

Die genannten Salze werden jedoch vom Sulphocarbanilid nicht verändert.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der in vorstehender Abhandlung beschriebenen Verbindungen :

Carbamid - Carbanilid . .	NH ₂ , CO; C ₁₂	H ₆	N, CO
Carbamid - Nitrocarbanilid	NH ₂ , CO; C ₁₂	} H ₅ { } NO ₄ {	N, CO
Carbanilid	C ₁₂		
Sulphocarbanilid	C ₁₂	H ₆	N, CS.

Beobachtungen über die Galle verschiedener Thiere; von *Adolph Strecker*.

Die trefflichsten Untersuchungen der ausgezeichnetsten Chemiker können begreiflicher Weise immer nur dem Zustande der Wissenschaft entsprechen, der zur Zeit der Anstellung der Versuche stattfindet und die Ergebnisse derselben müssen für den Ausdruck der Wahrheit gehalten werden, wenn sie die Beobachtungen mit den herrschenden Grundsätzen der Wissenschaft in Uebereinstimmung zu bringen vermögen. Bei dem unausgesetzten Fortschreiten der Wissenschaft tritt nun häufig der Fall ein, dafs andere Ansichten und Theorien, die sich der Wahrheit meistens mehr nähern, an die Stelle der veralteten treten, wodurch das Resultat früherer Untersuchungen einen andern Ausdruck gewinnen mufs, oder wodurch gar neue Versuche über denselben Gegenstand nothwendig werden, welche überdiefs, da wohl meistens neue Hülfsmittel durch vorhergehende Entdeckungen vorbereitet wurden, mit gröfserem Erfolge ausgeführt werden können. Der gröfste Fehler, in den man bei einer solchen neuen Untersuchung verfallen kann und zugleich ein Zeichen, dafs der schaffende Geist fehlt, ist der, aus Hochachtung für die ausgezeichneten Leistungen des frü-

heren Untersuchers, den Ausdruck der Resultate, zu dem er gelangt ist, für die Wahrheit selbst und als unumstößlich anzunehmen und die neu gefundenen Thatsachen, vielleicht gewaltsam, demselben anzupassen, anstatt gerade umgekehrt die unmittelbaren Ergebnisse der früheren Versuche zu benutzen, den dafür gegebenen Ausdruck aber, als etwas mit der Zeit wechselndes, anzusehen.

Es giebt vielleicht wenige Stoffe, deren Untersuchung zu verschiedenere Resultaten geführt hat, als die Ochsen-galle, und doch war, wenigstens für die meisten Untersuchungen, das Resultat dem gerade stattfindenden Zustande der Chemie entsprechend und die zahlreichen Ansichten sind wohl nur dadurch entstanden, daß schon seit sehr langer Zeit und fast unausgesetzt bis zur Gegenwart, dieser Gegenstand sich einer Bearbeitung von verschiedenen Seiten zu erfreuen hatte.

Mehrere der Chemiker, welche die Ochsen-galle, als die in der größten Menge zur Verfügung stehende Galle, einer ausgedehnten Prüfung unterworfen hatten, haben auch die Galle anderer Thiere, theilweise auch aus anderen Klassen, untersucht und dieselbe mehr oder weniger mit der Ochsen-galle übereinstimmend gefunden. So fand Thénard, der die Ochsen-galle als aus Gallenharz (Choloïdinsäure) und aus Picromel zusammengesetzt annahm, in der Galle sämmtlicher Säugethiere, die er untersuchte, mit Ausnahme der Schweinegalle, der Galle von Vögeln und Fischen, diese beiden Stoffe wieder; in der Menschengalle und Schweinegalle fehlte dagegen Picromel und es war nur Harz vorhanden.

Gmelin und Tiedemann fanden in der Galle von Vögeln, namentlich der Gans, dieselben Stoffe, in der Hundegalle besonders viel Gallensüß (Picromel) und wenig Harz, in der menschlichen Galle dieselben Stoffe, welches letztere auch von Fromherz und Gugert bestätigt wurde, welche nach der-

*) Die Verdauung nach Versuchen von Gmelin und Tiedemann.

selben Methode, wie Gmelin verfahren; als Unterschied der Menschengalle von der Ochsen-galle gaben diese Chemiker an, dafs in ersterer Galle Taurin fehle.

Berzelius*) hat aufser der Ochsen-galle auch die Schlangengalle (*Python bivittatus*) einer Untersuchung unterworfen, als deren Resultat er angiebt: sie enthalte Bilin, identisch mit dem der Säugethiere, welches aber durch Säuren weit schwieriger metamorphosirt werde, aufserdem noch eine geringe Menge eines krystallisirenden, durch eine Lösung von kohlen-saurem Kali fällbaren Stoffes, analog dem Stoffe der Fischgalle. Berzelius sagt S. 306: »Ob die Schlangengalle eine geringe Portion eines analogen Gallenstoffes enthält, wie die Galle der warmblütigen Thiere, der mit Schwefelsäure fällbar und in Taurin und harzartige Säuren metamorphosirbar ist, mufs ich unentschieden lassen.« Zweierlei ist hierbei unverständlich, dafs dieser Gallenstoff mit Bilin identisch und doch schwieriger zersetzbar seyn soll und ferner, dafs Zweifel besteht, ob ein in Taurin und Harz zersetzbarer Stoff vorhanden ist, während Bilin nach Berzelius diese beiden Producte giebt.

Alle bis jetzt mitgetheilten Untersuchungen haben daher zu dem Resultate geführt, dafs die Galle der erwähnten Thiere wesentlich aus denselben Stoffen bestehe. Gmelin und Tiedemann fanden indessen den Hauptbestandtheil der Fischgalle, namentlich der Cyprinusarten, hiervon ganz abweichend; er krystallisirt beim Abdampfen der wässerigen Lösung und wird durch Kali als grünlich weisse, körnige Masse gefällt. Letztere Eigenschaft unterscheidet ihn indessen nicht von den Bestandtheilen der Ochsen-galle, welche gleichfalls durch Kali aus der wässerigen Lösung abgeschieden werden. Keiner der in der frischen Ochsen-galle enthaltenen Stoffe krystallisirt indessen beim Abdampfen der wässerigen Lösung.

*) Lehrbuch IX, 299.

Die neuesten Untersuchungen von Schlieper *) und Bensch **), die sich darauf beschränkten, die Zusammensetzung der Galle durch die Elementaranalyse festzustellen, zeigen deutlich eine Verschiedenheit derselben bei verschiedenen Thierklassen.

Die Zusammensetzung desjenigen Theils der Galle, welcher in Alkohol löslich und in Aether unlöslich ist und welcher den bei weitem größten Theil des trocknen Gallenrückstandes ausmacht, zeigte sich in der That bei verschiedenen Thieren so wechselnd, daß, wenn man denselben als aus einem einzigen Stoffe bestehend annahm, beinahe jede Thiergattung einen ihr eigenthümlichen Gallenstoff besitzen mußte. Ich erinnere nur daran, daß die Schlangengalle ***) über 6 pC. Schwefel, die Ochsen-galle 3 pC. Schwefel enthielt, daß der Kohlenstoffgehalt von 55 bis 58 pC. und die Menge der beim Verbrennen zurückbleibenden Asche von 8 bis 13 pC. wechselte. Während demnach diejenigen Chemiker, welche sich nur qualitativ mit der Untersuchung der verschiedenen Gallen beschäftigt hatten, eine große Aehnlichkeit derselben fanden, mußte man nach den quantitativen Untersuchungen, im Falle man nur einen einzigen Stoff in jeder Galle annahm, zu dem entgegengesetzten Resultate geführt werden.

Die genauere Bekanntschaft mit der Eigenthümlichkeit des Hauptbestandtheils der Ochsen-galle gestattet indessen eine Vereinigung dieser scheinbar widerstreitenden Ergebnisse. Es ist früher †) nachgewiesen worden, daß die Ochsen-galle als wesentliche Bestandtheile die Salze zweier organischen Säuren, der Cholsäure und Choleinsäure, enthält, von welchen die erste als

*) Diese Annalen Bd. LX, S. 109.

**) Ebendasselbst Bd. LXV, S. 194.

***) Schlieper a. a. O.

†) Ebendas. Bd. LXV, S. 1 und Bd. LXVII, S. 1.

gepaarte Verbindung einer stickstofffreien Säure (Cholalsäure) mit Glycocoll und letztere als eine Verbindung derselben Säure mit Taurin betrachtet werden kann. Eine Mischung dieser zwei verschiedenen Substanzen gestattet uns nun, den Schwefelgehalt der organischen Substanz von 0 bis zu 6 pC. (dem Schwefelgehalt der Choleinsäure) zu nehmen zu lassen, wobei zugleich eine entsprechende Veränderung des Kohlenstoffgehaltes eintreten muß. Da ferner die mit diesen Säuren verbundenen Basen aus Natron, Kali und Ammoniak, neben geringen Mengen von Bittererde bestehen, so läßt sich die große Verschiedenheit der beim Verbrennen hinterbleibenden Aschenmenge leicht begreifen.

Wenn gleich hierdurch die Möglichkeit des Vorkommens derselben Gallenbestandtheile in verschiedenen Thierklassen sich ergeben hatte, so blieb doch der Nachweis übrig, daß dem wirklich so sey. Vor allen Dingen schien es hierzu erforderlich, daß über die Constitution der als Typus angeführten Galle, der Ochsen-galle, keinerlei Zweifel mehr bestehe, um durch eine sorgfältige Vergleichung der Eigenschaften, Zusammensetzung und Zersetzungsproducte der meist nur in kleineren Mengen zu erhaltenden Gallen mit der Ochsen-galle zu sicheren und überzeugenden Resultaten zu gelangen. Die Schlüsse, zu welchen ich durch meine frühere Untersuchung der Ochsen-galle geführt wurde, hatten sich, soweit mir bekannt, einer günstigen Beurtheilung zu erfreuen; daß dieß von *einer* anderen Seite her nicht der Fall war, hat mich nicht im geringsten überrascht. Die „Scheikundige Onderzoekingen“ enthalten im 5de Deel (p. 1 — 104) eine Abhandlung über Ochsen-galle, in welcher sich auch einige neue Thatsachen finden, die indessen hauptsächlich auf die Formel der Gallenbestandtheile Einfluß haben können. Abgesehen davon, finden sich in dieser Abhandlung keine Versuche, welche über die Constitution der Gallenbestandtheile den geringsten Aufschluß geben könnten, wohl aber eine Menge von Schlüssen, deren Widerlegung an diesem Orte ziem-

lich überflüssig erscheinen möchte. Ich erwähne nur, daß das Bilin jetzt das Schicksal des Proteins theilt; es ist aus der Reihe der darstellbaren Stoffe getreten und existirt nur noch als ein imaginärer Körper, der verschiedene Mengen von S_2 O_2 mit sich verbunden hat. Es ist in der That nicht ohne Interesse, das Schicksal dieses Stoffes zu verfolgen, von dem Berzelius mit vollem Rechte behauptet hat, daß er sich außerordentlich schnell verändere. Berzelius stellte aus der Ochsen-galle einen Stoff dar, den er Bilin nannte; er beschrieb dessen Eigenschaften und er nahm an, daß derselbe fast die ganze Menge der frischen Ochsen-galle ausmache. Mulder, welcher später die Galle untersuchte, fand auch noch Bilin in der Galle, aber in weit kleinerer Menge, es war auch in der frischen Galle größtentheils schon zersetzt; auch besaß es andere Eigenschaften als das Bilin von Berzelius (Fällbarkeit durch Säuren). Jetzt ist das Bilin nur noch in den Gallenbläschen der Leber enthalten und erleidet schon während der Ansammlung der Galle in der Gallenblase eine Veränderung, worüber indessen begreiflicher Weise kein Versuch angestellt wurde.

Da aber die Zusammensetzung der ganzen Galle in diesem Falle immer dieselbe seyn müßte, also die Galle sämtlicher Thiere denselben Schwefelgehalt zeigen würde, da in der Galle unmittelbar nach dem Tode des Thieres schon fertig gebildetes Taurin gefunden werden müßte, was allen Erfahrungen widerspricht, so ist nach Hrn. Mulder das Bilin in den verschiedenen Gallen jetzt nicht mehr dasselbe, sondern es bezeichnet Hr. Mulder mit dem Namen *Bilin* eine organische Gruppe, welche die Eigenschaft besitzt, mit wechselnden Mengen S_2 O_2 Verbindungen einzugehen *). Nachdem also die Eigenschaften eines Stoffes dadurch aufgefunden waren, daß man ihn für sich dargestellt und untersucht hatte, überträgt man dieselben nun nebst

*) Scheik. Onderz. V, 85.

dem Namen auf einen nicht mehr darstellbaren, nur in der Einbildung existirenden Körper. Es ist nicht ohne Bedeutung für diese Ansichten, daß auf die Beweisführung der Gegenwart von $S_2 O_2$ in der Galle, die wohl vor allem am wichtigsten erscheinen muß, von Hrn. M. am wenigsten Werth gelegt worden ist.

Die Speculationen über die Zusammensetzung der Galle in den Gallenbläschen überlasse ich gerne Anderen und wende mich zur Untersuchung der Galle, sowie sie aus dem Körper des frisch getödteten Thieres erhalten wird. Aus dieser sind glücklicherweise jetzt auch in Utrecht nicht bloß stickstofffreie Säuren erhalten worden, sondern auch stickstoffhaltige *Cholsäure* und *Paracholsäure*, neben welcher noch *Cholonsäure*, worauf ich später zurückkommen werde, erwähnt wird. Es ist zuerst die von mir aufgestellte Formel dieser Säuren, welche angegriffen wird, und zwar auf eine höchst eigenthümliche Weise.

Man befolgte bis jetzt in der Chemie, wenn man die chemische Formel einer Substanz ausfindig machen wollte, den Weg, daß man Verbindungen derselben mit einem Körper von bekanntem Aequivalente darstellte und konnte in diesem Fall aus dem Mengenverhältniß der mit einander verbundenen Stoffe das Atomgewicht und bei bekannter procentischer Zusammensetzung die Anzahl der in einem Aequivalent enthaltenen Elementaratome ausfindig machen. In den „*Scheikundige Onderzoekingen*“ wird dagegen eine neue Methode befolgt, man geht dort von einem Körper aus, von welchem keine einzige Verbindung bekannt ist; dieser Stoff besitzt ferner noch die Eigenthümlichkeit, daß er nicht krystallisirt; er läßt sich nicht farblos darstellen, sondern ist stets braun gefärbt und die nach wiederholter Reinigung eintretende Verminderung der Färbung zeigt, daß die Farbe ihm nicht angehört. Es ist dieß nämlich das *Dyslysin*, welches durch vielständiges Kochen der Galle mit concentrirter Salzsäure erhalten wird. Die chemische Formel dieses Stoffes hatte ich, ausgehend von den durch Atomgewichtsbestimmungen festge-

stellten Formeln der *Cholsäure*, *Cholalsäure* und *Choloidinsäure* zu $C_{48} H_{36} O_6$ angenommen und hiernach war die Zusammensetzung :

	berechnet		gefunden	
C_{48}	288	77,42	77,67	77,35
H_{36}	36	9,68	9,68	9,63
O_6	48	12,90	12,65	13,02
	372	100,00	100,00	100,00.

Es wird nun a. a. O. S. 5 behauptet, daß meine Analysen 0,1 pC. Wasserstoff weniger gegeben hätten, als meine Formel verlange, was, wie obige Zusammenstellung zeigt, vollkommen unwahr ist, so wie ferner, daß ich keine genauen Analysen machen könne, daß man *niemals* zu wenig Wasserstoff durch die Analyse finden könne und hiernach ist die Formel: $C_{48} H_{36} O_6$ verfallen und dafür kommt $2 (C_{50} H_{36} O_6) + HO$ an die Stelle. Es wird den Chemikern hiermit eine Formel octroyirt, von welcher man gar nicht weiß, wo sie herkommt. In der That wäre eine Vereinbarung sehr leicht gewesen, denn im Falle wirklich obige Voraussetzungen sich als richtig gezeigt hätten, so würde ich durchaus nicht entgegen gewesen seyn, statt 36 Atomen Wasserstoff 35 oder 34, oder wenn nöthig, noch weniger in die Formel aufzunehmen. Was aber die Zahl der Kohlenstoffatome betrifft, so ist dieselbe aus dem Verhältniß der Menge Basis zur Menge von Kohlenstoff aus vielen krystallisirten Salzen in zahlreichen Analysen abgeleitet worden und läßt sich demnach nicht so unter der Hand umwerfen. Werfen wir nun einmal einen Blick auf die neue Formel: $2 (C_{50} H_{36} O_6) + HO$, so muß es uns vor allen Dingen auffallen, welche Rolle dem Wasser zugeschrieben werden soll. Die Gruppe: $C_{50} H_{36} O_6$, welche in dem Dyslysin angenommen ist, soll mit Wasser verbunden seyn; ein Körper, der in Wasser und Alkohol vollkommen unlöslich ist, bei 300° ohne Gewichtsänderung getrocknet werden kann, soll vielleicht Krystallwasser enthalten? Mir scheint die einzige Rolle, welche das Wasser in dieser Formel

spielt, die zu seyn, den Kohlenstoffgehalt zu erniedrigen und mit den Versuchen in Uebereinstimmung zu bringen. Ein der Formel: $C_{50} H_{36} O_6$ entsprechender Kohlenstoffgehalt (78,1 pC.) ist nämlich noch nie in dem Dyslysin gefunden worden, selbst nicht nach tagelangem Kochen mit der concentrirtesten Salzsäure. Die Formel: $C_{50} H_{36} O_6$ ist überhaupt nicht aus Versuchen hergeleitet, sondern nur der runden Zahlen halber gewählt worden und es ist großer Zufall, daß wirklich eine an 50 C so nahe liegende Zahl, nämlich 48 C durch Atomgewichtsbestimmungen sich ergeben hat.

Der Formel: $2 (C_{50} H_{36} O_6) + HO$ entspricht ein Gehalt von 9,4 pC. Wasserstoff; in früheren Analysen des Dyslysin *) wurde in demselben 9,6; 9,2, 9,2 pC. Wasserstoff gefunden; es könnte vielleicht hier jemand auf den Gedanken kommen, daß consequenter Weise auch die neu octroyirte Formel verfallen sey; aber nun führt man ganz richtig an: „dieses Dyslysin war nicht ganz rein“, womit ich vollkommen einverstanden bin, indem es sogar höchst unrein gewesen seyn muß; und damit sind wir auf den richtigen Standpunct zur Beurtheilung gekommen: Dyslysin läßt sich nicht vollkommen rein darstellen, nicht umkrystallisiren und dieß ist die Ursache der in ihm durch die Analyse gefundenen Wasserstoffverluste. Es ist demnach zur Aufstellung einer Formel von so großem Atomgewichte durchaus kein „gewichtiger Stoff.“

Ich habe mich indessen veranlaßt gefunden, das Dyslysin nochmals möglichst rein darzustellen, was ich durch wiederholtes Auflösen in Aether und Fällen durch Zusatz von absolutem Alkohol zu erreichen suchte. Es war hierdurch zwar von hellerer Farbe geworden, aber immer noch schmutzig grau gefärbt. Ich stelle das Resultat meiner Analyse mit den neueren Versuchen in den Scheik. Onderz. 5de Deel p. 9 zusammen:

*) Scheik. Onderz. 4de Deel p. 31.

0,3421 Grm. bei 120° getrocknetes Dyslysin gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,9700 Kohlensäure und 0,2975 Wasser.

In 100 Theilen :

	berechnet	gefunden		berechnet	Mulder	
C ₄₈	77,42	77,33	C ₁₀₀	77,09	77,01	77,07
H ₃₆	9,68	9,66	H ₇₃	9,39	9,59	9,52
O ₆	12,90	13,01	O ₁₃	13,52	13,40	13,41
	100,00	100,00		100,00	100,00	100,00.

Folgen wir nun dem Schreiber in den Scheik. Onderzoek, so finden wir für die *Cholalsäure* die Formel : C₁₀₀ H₈₁ O₂₁, welche in 100 Theilen berechnet nahezu mit den durch die Analyse gefundenen Zahlen übereinstimmt; aber viele andere Formeln, die noch obendrein viel einfacher sind, stimmen ebensogut oder besser; so z. B. die Formel: C₃₈ H₃₁ O₈. Das einzige Mittel, und ein sehr einfaches, um zwischen diesen Formeln die wahre aufzufinden, liegt in der Analyse der Salze. In der That sind die Salze der Cholalsäure vorzugsweise geeignet, die Frage von der chemischen Formel der Gallstoffe zur Entscheidung zu bringen. Sie lassen sich nämlich von großer Reinheit darstellen, krystallisiren und vertragen ohne Zersetzung zu erleiden eine sehr hohe Temperatur. Der Wahrheitsfreund geht daher mit Unrecht an dem Lichte vorüber, welches ihn zum Ziele leiten könnte, indem er spricht *) : „*ich übergehe mit Stillschweigen die Menge der Basis in den cholalsäuren Salzen sowohl, als in den choloïdinsäuren.*“ Ich habe mich dieses Lichtes bedient und bin durch dasselbe zur Entdeckung des Glycocols bei der Zersetzung der Cholsäure geführt worden.

Um indessen kein Mittel, welches zur Auffindung der Wahrheit führen könnte, unversucht zu lassen, habe ich von Neuem eine Anzahl von Versuchen angestellt, welche, wie ich glaube, geeignet sind, jeden Zweifel zu beseitigen. Ich habe zu diesem

*) Scheik. Onderz. V, p. 18.

Zwecke krystallisirtes cholalsaures Kali, welches eine schwach alkalische Reaction besafs, in absolutem Alkohol gelöst und hierzu einen Ueberschufs von Cholalsäure gebracht, bis die Lösung eine deutlich saure Reaction besafs. Durch Zusatz von Aether fällte ich das cholalsaure Kali aus, während die freie Cholalsäure unter diesen Umständen nicht niedergeschlagen wird. Der Niederschlag wurde mit einer Mischung von Alkohol und Aether ausgewaschen. Es war hiermit jede Möglichkeit ausgeschlossen, ein Salz zu erhalten, welches einen Ueberschufs an Basis enthalten könnte; im Falle die Säure auch saure Salze bildete, konnte freilich möglicher Weise ein solches beigemischt seyn; der Versuch zeigte indessen, dafs dies nicht der Fall war.

Bei der Elementaranalyse dieses Salzes erhielt ich folgende Zahlen.

Das bei 100° getrockn. Salz verlor bei 140° nicht an Gewicht.

0,5395 Grm. gaben beim Verbrennen und Befeuchten mit Salpetersäure 0,1205 Grm. salpetersaures Kali.

0,2722 Grm. gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,6455 Grm. Kohlensäure und 0,2135 Grm. Wasser.

0,3005 Grm. gaben 0,7225 Grm. Kohlensäure und 0,2380 Grm. Wasser.

In 100 Theilen :

	berechnet		gefunden	
C ₄₈	288	64,56	64,67	64,60
H ₃₉	39	8,74	8,72	8,80
O ₉	72	16,14	"	"
KO	47,1	10,56	10,41	"
	<u>446,1</u>	<u>100,00.</u>		

Die hier mitgetheilten Resultate scheinen den bestimmtesten Nachweis zu liefern, dafs die Cholalsäure auf 1 Aeq. Basis 48 Aeq. Kohlenstoff enthält und hiermit ist auch die Formel der Choloïdinsäure, des Dyslysins, der Cholsäure und Choleïnsäure festgestellt. Was die Anzahl der Wasserstoffäquivalente betrifft, so scheint mir auch hierüber kein Zweifel möglich; die Analyse

ergab auf 1 Aeq. Kali 39 Aeq. Wasserstoff; nimmt man in der Formel nur 38 Aeq. Wasserstoff, so berechnet sich der Wasserstoffgehalt zu 8,54 pC. Ohne die Möglichkeit läugnen zu wollen, dafs auch bei sorgfältigen Versuchen ein Ueberschufs von 0,2—0,3 pC. Wasserstoff durch die Analyse reiner Substanzen gefunden werden kann, so kommt dies doch meistens nur bei sehr hygroskopischen Substanzen vor, oder bei solchen, welche mit chromsaurem Bleioxyd nicht heifs gemischt werden dürfen, weil sie sonst eine Zersetzung erleiden; beides war bei dieser Substanz nicht der Fall, so dafs ich versichert seyn kann, dafs kein so beträchtlicher Ueberschufs an Wasserstoff erhalten worden ist. In den Scheik. Onderz. wird zwar behauptet, dafs man *nie* weniger Wasserstoff durch die Analyse erhalten könne, als die Formel verlange, aber diese Ansicht läfst sich nur bei Proteinsubstanzen durchführen, bei welchen man mit Tausenden von Atomen operirt und durch Addiren oder Subtrahiren von Wasser oder Sauerstoff ohne grofse Mühe jede Analyse mit der berechneten Zusammensetzung vollkommen übereinstimmend machen kann. Selbst bei geringerer Aufmerksamkeit wird man fast in jeder sorgfältigen gröfseren Arbeit einige Analysen antreffen, in welchen weniger Wasserstoff durch die Analyse gefunden wurde, als die Berechnung verlangt *).

Wenn wir demnach die Formel der Cholalsäure als festgestellt betrachten dürfen, so ist dies auch mit der Choloïdinsäure und dem Dyslysin der Fall, die durch Austreten von Wasser aus dieser Säure entstehen.

*) Der Schreiber in den Scheik. Onderz. hätte sich nur seiner älteren Versuche über Proteïn erinnern sollen, worin constant (diese Annalen Bd. 28. S. 75) in allen Analysen weniger Wasserstoff gefunden worden ist, als seine Formel verlangt, ebenso Phloridzin (29. Bd.) 6,06 — 6,12 statt 6,26; ferner 5,66 statt 5,86; ferner Gummi (28. Bd.) 6,09 statt 6,1; seine Behauptung als Regel gedacht, gilt demnach nicht für ihn, sondern nur für andere, im Falle man ihre Resultate bestreitet.

Die Choloïdinsäure wird nach der von mir angewandten Methode durch zweimaliges Fälln sowohl mit Wasser, als mit Aether aus der alkoholischen Lösung stets von gleicher Zusammensetzung erhalten, welche sich durch die Formel : $C_{48} H_{39} O_9$ ausdrücken läßt. Gerhardt *) vermuthet, daß hierin noch ein Atom Wasser enthalten sey und daß die Formel : $C_{48} H_{38} O_8 + aq.$ geschrieben werden müsse. Der einzige Grund dafür liegt in seiner Annahme, daß alle Substanzen eine gerade Anzahl von Sauerstoffäquivalenten enthalten müßten. Die choloïdinsauren Salze, wenigstens das Baryt- und Bleisalz, müssen nach dem Trocknen bei 120° durch die Formel : $C_{48} H_{39} O_9, x MO$ ausgedrückt werden, wonach kein Wasser in der Säure bei ihrer Verbindung mit Oxyden austritt; auch hier vermuthet Gerhardt die Gegenwart von Wasser und schreibt sie daher : $C_{48} H_{37} O_7, MO, + 2 aq.$ Es schien mir dieß auch nicht gerade unwahrscheinlich, nur glaubte ich, da Versuche darüber keinen Aufschluß gaben, eine solche Annahme als nicht gerechtfertigt verwerfen zu müssen. Wie dem nun auch sey, die Zusammensetzung dieser Körper in dem Zustande, wie man sie auf die angeführte Weise erhält, muß durch die von mir angegebenen Formeln ausgedrückt werden :



Gehen wir hiernach zur *Cholsäure* über, so läßt sich auch hier die Formel mit Sicherheit ausfindig machen. Meine Versuche, die ich veröffentlichte bevor mir die Spaltung dieser Säure in Cholalsäure und Glycocoll bekannt war, hatten die Formel : $C_{52} H_{43} NO_{12}$ für diese Säure ergeben, womit das

*) Gerhardt und Laurent Compt. rend. des trav. de Chim. Nouvelle sér. 48.

Mittel der Elementaranalysen der Säure sowohl, als auch das der Salze vollkommen übereinstimmte.

Ich führe im Folgenden die in den Scheik. Onderz. Deel V mitgetheilten Analysen dieser Säure an, welche, wenn auch weniger genau als meine eigenen, doch hinlänglich mit den von mir erhaltenen Zahlen übereinstimmen, um als Bestätigung dienen zu können :

	berechnet	Cholsäure			Paracholsäure	berechnet	Mulder
C ₅₂	67,10	66,6	66,6	66,9	66,7	C ₅₄	66,7
H ₄₃	9,25	9,2	9,3	9,3	9,2	H ₄₄	9,0
N	3,01	3,3	3,2	„	3,5	N	2,9
O ₁₂	20,64	„	„	„	„	O ₁₃	21,4
	<u>100,00</u>						<u>100,00.</u>

Auch ein Herr Rost von Tonningen hat in den Scheik. Onderz. Deel V, p. 36 einige Analysen von Cholsäure mitgetheilt, die indessen noch ungenauer sind und 66,4 bis 66,5 pC. Kohlenstoff und 9,2 bis 9,1 pC. Wasserstoff gegeben haben.

Das cholsaure Ammoniak hatte ich auf einfache Weise in Krystallen erhalten, welche aber schon beim Trocknen im leeren Raum *einen Theil* ihres Ammoniaks verloren; a. a. O. p. 37 wird nun mitgetheilt, daß die Cholsäure nach mir sehr leicht das Ammoniak verliere, womit sie verbunden ist. „Es ist aber im Gegentheil äußerst gemächlich ein gut zusammengesetztes Salz zu erhalten, welches indessen ein saures Salz ist, so wie es viele Ammoniaksalze von organischen Säuren giebt.“ Die gemächliche Methode besteht nämlich darin, über trockne Cholsäure einen Strom Ammoniakgas zu leiten und hierauf $\frac{1}{4}$ Stunde lang atmosphärische Luft; das Gewicht der Cholsäure hatte hierbei um 6,4 pC. zugenommen; nimmt man auf 1 Aeq. Cholsäure 2 Aeq. Ammoniak an, so berechnet sich eine Zunahme von etwa 7 pC. Leitet man aber länger als $\frac{1}{4}$ Stunde einen Strom trockner Luft darüber, so geht immer mehr Ammoniak weg. Nachdem bei 100° der Luftstrom 1 Stunde gedauert hatte, betrug die Ge-

wichtszunahme nur noch 1,6 pC., was nahezu auf 2 Aeq. Säure 1 Aeq. Ammoniak ausmacht. Wahrscheinlich wäre nach zwei Stunden wieder ein neues Salz dagewesen. Diefs ist also die »im Gegentheil sehr gemächliche Art« der Darstellung des Ammoniaksalzes. Jedenfalls ist diefs eine vortreffliche Methode, um eine ganze Reihe von Ammoniaksalzen zu erhalten, die sich nach Stunden messen lassen. Es wird hierbei auch die Beobachtung mitgetheilt, welche ich nur bestätigen kann, dafs die aus dem Bleiniederschlag durch Zersetzung mit Schwefelwasserstoff dargestellte Cholsäure immer ein wenig Ammoniak enthalte. Die Analysen dieser unreinen Säure, welche a. a. O. angeführt sind, glaube ich füglich übergehen zu können.

Das *cholsaure Natron* gab bei der Analyse nahezu dieselben Zahlen, welche ich früher gefunden hatte; es wird indessen angegeben *), dafs das bei 100° getrocknete Salz bei 110° noch 0,45 pC., bei 120° weitere 0,90 pC. und bei 130° wieder 1,12 pC. Wasser verliere. Diefs würde im Ganzen etwa 1 Aeq. Wasser (2 pC.) betragen, von welchem $\frac{1}{2}$ Aeq. bei 110°, $\frac{1}{3}$ bei 120° und der Rest bei 130° wegginge. Solche Annahmen, welche den Standpunct des Schreibers vollkommen bezeichnen, finden sich in den Scheikundige Onderzoek. nicht selten. Bei dieser Darstellung scheint nicht, wie bei dem Ammoniaksalz, auf die Zeit Rücksicht genommen zu seyn. Zuletzt stimmen die bei der Analyse erhaltenen Zahlen ziemlich mit denen, welche ich aus dem bei 100° getrockneten Salz erhalten habe. Ich mufs indessen erwähnen, dafs ich das Salz krystallisirt dargestellt hatte und wie gewöhnlich sehr lange bei 100° hatte stehen lassen.

*) A. a. O. S. 41.

	berechnet	Strecker	Mulder		
C ₅₂	64,06	63,8	64,1	C ₅₄	63,7
H ₄₂	8,62	8,7	8,7	H ₄₃	8,5
N	2,87	"	"	N	2,8
O ₁₁	18,09	"	"	O ₁₂	18,7
NaO	6,36	6,2	6,3	NaO	6,1
	<hr/> 100,00				<hr/> 100,0

Ein anderes Salz, welches durch unvollständige Sättigung der Säure mit kohlenurem Natron dargestellt wurde und welchem die Formel : $C_{162} H_{130} N_3 O_{37} + NaO$ beigelegt wird, darf ich wohl unberücksichtigt lassen.

Auch vom *Barytsalz* ist eine Analyse mitgetheilt worden. Dasselbe wurde anfangs bei 100° getrocknet und verlor hierauf bei 120° 0,5 pC. und bei 130° weitere 0,3 pC. Wasser. Diefs entspricht etwa $\frac{1}{2}$ Aeq. Wasser, wovon bei 120° $\frac{3}{8}$ und bei 130° die übrigen $\frac{5}{8}$ Aeq. weggingen. Die Zusammensetzung des trocknen Salzes wurde gefunden :

	berechnet	Strecker	Mulder		berechnet
C ₅₂	58,6	58,3	58,6	C ₅₄	58,5
H ₄₂	7,9	8,1	8,0	H ₄₃	7,9
N	2,6	"	"	N	2,5
O ₁₁	16,6	"	"	O ₁₂	17,2
BaO	14,3	14,3	14,1	BaO	13,8
	<hr/> 100,0				<hr/> 100,0

Die Analyse eines Bleisalzes, welche ferner noch mitgetheilt ist, lieferte folgende Werthe für das bei 130° getrocknete Salz :

	berechnet	gefunden		berechnet
C ₅₂	54,9	54,8	C ₅₄	55,0
H ₄₂	7,4	7,5	H ₄₃	7,3
N	"	"	N	2,4
O ₁₁	"	"	O ₁₂	16,4
PbO	19,6	18,5	PbO	18,9.

Die Bestimmung des Bleigehalts scheint hier mit einem Fehler behaftet zu seyn; in der That entspricht der oben angegebene Gehalt an Bleioxyd mehr der zweiten Formel mit 54 Aeq. Kohlenstoff als der anderen; aber leider ist die Analyse falsch berechnet :

0,3265 Grm. Bleisalz gaben 0,812 schwefelsaures Bleioxyd, was in 100 Thln. Bleisalz 18,3 pC. Bleioxyd giebt; auch dieses kommt zwar der zweiten Formel näher als der anderen, aber eine Abweichung von 0,6 pC. von dem berechneten Resultate in dem Gehalt an Basis ist unzulässig und zeigt, dafs entweder das Salz unrein war, oder, was wahrscheinlicher ist, dafs die Bleibestimmung ungenau ist; vergleichen wir damit frühere Analysen *) des cholsauren Bleioxyds, so finden wir, dafs diese 19,5 pC. Bleioxyd gegeben haben. Nach obiger Analyse würden auf 1 Aeq. Bleioxyd 56 Aeq. Kohlenstoff in dem Salze vorhanden seyn, was sich bei keinem anderen Salze findet.

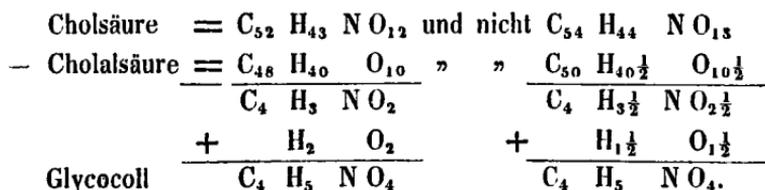
Ich habe im Vorhergehenden die Ergebnisse der Analyse mit den Formeln zusammengestellt, welche ich früher aufgestellt habe und mit den jetzt in den Scheik. Onderz. angenommenen. Eine einfache Betrachtung läfst uns die Wahl nicht zweifelhaft, wenn wir auch von der Formel der Cholalsäure im Augenblick absehen. Berechnet man nämlich die auf 1 Aeq. Basis gefundene Anzahl von Kohlenstoffäquivalenten, so findet man :

1 Aeq. NaO :	52,6 Aeq. (Mulder)
1 " " :	53,1 " (Strecker)
1 " BaO :	52,9 " (Mulder)
1 " " :	52,0 " (Strecker).

Bedenkt man nun, dafs die Menge der Basis, welche auf dieses Verhältnifs den überwiegenden Einflufs ausübt, durch Verbrennen des Salzes bestimmt wurde, wobei ein kleiner Verlust durch Weggreifen von fester Substanz durch die Dämpfe

*) Mulder, Unters. über die Galle. S. 70.

kaum vermieden werden kann, so erscheint das Verhältniß von 1 Aeq. Basis auf 54 Aeq. Kohlenstoff unzulässig, weil dieses voraussetzt, dafs mehr Asche zurückblieb, als in dem Salze vorhanden war. Es ist daher :



Cholonsäure. Bei der Darstellung der Cholsäure aus dem Bleiniederschlag der Ochsen-galle hatte ich es vortheilhaft gefunden, denselben in Alkohol zu lösen und die filtrirte Lösung mit Schwefelwasserstoff zu behandeln, weil hierdurch sowohl ein großer Theil des Farbstoffs, als auch Chlorblei und schwefelsaures Bleioxyd, im Falle letzteres vorhanden ist, ungelöst zurückbleiben, deren Säuren leicht auf die Cholsäure in der Wärme zersetzend einwirken. In den Scheik. Onderz. wird daher im Gegentheil angerathen, das Bleisalz in Wasser vertheilt durch Schwefelwasserstoff zu zersetzen, das Schwefelblei mit kaltem Wasser auszuwaschen (wodurch viel Cholsäure verloren geht) und hierauf durch Kochen mit Wasser die Cholsäure auszuziehen. Um über die Vortheile der einen oder der anderen Methode einige Anhaltspuncte zu haben, verfuhr ich in der Weise, dafs ich eine zugewogene Menge Bleiniederschlag in zwei vollkommen gleiche Theile theilte und den einen nach der in den Scheik. Onderz. angegebenen Weise, den anderen nach meiner Methode behandelte. Ich erhielt nach ersterer Methode 2,6 Grm. reine Cholsäure, nach meiner 4,6 Grm.; dagegen gab mir natürlich die erste Methode mehr von den Zer-setzungsproducten.

Behandelt man nämlich im ersteren Falle nach Entfernung der Cholsäure durch heifses Wasser den Rückstand mit Alkohol, so löst sich eine beträchtliche Menge von organischer Substanz

auf, größtentheils Zersetzungsproducte der Cholsäure, die durch das lange Kochen mit Wasser entstanden sind. Setzt man wenig Wasser zu, so schlägt sich eine amorphe Masse, vermengt mit Krystallen, nieder. Diese Krystalle werden durch Aufschlänmen in der Flüssigkeit von der harzartigen oder klebrigen Masse getrennt, auf dem Filter gesammelt und durch wiederholtes Auflösen in Alkohol und Fällen mit Wasser gereinigt. Sie stellen die mit dem Namen *Cholonsäure* bezeichnete Substanz dar, welche noch etwas Ammoniak enthält. Zur Reinigung muß sie indessen noch mit Barytwasser behandelt werden, wodurch sie von beigemengter *Paracholsäure* befreit wird. Sie bildet nämlich mit Baryt ein in Wasser unlösliches Salz, welches ausgewaschen und mit Salzsäure zersetzt wird. Durch Umkrystallisiren aus Alkohol erhält man die Cholonsäure hierauf in durchscheinenden, stark glänzenden Nadeln, die in Wasser unlöslich, in Alkohol leichtlöslich und in Aether fast unlöslich sind. Die Zusammensetzung dieser Säure ist :

	berechnet	gefunden		(Mulder)		berechnet
C ₃₂	69,8	69,1	69,5	69,3	69,5	C ₃₄ 69,2
H ₄₁	9,2	9,3	9,5	9,3	9,6	H ₄₂ 9,0
N	3,1	3,2	3,4	"	"	N 3,0
O ₁₀	17,9	"	"	"	"	O ₁₁ 18,8
	<u>100,00</u>					<u>100,0.</u>

Es scheint in den Scheik. Onderz. übersehen worden zu seyn, dafs ich diese Säure schon früher dargestellt, sowie ihre Formel und Reactionen angegeben hatte. Der Namen ist inzwischen vollkommen neu und in dieser Hinsicht wird mit Recht ausgesagt *) : „Cholonsäure, eine neue Säure, über welche bis jetzt Niemand gesprochen hat.“ Auch hier wird der Fehler begangen, diese Säure sowohl, als auch die Choloïdinsäure (vielleicht auch Dyslysin?) in der frischen Galle fertig gebildet

*) Scheik. Onderz. Vde Deel, p. 27.

Die Unrichtigkeit der Formel mit 54 Aeq. Kohlenstoff springt hier sehr deutlich in die Augen; es ist unmöglich, einen so grossen Unterschied in dem Gehalte an Natron zu gestatten, es sey denn, dafs man mit grosfer Nachlässigkeit verfare, was ich keineswegs annehme.

Ich habe es für meine Verpflichtung gehalten, die in den Scheik. Onderz. mitgetheilten Resultate der neuen Versuche hier anzuführen; die sehr ausgedehnten theoretischen Betrachtungen, welche sich daran anschliessen, glaube ich um so mehr übergehen zu können, weil nichts Neues vorkommt und dabei von ganz falschen Grundsätzen ausgegangen wird. So wird darin behauptet: »dafs es durch alle Untersuchungen der Galle ausgemacht sey, dafs in frischer Galle Taurin vorkomme«, während gerade das Gegentheil davon der Fall ist, dafs in »frischer Galle Fellinsäure und Cholinsäure (Choloïdinsäure) vorhanden sey«, dafs »frische Galle bereits zersetzte Galle sey« u. s. w. Dafs man (in Holland?) für »einen Gulden und einen Stüber diefs alles finden könne«, will ich nicht bestreiten, aber diese Ausgabe kann man nur Verschwendung nennen.

Die Untersuchung der Galle anderer Thiere ergab folgende Resultate:

Fischgalle.

Ich verdanke die Galle der Fische, welche zu den folgenden Versuchen benutzt wurde, der Güte des Hrn. Dr. de Vry in Rotterdam, der sie im Winter 1847—48 mit grosfer Sorgfalt sammelte, im Wasserbade zur Trockne abdampfen liess und mir so die selben übersandte. Sie besafsen ganz die Eigenschaften von unzersetzter Galle, wie aus dem Folgenden ersichtlich seyn wird. Sie waren theils Seefischen, theils Flusfischen entnommen, nämlich Steinbutte (*Pleuronectes maximus* L., *Rhombus maximus* Cuv.), Kabeljau (*Gadus Morrhua*), Hecht

(*Esox lucius*) und Barsch (*Perca fluviatilis*). Die Eigenschaften dieser Gallen waren einander so ähnlich, daß sie sich zusammen beschreiben lassen.

Die im Wasserbade möglichst stark eingetrocknete Galle wurde grüßlich zerstoßen, in einem Kolben mit absolutem Alkohol übergossen und zur Beschleunigung der etwas langsam stattfindenden Auflösung gelinde erwärmt, hierauf aber längere Zeit in der Kälte stehen gelassen. Die Flüssigkeit wurde von dem ungelösten Theil abfiltrirt. Der nicht sehr beträchtliche Rückstand bestand aus Gallenblasenschleim und etwas Farbstoff. Die alkoholische Lösung war braun gefärbt, doch weit schwächer, als die bei der Ochsgalle der Fall ist; durch wenig Aether wurde fast sämmtlicher Farbstoff und ein geringer Theil der übrigen Gallenbestandtheile gefällt und nach Entfernung dieses Niederschlags die Hauptmasse durch Zusatz von viel Aether niedergeschlagen. Die Mischung von Alkohol und Aether wurde im Wasserbade stark eingeengt und hierauf abermals mit Aether versetzt, wodurch noch ein kleiner Theil des Hauptbestandtheils der Galle gefällt wurde, der in der großen Menge von Alkohol gelöst geblieben war. Die ätherische Lösung hinterließ beim Verdampfen Krystalle von Cholesterin, vermengt mit Oeltropfen, die sich in Aether leicht lösten; sie sowohl, als auch der Niederschlag besaßen einen starken Geruch nach Fischen.

Der auf Zusatz von Aether erhaltene amorphe Niederschlag verwandelte sich beim ruhigen Stehen an der Luft in wavellitartige Krystalle, die scheinbar die ganze Masse bildeten. Ebenso konnte durch Uebergießen mit Aether nach 24stündigem Stehen die ganze Masse in ein Haufwerk nadelförmiger Krystalle verwandelt werden.

Dieser Körper war nur sehr schwach gefärbt, er besaß einen stark süßen und hintennach etwas bitteren Geschmack, der indessen von verschiedenen Personen nicht gleich beurtheilt wurde; jedenfalls war der süße Geschmack sehr vorherrschend.

Er löste sich leicht in Wasser auf; die Lösung besafs eine kaum bemerkliche alkalische Reaction. Auf Zusatz von Salzsäure oder selbst von concentrirter Schwefelsäure entstand bei keinem Verhältnifs ein Niederschlag, vorausgesetzt, dafs man eine starke Erwärmung hierbei verhinderte. Kochte man dagegen die mit diesen Säuren versetzte Lösung, so schied sich nach kurzer Zeit ein ölartiger oder harzartiger Körper ab. Neutrales essigsaures Bleioxyd gab keinen Niederschlag; auf Zusatz von basisch essigsaurem Bleioxyd schieden sich weifse Flocken aus, die sich zu einer pflasterartigen Masse vereinigten. Beim Kochen löste sich der Niederschlag vollständig auf und erschien beim Erkalten wieder unverändert. Nach Entfernung dieses Niederschlags gab Ammoniak in der überschüssiges Bleisalz enthaltenden Lösung einen neuen, dem vorigen ähnlichen Niederschlag. Eine beträchtliche Menge des Gallenstoffes blieb gelöst.

Salpetersaures Silberoxyd giebt mit dem zuerst auf Zusatz von Aether niedergefallenen gefärbten Stoff einen geringen Niederschlag, der in Salpetersäure löslich ist; der zweite ungefärbte Niederschlag wird von salpetersaurem Silberoxyd nicht gefällt. Eisenchlorid, in sehr geringer Menge zugesetzt, erzeugt einen Niederschlag, der bei größerem Zusatz verschwindet. Die wässrige Lösung des Gallenstoffes wird auf Zusatz von Kalilauge in Flocken gefällt, die in reinem Wasser sich wieder leicht lösen. Beim Erwärmen mit Zucker und Schwefelsäure nahm die Flüssigkeit eine intensiv violettrothe Färbung an.

Diese Reactionen stimmten sehr genau mit den an dem schwefelhaltigen Bestandtheil der Ochsgalle (Choleinsäure) beobachteten überein, so dafs die Identität beider sehr wahrscheinlich war.

Um indessen weitere Anhaltspuncte dafür zu erhalten, habe ich den durch basisch essigsaures Bleioxyd gefällten Niederschlag mit Barytwasser gekocht, dem noch festes Barythydrat zugesetzt wurde und die Flüssigkeit 12 Stunden lang im Sieden

erhalten. Die Flüssigkeit wurde durch Einleiten von Kohlensäure von dem überschüssigen Baryt befreit und gab beim Versetzen mit Salzsäure eine harzartige Fällung, die beim Befeuchten mit Aether nach kurzer Zeit hart und zerreiblich wurde. Die von dem Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit hinterließ nach Entfernung von Baryt und Salzsäure durch Schwefelsäure und Bleioxyd einen verhältnißmäßsig bedeutenden Rückstand, in dem man nur Taurinkrystalle entdecken konnte. Derselbe gab bei Behandlung mit Salzsäure und Weingeist nur eine Spur eines Stoffes ab, der indessen durch Abdampfen und Kochen mit Bleioxydhydrat von Salzsäure befreit, sowohl dieses in geringer Menge auflöste, als auch nach Entfernung des gelösten Bleioxyds beim Kochen mit Kupferoxyd eine blaue Lösung gab, die durch Kali nicht gefällt wurde. Es scheint demnach neben Taurin eine geringe Menge von Glycocoll vorhanden zu seyn.

Der durch Salzsäure erhaltene Niederschlag löste sich in kochendem Alkohol in beträchtlicher Menge auf; die filtrirte Flüssigkeit gab bei ruhigem Stehen meistens tetraëdrische Krystalle, welche schon an der ausgezeichneten Krystallform leicht als *Cholalsäure* sich zu erkennen gaben.

Aus allen vorhererwähnten Gallen habe ich sowohl Taurinkrystalle, als auch die charakteristischen Krystalle der Cholalsäure erhalten, an welchen ich außerdem noch das Verwittern und Undurchsichtigwerden an der Luft beobachtete. Zum Beweise der Identität der erhaltenen Säure mit der Cholalsäure durch die Analyse hatte ich indessen nur von *Gadus Morrhuæ* und *Pleuronectes maximus* Substanz genug.

Cholalsäure in Tetraëdern aus der Galle von *Gadus Morrhuæ*.

0,354 Grm. verloren, bei 140° getrocknet 0,037 Wasser
= 10,4 pC.

0,3006 Grm. bei 140° getrockneter Substanz gaben beim Verbrennen mit chromsaurem Bleioxyd 0,7725 Kohlensäure und 0,2680 Wasser.

Cholalsäure in Tetraëdern aus der Galle von *Pleuronectes maximus*.

0,2560 Grm., bei 130° getrocknet, gaben 0,6645 Kohlensäure und 0,2260 Wasser.

In 100 Theilen :

	berechnet	gefunden	
		Gad. Morrh.	Pleuron. max.
48 Aeq. Kohlenstoff	70,6	70,1	70,8
40 „ Wasserstoff	9,8	9,9	9,8
10 „ Sauerstoff	19,6	„	„
	<u>100,0.</u>		

Die in Tetraëdern krystallisirte Cholalsäure enthält nach der Formel : $C_{48} H_{40} O_{10} + 5 \text{ aq. } 9,9 \text{ pC.}$ Krystallwasser.

Zur Bestimmung des Atomgewichts der Säure wurde das Barytsalz gewählt. Die Säure wurde in Barytwasser aufgelöst, durch einen Strom von Kohlensäure der überschüssige Baryt weggenommen und die längere Zeit mit dem Niederschlag gekochte Lösung zur Trockne verdampft.

Man hat dabei Rücksicht darauf zu nehmen, daß der cholalsäure Baryt durch Kohlensäure allmählig zerlegt wird; man leitet deshalb nicht länger wie nöthig Kohlensäure durch die Lösung. Das bei 100° getrocknete Barytsalz aus der Galle von *Gadus Morrhua* gab bei der Analyse :

0,4355 Grm. hinterließen 0,0955 kohlen-säuren Baryt.

0,2480 Grm. gaben 0,5475 Kohlensäure und 0,1830 Wasser.

In 100 Theilen :

	Aeq.	berechnet	gefunden
Kohlenstoff	48	60,6	60,2
Wasserstoff	39	8,2	8,2
Sauerstoff	9	15,1	„
Baryt	1	<u>16,1</u>	16,4
		100,0.	

Es ist demnach nachgewiesen, daß die durch Zersetzung mittelst Baryt aus der Fischgalle erhaltene stickstofffreie Säure

mit der aus der Ochsen-galle dargestellten Cholsäure identisch ist. Obschon die Krystallform des in Wasser löslichen Zersetzungsproductes des Bleiniederschlags dasselbe leicht als Taurin erkennen liefs, so habe ich es doch nicht für überflüssig gehalten, durch eine Schwefelbestimmung einen weiteren Anhaltspunct dafür zu haben.

0,1287 Grm. Taurin aus der Galle von *Gadus Morrhuä* gaben 0,245 schwefelsauren Baryt, entsprechend 26,1 pC. Schwefel. Der Formel: $C_4 H_7 N O_6 S_2$ entspricht ein Schwefelgehalt von 25,6 pC.

Die Zersetzungsproducte dieser Fischgalle zeigen, dafs dieselbe fast nur aus choleinsäuren Salzen besteht, welchen nur geringe Mengen von cholsäuren Salzen beigemengt sind. Die an dieser Galle beobachteten Eigenschaften stimmen damit gleichfalls überein. Es wäre nun noch durch die Analyse der Galle selbst ein weiterer Beweis dafür zu liefern; es zeigt sich indessen hierbei eine Schwierigkeit, welche nicht leicht umgangen werden kann. Trotz der geringen Menge von Cholsäure, welche neben der Choleinsäure vorhanden ist, ist dieselbe doch im Stande, einen merklichen Einflufs auf das Resultat der Analyse auszuüben, der sich durch einen Ueberschuß an Kohlenstoff und Wasserstoff besonders zu erkennen giebt. Zwar ist man durch Bestimmung der Schwefelgehalts im Stande, die relative Menge von choleinsäuren und cholsäuren Salzen in Rechnung zu bringen, wie ich diefs früher bei verschiedenen aus Ochsen-galle dargestellten Salzen gezeigt habe, aber ein zweites Hinderniß läßt sich hierdurch nicht überwinden. Es ist diefs nämlich die Verschiedenheit der mit den beiden Säuren verbundenen Basen. Es ist schon bei der Untersuchung der Ochsen-galle hervorgehoben worden, dafs die Basen derselben hauptsächlich Natron, neben verhältnißmäfsig geringen Mengen von Kali, Ammoniak, Magnesia etc. sind. Bei der Bestimmung der Aschenmenge erhält man daher sehr wechselnde Zahlen, das Ammoniak verflüchtigt

sich und auch im Falle man mit Schwefelsäure sättigt, läßt sich aus der Menge des Rückstandes kein Schlufs auf die Menge der Basis machen. Durch eine sorgfältige Analyse der Asche liefse sich zwar diesem Uebelstande abhelfen, aber der Aschengehalt ist so gering, dafs dazu beträchtlichere Mengen von Galle gehörten, als mir zu Gebote stand. Eine einfache Methode gestattet indessen auch hier, wenn auch mit wenigem Verlust an Substanz, die Galle in ein Salz von einer einzigen Basis zu verwandeln. Löst man nämlich die durch Alkohol und Aether von den übrigen Beimengungen befreite Galle in möglichst wenig Wasser auf und bringt eine concentrirte Lösung von Kalihydrat in der Kälte hinzu, so scheidet sich fast sämmtliche organische Substanz, verbunden mit Kali, in der Form von Flocken ab, die man auf dem Filter sammeln und mit Kalilauge auswaschen kann. Den ausgepreßten Rückstand löst man in absolutem Alkohol auf, leitet einen Strom von trockner Kohlensäure ein und entfernt hierdurch jeden Ueberschuß an Kali; das gelöst bleibende choleinsäure Kali kann man durch Abdampfen, oder, wie ich vorgezogen, durch Zusatz von Aether in fester Form erhalten. Bei der Analyse des Niederschlags habe ich folgende Zahlen erhalten.

0,661 Grm., aus der Galle von *Pleuronectes maximus* dargestelltes und bei 120° getrocknetes Kalisalz gaben 0,1085 schwefelsaures Kali.

0,3737 Grm. derselben Substanz gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,7795 Kohlensäure und 0,2735 Wasser.

Diefs giebt in 100 Theilen :

	berechnet		gefunden
C ₅₂	312	56,4	56,8
H ₄₄	44	8,0	8,1
N	14	"	"
O ₁₃	104	"	"
S ₂	32	"	"
KO	47,1	8,5	8,8
	<hr/>		
	553,1.		

Der etwas höhere Gehalt an Kohlenstoff und Kali zeigt die Gegenwart einer geringen Menge von cholsaurem Kali an.

Bei den übrigen Fischgallen habe ich mich mit der Analyse der Galle, so wie sie durch Auflösen in Alkohol und Fällen mit Aether erhalten wird, begnügt. Sie wurden bei 120–130° getrocknet :

Gadus Morrhua.

0,4250 Grm. hinterließen 0,0535 Asche = 12,6 pC.; nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure geglüht 0,0615 = 14,5 pC. Die Asche enthielt sehr viel Kali.

0,833 Grm. gaben nach dem Verbrennen mit Kalihydrat und Salpeter 0,344 schwefelsauren Baryt, entsprechend 5,66 pC. Schwefel.

0,3525 Grm. gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,7250 Kohlensäure und 0,2560 Wasser.

Pleuronectes maximus.

0,7970 Grm. hinterließen 0,1160 Asche = 14,6 pC. und nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure 0,1365 = 17,1 pC., worin sehr viel Kali.

1,018 Grm. gaben 0,438 schwefels. Baryt = 5,91 pC. Schwefel.

0,3844 Grm. gaben 0,7925 Kohlensäure und 0,2760 Wasser.

Esox lucius.

0,780 Grm. hinterließen 0,0920 Asche = 11,8 pC. und nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure 0,1085 = 13,9 pC.

0,5175 Grm. gaben 0,2180 schwefels. Baryt = 5,77 pC. Schwefel.

0,3030 Grm. gaben 0,6595 Kohlensäure und 0,2255 Wasser.

Perca fluviatilis.

0,5500 Grm. hinterließen 0,0630 Asche = 11,4 pC., nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure 0,0773 = 14,05 pC.

0,4375 Grm. gaben 0,1916 schwefels. Baryt = 5,99 pC. Schwefel.

Zusammenstellung der Resultate :

	Gadus Morrhua	Pleuronectes maximus	Esox lucius	Perca fluviatilis
Kohlenstoff	56,1	56,2	59,4	„
Wasserstoff	8,1	8,0	8,3	„
Stickstoff	„	„	„	„
Sauerstoff	„	„	„	„
Schwefel	5,66	5,91	5,77	5,99
Asche	12,6	14,6	11,8	11,4
Schwefels.Salze	14,5	17,1	13,9	14,1.

Zur Vergleichung setze ich die theoretische Zusammensetzung des choleinsäuren Kali's und Natrons neben die des cholsäuren Kali's und Natrons.

	Choleinsäures		Cholsäures	
	Kali	Natron	Kali	Natron
Kohlenstoff	56,4	58,1	62,0	64,1
Wasserstoff	8,0	8,2	8,3	8,6
Stickstoff	2,5	2,6	2,8	2,9
Sauerstoff	18,8	19,3	17,5	18,0
Schwefel	5,8	6,0	„	„
Basis	8,5	5,8	9,4	6,4
	100,0	100,0	100,0	100,0.

Diese Salze hinterlassen nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure an Asche :

15,7	13,2	17,3	14,6.
------	------	------	-------

Bei Vergleichung dieser Zusammenstellung mit den durch die Analyse gefundenen Zahlen ergibt sich, daß das *choleinsäure Kali* der überwiegende Bestandtheil der beiden ersten Gallen ist, daß dagegen die beiden letzten Gallen verhältnißmäßig mehr *Natron* enthalten, welches bei der Galle von *Esox lucius* zum Theil mit Cholsäure verbunden ist.

In der That gab die Asche der beiden ersten Gallen in wässriger Lösung einen so bedeutenden Niederschlag mit Platinchlorid, wie ihn nur eine gleiche Menge eines Kalisalzes liefern konnte. Es muß gewiß auffallen, daß diese Seefische, welche

in einem an Natron so reichen Medium leben, vorzugsweise Kali in der Galle enthalten, während die Galle vom Ochsen, einem Thiere, dessen Nahrung vorzugsweise Kali enthält, nur Spuren von Kali neben vielem Natron nach dem Verbrennen zeigt.

Hundegalle.

Die Galle des Hundes zeigt von den im Vorhergehenden beschriebenen Gallen keine wesentlichen Unterschiede. Der durch Abdampfen der frischen Galle erhaltene Rückstand löst sich größtentheils in Alkohol auf und durch Aether werden aus der Lösung amorphe, nur wenig gefärbte Flocken gefällt, die nach längerem Verweilen in der Flüssigkeit krystallisiren. Schneller verwandelt sich der amorphe Niederschlag in weißer Krystallnadeln, wenn man die Flüssigkeit von ihm abgießt und von Neuem ihn mit Aether übergießt.

Die Eigenschaften dieses Niederschlages stimmen vollkommen mit denen des choleinsäuren Natrons überein. Durch Zersetzung erhielt ich daraus *Cholalsäure* und *Taurin*, welchem keine Spur von *Glycocoll* beigemischt zu seyn schien. Die Eigenschaften der Hundegalle scheinen von der Nahrung des Thieres unabhängig zu seyn; in der That zeigte sich die Galle eines mit Fleisch gefütterten Hundes nicht verschieden von der eines mit vegetabilischer Kost ernährten.

Bei der Analyse der bei 120° getrockneten, gereinigten Galle erhielt ich folgende Zahlen :

0,5520 Grm. hinterließen 0,0600 Asche = 10,8 pC. und nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure 0,0743 = 13,4 pC.

0,3590 Grm. gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,7660 Kohlensäure und 0,2665 Wasser.

0,5920 Grm. gaben 0,257 schwefelsauren Baryt.

Diese Zusammensetzung stimmt fast genau mit der von Schlieper *) analysirten Schlangengalle (*Boa anaconda*) überein; beide führen zu der Formel des choleinsäuren Natrons :

*) Diese Annalen Bd. LX, S. 109.

	Aeq.	berechnet	Hundegalle	Schlangengalle
Kohlenstoff	52	58,1	58,2	58,1
Wasserstoff	44	8,2	8,2	8,5
Stickstoff	1	2,6	„	3,4
Sauerstoff	13	19,3	„	„
Schwefel	2	6,0	5,9	6,2
Natron	1	5,8	5,8	11,5 (Asche)
		100,0.		

Schaafgalle.

Die Schaafgalle zeigt mit den vorher beschriebenen Gallen viele Uebereinstimmung; sie gab bei der Zersetzung mit Alkalien neben Cholsäure Taurin und geringe Spuren von Glycocoll. Sie ist weit stärker gefärbt als die vorhergehenden und der in ihr enthaltene Farbstoff scheint mit dem der Ochsen-galle identisch zu seyn. Da die Galle schon von Bensch *) analysirt wurde, der darin einen Schwefelgehalt von 5,7—5,3 pC. fand, so habe ich keine weiteren Bestimmungen vorgenommen. Die Zusammensetzung führt zu demselben Resultat, wie die Zersetzungsproducte, das nämlich diese Galle ein Gemenge von viel choleinsäurem Natron und verhältnißmäßig wenig cholsäurem Natron ist.

Schweinegalle.

Die Untersuchung der Schweinegalle, welche in Gemeinschaft mit Hrn. Gundelach **) vor einiger Zeit von mir mitgetheilt wurde, hatte als Hauptbestandtheil derselben das Alkalisalz einer stickstoffhaltigen, aber schwefelfreien Säure, der *Hyocholinsäure*, kennen gelehrt, welche Säure von den in der Ochsen-galle enthaltenen Säuren wesentliche Unterschiede zeigte. Die Hyocholinsäure ist in Wasser unlöslich, sie bildet mit Kalk

*) Diese Annalen Bd. LXV.

**) Ebendasselbst Bd. LXII, S. 205.

und Baryt in Wasser unlösliche oder sehr schwerlösliche Salze; ihre Alkalisalze werden aus der wässerigen Lösung durch Kochsalz, Salmiak oder schwefelsaure Alkalien beinahe vollständig abgeschieden. Durch Anwendung der letzteren Reaction gelang es uns, die Säure und ihre Salze im Zustande der Reinheit darzustellen und die Analyse führte für alle Salze zu der Formel: $C_{54}H_{43}NO_{10} + MO$, während die Zusammensetzung der Säure dem Verhältnifs $C_{54}H_{43}NO_{10}$ entsprach. Die Zusammensetzung des *ganzen* in Alkohol löslichen und in Aether unlöslichen Theils der Schweinegalle, etwa 75 pC. des trocknen Gallenrückstandes, zeigte sich hiervon etwas abweichend; zugleich gab dieser Theil einen geringen Schwefelgehalt (0,47 pC.) zu erkennen. Nach der damals über die Constitution der Galle herrschenden Ansicht nahm man die Galle als aus einem einzigen Stoffe bestehend an (Bilin oder choleinsaures Natron) und es liefsen sich unsere Resultate nur dann damit in Uebereinstimmung bringen, wenn der Schwefelgehalt von schwefelsauren Salzen herrührte, welche, wie der Versuch zeigte, in geringer Menge in der Schweinegalle vorhanden waren. Nachdem wir indessen jetzt zu richtigeren Ansichten über die Constitution der Galle gelangt sind und dieselbe als ein Gemenge der Alkalisalze, einer schwefelfreien und einer schwefelhaltigen Säure, kennen gelernt haben, lag der Gedanke nahe, dafs ein Theil des an und für sich schon geringen Schwefelgehalts der Schweinegalle von einem der *Choleinsäure* entsprechenden Bestandtheil herrühre, dessen Menge im Verhältnifs zur Hyocholinsäure unbedeutend wäre. Ich habe diese Ansicht schon vor $1\frac{1}{2}$ Jahren ausgesprochen *) und nur wenig später Versuche mitgetheilt **), wonach durch Zersetzung der Schweinegalle Taurin, oder wenigstens ein in Wasser löslicher Stoff erhalten wurde, der nach dem Verbrennen mit

*) Diese Annalen Bd. LXV, S. 36.

**) Handwörterbuch der Chemie Bd. III, S. 250.

Kali und Salpeter eine Reaction auf Schwefelsäure gab. Nichtsdestoweniger wird in den Scheik. Onderz. Vde Deel, p. 105 und 133 mit bekannter Redlichkeit und Wahrheit behauptet, dafs nach unsern Untersuchungen „Schweinegalle keine Spur von Schwefel enthalten solle.“ Dafs der Hauptbestandtheil der Schweinegalle, die Hyocholinsäure, keinen Schwefel enthält, ist durch unsere Versuche bewiesen; dafs eine geringe Menge eines schwefelhaltigen Stoffes darin vorkommt, hatten wir durch Schwefelbestimmungen gezeigt (0,47 pC. nach unseren Versuchen, nach Bensch 0,3 pC. Schwefel); dafs dieser Stoff der Choleinsäure ähnlich ist, liefs sich nach den späteren Fortschritten in der Kenntnifs der Galle vermuthen.

Die Beziehungen, welche die Hyocholinsäure zu dem einen Bestandtheil der Ochsen-galle, der Cholsäure nämlich, zeigt, hatte ich schon früher *) hervorgehoben. Ich hatte gefunden, dafs aus der Cholsäure durch Austreten der Elemente von Wasser eine Säure entstehe, welche jetzt den Namen Cholonsäure erhalten hat, die mit der Hyocholinsäure grofse Aehnlichkeit besitzt und deren Formeln um $C_2 H_2$ verschieden sind, oder welche als homologe Säuren betrachtet werden müssen.

Es ist nämlich:	Hyocholinsäure	$C_{54} H_{43} N O_{10}$
	Cholonsäure	$C_{52} H_{41} N O_{10}$
	Unterschied	$C_2 H_2$.

Nach allem dem war es wahrscheinlich, dafs auch die Hyocholinsäure eine gepaarte Glycocollverbindung sey und ich habe schon vor längerer Zeit ihre Spaltung in Glycocoll und stickstofffreie Körper mitgetheilt **). Obgleich dieses Alles dem Schreiber der Scheik. Onderz. bekannt seyn mufs, da er die angeführte Abhandlung schon vorher citirt (Scheik. Onderz. Vde Deel, p. 11), so wird doch dem holländischen Publikum

*) Diese Annalen Bd. LXV, S. 37.

***) Handwörterbuch der Chemie Bd. III, S. 250.

diese Spaltung als neue Entdeckung vorgebracht. Ich bin weit davon entfernt, mich um irgend welche Priorität zu streiten, aber ich muß mich wundern, daß derselbe Chemiker, der in dieser Hinsicht so empfindlich zu seyn schien, doch jetzt die Sache nicht so genau nimmt. Hätte er früher ebenso gehandelt, so würde ich sein Verfahren vollkommen billigen.

In den Scheik. Onderz. 5de Deel, p. 105—132 haben die Herren van Heijningen und Scharlée eine Abhandlung über Schweinegalle veröffentlicht, durch welche in einer Nachschrift die Redaction der Zeitschrift zu der Ansicht geleitet wird, daß die früheren Untersuchungen der Schweinegalle mancherlei Unrichtigkeiten ergeben hätten. Inwiefern diese Ansicht begründet ist, wird sich bei einer Prüfung der zu Utrecht angestellten Versuche leicht ergeben.

Vor Allem war es die Bestimmung des Schwefelgehaltes der Schweinegalle, womit sich diese Chemiker beschäftigt haben. Die Schweinegalle wurde zur Trockne verdampft und der Rückstand bei 120° getrocknet. Derselbe enthielt unwägbare Spuren von *Schwefelsäure*. Durch Verbrennen mit Natronhydrat und Salpeter wurde der ganze in ihm enthaltene Schwefelgehalt bestimmt und folgende Resultate erhalten :

	I.	II.	III.	IV.	V.
Schwefel	1,67; 1,36	1,37 1,47	0,81 0,86	1,01 0,91	1,93; 1,88.

Diese Resultate weichen zwar sehr von den früheren ab, indem Bensch *) früher constant 0,3 pC., Gundelach und ich 0,47 pC. Schwefel in der Schweinegalle gefunden hatten. Es muß indessen hierbei erwähnt werden, daß wir nicht den Schwefelgehalt der *ganzen* Galle bestimmten, sondern nur desjenigen Theils, der in Alkohol löslich ist und durch Aether aus der Lösung niedergeschlagen wird. Es ist daher möglich, daß durch diese beiden Lösungsmittel ein schwefelreicher Stoff, wel-

*) Diese Annalen Bd. LXV.

cher nur in geringer Menge vorhanden zu seyn braucht, abgetrennt wurde; dafs nämlich die Menge des der Choleinsäure entsprechenden Stoffes in der Schweinegalle so sehr wechseln sollte, ist nach den Erfahrungen, die man bis jetzt über die Zusammensetzung der Galle verschiedener Thiere kennt, wenig wahrscheinlich. Es hat sich dabei gezeigt, dafs bei derselben Thiergattung das Verhältnifs der Choleinsäure zur Cholsäure innerhalb kleiner Grenzen schwankt. Uebereinstimmend hiermit haben van Heijningen und Scharlée in dem aus der Schweinegalle erhaltenen Bleiniederschlag einen Schwefelgehalt von 0,40 in 100 Thln. der organischen Substanz gefunden.

Dafs dieser 0,5 pC. nicht übersteigende Schwefelgehalt von einer gepaarten Taurinverbindung herrührt, habe ich *) schon vor einiger Zeit wahrscheinlich gemacht. Der durch Säuren in der Schweinegalle erzeugte Niederschlag wurde längere Zeit mit kochender Salzsäure behandelt und die Lösung eingedampft. Durch Bleioxydhydrat wurde die Salzsäure abgeschieden und das durch Schwefelwasserstoff von Blei befreite Filtrat zur Krystallisation verdampft, wobei zahlreiche prismatische Krystalle von Glycocoll sich bildeten. Die Mutterlauge, aus welcher beim Verdunsten keine deutlichen Taurinkrystalle erhalten werden konnten, gab erst nach dem Verbrennen mit Salpeter eine Reaction auf Schwefelsäure. Ich habe später noch mehrere Versuche in ähnlicher Weise angestellt, ohne indessen Taurin für sich erhalten zu können. Der obenerwähnte Rückstand, in welchem ich die Gegenwart von Taurin vermuthete, wurde mit Salzsäure und Alkohol behandelt, in der Weise, dafs ein Theil desselben ungelöst blieb, welcher, in Wasser aufgenömmen, beim Verdunsten in länglichen Prismen zurückblieb, die mit Taurin Aehnlichkeit zeigten. Es war indessen noch salzsaures Glycocoll, das gleichfalls in Nadeln krystallisirt, beigemischt; nach dem Ver-

*) Handwörterbuch der Chemie Bd. III, S. 250.

brennen mit Salpeter wurde ein reichlicher Niederschlag von schwefelsaurem Baryt auf Zusatz von Chlorbarium erhalten. Die Menge des Taurins, im Falle dieses wirklich vorhanden war, wie die Schwefelreaction anzudeuten scheint, war im Verhältniss zu der des Glycocolls zu gering, um beide durch Auflösen in salzsäurehaltigem Weingeist trennen zu können, obgleich der Unterschied in der Löslichkeit der beiden Stoffe äusserst bedeutend ist.

Van Heijningen und Scharlée haben die aus dem Bleisalz dargestellten Säuren der Schweinegalle in Alkohol gelöst und die Lösung auf dem Wasserbade verdampft. Es sonderten sich hierbei neben einem Harz weisse Nadeln aus, welche die Eigenschaften des Taurins besaßen und bei der Analyse 24 pC. Schwefel gaben. Das Taurin enthält 25,6 pC. Schwefel. Wie gering die Menge des Taurins war, ergibt sich daraus, daß bei dieser Schwefelbestimmung nur 0,008 Grm. Substanz angewandt wurden, welche 0,014 Grm. SO_3 BaO gaben. Ich zweifle nach Allem dem nicht, daß durch Zersetzung der Schweinegalle etwas Taurin erhalten wird, wenn auch der Beweis noch nicht streng geführt ist. Obige 8 Milligramme werfen zugleich ein eigenes Licht auf eine andere Stelle in den Scheik. Onderz. *), in der es heisst: „Der Verfasser (Strecker), der nicht weis, daß man Taurin aus Schweinegalle erhalten kann (Annal. d. Ch. u. Pharm. LXV, 36), während es daraus eben so leicht, wie aus Ochsen-galle zu gewinnen ist, der Schweinegalle = Cholsäure + $\text{C}_2 \text{H}_2$ nennt (Annal. d. Ch. u. Pharm. LXV, 36), der an derselben Stelle Ochsen-galle durch Kochen mit Salzsäure in Schweinegalle verändern will, hat von der Galle, wie mir scheint, keine Kenntniss“ **).

*) Vde Deel, p. 84.

***) In den Scheik. Onderz. werden mir, um mich widerlegen zu können, häufig Dinge in den Mund gelegt, von welchen ich nie ein Wort gesprochen habe; ich habe nicht Lust gegen alle zahlreich

Jedenfalls scheint diese Methode zur Darstellung des Taurins aus Schweinegalle vorzuziehen, da man es nicht mit Glycocoll vermengt erhält. Die gepaarte Taurinverbindung wird nämlich schon beim Abdampfen, im Falle sie nicht mit Basen verbunden ist, zersetzt, während unter gleichen Umständen kein Glycocoll frei wird; ich habe diese Beobachtung wenigstens bei den Säuren der Ochsen-galle gemacht.

Da die Formel des Taurins von der Formel des Glycocolls um $H_2 O_2 S_2$ verschieden ist, so wird man, im Falle beide in ähnlicher Verbindungsweise enthalten sind, aus der Formel der *Hyocholinsäure* die Formel der schwefelhaltigen Säure der Schweinegalle, der *Hyocholeinsäure*, durch Zufügen von $H_2 O_2 S_2$ leicht ableiten können.

Die Formel der Hyocholinsäure scheint durch die von Gundelach *) und mir mitgetheilten Analysen festgestellt zu seyn; da wir indessen damals mit den Zersetzungsproducten der Säure uns weniger beschäftigt haben, so habe ich die Untersuchung nochmals aufgenommen. Die Hyocholinsäure läßt sich von der Hyocholeinsäure, sowie von Farbstoff, wenn auch mit einem kleinen Verlust, durch Ausfällen des Natronsalzes aus der wässerigen Lösung durch schwefelsaures Natron befreien. Das

vorkommende Stellen dieser Art zu reclamiren, sondern ich will dieses Verfahren einmal characterisiren. Als Beispiel führe ich deshalb obiges an, daß ich ein Salz, welches Natron etc. enthält, einer Säure + $C_2 H_2$ gleich gesetzt haben soll! Nicht einmal die Säure dieses Salzes, Hyocholinsäure, habe ich gleich Cholsäure + $C_2 H_2$ angenommen, da ich in ersterer 10 Aeq., in letzterer 12 Aeq. Sauerstoff gefunden hatte; daß ich Ochsen-galle in Schweinegalle verwandeln wolle! während ich nur gezeigt, daß aus Cholsäure durch Behandlung mit Salzsäure eine Säure erhalten werde (Cholonsäure), deren Formel von der Formel der Hyocholinsäure um $C_2 H_2$ verschieden sey und welche ähnliche Eigenschaften besitze, wie dieß bei allen homologen Säuren der Fall ist.

*) Diese Annalen Bd. LXII, S. 205.

abgeschiedene Natronsalz wird in Alkohol gelöst, mit Kohle behandelt, durch Aether gefällt und hieraus die Säure durch Salzsäure abgeschieden. Ich habe die bei 130° getrocknete Säure nochmals analysirt.

0,2861 Grm. Hyocholinsäure gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,7360 Kohlensäure und 0,2450 Wasser.

Dies stimmt mit der Formel der Hyocholinsäure: $C_{54}H_{43}NO_{10}$, wie folgende Zusammenstellung zeigt :

	Aeq.	berechnet	gefunden
Kohlenstoff	54	70,28	70,16
Wasserstoff	43	9,33	9,51
Stickstoff	1	3,04	„
Sauerstoff	10	17,35	„
		<hr/>	
		100,00.	

Die Atomgewichtsbestimmungen dieser Säure, welche von Gundelach und mir früher mitgetheilt wurden, haben zu so übereinstimmenden Resultaten geführt, dafs weitere Versuche nicht nöthig erschienen.

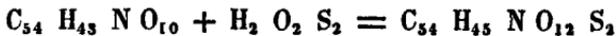
Van Heijningen und Scharlée haben die Hyocholinsäure nicht frei von Hyocholeinsäure dargestellt; ihre Analysen stimmen daher auch *nicht genau* mit der Zusammensetzung der Hyocholinsäure und ihrer Salze überein; nimmt man indessen auf die Beimengung von Hyocholeinsäure Rücksicht, deren Menge sich aus dem Schwefelgehalt bestimmen läfst, so kommen ihre Resultate der berechneten Zusammensetzung hinreichend nahe. Sie *) stellten ein Bleisalz aus der Schweinegalle dar, indem sie eine Auflösung derselben in Alkohol mit einer alkoholischen Bleizuckerlösung vermischten, von dem Niederschlag abfiltrirten, durch Zusatz von mehr Alkohol den gelben Farbstoff fällten und endlich durch Abdestilliren $\frac{2}{3}$ des Alkohols entfernten, wodurch wieder etwas aus der Lösung abgeschieden wurde. Das gelöst

*) Scheik. Onderz. Vde Deel, p. 122.

gebliebene Bleisalz wurde jetzt durch Zusatz von Wasser gefällt und bei 130° getrocknet. Die Zusammensetzung desselben ist :

Kohlenstoff	56,1	55,8	56,1
Wasserstoff	7,4	7,5	7,6
Stickstoff	2,9	„	„
Sauerstoff	13,6	„	„
Schwefel	0,31	„	„
Bleioxyd	19,69	19,31	„
	100,00.		

Der Schwefelgehalt von 0,31 pC., im Falle derselbe von Hyocholeinsäure herrührt, zeigt, dafs auf 19 Aeq. hyocholeinsaures Bleioxyd 1 Aeq. hyocholeinsaures Bleioxyd vorhanden ist. Berechnen wir hiernach die Zusammensetzung dieses Bleisalzes, indem wir die Formel der Hyocholeinsäure zu :



annehmen, so erhalten wir folgende Resultate, welche ich mit der Zusammensetzung des hyocholinsauren Bleioxyds und der in den Scheik. Onderz. angenommenen Formel zusammenstelle :

	19 Aeq. hyocholins. Hyocholins. Bleioxyd	1 „ hyocholeins. Bleioxyd	Fellonsaures Bleioxyd (Scheik. Onderz. V, 135)	Mittel der Vers.
C ₅₄	56,6	56,3	C ₅₄ 55,9	56,0
H ₄₃	7,5	7,5	H ₄₂ 7,2	7,5
N	2,4	2,4	N 2,4	2,9
O ₁₀	14,0	13,9	O ₁₁ 15,3	13,8
S	„	0,3	S „	0,3
PbO	19,5	19,4	PbO 19,2	19,5
	100,0	100,0	100,0	100,0.

Die aus dem Bleisalze durch Schwefelwasserstoff abgeschiedene, bei 130° getrocknete Säure gab bei der Analyse einen etwas gröfseren Schwefelgehalt (0,68—0,78 pC.), welcher wohl theilweise von etwas beigemengtem Schwefel aus dem Schwefelwasserstoff herrührt. Ich stelle die gefundene Zusammensetzung mit der nach obigen Formeln berechneten zusammen :

	berechnet	*)	Fellonsäure	gefunden
C ₅₄	70,2	69,7	C ₅₄ 69,2	69,6
H ₄₃	9,3	9,3	H ₄₂ 9,0	9,5
N	3,0	3,0	N 3,0	4,9
O ₁₀	17,5	17,5	O ₁₁ 18,8	„
„	„	S 0,5	„	0,7
	100,0		100,0	

Die Zusammensetzung des Bleisalzes und der daraus dargestellten Säure stimmt, wie der Vergleich zeigt, möglichst genau mit derjenigen überein, welche sich für ein Gemenge von Hyocholinsäure und Hyocholeinsäure von dem gefundenen Schwefelgehalt berechnet. In den Scheik. Onderz. wird auf den Schwefelgehalt dieses Stoffes keine Rücksicht genommen und dem Gemenge der Name *Fellonsäure* und die Formel: C₅₄ H₄₂ N O₁₁ beigelegt, woraus endlich der Schlufs gezogen wird, „dafs die Formel der *Hyocholinsäure* von Gundelach und Strecker falsch sey.“ Gestützt auf die Analyse eines Salzes und der daraus dargestellten Säure, also auf zwei Analysen eines Stoffes, der, wie der geringe Schwefelgehalt zeigt, nicht homogen, sondern ein Gemenge von wenigstens zwei Substanzen ist, glaubt man in den Scheik. Onderz. kurzer Hand die Resultate einer sorgfältigen Untersuchung beseitigen zu können, in welcher die übereinstimmenden Analysen von *sieben verschiedenen Salzen* zu derselben Formel geführt hatten. Einem *solchen* Verfahren mufs mit Entschiedenheit entgegen getreten werden, indem es der Wissenschaft zum gröfsten Nachtheil gereichen mufs, wenn es erlaubt wird, eine sorgfältige Untersuchung durch einige oberflächliche Versuche zu verdächtigen.

Zersetzungsproducte der Hyocholinsäure.

Die bis jetzt mitgetheilten Versuche über die Bestandtheile der Schweinegalle haben gezeigt, dafs zwar eine Verschiedenheit

*) Als Gemenge von Hyocholinsäure und Hyocholeinsäure berechnet.

zwischen den Bestandtheilen derselben und denen der Ochsen-galle besteht, das aber doch beide zu einander in naher Beziehung stehen. Dasselbe Resultat ergibt sich aus den folgenden Versuchen, welche ich über die Zersetzung der Schweinegalle durch Säuren und Alkalien angestellt habe.

Behandlung der Hyocholinsäure mit Salzsäure. Kocht man reine Hyocholinsäure mit concentrirter Salzsäure längere Zeit, so schmilzt dieselbe und erstarrt beim Erkalten wieder zu einer harzartigen Masse, die dem Ansehen nach keine Veränderung erlitten hat. Dampft man indessen die wässrige Flüssigkeit zur Trockne ein, so bleibt ein sehr geringer, krystallinischer Rückstand, ein Zeichen, das eine Zersetzung begonnen hat. Führt man daher fort, die Hyocholinsäure mit öfters erneuerter Salzsäure zu kochen, so wird die harzartige Masse immer weniger flüssig und bleibt endlich nach mehrtägigem Kochen in der siedenden Flüssigkeit fast ganz fest, oder wenigstens nur etwas weich. Nach dem Erkalten läßt sich die Masse leicht pulvern und man kann durch Behandlung mit siedendem Wasser, alle darin löslichen Bestandtheile ausziehen.

Die in Wasser unlösliche, harzartige Masse zeigt, je nach der Dauer des Kochens, ein verschiedenes Verhalten und in Uebereinstimmung damit eine wechselnde Zusammensetzung. Zu Anfang ist sie sowohl in Alkohol, als in Ammoniak leicht löslich, in Aether dagegen nur wenig löslich; später nimmt ihre Löslichkeit in Alkohol ab, in Ammoniak quillt sie zu einer schleimigen, trüben Flüssigkeit auf und zuletzt wird sie von kaltem Alkohol gar nicht, von kochendem nur wenig aufgenommen, von Aether aber ziemlich reichlich. Ich habe mich mit den Zwischenproducten nicht weiter beschäftigt, da ich keine Merkmale für die Reinheit dieser Substanzen ausfindig machen konnte; den Kohlenstoffgehalt fand ich zu verschiedenen Zeitpunkten gleich 73,0 und 74,5 pC. Das Endproduct, welches dem *Dys-lysin* aus der Ochsen-galle entspricht, habe ich durch Auflösen

und wird durch Abdampfen derselben als braun gefärbte Krystallmasse erhalten. Man löst diese in Wasser auf, behandelt sie kochend mit Bleioxydhydrat und entfernt aus der filtrirten Lösung das Blei durch Schwefelwasserstoff, worauf beim Verdunsten prismatische Krystalle von Glycocoll erhalten werden. Die Identität des auf diese Weise erhaltenen Stoffes mit Glycocoll zeigen folgende Bestimmungen :

Die lufttrockenen Krystalle verloren bei 100° nicht an Gewicht.

0,2992 Grm. gaben bei der Verbrennung mit Kupferoxyd 0,3490 Kohlensäure und 0,1805 Wasser.

In 100 Theilen :

	Theorie	Versuch
C ₄	32,0	31,8
H ₅	6,7	6,7
N	18,7	"
O ₄	42,6	"
	<hr/>	
	100,0.	

Die durch Kochen mit Kupferoxyd erhaltene blaue Lösung schied auf Zusatz von Alkokol blaue Nadeln aus, welche die Eigenschaften von Glycocoll-Kupferoxyd besaßen. Die Verbindung wurde bei 100° getrocknet, wobei sie Wasser verlor und gab hierauf beim Verbrennen von :

0,3360 -Grm. Substanz 0,1250 Kupferoxyd oder 37,2 pC.

Die Formel des bei 100° getrockneten Glycocoll-Kupferoxyds ist nach Horsford : C₄ H₄ N O₃, CuO, und diese verlangt 27,6 pC. Kupferoxyd.

Zersetzung der Hyocholinsäure durch Alkalien. Löst man Hyocholinsäure in verdünnter Kalilauge auf und kocht die Lösung, so beobachtet man keine Veränderung, bis durch Verdampfen von Wasser die Lauge concentrirter geworden ist, worauf das hyocholinsäure Kali auf der Oberfläche der Flüssigkeit sich wieder größtentheils unverändert abscheidet. Ersetzt

man von Zeit zu Zeit das verdampfte Wasser, am einfachsten, indem man es in einer aufwärts gebogenen Röhre condensirt und zurücktropfen läßt und erhält die Flüssigkeit 24 Stunden lang im Sieden, so zeigt der auf Zusatz von Salzsäure abgeschiedene harzartige Stoff von der Hyocholinsäure wesentlich verschiedene Eigenschaften. Nach dem Auswaschen mit Wasser löst man denselben in Aether auf, worin er sich in ziemlich großer Menge löst und erhält ihn beim langsamen Verdunsten in einem bedeckten hohen Gefäß in weissen, rundlichen Krystallen von der Größe eines Stecknadelkopfs wieder. Ich bezeichne diesen Körper mit dem Namen *Hyocholalsäure*. Diese Säure besitzt folgende Eigenschaften. In Alkohol löst sie sich in reichlicher Menge, weniger leicht in Aether. In Wasser ist sie nur sehr unbedeutend löslich. Die alkoholische Lösung hinterläßt sie beim Verdunsten als amorphe Masse; durch Wasserzusatz wird sie aus verdünnter alkoholischer Lösung zuweilen in kleinen Krystallen erhalten, die unter dem Mikroskop als sechsseitige Tafeln erscheinen. Besonders leicht erhält man bei Gegenwart von etwas Aether derartige Krystalle. Im Allgemeinen besitzt diese Säure nur geringe Neigung zu krystallisiren und wird weit leichter in der amorphen Modification erhalten, als in der krystallinischen, wodurch sie sich von der Cholalsäure wesentlich unterscheidet.

In verdünnten Lösungen von Kalihydrat, Ammoniak oder kohlen sauren Alkalien löst sich die Säure leicht auf; durch Zusatz einer concentrirten Lösung von Kalihydrat oder kohlen saurem Kali wird das Kalisalz wieder abgeschieden.

Die Lösung der Hyocholalsäure in Ammoniak giebt mit Kalk- und Barytsalzen, sowie mit fast allen Lösungen der schweren Metalloxyde flockige Niederschläge.

Zur Analyse wurde die Hyocholalsäure bei 120° getrocknet.

I. 0,2601 Grm. gaben bei der Verbrennung mit chromsaurem Bleioxyd 0,7115 Kohlensäure und 0,2425 Wasser.

II. 0,3098 Grm. gaben 0,2800 Wasser.

III. 0,3098 " " 0,8415 Kohlensäure u. 0,2790 Wasser.

IV. 0,3040 " " 0,8270 " " 0,2745 "

In 100 Theilen :

	Aeq.	berechnet		gefunden			
				I.	II.	III.	IV.
Kohlenstoff	50	300	74,25	74,5	"	74,1	74,2
Wasserstoff	40	40	9,90	10,3	9,9	10,0	10,0
Sauerstoff	8	64	15,85	"	"	"	"
		404	100,00.				

Das *Barytsalz* der Säure wurde durch Auflösen der Säure in Ammoniak und Fällern mit Chlorbarium dargestellt. Der flockige Niederschlag wurde mit Wasser ausgewaschen, getrocknet und in Alkohol gelöst, und aus der Lösung durch Abdampfen wieder gewonnen. Dieses Barytsalz ist in Wasser schwerlöslich; die wässrige Lösung zeigt einen stark bitteren Geschmack; sie wird durch Säuren, sowie durch essigsäures Bleioxyd gefällt.

Die Analyse dieses Salzes gab folgende Resultate :

I. 0,628 Grm., bei 220° getrocknet, hinterließen beim Verbrennen 0,1300 kohlen-sauren Baryt.

0,3858 Grm. desselben Salzes gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,8810 Kohlensäure und 0,2935 Wasser.

II. 0,2664 Grm. bei 160° getrocknetes Barytsalz einer anderen Darstellung gaben 0,6080 Kohlensäure und 0,2020 Wasser.

III. 0,3080 Grm. gaben 0,7035 Kohlensäure u. 0,2340 Wasser.

In 100 Theilen :

	Aeq.	berechnet		gefunden		
				I.	III.	IV.
Kohlenstoff	50	300	62,43	62,3	62,2	62,3
Wasserstoff	40	40	8,32	8,4	8,4	8,4
Sauerstoff	8	64	13,33	"	"	"
Baryt	1	76,5	15,92	15,9	"	"
		480,5	100,00.			

Dieses Salz besitzt daher die Formel: $C_{50} H_{40} O_8 + BaO$, wonach es scheint, als habe die Hyocholalsäure Baryt aufgenommen, ohne daß eine äquivalente Menge von Wasser ausgetreten sey. Man wird sich erinnern, daß dasselbe Verhalten bei sämtlichen hyocholinsäuren Salzen beobachtet wurde. Ich habe einige Versuche angestellt, in der Absicht, die Frage zur Entscheidung zu bringen, ob diese Säuren sich ohne Ausscheidung von Wasser mit Basen verbinden, oder ob diese Salze 1 Aeq. Krystallwasser enthalten, wie Gerhardt annimmt.

Der bei 160° getrocknete hyocholalsäure Baryt verliert bei 180° an Gewicht, ohne seine Form oder seine Farbe zu ändern. Einige oberflächliche Versuche schienen mir zu zeigen, daß die Hyocholalsäure hierbei keine Aenderung erlitten hatte; doch hatte ich nicht genug Material, um diesen Punct genauer zu untersuchen.

I. 0,4045 Grm. bei 160° getrocknetes Barytsalz verloren bei 180° 0,0075 Grm. = 1,8 pC. Wasser.

II. 1,307 Grm. bei 130° getrocknetes Barytsalz verloren bei 200° 0,018 Grm. = 1,4 pC. Wasser.

Im Falle ein Aeq. hyocholalsäurer Baryt $C_{50} H_{40} O_8, BaO$ 1 Aeq. Wasser verliert, muß die Gewichtsabnahme 1,8 pC. betragen.

Das bei 200° getrocknete Barytsalz gab bei der Analyse: 0,6305 Grm. hinterließen nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure 0,1530 schwefelsauren Baryt.

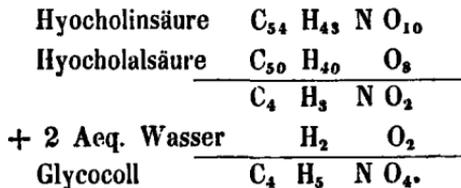
0,2812 Grm. gaben 0,6510 Kohlensäure und 0,2165 Wasser.

In 100 Theilen :

	Aeq.	berechnet		gefunden
Kohlenstoff	50	300	63,6	63,1
Wasserstoff	39	39	8,3	8,5
Sauerstoff	9	56	11,9	"
Baryt	1	76,5	16,2	15,9
		<hr/>		
		471,5		100,0.

Die Formel des trocknen hyocholalsäuren Baryts scheint hiernach : $C_{50} H_{39} O_9, BaO$ zu seyn.

Wenn wir hiernach die Formel der *Hyocholalsäure* als festgestellt betrachten dürfen, so muß die Spaltung der *Hyocholinsäure* in *Glycocoll* und *Hyocholalsäure* durch folgende Formeln dargestellt werden :



Wie man sieht, treten auch hierbei, wie bei der Zersetzung der *Cholsäure* und *Hippursäure*, 2 Aeq. Wasser ein, und ich betrachte diese Uebereinstimmung als einen weiteren Beweis für die Richtigkeit der angeführten Formeln.

Die im Vorhergehenden mitgetheilten Versuche führen zu dem Resultate, daß die Galle der meisten Thiere im Wesentlichen dieselben Bestandtheile enthält und daß der Unterschied hauptsächlich in dem Verhältniß der schwefelhaltigen und der schwefelfreien Substanz begründet ist. Wie die Untersuchung der Galle des mit Fleisch, sowie des mit vegetabilischer Kost gefütterten Hundes zeigte, hat die Verschiedenheit der Nahrung keinen bemerklichen Einfluß auf die Zusammensetzung der Galle desselben Thieres. Daß die Verschiedenheit in dem Mischungsverhältniß der beiden Hauptbestandtheile der Galle in verschiedenen Thiergattungen von einem Unterschied in der Nahrung nicht hergeleitet werden kann, zeigt die Vergleichung der Ochsen- und der Schaafgalle. Das Verhältniß der zwei Hauptbestandtheile in letzterer Galle nähert sich weit mehr dem Verhältniß, welches wir bei der Schlangengalle und den Seefischen gefunden haben, als dem der Ochsen- und der Schaafgalle.

In hohem Grade überraschend muß es daher erscheinen, in der Schweinegalle Bestandtheile aufzufinden, welche verschieden

sind von denjenigen, welche wir bei den übrigen Thieren beobachtet haben. Die Beziehungen, welche zwischen den Bestandtheilen der Schweinegalle und der Ochsen-galle bestehen, habe ich sattsam hervorgehoben und beschränke mich darauf, die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf diesen Gegenstand zu lenken. Die geringe Anzahl von Thieren, deren Galle bis jetzt einer genaueren Untersuchung unterworfen wurde, läßt es wahrscheinlich erscheinen, daß die Schweinegalle nicht ganz vereinzelt dastehen wird, sondern daß auch bei anderen Thieren sich ähnliche Verhältnisse zeigen werden. Besonders interessant wäre es für mich gewesen, die Menschengalle zu untersuchen, bei der sich eine gewisse Aehnlichkeit mit der Schweinegalle vermuthen liefs, aber leider konnte ich mir dieselbe nicht unzersetzt und von gesunden Individuen verschaffen.

Abgesehen von dem in Alkohol löslichen und in Aether unlöslichen Theil, welcher bei allen untersuchten Gallen über 75 pC. des trocknen Gallenrückstandes ausmachte, habe ich mich mit den übrigen in kleiner Menge vorkommenden Bestandtheilen nicht näher beschäftigt, sondern nur das Vorkommen von Gallenschleim, Cholesterin und Fett bei sämmtlichen Gallen beobachtet.

Die Schweinegalle enthält aufer diesen Stoffen einen merkwürdigen Körper in geringer Menge, den man auf folgende Weise darin erhält. Fällt man frische Schweinegalle mit verdünnter Salzsäure, so bleibt nur ein verschwindend kleiner Theil von organischer Substanz gelöst und es scheidet sich eine anfangs weiche und schleimige, später mehr pulverige, hochgelbe Masse aus. Dieselbe wurde mit Wasser ausgewaschen und mit concentrirter Salzsäure längere Zeit gekocht. Sie nahm hierbei eine tiefgrüne Farbe an und wurde zuletzt hart und zerreiblich; fein gepulvert wurde sie wiederholt mit Wasser ausgekocht. Die abgegossene Salzsäure und die übrigen durch Auskochen erhaltenen wässerigen Flüssigkeiten wurden zusammen verdampft, wobei sie einen dunkel gefärbten Rückstand hinterliessen, der größtentheils aus

salzsaurem Glycocoll bestand. Er wurde in Wasser gelöst, mit Bleioxydhydrat gekocht, so lange noch Ammoniak wegging und aus der filtrirten Lösung das Blei durch Schwefelwasserstoff ausgefällt, wodurch eine fast gar nicht gefärbte Flüssigkeit erhalten wurde. Ich setzte Schwefelsäure hinzu und verdampfte im Wasserbade; der Rückstand wurde in absolutem Alkohol aufgenommen, wodurch schwefelsaures Glycocoll und geringe Spuren von schwefelsaurem Natron ungelöst zurückblieben. Auf Zusatz von Platinchlorid und Salzsäure entstand in dieser Lösung ein hellgelber, flockiger Niederschlag, der in Wasser sich leicht löste und beim Abdampfen in Nadeln krystallisirte. Durch Zusatz von Alkohol wurde er aus der wässerigen Lösung wieder gefällt. Der mit Platinchlorid verbundene Stoff stellt eine starke organische Basis dar, welche geröthetes Lackmuspapier bläut; ihre Salze sind sämmtlich sehr löslich in Wasser, sowie größtentheils in Alkohol. Die Basis selbst habe ich durch Behandlung mit Schwefelwasserstoff von Platin getrennt, durch Abdampfen mit Schwefelsäure als schwefelsaures Salz erhalten, welches nochmals in absolutem Alkohol gelöst, worauf durch kohlen-sauren Baryt die Schwefelsäure abgeschieden wurde. Bei sehr starker Concentration der Lösung erhielt ich undeutliche Krystalle, welche auf dem Platinblech vollständig verbrannten, eine alkalische Reaction besaßen und auf Zusatz von Salzsäure Kohlensäure entwickelten. Nach dem Verbrennen mit Kali und Salpeter, wobei sich Ammoniak entwickelte, gaben sie auf Zusatz von Barytlösung einen starken Niederschlag von schwefelsaurem Baryt.

Die Basis ist hiernach fähig, sich mit Kohlensäure zu vereinigen; sie enthält Schwefel unter ihren Bestandtheilen, der durch Bleioxyd nicht angezeigt wird und bietet in dieser Hinsicht großes Interesse dar. Leider wird sie nur in so geringer Menge erhalten, daß ihre genauere Untersuchung mir bis jetzt unmöglich war.
