

Ueber Ptomaine, welche bei der Fäulniss von Pferdefleisch und Pankreas entstehen.

Von

Dr. S. Adeodato Garcia aus Santiago de Chile.

(I. Mittheilung).

Der Redaction zugegangen am 20. November 1892.)

Es sind bis jetzt viele Körper aus der Reihe der sogenannten Ptomaine beschrieben worden. Für die vorliegende Arbeit ist speciell von Interesse, einen flüchtigen Blick auf die Substanzen zu werfen, welche aus in Fäulniss gerathenem Fleisch und Eiweiss, bei An- oder Abwesenheit von Pankreas, dargestellt und gut durch analytische Belege charakterisirt sind.

Der erste Körper aus der Classe der Ptomaine, welcher chemisch analysirt wurde, ist das Collidin Nencki's¹⁾, und obgleich er als Ptomain nicht aufgefasst wurde, da zur Zeit seiner Auffindung selbst der Name «Ptomain» nicht gebraucht, sondern später von Selmi²⁾ erst zur Anwendung gebracht wurde.

Fünf Jahre später entdeckten Gautier und Etard³⁾ bei der Eiweissfäulniss zwei Körper, von welchen sie den einen als Parvolin mit der Formel $C_8H_{13}N$ und den anderen als ein Hydrocollidin von der Zusammensetzung $C_8H_{13}N$

¹⁾ Nencki, Ueber die Zersetzung der Gelatine und des Eiweisses bei der Fäulniss mit Pankreas. Bern 1876.

²⁾ Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft, 1878.

³⁾ Gautier und Etard, Comptes rendus, B. XCIV.

bezeichneten. Diese zwei Substanzen stellen nach Gautier's und Etard's Angaben ölige und unangenehm riechende Massen dar, welche mit Salzsäure in Wasser und Alkohol lösliche Verbindungen eingehen, und welche mit Platinchlorid aus diesen Lösungsmitteln als schwer lösliche Niederschläge sich abscheiden lassen. Aus der Mutterlauge des Hydrocollidinplatin-salzes wurde ferner eine Base der Formel $C_{17}H_{33}N_4$ dargestellt, die von Gautier und Etard nicht benannt worden ist.

Im Jahre 1883 wurde von E. und H. Salkowski¹⁾ aus faulem Fibrin und Fleisch die Base $C_6H_{11}NO_2$ gewonnen, deren Zusammensetzung die eines anhydrischen Betains ist. Mit dieser Base wurden von den Verfassern Salzsäure, Chloro-platin und Aurochloridsalze dargestellt.

Guareschi und Mosso²⁾ haben in demselben Jahr durch Fäulniss von Rindfleisch einen Körper der Zusammen-setzung $C_{10}H_{15}N$ gewonnen, wahrscheinlich dieselbe Substanz, welche später von Oechsner de Coninck³⁾ durch Fäulniss von Seepolyphen dargestellt wurde.

Noch im Jahre 1883 erhielt Pouchet⁴⁾ als Fäulniss-producte der Knochen, Fleisch u. s. w. von Fabrikresiduen durch Einwirkung von Schwefelsäure zwei sauerstoffhaltige Producte, welche mittelst Platinchlorid und verschiedener Löslichkeit der Platinsalze in starken Alkohol und Aether getrennt wurden. Das in starken Alkohol unlösliche Platin-salz hat nach Pouchet die Formel $(C_7H_{18}N_2O_6, HCl)_2PtCl_6$, und das im Alkohol-Aether ebenso unlösliche Platinsalz die Formel $(C_8H_{12}N_2O_6, HCl)_2PtCl_6$.

Die grösste Arbeit über Ptomaine ist von Brieger⁵⁾ ausgeführt worden. Von den Körpern, welche aus Cadaver-theilen, Pferdefleisch, Rindfleisch, inneren Organen etc. isolirt wurden, sind zu erwähnen: Dimethylamin $(CH_3)_2NH$, Trimethylamin, $(CH_3)_3N$, Putrescin $C_4H_{12}N_2$, Ca-

¹⁾ Salkowski, E. und H., Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft, 1883.

²⁾ Guareschi und Mosso, Arch. ital. d. Biologie, Bd. II.

³⁾ Oechsner de Coninck, Bull. d. l. societ. chim., 1884.

⁴⁾ Pouchet, Comptes rendus XCVII.

⁵⁾ Brieger, Ueber Ptomaine, Berlin, 3 Theile, 1885 -86.

daverin $C_5H_{14}N_2$, Saprin $C_5H_{16}N_2$, Neuridin $C_5H_{14}N_2$, Mydin $C_5H_{11}NO$, Neurin $C_5H_{15}NO$, Cholin $C_5H_{15}NO$, Mydatoxin $C_6H_{13}NO$, und die Base $C_7H_{17}NO$. Alle diese Substanzen wurden als Salzsäure, Chloroplatin, Aurochlorid oder Pikrinsäuresalze und durch ihre verschiedene Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether getrennt. Es würde zu weit führen, weiteres hier über sie anzugeben.

Von diesen Körpern sind das Cadaverin als ein Pentamethylendiamin $NH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$ durch Ladenburg und Brieger¹⁾ und später durch Baumann und v. Udránszky²⁾ und das Putrescin als ein Tetramethylendiamin $NH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$ durch die zwei letzten Autoren³⁾ festgestellt, und neben Cystin im Harn bei Cystinurie gefunden worden.

Die vielen anderen von Selmi, Brouardel und Boutmy etc. etc. beschriebenen Ptomaine sind entweder mehr oder weniger giftige Extracte gewesen, oder gut chemisch analysirte, aber aus anderen Quellen als die schon erwähnten gewonnenen Substanzen.

Die sehr umfangreiche Literatur ist schon oft bei Brieger's⁴⁾, Wiebecke's⁵⁾ und Vaughan's⁶⁾ Arbeiten zusammengestellt worden.

Beim Schütteln von Urin eines Cystinkranken mit 10% Natronlauge und Benzoylchlorid wurden von Baumann und v. Udránszky⁷⁾ neben Benzoylcystin Verbindungen von Cadaverin und Putrescin als Benzoylpentamethylendiamin und Benzoyltetramethylendiamin isolirt. Diese Methode ist von Baumann und v. Udránszky angewendet

¹⁾ Brieger, l. c., S. 99, III. Theil; Ber. d. d. chem. Gesellschaft, Bd. XIX, S. 2585.

²⁾ Baumann und v. Udránszky, diese Zeitschr., Bd. XIII, S. 570; l. c., S. 574, und Ber. d. d. chem. Gesellschaft, Bd. XXI, S. 2933.

³⁾ Dieselben, ll. cc.

⁴⁾ Brieger, l. c.

⁵⁾ Wiebecke, Huth's Sammlungen wissenschaftlicher Vorträge, Berlin 1886.

⁶⁾ Vaughan, Ptomaine, Philadelphia 1888.

⁷⁾ Baumann und v. Udránszky, diese Zeitschrift, Bd. XIII.

worden, um die Gewinnung von Cadaverin und Putrescin aus Fäulnisflüssigkeiten zu erzielen, nachdem die Verfasser quantitative Trennungen der Diaminen durch Benzoylchlorid und Natronlauge und durch Pikrinsäure erreicht hatten. Ich kann den Vortheil dieser Methode durchaus bestätigen.

Bei anderen Untersuchungen, die ich nächstens zur Veröffentlichung zu bringen hoffe, habe ich die erwähnte Methode verwendet, und es ist mir gelungen, ausser den Benzoylverbindungen des Penta- und Tetramethyldiamins, eine andere Benzoylverbindung darzustellen, die mit den zwei letztgenannten Substanzen in naher Beziehung steht.

Bei der Trennung des Dibenzoylcadaverins von Dibenzoylputrescin aus der weingeistigen Lösung beider Diamine durch Ausfällen des letzteren mittelst viel Aether, ist mir aufgefallen, dass nach dem Verdunsten der ätherischen Lösung, Auflösen des Rückstandes in Alkohol und Fällung des aufgelösten Dibenzoylcadaverins durch viel Wasser, ein Körper, dessen Schmelzpunkt, auch nach wiederholter Umkrystallisation aus Wasser, nicht gut zu bestimmen war, entfernt wurde. Er fing bei 122° an zu sintern und schmolz vollständig erst bei $128-129^{\circ}$. An eine Beimengung von Benzamid war nicht zu denken, da dies bei 128° schmilzt, somit konnte es kein so grosses Herunterdrücken des Schmelzpunktes verursachen, im Falle dass Benzamid vorhanden gewesen wäre. Eine Beimengung von Benzoesäure war ebenfalls nicht zu befürchten, nach den wiederholten Umkrystallisationen aus vielem Wasser. So lag also die Annahme nahe, dass mit dem Dibenzoylpentamethyldiamin ein anderer Körper vermengt war, dessen Unlöslichkeit in Wasser eine annähernde so grosse ist, wie die des Dibenzoylcadaverins. Die Versuche, das Gemeng durch Benzol, Ligroin, Aceton, Chloroform, Acetessigäther etc. zu trennen, missglückten. Entweder löst sich das Gemeng ganz, oder geht nicht in Lösung. Nach vielem Suchen und Probiren habe ich in folgender Weise eine brauchbare Trennung erzielt.

Das Gemeng, welches man in etwas mehr Weingeist, als zur Lösung erforderlich ist, gelöst hat, bringt man jetzt

in einen Kolben auf das Wasserbad und erwärmt es, bis die Lösung die Temperatur von 70° zeigt. Man setzt dann in kleinen Portionen Wasser hinzu, so dass die Temperatur der Flüssigkeit nicht über 70° steigt. Hat man 50 mal so viel Wasser als Lösung hinzugesetzt, so unterhält man die Temperatur immer auf 70° 20—30 Minuten und filtrirt dann warm und rasch durch ein Asbestpfropf mittelst einer Wasserstrahlpumpe. Nach dem Erkalten des Filtrats scheidet sich ein in glänzenden, langgestreckten Nadeln und Tafeln krystallisirter Körper aus, welcher bei 100° getrocknet und über Schwefelsäure zum Erkalten gebracht, einen Schmelzpunkt von 124.5° — 125° zeigt. Den im Trichter zurückgebliebenen schuppenartigen Niederschlag löst man in wenig warmem Alkohol und giesst diese Lösung in viel Wasser (das 30- bis 40fache Volumen). Die auf diese Weise erhaltene krystallinische Substanz besteht grösstentheils aus Dibenzoylpentamethyldiamin und aus einer kleinen Menge des vorher beschriebenen Körpers. Wiederholt man den ersten Vorgang mit etwas weniger Wasser, so kann man wieder zwei Portionen von einander trennen, von denen die eine bei 125° , die andere bei 129.5° — 130° schmilzt.

Die Analysen einer bei 126° schmelzenden Portion der Benzoylverbindung gab mir folgende Werthe. Ich muss aber hervorheben, dass diese Portion durch wenig auf 90° erwärmtes Wasser aus dem Gemenge entfernt wurde und durch wiederholtes Umkrystallisiren aus viel Wasser den angegebenen Schmelzpunkt mit kleinen Differenzen zeigte, obgleich sie nach den späteren Ergebnissen als nicht ganz rein zu betrachten ist.

- | | | | | | |
|------|---------------------|-------|---------------------------------|-----|-----------------------|
| I. | 0,1112 gr. Substanz | gaben | 0,3017 gr. CO_2 | = | 73,91 % C. |
| | | | 0,0725 gr. H_2O | = | 7,24 % H. |
| II. | 0,1285 » | » | 0,3470 gr. CO_2 | = | 73,75 % C. |
| | | | 0,0838 gr. H_2O | = | 7,24 % H. |
| III. | 0,1734 » | » | 13,8 cbcm. Stickstoff | bei | $17,6^{\circ}$ T. und |
| | | | | | 752 B = 9,12 % N. |
| IV. | 0,1909 » | » | 15,2 cbcm. Stickstoff | bei | $17,6^{\circ}$ T. und |
| | | | | | 752 B, = 9,12 % N. |

Mittel der Analysen:

C	=	73,78 %
H	=	7,24 %
N	=	9,12 %

Berechnet

für $C_{10}H_{22}N_2O_2$:		für $C_{20}H_{24}N_2O_2$:	
C	=	73,55 %	C = 74,07 %
H	=	7,09 %	H = 7,40 %
N	=	9,03 %	N = 8,64 %

Die C- und H-Werthe der Analysen sind, wie man sehen kann, zu hoch für ein Dibenzoylcadaverin und stimmen besser mit der Formel $C_{10}H_{22}N_2O_2$, d. h. mit der Benzoylverbindung eines bis jetzt noch nicht dargestellten Körpers $C_6H_{16}N_2$ oder ein Multiplum des Putrescins $C_4H_{12}N_2$ und des Cadaverins $C_8H_{16}N_2$. Dagegen die N-Werthe sind zu hoch für den Körper $C_6H_{16}N_2$ und sprechen mehr für ein Dibenzoylpentamethyldiamin.

Es ist von nicht geringem Interesse, zu erfahren, dass durchaus ähnliche Analysen von Baumann und v. Udránszky¹⁾ für ein Dibenzoylcadaverin verwerthet worden sind. Die Analysen sind folgende:

Substanz v. Schmelzp. 126—127°:

	1.	2.	3.	4.
C	73,96	73,89	—	—
H	7,10	7,28	—	—
N	—	—	9,27	9,14

Substanz v. Schmelzp. 129,5°:

	5.	6.	7.	8.
C	73,12	73,26	—	—
H	7,18	7,14	—	—
N	—	—	8,58	9,08

Man ersieht daraus, wie Analyse 1, 2 und 7 mit einer Benzoylverbindung von $C_6H_{16}N_2$ besser übereinstimmen als mit dem Körper $C_{10}H_{22}N_2O_2$. Demnach lag mir der Gedanke nahe, dass ich es mit einer Substanz von höherem C- und H-Gehalt zu thun hatte.

¹⁾ Baumann und v. Udránszky, diese Zeitschrift, Bd. 13, S. 568.

Da C-, H- und N-Analysen durch den geringen Unterschied dieser drei Elemente in beiden Substanzen nicht massgebend für eine Entscheidung der Frage sind, so wurde von mir versucht, andere Verbindungen darzustellen. Bei der Verarbeitung weiterer Quantitäten der Substanz lernte ich die beschriebene Trennungsmethode kennen und erhielt nun bessere analytische Resultate.

Eine kleine Portion bei 125° schmelzender Substanz wurde nach Baumann's und v. Udránszky's¹⁾ Vorschriften auf dem Wasserbade in einer Mischung aus gleichen Theilen Alkohol und concentrirter Salzsäure gelöst und 48 Stunden erhitzt. Nach dieser Zeit war die Benzoylverbindung vollständig verseift, wie es eine Probe der Flüssigkeit mit Natronlauge zeigte. Nach Abdestilliren eines grossen Theiles des Alkohols, Verdünnen mit viel Wasser, Filtriren der abgeschiedenen Benzoësäure und Neutralisiren des Filtrats bis auf schwache saure Reaktion mit Natriumcarbonat, wurde die Flüssigkeit erst mit Aether geschüttelt, dann auf dem Wasserbade bis zur Trockne verdampft. Der Rückstand wurde dann mit gutem absoluten Alkohol extrahirt und mittelst Platinchlorid auch in absolutem Alkohol gelöst, gefällt. Die in heissem Wasser gelöste Platinverbindung zeigte nach dem Erkalten nadelförmige, langgestreckte sehr gut ausgebildete Krystalle über 1 Centimeter lang von dunkel orange Farbe, welche bei 100° getrocknet und analysirt, folgende Werthe für Platin zeigten:

- I. 0,1751 gr. Substanz gaben 0,065 Pt. = 37,12 %.
 II. 0,1246 » » » 0,0458 Pt. = 36,75 %.

	Gefunden		Berechnet für $C_5H_{12}(NH_2HCl)_2PtCl_4$:
	1.	2.	
Pt,	37,12	36,75	37,01.

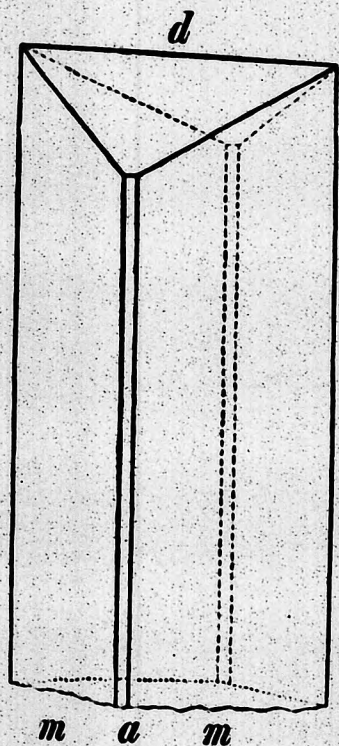
Das Platindoppelsalz des Pentamethyldiamins verlangt dagegen 38.02 Pt.

Da Krystalle von Salzsäurenpentamethyldiaminplatinchlorid gemessen worden sind²⁾, so war es von Interesse,

¹⁾ Baumann und v. Udránszky, diese Zeitschrift, Bd. 13, S. 568.

²⁾ Brieger, Ptomaine, II. Theil, S. 37.

die Werthe meiner Platinchloriddoppelverbindung mit denen des Chloroplatinpentamethylendiamins Brieger's zu vergleichen. Hr. Prof. Bücking hat auf meine Bitte die Güte gehabt, die folgenden Messungen mir zu überlassen, welche von Hrn. J. Feuer an dem hiesigen Mineralogischen und Petrographischen Institute an meinen Krystallen angestellt worden sind, wofür ich besonders Herrn Prof. Bücking meinen besten Dank hier sage.



«Salzsaureplatinchloridverbindung.

Krystallsystem: Rhombisch:

$$a : b : c = 0,8471 : 1 : 0,6379.$$

Beobachtete Formen:

$$m = \infty P \{110\}, d = \bar{P} \infty \{101\}, a \infty \bar{P} \infty \{100\}$$

«Die braungelben Kryställchen sind im Maximum 0,5 mm dick und bis zu 1 cm. lang. Durch die starke Verlängerung nach der c-Axe erscheinen dieselben nadelförmig. Das Makropinakoid, welches nur als sehr feine Abstufung der Prismenkante auftritt, wurde eigentlich beobachtet als steiles Makrodoma, für welches sich das ungewöhnliche Zeichen $90 \bar{P} \infty$ berechnen würde.

Es wurde daher für die Fläche das Symbol $\infty \bar{P} \infty$ gewählt.

«Die Kryställchen sind sehr spröde und zeigen bei schwacher Vergrößerung deutliche Spaltbarkeit nach oP.

«Auf den Prismenflächen findet gerade Auslöschung statt.

Winkeltabelle.

	Gemessen.	Berechnet.	Hirschwald.
110 : 110	*80° 32'	—	79° 12'
101 : 101	*73° 58'	—	73° 24'
101 : 110	62° 57'	62° 40'	—
101 : 100	52° 10'	53° 1'	—

«In der Tabelle werden die von Prof. Hirschwald¹⁾ gemessenen Krystalle bei gleicher Aufstellung wie die von

¹⁾ Brieger, Ptomaine, II. Theil, S. 37.

mir gemessenen zum Vergleich angeführt. Nach Hirschwald's Aufstellung würde sich aus seinen Winkeln das Axenverhältniss $a : b : c = 0,7454 : 1 : 0,8273$ berechnen, während er $a : b : c = 0,827272 : 1 : 1,3416$ angibt.»

Eine Platinbestimmung dieser gemessenen Krystalle gab mir folgendes Resultat:

0,2224 gr. Substanz gaben 0,0827 gr. Pt. = 37,14 %.

Gefunden:	Berechnet für
37,14 %	$C_6 H_{12} (NH_2 HCl)_2 Pt Cl_4$:
	37,01 %.

Die durch Zerlegung mit Schwefelwasserstoff wiedergewonnene Salzsäureverbindung, mit Platinchlorid behandelt, gab wieder rhombische, aber kleinere Krystalle.

Die Krystallmessungen des Platindoppelsalzes meiner Substanz stimmen also mit den erwähnten Angaben Hirschwald's für das Platinat des Pentamethyldiamins überein. Dagegen die Platinwerthe sind verschieden. Der Fall, wie man sieht, ist schwer zu erklären. Es blieb nur übrig, zu entscheiden, ob das Chloroplatinpentamethyldiamin wirklich in Rhomben krystallisirt. Um den Punkt zu erklären, habe ich eine Portion reines Dibenzoylpentamethyldiamin, welches bei $130,5^\circ$ schmolz, durch Salzsäure und Alkohol verseift, und die erhaltene Salzsäurebase in Alkohol gelöst und mit alkoholischem Platinchlorid versetzt. Der Niederschlag wurde in heissem Wasser gelöst und diese Lösung über Schwefelsäure zum Erkalten und Verdunsten einigen Tagen überlassen. Die so erhaltenen 2—3 Milimeter langen Krystalle sind durch die Güte von Herrn Prof. Bücking in seinem Laboratorium durch Herrn J. Feuer untersucht, dessen Angaben ich hier folgen lasse.

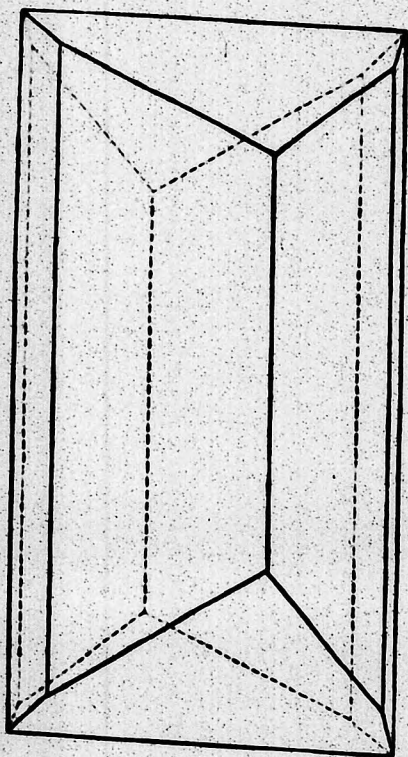
«Salzsaurespentamethylenaminplatinchlorid.

Krystallsystem: Rhombisch:

$$a : b : c = 0,8606 : 1 : 0,6392.$$

Beobachtete Formen:

$$m = \infty P \{110\}, d = \bar{P} \infty \{101\} \infty \bar{P}_2 \{120\}.$$



Die kleinen, braungelben Kryställchen sind ringsum ausgebildet. Vorherrschend entwickelt ist das primäre Prisma ∞P , nach welchem die Kryställchen etwas gestreckt erscheinen. $\infty \bar{P}$, stumpft nur ganz schmal die Kanten $(110) : (\bar{1}10)$ u. $(1\bar{1}0) : (\bar{1}\bar{1}0)$ ab. Die Reflexe in der Domenzone waren gut; der Beobachtungsfehler kann hier $10'$ nicht überschreiten, da die Ausdehnung keines Reflexes mehr betrug. Weniger befriedigend waren die

Reflexbilder in der Prismenzone, doch liessen sich auch hier die Winkel, namentlich von ∞P mit Sicherheit messen

Winkeltabelle.

	Gemessen.	Berechnet.	Zahl der Messungen.
$110 : \bar{1}10$	$*81^{\circ} 26'$	—	2
$101 : \bar{1}01$	$*73^{\circ} 12'$	—	3
$101 : 110$	$63^{\circ} 20'$	$63^{\circ} 8'$	3
$120 : \bar{1}20$	$60^{\circ} 17'$	$60^{\circ} 20'$	2

Auf Grund der krystallographischen Messungen müsste man also diese zuletzt gemessenen Krystalle als identisch mit dem früher gemessenen betrachten, wenigstens lässt sich die **Verschiedenheit** beider nicht mit Bestimmtheit nachweisen. Das Axenverhältniss ist nämlich bei beiden nahezu gleich und die gefundene Differenz könnte sich bei verschiedenen Krystallisationen ein und derselben Substanz auch unregelmässiger Ausbildung und aus Beobachtungsfehlern ergeben haben. Diese letztere Erwägung gewinnt dadurch an Gewicht, dass bei den Messungen der früher erhaltenen Krystalle die Reflexe viel zu wünschen übrig liessen. Andernfalls läge eine Isogonie (bezw. Isomorphie) vor.

Nach diesen Angaben sind die Krystalle des Chlorplatinpentamethylendiamins isomorph mit denen durch Hirschwald analysirten, und mit dem Chlorplatin-Krystalle der von mir dargestellten Substanz.

Da die erwähnten Untersuchungen für die Sicherstellung des Körpers $C_6H_{16}N_2$ nicht ausreichend sind, so habe ich weiter versucht, Verbindungen desselben mit Goldchlorid und Pikrinsäure darzustellen. Sehr auffallend ist es aber, dass Goldchlorid weder mit alkoholischen noch mit wässerigen Lösungen der Substanz einen Niederschlag hervorruft. Mit Pikrinsäure gibt der Körper eine Verbindung, welche in Wasser und absolutem Alkohol leicht löslich ist. Dieselbe krystallisirt in Nadeln und Blättchen, bräunt sich über $200^\circ C.$ und zersetzt sich bei 210° , so dass der Schmelzpunkt nicht bestimmt werden konnte. Das Pikrat des Cadaverins schmilzt nach Böcklisch¹⁾ bei 221° .

Die grosse Löslichkeit des Pikrats und die geringe Menge der zur Verfügung stehenden Base haben mich verhindert, die Zusammensetzung des pikrinsauren Salzes durch Elementaranalysen weiterhin zu bestimmen. Ich hoffe später grössere Quantitäten der Substanz darstellen zu können, um diese Lücke auszufüllen.

Der Umstand, dass der Körper keine Verbindung mit Goldchlorid giebt, lässt an den Körper denken, welchen Brieger²⁾ bei der Verarbeitung von Leichentheilen gewann und welchen er als Saprins bezeichnete. Die Zusammensetzung des Saprins ist nach Brieger $C_5H_{16}N_2$; enthält daher ein C-Atom weniger als meine Base. Die Eigenschaften beider Körper stimmen aber überein, und so sind sie als Platindoppelsalze leicht löslich in Wasser, schwer in starkem Alkohol; ihre salzsauren Salze zerfliessen nicht an der Luft und haben die erwähnte Eigenschaft, dass sie mit Goldchlorid keine Verbindung zeigen.

Wir haben es also, so weit die angegebenen Kennzeichen uns lehren, mit einem Körper zu thun, welcher neben Tetramethylendiamin bei Fäulniss entsteht. Die weiteren Eigenschaften und Constitution desselben werden nur durch weitere Untersuchungen, welche ich mir vorbehalte, fest-

¹⁾ Brieger, Ptomaine, III. Theil, S. 59.

²⁾ Derselbe, II. Theil, S. 46.

gestellt. A priori kann man aber sagen, dass eine Base, welche die zwei genannten Diamine begleitet und welche sich durch ein plus von einem C und zwei H von Pentamethyldiamin, und durch ein plus von zwei C und vier H von Tetramethyldiamine unterscheidet, eine ähnliche Constitution zukommen kann als die dieser Basen.

Die gefundenen Differenzen zwischen dem Pentamethyldiamin und der von mir beschriebenen Base sind begründet auf der Verschiedenheit des Schmelzpunktes der Benzoylverbindungen, den Gehalt an Kohlenstoff und an Stickstoff, der Verschiedenheit in dem Aussehen der Krystalle des Platindoppelsalzes; dagegen haben die Krystallmessungen dieser Platinchloridverbindung keine sichere Unterscheidung in den Winkeln ergeben. Bei dieser Sachlage wird es zweckmässig sein, bis zur sicheren Entscheidung der bestehenden Zweifel (weitere Bearbeitung behalte ich mir vor) den C-reicheren Körper als ein Hexamethyldiamin vorläufig aufzufassen.
