonders wichtiges Resultat liefern, da die Zusammensetzung des durch basisch-essigsames Bleisalz Fällbaren auch keine constante ist, und die Menge dieses Niederschlages jedenfalls von der gröfseren oder geringeren Acidität oder Alkalität des Harns abhängt. Doch schien mir im Allgemeinen die Menge des durch Fällung mit neutralem Bleisalz erhaltenen Farbstoffes in jenen Zuständen, wo der Farbstoff höher oxydirt ist, geringer zu seyn, als in den Fällen, wo das Gegentheil Statt fand.

Dafs eine absolut gröfsere Menge an Kohlenstoff und Wasserstoff in den oben berührten krankhaften Zuständen in der Gesamtmenge des Harnfarbstoffes enthalten sey und nicht eine Ausgleichung durch relativ gröfsere Quantitäten des kohlen- und wasserstoffreichen Farbstoffes Statt findet, beweist auch folgender vergleichende Versuch.

Harn eines gesunden Individuums und der eines an Störungen in der Lungenfunktion, verursacht durch bedeutenden Druck angesammelten Wassers auf die freie Ausdehnung dieses Organes, leidenden Individuums, bei welchem zugleich gelinde Fiebererscheinungen zugegen waren, wurde zuerst wie oben mit Barytsalz und dann der sämmtliche Farbstoff durch neutrales und basisch-essigsaures Bleioxyd zusammen gefällt. Der Gesamtniederschlag beider Harne wurde sodann, wie schon angegeben, mit Salzsäure und Alkohol behandelt und der gewonnene Gesamtfarbstoff der Analyse unterworfen.

I. 0,217 Grm. Substanz von dem Harnfarbstoffe des gesunden Individuums, gaben 0,465 CO<sub>2</sub> und 0,101 HO.

0,316 Grm. Substanz gaben 0,443 Grm. Platinsalmiak.

II. 0,234 Grm. Substanz von dem Harnfarbstoffe des an Respirationsstörung leidenden Individuums, gaben 0,529 CO<sub>2</sub> und 0,118 HO.

0,315 Grm. Substanz gaben 0,362 Grm. Platinsalmiak.

Also in 100 Theilen :

	im gesunden Zustande.	im kranken Zustande.
	I.	II.
Kohlenstoff	58,43	61,65
Wasserstoff	5,16	5,60
Stickstoff	8,83	7,29
Sauerstoff	27,58	25,46
	100,00	100,00.

Nebstdem, daß der Harnfarbstoff durch die beiden genannten Bleisalze in einen an Kohlenstoff und Wasserstoff reicheren, und in einen an diesen beiden Elementen ärmeren Theil getrennt werden kann, läßt sich noch eine weitere Partie desselben aus manchem Harne direct auf die nachfolgende Weise erhalten. Besitzt nämlich ein Harn einen Theil seines Farbstoffes in sehr wenig oxydirtem Zustande, wie dieses z. B. bei dem oben sub. IV. angegebenen der Fall war, so läßt sich die am wenigsten

oxydirte Partie desselben sehr leicht dadurch erhalten, dafs man den Harn zum Kochen bringt und ihn alsdann mit concentrirter Salzsäure versetzt. Aller so behandelte Harn nimmt dabei augenblicklich, oder nach einer Minute langem Kochen, eine dunklere Farbe an, und derjenige, welcher wenig oxydirte Farbstoffe besitzt, setzt dann beim Erkalten nebst krystallinischer Harnsäure, eine ziemliche Menge dieses Farbstoffes als dunkelbraunes, selbst manchmal in's Blaue spielendes feines Pulver ab. Dieser Absatz löst sich mit Leichtigkeit in Alkohol und kann dadurch von Harnsäure frei erhalten werden.

Der oben sub IV angeführte Harn nahm bei dieser Behandlung eine vollkommen violette Farbe an und setzte beim Erkalten ein Pulver von dunkelblauer Farbe ab, welches, getrocknet, einen dem Indigo ähnlichen Kupferglanz besafs und sich mit prächtig violetter Farbe in Alkohol löste. Wurde diese alkoholische Lösung abgedampft und der rückständige Körper der Elementaranalyse unterworfen, so ergab derselbe von :

0,263 Grm. Substanz 0,646 CO<sub>2</sub> und 0,141 HO.

0,212 Grm. Substanz 0,238 Grm. Platinsalmiak :

Kohlenstoff	66,99
Wasserstoff	5,95
Stickstoff	7,12
Sauerstoff	19,94
	<hr/>
	100,00.

Wurde dieser Harn nach dem ersten Absatze dieses Farbstoffes noch weiter abgedampft, so setzte derselbe noch eine grofse Menge eines dunkelbraunen Farbstoffes ab, der sich gleichfalls wieder leicht in Alkohol löste.

Aus einem anderen Harne auf diese Weise abgeschiedener Farbstoff ergab :

von 0,286 Grm. Substanz 0,687 CO<sub>2</sub> und 0,192 HO,

und von 0,260 Grm. Substanz 0,292 Platinsalmiak. Also :

Kohlenstoff	65,51
Wasserstoff	7,45
Stickstoff	7,08
Sauerstoff	19,96
	<hr/> 100,00.

Dieses Verhalten der kohlenstoffreicheren Farbstoffe, läßt sich bei qualitativen Untersuchungen pathologischen Harns recht gut benützen, um sich von der Art des vorhandenen Farbstoffes und von seinem gröfseren oder geringeren Kohlenstoffgehalte auf eine schnelle Art zu überzeugen. Je dunkler nämlich der Harn bei kurzem Kochen mit Salzsäure in einem Probirröhrchen wird, und je mehr er beim Erkalten schwarzbraunen Farbstoff absetzt, desto reicher ist er an demselben und desto mehr Kohlenstoff enthält der Farbstoff. Etwa mit niederfallende Harnsäure löst sich beim Behandeln mit kaltem Alkohol nicht auf.

Gleichwie der Gallenfarbstoff durch längere Einwirkung der Luft allmähig sich oxydirt und der Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt desselben sich vermindern \*), so ist dieses auch beim Harnfarbstoffe der Fall. So ergab eine Partie des Harnfarbstoffs Nr. III, nach längerer Behandlung mit Salzsäure, nur noch folgende Zusammensetzung :

Kohlenstoff	62,51
Wasserstoff	5,79.

Auch durch das blofse Abdampfen des Harns, ohne Zusatz von Säure, erleidet der Harnfarbstoff bedeutende Veränderung.

Eine Quantität des Harnes sub Nr. VI, 1 der auf die oben angeführte Weise behandelt, 64,43 pC. Kohlenstoff und 6,30 pC. Wasserstoff gegeben hatte, wurde bei einer Temperatur von 60 bis 70° R. mehrere Tage lang unter stetem Ersatz des verdunsteten Wassers an freier Luft erhalten. Mit neutralem essig-

---

\*) Vergl. meine Abhandlung über den Gallenfarbstoff in diesen Annalen, Märzheft 1845.

saurem Bleioxyd dann gefällt und die Bleiverbindung mit salzsäurehaltigem Alkohol zerlegt, wurden erhalten :

von 0,360 Grm. Substanz 0,774 CO<sub>2</sub> und 0,179 HO. Also :

Kohlenstoff 58,63

Wasserstoff 5,52.

Es wäre nun nach dem Mitgetheilten leicht gewesen, einige neue Namen in die Wissenschaft einzuführen; allein da nach meiner Ansicht damit nichts gewonnen ist und man auf diese Weise von dreien leicht zu dreißig kommen könnte, wenn man jeden entweder an und für sich in der Farbe etwas verschiedenen, oder durch Einwirkung von Säure oder Alkali Farbenveränderungen erleidenden Stoff mit einem eigenen Namen belegen wollte, so begnüge ich mich mit dem Nachweise, daß der Harnfarbstoff, als ein in beständiger Metamorphose begriffener Stoff, in dem Harn von verschiedener Zusammensetzung vorkommt, und je nach dieser verschiedenen Zusammensetzung auch verschiedene Färbungen darbietet. Im Allgemeinen besitzt derselbe analog dem Gallenfarbstoffe, je nachdem er an Alkali oder an Säure gebunden ist, in seinen verdünnten Lösungen entweder eine mehr in's Gelbe oder in's Braunrothe spielende Farbe.

Da in der letzten Zeit von Heintz und Ragsky Versuche über die Bestimmung des Harnstoffes durch Verkohlung des Harnes, mittelst concentrirter Schwefelsäure angestellt worden sind, und beide das aus den Extractivstoffen dabei sich bildende Ammoniak, und damit den Stickstoff, entweder als zu gering, um einen Fehler in der Bestimmung des Harnstoffes zu verursachen, oder als gar nicht sich bildend angegeben haben, so habe ich eine Quantität dieser extractiven Farbstoffe, nach der oben angegebenen Methode rein dargestellt, mit concentrirter Schwefelsäure behandelt. 0,389 Grm. dieses Farbstoffes gaben dabei 0,239 Grm. Platinsalmiak = 18,2 pC. schwefelsaures Ammoniak oder 3,91 pC. Stickstoff.

Aus den vorstehenden Untersuchungen möchten sich insbesondere für Physiologie und Pathologie folgende Schlussfolgerungen ergeben :

1) Der grösste Theil desjenigen, was man seither mit dem Namen Extractivstoff des Harnes bezeichnet hat, ist ein eigenthümlicher, den thierischen Farbstoffen analoger Stoff. Man kann denselben daher am einfachsten mit dem Namen *Harnfarbstoff* bezeichnen.

2) Derselbe ist in dem Harn, je nach den verschiedenen Lebensverhältnissen des Individuums, in verschiedenen Verhältnissen der elementaren Zusammensetzung enthalten.

3) Derselbe läßt sich durch verschiedene chemische Substanzen, und namentlich durch Säuren, neutrales und basisch-essigsames Blei niederschlagen, fällt aber auch dann in den verschiedenen Harnen von verschiedener Zusammensetzung nieder.

4) Von dem Gallenfarbstoffe, der wahrscheinlich vom venösen Blute stammt, unterscheidet sich dieser Harnfarbstoff, in Beziehung auf elementare Zusammensetzung, durch einen geringeren Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff.

5) Es läßt sich mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit annehmen, daß beide Farbstoffe, der der Galle und der des Harnes, sich aus dem Hämatin des Blutes bilden, während die übrigen mit ihnen in den genannten Flüssigkeiten vorkommenden Stoffe sich aus den sogenannten Proteinkörpern des Blutes und der Organe bilden mögen. Eine Zusammenstellung dieser drei Farbstoffe wird dieses deutlicher machen.

	Hämatin nach Mulder	Gallenfarbstoff (Scherer)	Harnfarbstoff (Scherer)
Kohlenstoff	70,49	68,19	58,43
Wasserstoff	5,76	7,47	5,16
Stickstoff	11,16	7,07	8,83
Sauerstoff	12,59	17,26	27,58.

6) Da der Harnfarbstoff nicht immer von gleicher Zusam-

mensetzung secernirt wird, so geht daraus hervor, daß er selbst sowohl, als derjenige Stoff, aus welchem er in dem Lebensprozesse gebildet wird, in einer fortwährenden Metamorphose begriffen ist, und zwar in einer Metamorphose, die sich hauptsächlich als Oxydation oder Verwesung kund giebt.

7) Diese Oxydation erfolgt sowohl an dem Kohlenstoff, als an dem Wasserstoff, denn auch dieser letztere zeigt sich in verschiedenen Mengen.

8) Bei längerem Genuß einer größeren Menge kohlenstoffreicher Nahrungsmittel, wie z. B. Fett, scheint der Harnfarbstoff bei übrigen gleichen Lebensverhältnissen etwas weniger oxydirt den Körper zu verlassen.

9) Je mehr organisches Material in einer bestimmten Zeit durch die Thätigkeitsäußerungen des Organismus verbraucht wird, ohne daß gleichmäßig die Acte der Respiration und Leberthätigkeit sich steigern, desto weniger intensiv scheint der Entkohlungsprozeß Statt zu finden, obschon er vielleicht extensiv stärker ist.

10) Bei der Bildung dieser verschiedenen Harnfarbstoffe scheinen ähnliche Verhältnisse obzuwalten, wie bei der Bildung von Harnsäure und Harnstoff. Auch hier finden wir bei gesteigerter Metamorphose, bei vermehrtem Verbräuche von organischem Materiale, die kohlenstoffreichere Harnsäure dann vorwalten, wenn die Functionen der Respiration und Leberthätigkeit sich nicht gleichmäßig steigern, d. h. wenn die Intensität ihrer Function mit der Extensität derselben nicht gleichen Schritt halten kann.

Die genannte Analogie mit dem Bildungsprozesse der Harnsäure ergibt sich auch noch aus dem Umstande, daß meistens die harnsäurereichen Urine einen an Kohlenstoff und Wasserstoff reichen Farbstoff enthalten.