

Über die Taurocholeinsäure der Rindergalle.

Von

Alf. Gullbring.

Der Redaktion zugegangen am 7. Juli 1905.)

Daß in der Rindergalle außer der gewöhnlichen Cholsäure noch eine zweite Cholalsäure, die von Latschinof¹⁾ entdeckte Choleinsäure, als gepaarte Säure vorkommt, ist außer Zweifel gestellt. Ob daneben auch die von Mylius²⁾ beschriebene Desoxycholsäure, welche angeblich durch Reduktion aus der Cholsäure entstehen soll, in der Galle als besondere Säure vorkommt, oder ob sie mit der Choleinsäure identisch ist, steht noch dahin. Sicher bewiesen ist jedenfalls das Vorkommen von zwei Cholalsäuren, nämlich Cholsäure und Choleinsäure, und der Theorie nach ist also das Vorkommen von vier gepaarten Gallensäuren möglich.

Von diesen vier Säuren sind schon längst die Glykochol- und die Taurocholsäure durch die Arbeiten von Strecker³⁾ bekannt geworden, wenn auch die Darstellung der letztgenannten Säure in freiem Zustande, in reinen Kristallen erst in der letzten Zeit Hammarsten⁴⁾ gelungen ist. Die Glykcholeinsäure ist in dem hiesigen physiologisch-chemischen Laboratorium vor ein paar Jahren von Wahlgren⁵⁾ isoliert worden, und es blieb also nur übrig, auch die etwa vorhandene Taurocholeinsäure zu isolieren.

Die zu dem Zwecke bisher ausgeführten Untersuchungen an der Rindergalle sind erfolglos gewesen. Aus der Hundegalle,

¹⁾ Berichte der Deutsch. chem. Gesellschaft, Bd. XVIII, 2.

²⁾ Berichte der Deutsch. chem. Gesellschaft, Bd. XIX, 1.

³⁾ Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXV, LXVII, LXX.

⁴⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XLII.

⁵⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XXXVI.

welche der gang und gäbe Vorstellung gemäß nur schwefelhaltige Gallensäuren enthält, hat dagegen Hammarsten¹⁾ eine von der gewöhnlichen Taurocholsäure wesentlich verschiedene, gepaarte, schwefelhaltige Gallensäure isoliert, welche nach der Spaltung mit Alkali eine Cholalsäure lieferte, die ein schwerlösliches Baryumsalz gab und wie die Choleinsäure sich verhielt. Allem Anscheine nach war diese gepaarte Säure also eine Taurocholeinsäure.

Bei dieser Sachlage war es von Interesse, die Taurocholeinsäure auch aus der Rindergalle wenn möglich zu isolieren, und auf Anregung und unter Leitung des Herrn Professor Hammarsten habe ich eine solche Arbeit unternommen. Aus leicht ersichtlichen Gründen kam es hierbei in erster Linie darauf an, die schwefelreichsten Fraktionen der Galle als Ausgangsmaterial zu benutzen. Um solche Fraktionen zu erhalten, bin ich im wesentlichen dem von Tengström²⁾ angegebenen Verfahren gefolgt.

Die beim Schlachten der Tiere erhaltene, ganz frische Galle wurde immer unmittelbar verarbeitet. Sie wurde in einigen Fällen erst konzentriert und dann mit Alkohol vom «Schleime» befreit, in anderen Fällen wurde sie direkt mit dem 6fachen Volumen Alkohol gefällt und dann filtriert. In beiden Fällen wurde das alkoholische Filtrat zur Trockne verdunstet und der Rückstand in so viel Wasser gelöst, daß man eine 2- oder 4^o/oige Lösung erhielt. Diese Lösung wurde mit Alaunlösung (10^o/o) gefällt und das Filtrat mit einer 5^o/oigen Lösung von Eisenchlorid versetzt, bis in der sauer gewordenen Flüssigkeit durch mehr Eisenchlorid keine weitere Fällung entstand. Das von dem Eisenniederschlage getrennte Filtrat, welches Eisenchlorid im Überschuß enthielt, wurde nun durch Zusatz von Natriumcarbonat auf fast neutrale, nur äußerst schwach saure Reaktion gebracht, wobei eine zweite Eisenfällung entstand (Eisenfraktion 2).

Die Alaunfraktion und die Eisenfraktion 1 enthalten allerdings ziemlich viel Schwefel, sind aber so reich an Glykochol-

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XLII.

²⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XLI.

säuren, daß sie nicht gut auf Taurocholsäuren verarbeitet werden können. Die Eisenfraktion 2 wurde durch Behandlung mit Natriumcarbonat in die entsprechenden gallensauren Alkalien übergeführt. Die so erhaltenen Alkaliverbindungen wurden in wässriger Lösung von Salzsäure nicht gefällt und enthielten 3,4% Schwefel. Alle Versuche, aus dieser Fraktion durch fraktionierte Fällung mit Eisenchlorid oder in anderer Weise Fraktionen darzustellen, welche den für reines Taurocholat berechneten Schwefelgehalt hatten, waren erfolglos, und zwar aus dem Grunde, daß einerseits von den Fällungsmitteln der Glykocholate immer reichliche Mengen der Taurocholate mit ausgefällt wurden, und andererseits die Taurocholsäuren immer reichliche Mengen der Glykocholsäuren in Lösung halten.

Es blieb also nichts anderes übrig, als das von den Eisenfällungen getrennte Filtrat, welches man, wie schon Tengström fand, frei oder fast ganz frei von Glykocholat erhalten kann, zur Darstellung der Taurocholsäuren zu verwenden.

Infolge der wechselnden Zusammensetzung der Rinder-galle, d. h. infolge der wechselnden Mengenverhältnisse der verschiedenen Gallensäuren, kann indessen dieses Filtrat in einzelnen Fällen etwas verschiedenartig sich verhalten, und dem entsprechend kann auch die weitere Verarbeitung desselben in verschiedenen Fällen etwas ungleich sich gestalten.

Immer wird jedoch das Filtrat bei neutraler oder schwach alkalischer Reaktion erst bei Zimmertemperatur mit Chlornatrium vollständig gesättigt, und hierbei erhält man immer einen aus Taurocholaten bestehenden Niederschlag. Das hiervon getrennte, mit Salz gesättigte Filtrat versetzt man dann mit Salzsäure bis zu 1% HCl, und gerade bei dieser Prozedur kann das Filtrat in verschiedenen Fällen ein ungleiches Verhalten zeigen. Bisweilen wird es fast nicht gefällt oder nur schwach getrübt; in anderen Fällen trübt es sich dagegen stark und setzt eine zähe, harz- oder honigähnliche Masse ab. In dem Filtrate hiervon können dann nach und nach weitere Flöckchen sich ausscheiden.

In einem Falle, wo ich sowohl diesen zähen, honigähnlichen Niederschlag wie die genannten Flöckchen in größerer

Menge erhielt, konnten sie näher untersucht werden. Sie wurden also je für sich gesondert aufgesammelt, in die entsprechenden Alkalisalze übergeführt und wie gewöhnlich mit Alkohol gereinigt. Beide verhielten sich qualitativ gleich, und ihre Lösungen hatten einen anderen, nicht süßlichen und viel stärker bitteren Geschmack als die der Taurocholsäure.

Es war also wahrscheinlich, daß hier wenigstens zum Teil Taurocholeinsäure vorlag, und es wurde nun eine Schwefelbestimmung teils in dem aus der zähen Masse (a) und teils in dem aus den Flöckchen (b) dargestellten Natriumsalze ausgeführt. Das Ergebnis war folgendes:

a) 0,543 g lieferten 0,222 g $\text{BaSO}_4 = 0,030489 \text{ g S} = 5,61\%$ Schwefel

b) 0,345 » » 0,140 » » = 0,019228 » » = 5,57% »

Die beiden Fraktionen hatten also denselben Gehalt an Schwefel, welcher, wenn man ihn in gewöhnliches Taurocholat umrechnet, 94,44, bzw. 93,45% Taurocholat entspricht. Da also beide Fraktionen identisch waren, wurden sie zusammen gemischt und weiter verarbeitet. Allem Anscheine nach hatte man hier Taurocholeinsäure, mit Taurocholsäure gemengt und vielleicht auch von Fettsäuren aus Seifen verunreinigt, zu erwarten, und aus dem Grunde versuchte ich erst die gewöhnliche Taurocholsäure nach der Methode von Hammarsten abzuscheiden. Zu dem Ende wurden 5 g der Alkaliverbindungen mit salzsäurehaltigem Alkohol behandelt, die Lösung wurde von den Chloriden durch Filtration getrennt und das Filtrat mit Äther versetzt. Die Taurocholsäure schied sich hierbei allmählich in Drusen oder Ballen von feinen Nadeln aus, und wenn nach einigen Tagen keine Vermehrung der Kristalle mehr zu beobachten war, wurde die Lösung in einen neuen Kolben übergeführt und mit neuem Äther versetzt. Dieses Verfahren wurde wiederholt, bis keine weiteren Kristalle sich bildeten. Da die gesamte so gewonnene Kristallmasse offenbar nicht der ganzen in Arbeit genommenen Menge der gallensauren Salze entsprach und also noch eine Menge Gallensäure in dem Alkohol-äther zu erwarten war, wurde der letztere der spontanen Verdunstung überlassen. Die rückständige alkoholische Lösung wurde mit einer Lösung von Natriumcarbonat behandelt, ein-

getrocknet und mit Alkohol vom überschüssigen Carbonat und von dem Natriumchloride befreit. Die Menge des so gewonnenen Salzes war rund 1 g, also etwa 20% von dem in Arbeit genommenen Taurocholatmenge. Dieses Salz hatte einen stark bitteren Geschmack ohne süßen Nebengeschmack.

Die Schwefelbestimmung ergab folgendes:

$$0,414 \text{ g Substanz lieferten } 0,154 \text{ g BaSO}_4 = 0,021150 \text{ g S} \\ = 5,12\% \text{ Schwefel.}$$

Der gefundene Schwefelgehalt, 5,12%, welcher etwa 87% Taurocholat entspricht, war also nun etwas niedriger als früher, was offenbar daher rührte, daß die Fettsäuren der beigemengten Seifen in der Alkoholätherlösung zurückgeblieben waren. Das noch übrige Salz wurde deshalb noch einmal nach dem von Hammarsten zur Darstellung von Taurocholsäure angegebenen Verfahren auf freie Gallensäuren verarbeitet. Es wurden zu dem Zwecke 0,5 g mit säurehaltigem Alkohol zerlegt und mit Äther versetzt. Es schied sich nunmehr keine Taurocholsäure in Kristallen aus, sondern es wurde nur eine amorphe, harzige Masse gewonnen. Wenn in dem Filtrate durch neuen Ätherzusatz keine weitere Trübung auftrat, wurde die harzige Masse wie gewöhnlich in das Natriumsalz übergeführt, mit Alkohol gereinigt und zu einer Schwefelbestimmung verwendet.

$$0,3582 \text{ g lieferten } 0,1516 \text{ g BaSO}_4 = 0,020820 \text{ g S} \\ = 5,81\% \text{ Schwefel.}$$

Der Schwefelgehalt, 5,81%, in gewöhnliches Taurocholat umgerechnet, entspricht also einem Gehalte von 97,15% Taurocholat.

Das Natriumsalz dieser Taurocholsäure wurde durch Sättigung mit NaCl aus der wässrigen Lösung als eine ölige Masse gefällt. Die Lösung wurde von Bleizucker, Kupfersulfat, Silbernitrat, Alaun oder Chlorbaryum nicht gefällt oder getrübt. Bleiessig fällte sie reichlich und ebenso wurde sie von Eisenchlorid gefällt. Die freie Säure war amorph, mit großer Neigung, Wasser aus der Luft aufzunehmen und zu zerfließen. Dieselbe, von Parke¹⁾ beobachtete Neigung seiner aus Hundegalle darge-

¹⁾ Felix Hoppe-Seyler, Medizinisch-chemische Untersuchungen 1866, Heft 1.

stellten Taurocholsäure, an der Luft zu zerfließen, dürfte wohl auch offenbar von der Beimengung dieser zweiten Säure herühren. Die freie Säure war leicht löslich in Alkohol und konnte aus dieser Lösung durch eine hinreichende Menge von Äther, Aceton, Benzol oder Chloroform gefällt werden. Sie fiel immer amorph aus und bisher habe ich sie nicht in Kristallen erhalten können.

Es gelang mir also in demjenigen Niederschlage, welcher in dem salzgesättigten Endfiltrate durch Zusatz von Salzsäure entstand, eine Taurocholsäure (oder richtiger eine schwefelhaltige Gallensäure) nachzuweisen, die sowohl bezüglich des Geschmackes wie der chemischen Reaktionen wesentlich von der gewöhnlichen Taurocholsäure abwich.

Wie oben bemerkt, erhält man indessen in dem mit NaCl gesättigten, von den ausgeschiedenen Gallensalzen getrennten Filtrate nicht immer durch Zusatz von Salzsäure einen Niederschlag. In dem obengenannten Falle, wo ich im ganzen 20 g einer solchen Fällung erhielt, waren 400 g getrocknete schleimfreie Galle in Arbeit genommen worden. In einem anderen Falle, wo ich 150 g getrockneter Galle verarbeitete, war die Menge des Niederschlages nur etwa 1 g, und in einem dritten, bei Verarbeitung von 450 g getrockneter Galle, wo indessen vor dem Aussalzen dreimal mit Eisenchlorid gefällt wurde, gab das salzgesättigte Filtrat überhaupt keinen Niederschlag mit Salzsäure.

Auf der Anwendung des mit Salzsäure in dem salzgesättigten Filtrate erzeugten Niederschlages als Ausgangsmaterial für die Darstellung der zweiten Taurocholsäure kann also keine allgemein brauchbare Methode zur Reindarstellung der letzteren basiert werden. Da aber das Salz dieser Säure, wie das gewöhnliche Taurocholat, durch Sättigung mit NaCl ausgefällt werden kann, hat man in der nach beendeter Eisenfällung ausgesalzene Masse wahrscheinlich mit einem Gemenge der beiden Taurocholate zu tun, und in dem Falle würde also diese Masse als Ausgangsmaterial der Darstellung dienen können.

Aus dem Grunde habe ich die ausgesalzene Masse von Gallensalzen, deren Menge bei Verarbeitung von 450 g schleim-

freier Galle 60 g betrug, auf das Vorkommen der zweiten Taurocholsäure geprüft. Die Schwefelbestimmung in den ausgesalzenen, mit Alkohol sorgfältig gereinigten, getrockneten Gallensalzen ergab folgendes:

$$\begin{aligned} 0,340 \text{ g lieferten } 0,151 \text{ g BaSO}_4 &= 0,020738 \text{ g S} \\ &= 6,09\% \text{ Schwefel.} \end{aligned}$$

Das Taurocholat (bezw. Taurocholatgemenge) war also als rein zu betrachten. Dieses Taurocholatgemenge wurde nun nach der Methode von Hammarsten auf gewöhnliche Taurocholsäure verarbeitet, und wenn keine solche Säure mehr auskristallisierte, wurde die Alkoholätherlösung mit alkalicarbonathaltigem Wasser ausgeschüttelt. Die wässrige Lösung wurde eingetrocknet, der Rückstand mit Alkohol von dem Carbonate und dem NaCl gereinigt, und der Rückstand der verdunsteten alkoholischen Lösung in so viel Wasser gelöst, daß eine 2%ige Lösung erhalten wurde. Zur Trennung etwa vorhandener Taurocholeinsäure von zurückgebliebener Taurocholsäure wurde diese Lösung mit Eisenchlorid gefällt. Der Eisenniederschlag, welcher als eine zähe, ölige, braungefärbte Masse sich zum Boden setzte, wurde mit Natriumcarbonat zersetzt und also das entsprechende Alkalisalz gewonnen:

Die Schwefelbestimmung gab folgendes Resultat:

$$\begin{aligned} 0,353 \text{ g lieferten } 0,1608 \text{ g BaSO}_4 &= 0,022081 \text{ g S} \\ &= 6,254\% \text{ Schwefel.} \end{aligned}$$

Das Natriumsalz der Taurocholeinsäure enthält, wenn man von der Formel der Choleinsäure nach Lassar Cohn ausgeht, 6,147% Schwefel, und die Schwefelbestimmung, welche 6,254% Schwefel in dem Salze ergab, spricht also in hohem Grade dafür, daß das Salz der fraglichen Säure hier vorlag. Dieses Salz hatte denselben bitteren Geschmack und im übrigen dieselben Eigenschaften, wie das aus der obengenannten, mit Salzsäure erzeugten Fraktion gewonnene Salz. Auch die freie Säure verhielt sich wie die obengenannte, sie kristallisierte ebenso wenig wie diese.

Die Menge des aus den obengenannten 60 g Gallensalzen gewonnenen Taurocholeيناتes war etwa 3 g.

Zur Entscheidung der Frage, ob, wie oben angenommen

worden, hier in der Tat eine Taurocholeinsäure vorlag, wurde das Salz 12 Stunden mit einer 10%igen Natronlauge im Autoklaven bei etwa 100° C. erhitzt. Die Cholalsäure wurde aus der kalten Flüssigkeit mit Salzsäure ausgefällt und dann wieder in das Natriumsalz übergeführt. Die neutrale 2%ige Lösung dieses Salzes in Wasser gab mit Chlorbaryum eine reichliche Fällung, die erst als eine zähe, harzähnliche Masse am Boden des Gefäßes sich ansammelte, nach einigen Tagen aber mehr feinkörnig, mit Neigung zu Kristallisation wurde. Das Filtrat hiervon enthielt noch ein wenig Cholalat, aus dem die Cholalsäure mit Salzsäure frei gemacht wurde. Diese Cholalsäure gab keine Spure der Myliusschen Jodreaktion und konnte folglich nicht die gewöhnliche Cholsäure sein. In ganz derselben Weise verhielt sich die aus dem Baryumsalze freigemachte Cholalsäure, und bei der Spaltung war also überhaupt keine gewöhnliche Cholsäure entstanden.

Sämtliche durch Spaltung mit Alkali gewonnene Cholalsäure wurde nach sorgfältigem Auswaschen getrocknet und in heißem absoluten Alkohol gelöst. Nach dem Erkalten schied sie sich ziemlich rasch in Kristallen von dem Aussehen der wasserfreien Choleinsäure aus. Der Schmelzpunkt dieser Kristalle war 186—187° C., was gut mit dem von Latschinoff¹⁾ für die wasserfreie Säure angegebenen Werte, 185—190° C., stimmt.

Für die aus Glykocholeinsäure dargestellte, aus Alkohol kristallisierte Choleinsäure fand Wahlgren²⁾ den Schmelzpunkt 185—187°, was ebenfalls mit dem von mir gefundenen Werte gut stimmt. Aus Alkoholäther kristallisiert, zeigte die von mir erhaltene, erst im Exsikkator und dann bei 125° C. getrocknete Säure den Schmelzpunkt 170—171° C. Aus Eisessig mehrmals umkristallisiert, schmolz die Säure konstant bei 145° C.

Es ist bemerkenswert, daß Pregl,³⁾ welcher die Desoxycholsäure nicht aus Alkohol allein, sondern erst nach Zusatz von Äther zu der alkoholischen Lösung kristallisiert erhalten

¹⁾ Berichte d. Deutsch. chem. Gesellschaft, Bd. XVIII, 2.

²⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XXXVI.

³⁾ Wiener Sitzungsberichte, Bd. CXI.

konnte, für die so gewonnenen, in der Luft getrockneten Kristalle den Schmelzpunkt $153\text{--}155^{\circ}\text{C.}$, für die im Vacuum bei höherer Temperatur getrockneten, von Kristalläther befreiten Kristalle den Schmelzpunkt $172\text{--}173^{\circ}\text{C.}$ fand. Die aus Eisessig kristallisierte Desoxycholsäure schmolz dagegen bei $144\text{--}145^{\circ}\text{C.}$ Vahlen¹⁾ fand ebenfalls für die aus Eisessig kristallisierte Desoxycholsäure den Schmelzpunkt $140\text{--}145^{\circ}\text{C.}$

Der Umstand, daß die von mir dargestellte Choleinsäure, aus Alkohol kristallisiert, den Schmelzpunkt der Latschinoff'schen Choleinsäure hatte, während sie dagegen aus Eisessig umkristallisiert den Schmelzpunkt der Desoxycholsäure zeigte, spricht, wie mir scheint, dafür, daß die zwei Säuren, Choleinsäure und Desoxycholsäure, identisch sind. Ohne indessen auf diese strittige Frage des näheren einzugehen, finde ich es am richtigsten, da die Existenz der Choleinsäure unbestritten ist, die von mir aus der neuen Taurocholsäure abgespaltene Cholalsäure als Choleinsäure zu bezeichnen.

Die zweite Komponente der schwefelhaltigen gepaarten Säure, das Taurin, konnte ich leicht isolieren und in reinen, typischen Kristallen erhalten. Ich verfuhr hierbei nach einer von Hammarsten ausgearbeiteten, noch nicht veröffentlichten Methode, welche darauf basiert, daß die Alkaliverbindung des Taurins im Alkohol verhältnismäßig leicht löslich ist, und daß das Taurin aus dieser Lösung durch Zusatz von einer Säure leicht ausgeschieden wird.

Um zu erfahren, ob die aus Rindergalle isolierte Taurocholeinsäure mit der von Hammarsten in der Hundegalle nachgewiesenen zweiten Taurocholsäure identisch ist, habe ich eine Quantität von etwas mehr als 100 ccm Hundegalle genau in der von ihm angegebenen Weise verarbeitet.

Das aus der Eisenfällung durch Behandlung mit Natriumcarbonat gewonnene, mit Alkohol gereinigte und getrocknete Salz hatte einen Gehalt von $5,461\%$ Schwefel, was einer Menge von $88,84\%$ Taurocholeinat entspricht.

$$\begin{aligned} 0,267 \text{ g lieferten } 0,1082 \text{ g BaSO}_4 &= 0,014860 \text{ g S} \\ &= 5,461\% \text{ Schwefel.} \end{aligned}$$

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. XXIII.

Daß der Gehalt an Schwefel nicht höher war, rührte wahrscheinlich von einer Beimengung von Phosphatiden her, denn die Gegenwart von Phosphor in dem Gallensalze war leicht nachzuweisen, wenn auch die quantitative Phosphorbestimmung infolge der unzureichenden Menge des Materiales nicht ausgeführt wurde. Die aus diesem Gallensalz durch Sieden mit Alkali abgespaltene Cholalsäure verhielt sich in allen Beziehungen wie die aus Rindergalle gewonnene Säure, nur mit dem Unterschiede, daß die aus Alkohol umkristallisierte Säure bei 180—183° C. schmolz. Hammarsten fand den Schmelzpunkt 182° C. Die unter ähnlichen Umständen aus dem Taurocholeinate der Rindergalle gewonnene Cholalsäure hatte, wie oben erwähnt, den Schmelzpunkt 186—187°, und die Frage von der Identität der zwei Säuren kann ich also nicht sicher entscheiden.

Aus dem oben Mitgeteilten geht aber jedenfalls hervor, daß man aus der Rindergalle eine zweite Taurocholsäure isolieren kann, die, nach ihren Zersetzungsprodukten zu urteilen, eine Taurocholeinsäure ist. Bisher konnte die Säure in freiem Zustande nicht in Kristallen, sondern nur als eine amorphe, in Wasser äußerst leicht und auch in Alkohol lösliche, aus dieser Lösung durch Äther, Aceton, Chloroform und Benzol fällbare Masse gewonnen werden. Der Geschmack dieser Säure ist stark bitter, ohne süßen Nebengeschmack. Das Alkalisalz der Säure wird aus wässriger Lösung von Eisenchlorid gefällt und scheidet sich durch Sättigung mit NaCl als eine zähe, ölige oder honigähnliche Masse aus. Die Ausbeute dieser Säure aus Rindergalle ist sehr klein, was wohl zum Teil durch die Schwierigkeit ihrer Reindarstellung bedingt ist.

Da die Säure in Alkoholäther leichter löslich ist als die Taurocholsäure, erhält man aus einem Gemenge der beiden Säuren die Hauptmenge der Taurocholeinsäure in dem Alkoholäther, nachdem die Taurocholsäure durch fraktionierten Ätherzusatz zu der alkoholischen Lösung größtenteils zur Kristallisation gebracht worden ist. Zur Entfernung etwa noch vorhandener Taurocholsäure führt man die in Alkoholäther gelösten Säuren in Alkalisalze über und versetzt die Lösung der letzteren

in Wasser mit Eisenchlorid, welches das Taurocholeinat fällt, wobei indessen Verluste an Taurocholeinsäure nicht zu vermeiden sind.

Als Ausgangsmaterial kann man, wie aus dem obigen hervorgeht, bei Verarbeitung von Rindergalle das aus dem Filtrate nach beendeter Eisenfällung mit NaCl ausgesalzene Gemenge von Taurocholaten und ferner den mit Salzsäure in dem salzgesättigten Filtrate erzeugten Niederschlag, wenn ein solcher in nicht zu kleiner Menge entsteht, verwenden. Für die Darstellung der Taurocholeinsäure aus Hundegalle verfährt man in anderer, nämlich in der von Hammarsten angegebenen Weise.

Zum Schluß bleibt mir noch die angenehme Pflicht, Herrn Professor Hammarsten für die Anregung zu dieser Arbeit und für die Unterstützung während ihres Verlaufes meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.
