

## Ueber das Lupeol.

Von

**A. Likiernik.**

(Aus dem agricultur-chemischen Laboratorium des Polytechnikums in Zürich.)  
(Der Redaction zugegangen am 13. März 1891.)

Bei Ausführung einer Untersuchung über die in Aether löslichen Bestandtheile der Samen von *Lupinus luteus* entdeckte E. Schulze<sup>1)</sup>, dass man aus den Schalen der genannten Samen nach dem für die Darstellung des Cholesterins gewöhnlich angewendeten Verfahren einen gut krystallisirenden Stoff abscheiden kann, welcher nicht die Reactionen des Cholesterins giebt. Auf Veranlassung des Genannten habe ich diesen Stoff, für welchen ich den Namen Lupeol vorschlage, näher untersucht. Die dabei erhaltenen Resultate theile ich im Folgenden mit<sup>2)</sup>.

### Darstellung des Lupeols.

Um das Lupeol in einer zur genaueren Untersuchung hinreichenden Menge darstellen zu können, bedurfte ich eines grossen Quantum von Lupinenschalen; denn der Gehalt der letzteren an Lupeol ist nur sehr gering.

Es ist nicht schwierig, die Schalen von den Lupinensamen abzuziehen, nachdem man letztere zuvor in Wasser hat aufquellen lassen. Man erhält die Schalen auf diesem Wege völlig frei von Theilen des eigentlichen Samenkörpers (des Embryos). Ein aus diesem Material dargestellter Aetherextract, in welchem weder Glyceride, noch Cholesterin

<sup>1)</sup> M. vergl. Landwirthsch. Versuchsstationen, Bd. 36, S. 411.

<sup>2)</sup> Eine kurze Mittheilung über die Resultate ist in den Berichten der D. Chem. Gesellschaft, Bd. 24, S. 183, erfolgt.

nachgewiesen werden konnten, diente zu den ersten Versuchen, welche über die Darstellung des Lupeols angestellt wurden.

Um auf jene mühsame Weise eine für Ausführung der ganzen Untersuchung hinreichende Quantität Samenschalen zu gewinnen, hätte es jedoch eines ausserordentlich grossen Arbeitsaufwandes bedurft. Wir benutzten daher gern das gefällige Anerbieten des Herrn Mühlenbesizers J. Maggi in Kempthal, uns auf maschinellem Wege einige Centner Lupinensamen zu entschälen. Allerdings erhält man auf diesem Wege die Schalen nicht absolut frei von Theilen des eigentlichen Samenkörpers; aber es sind doch letztere nur in so geringem Maasse beigemischt, dass die Reindarstellung des Lupeols aus den Schalen nur wenig erschwert wird.

Die auf diesem Wege erhaltenen Samenschalen wurden in der chemischen Fabrik des Herrn Siegfried in Zofingen mit Aether extrahirt.

Auf diese Weise kam ich in Besitz von ca. 200 gr. des beim Eindunsten der ätherischen Lösung zurückbleibenden Rohextracts<sup>1)</sup>, der eine gelb gefärbte Masse von butterartiger Consistenz darstellte.

Die zähe Masse wurde mit alkoholischem Kali am Rückflusskühler 3 Stunden gekocht<sup>2)</sup>. Die so erhaltene Lösung habe ich im Wasserbade eingedunstet, bis der Alkohol fast vollständig verjagt war. Den gelb gefärbten Verdampfungsrückstand, welcher beim Erkalten theilweise krystallinisch wurde, nahm ich in viel Wasser auf und schüttelte die Flüssigkeit mit Aether durch. Es entstand eine Emulsion, welche sich zuweilen ziemlich rasch, zuweilen aber nur sehr langsam und unvollständig in eine ätherische und wässrige Schicht trennte<sup>3)</sup>. Welche Umstände das nicht immer gleiche Ver-

<sup>1)</sup> Es sei hier erwähnt, dass die Samenschalen nur ungefähr 0,7% Aetherextract liefern.

<sup>2)</sup> Die neue Methode zur Verseifung für Fettsäureäther von Kossel und Obermüller (diese Zeitschr., Bd. 14, S. 599) war noch nicht bekannt, als ich meine Arbeit ausführte

<sup>3)</sup> Aehnliche Schwierigkeiten haben Andere bei solchen Verfahren beobachtet. Vgl. Inaug.-Dissert. Jacobson, 1887, Königsberg.

halten der Emulsion bedingen, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben, es scheint aber, dass der Concentrationsgrad der wässerigen Seifenlösung dabei eine Rolle spielt. Denn ich habe beobachtet, dass die Trennung der Emulsionen im Allgemeinen um so schwieriger erfolgt, je concentrirter die Seifenlösungen sind, welche man mit Aether durchschüttelt. Doch sind wahrscheinlich noch andere Umstände von Einfluss. Bei dieser Sachlage muss es wünschenswerth erscheinen, Mittel zur Beschleunigung der Klärung der Emulsionen zu besitzen. Ich habe gefunden, dass Zusatz von Natriumchloridkrystallen und darauf folgendes Schütteln ein solches Mittel ist. Dieser Zusatz braucht nicht in solchem Maasse zu geschehen, dass derselbe eine Ausscheidung der Seifen zur Folge hat; gesetzt aber, dass doch eine solche Ausscheidung in geringem Maasse erfolgt sein sollte, so kann man dieselbe beseitigen, indem man nach Entfernung der geklärten Wasserschicht, später zu der Aetherschicht reines Wasser zusetzt und noch einmal durchschüttelt.

Uebrigens tritt der oben erwähnte Uebelstand, d. h. die langsame Trennung der Emulsionen fast ausnahmslos nur beim ersten Durchschütteln der Seifenlösung mit Aether ein; wenn man nach dem Abheben des ersten ätherischen Auszugs noch mehrere Male mit neuen Aethermengen durchschüttelt, was zur vollständigen Gewinnung der in Aether löslichen Stoffe erforderlich ist, so trennen sich die nun entstehenden Emulsionen in der Regel rasch.

Der beim Abdestilliren der stark gelb gefärbten ätherischen Lösung bleibende Rückstand stellte eine Krystallkruste dar, die nach dreimaligem Umkrystallisiren aus Aceton ganz weiss und in Form kleiner Nadeln gewonnen wurde. Die auf diese Weise dargestellte Substanz hatte den Schmelzpunkt  $195^{\circ}$  und zeigte eine schwache Cholesterinreaction. Wenn man nämlich einige Centigramme der Substanz in Chloroform löste, Essigsäureanhydrid und einen Tropfen concentrirte Schwefelsäure<sup>1)</sup> zusetzte, bekam man eine für Cho-

<sup>1)</sup> Burchard, Inaug.-Dissert., Rostock 1889.

lesterin charakteristische Grünfärbung, die aber nach kurzer Zeit verschwand; die Lösung nahm dann eine rothviolette Färbung an. Dieses Resultat machte es wahrscheinlich, dass die Substanz noch eine geringe Menge Cholesterin (Phytosterin) einschloss, welche höchst wahrscheinlich aus den in sehr geringer Menge den Schalen beigemengten Theilen des Embryos stammten, und es musste daher eine weitere Reinigung vorgenommen werden.

Es schien angezigt, für diesen Zweck ein Verfahren anzuwenden, welches von E. Schulze und J. Barbieri<sup>1)</sup> auch für Cholesterine mit Vortheil verwendet worden ist, nämlich Ueberführung der Substanz in eine Benzoylverbindung und Zerlegung der letzteren, nachdem sie durch Umkrystallisiren genügend gereinigt war. Dieser Weg musste in diesem Falle um so sicherer zum Ziele führen, als es sich herausstellte, dass die Benzoylverbindung des Lupeols in Aether ziemlich schwer löslich ist und demnach durch Umkrystallisiren aus diesem Lösungsmittel leicht von Beimengungen befreit werden kann.

Die Darstellung der Benzoylverbindung versuchte ich zuerst nach dem von Reinitzer<sup>2)</sup> für Cholesterylbenzoat angegebenen Verfahren, nämlich durch Zusammenschmelzen mit überschüssigem Benzoesäureanhydrid in einem offenen Kölbchen auszuführen. Ich fand dieses Verfahren in diesem Falle nicht zweckmässig, da der grösste Theil des Anhydrids sublimirt, den Hals des Kölbchens verstopft und eventuell neuen Zusatz von Anhydrid zur vollständigen Benzoylirung verlangt; auch färbte sich die Masse ziemlich stark braun, was Reinitzer bei der Darstellung des Cholesterylbenzoats nicht beobachtet hat<sup>3)</sup>. Ich ging daher zu dem von

<sup>1)</sup> Journ. f. pr. Chemie [2], Bd. 25, S. 165.

<sup>2)</sup> Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. XCVII, S. 181.

<sup>3)</sup> Es ist gewiss möglich, dass die Reinitzer'sche Methode für das von dem Genannten verwendete Material (Gallenstein-Cholesterin) weit brauchbarer ist, da letzteres einen niedrigeren Schmelzpunkt besitzt als das Lupeol. Das beste Verfahren zur Darstellung Cholesterylbenzoats ist übrigens nach einer vor Kurzem erschienenen Mittheilung Obermüller's (diese Zeitschr., Bd. 15) Erhitzen des Cholesterins mit Benzoylchlorid.

E. Schulze<sup>1)</sup> angewendeten Verfahren über, die Substanz mit Benzoesäureanhydrid in zugeschmolzener Glasröhre einige Stunden lang auf 190° zu erhitzen. Nach dem Erkalten wurde die Reaktionsmasse aus dem Rohr herausgebracht, in einer Reibschale mit Weingeist zerrieben, auf's Filter gebracht, mit Alkohol gewaschen, dann in Aether gelöst. Beim Verdunsten der ätherischen Lösung bekam ich das Benzoat in schönen, prismatischen Krystallen, die eine Masse von homogenem Aussehen bildeten. Die Krystalle wurden mit Aether gewaschen und dann behufs der Zerlegung mit alkoholischem Kali gekocht. Die so erhaltene Lösung wurde im Wasserbade eingedampft, bis der Alkohol fast vollständig verjagt war, der Rückstand mit Wasser ausgerührt und mit Aether durchgeschüttelt. Die wasserhelle ätherische Lösung, die sich rasch von der wässerigen Schicht trennte, wurde der Destillation unterworfen, der dabei erhaltene ungefärbte Rückstand mehrmals aus Alkohol umkrystallisirt.

So erhielt ich das Lupeol, als eine schön krystallisirte, im Aussehen völlig homogene Substanz.

#### **Eigenschaften und Zusammensetzung des Lupeols.**

Das Lupeol krystallisirt in farblosen Nadeln, ohne Krystallwasser, bei langsamer Ausscheidung werden letztere ziemlich dick und zeigen dann Endflächen. Sie lösen sich nicht in Wasser, verdünnten Säuren und Basen, dagegen leicht in Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Ligroin; in Weingeist, sowie in Aceton lösen sie sich in der Kälte schwer, in der Wärme ziemlich leicht. Aus diesen Lösungen wird es wieder durch Wasser in Form weisser Klumpen gefällt.

Das Lupeol giebt eine charakteristische Reaction; löst man nämlich ca. 0,01 gr. desselben in ca. 5 cbcm. Chloroform, setzt sodann 10 Tropfen Essigsäureanhydrid und 2 Tropfen concentrirte Schwefelsäure zu, so färbt sich die Flüssigkeit bald röthlich; im Verlaufe von ca.  $\frac{1}{2}$  Stunde geht die Färbung in ein intensives Violettroth über. Diese schöne Reaction ist

<sup>1)</sup> Journ. f. pr. Chemie [2], Bd. 7, S. 170.

weniger empfindlich als diejenige, welche die Cholesterine mit Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure geben; sie liefert übrigens den Beweis, dass dem von mir untersuchten Lupeolpräparat kein Cholesterin (Phytosterin) mehr beigemischt war, denn bei Gegenwart des letzteren hätte Anfangs Grünfärbung eintreten müssen.

Schüttelt man die chloroformische Lösung des Lupeols mit Schwefelsäure vom specif. Gewicht 1,76 durch, so nimmt sie nach einiger Zeit eine braune Färbung an; dasselbe Resultat bekommt man, wenn man anstatt Chloroform — Schwefelkohlenstoff verwendet.

Bei vorsichtigem Erhitzen des Lupeols mit einem Tropfen concentrirter Salpetersäure bekommt man einen gelben Rückstand, der sich bei Zusatz von Ammoniak nicht verändert. Das Lupeol verhält sich folglich bei solcher Behandlung anders wie Cholesterin, auch giebt es nicht, wie letzteres, mit Jod und Schwefelsäure eine Färbung.

Es ist in concentrirter Salpetersäure unter Salpetersäureentwicklung löslich, auch in concentrirter Schwefelsäure, wobei die Lösung Anfangs rothviolett wird, nach kurzer Zeit aber dunkle Missfarbe annimmt. Das Lupeol schmilzt bei 204° C. und erstarrt krystallinisch, destillirt bei höherer Temperatur unter partieller Zersetzung, wobei es einen Geruch verbreitet, welcher auffallend an den des Juchtenleders erinnert.

Zur Elementaranalyse diente ein aus Alkohol wiederholt umkrystallisirtes Präparat; dasselbe wurde mit Kupferoxyd im Luft- und Sauerstoffstrome möglichst langsam verbrannt.

Dabei wurden folgende Resultate erhalten:

- |    |  |                                |                              |
|----|--|--------------------------------|------------------------------|
| 1. | 0,3199 gr. bei 100° getrocknete Substanz gaben | 0,9930 gr. CO <sub>2</sub> und |                              |
|    |  | 0,3355 gr. H <sub>2</sub> O.   |                              |
| 2. | 0,2594 gr. gaben                               | 0,8015 gr. CO <sub>2</sub> und | 0,2689 gr. H <sub>2</sub> O. |
| 3. | 0,2006 » »                                     | 0,6192 » » »                   | 0,2080 » »                   |
| 4. | 0,1866 » »                                     | 0,5752 » » »                   | 0,1886 » »                   |
| 5. | 0,1856 » »                                     | 0,5696 » » »                   | 0,1862 » »                   |

Diese Ergebnisse entsprechen am besten der Formel C<sub>26</sub>H<sub>42</sub>O, welche bei gleichem Kohlenstoff- und Wasserstoff-

gehalte zwei Atome Wasserstoff weniger enthält, wie diejenige des Cholesterins. Die folgende Zusammenstellung beweist dies:

Berechnet für							
$C_{26}H_{42}O$ :							
C	84,32 %						
H	11,35 »						
O	4,33 »						
Gefunden:							
	I.	II.	III.	IV.	V.	Mittel:	
C	84,10	84,15	84,14	84,03	83,80	84,04 %	
H	11,64	11,50	11,47	11,23	11,10	11,38 »	

Auch die Formeln  $C_{25}H_{40}O$  und  $C_{27}H_{44}O$  würden aber möglich sein, wie aus folgender Zusammenstellung sich ergibt:

	Berechnet für	Berechnet für	Gefunden
	$C_{25}H_{40}O$ :	$C_{27}H_{44}O$ :	im Mittel:
C	84,28	84,37	84,04 %
H	11,23	11,45	11,38 »
O	4,50	4,28	—

Wie bei den Cholesterinen, so gibt also auch hier die Elementaranalyse keine völlige Entscheidung; man behält die Wahl zwischen mehreren Formeln.

Zur Motivirung der Formel  $C_{26}H_{42}O$  sei noch angeführt, dass alle Analysen, sowohl des freien Lupeols, als auch der Benzoyl- und Acetyl-Verbindung desselben, weniger Wasserstoff ergaben, als im Cholesterin, bzw. in der Benzoyl- und Acetyl-Verbindung des letzteren enthalten ist, und dass die Differenz keineswegs als eine ganz geringfügige bezeichnet werden kann; denn das Cholesterin enthält nach der Theorie 11,96 % Wasserstoff, während im Lupeol 11,10—11,64 % Wasserstoff gefunden wurden. Man ist daher genöthigt, für dasselbe eine wasserstoffärmere Formel anzunehmen, als für das Cholesterin.

Das Lupeol ist optisch activ und zwar rechtsdrehend.

Die in einem Soleil-Ventzke'schen Apparate ausgeführte Bestimmung gab folgendes Resultat: Eine Lösung in Chloroform, die in 20 cbcm. 1,9944 gr. Substanz (in 100 cbcm.

9,9720 gr.) enthielt, drehte in dem genannten Apparate im 200 mm.-Rohr  $15,6^\circ$  nach rechts; daraus berechnet sich  $(\alpha)_D$  folgendermassen:

$$\begin{aligned}
 t &= 16^\circ & a &= 15,6 \\
 & & l &= 2 \\
 & & p &= 9,9720. \\
 (\alpha)_D &= \frac{a \times 0,346 \times 100}{l \times p} \\
 (\alpha)_D &= \frac{15,6 \times 0,346 \times 100}{1 \times 9,9720} \\
 (\alpha)_D &= + 27,06^\circ.
 \end{aligned}$$

### Verbindungen des Lupeols.

**Benzoylverbindung.** Die Darstellung derselben ist oben beschrieben worden. Die Verbindung krystallisirt aus ätherischer Lösung bei langsamer Ausscheidung in durchsichtigen, glänzenden, gut ausgebildeten Prismen. Dieselben sind in Wasser unlöslich, in Aether schwer löslich, in Alkohol noch schwieriger.

Eine Löslichkeitsbestimmung führte ich in folgender Weise aus: Von einer gesättigten Lösung, welche durch wiederholtes Schütteln der fein gepulverten Substanz mit Aether dargestellt worden war, wurde ein abgewogener Theil eingedunstet und der Rückstand, nach dem Austrocknen im Luftbade, gewogen.

Es ergab sich, dass ein Theil der Substanz zur Lösung **63,65** Theile Aether bedurfte.

Die Benzoylverbindung giebt auch die oben beschriebene rothe Reaction mit Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure.

Das Lupeolbenzoat schmilzt bei  $250^\circ$  C. und erstarrt krystallinisch.

Bei Elementaranalyse der Krystalle wurden folgende Resultate erhalten:

- 0,2004 gr. getrocknete Substanz gaben 0,6166  $\text{CO}_2$  und 0,1791  $\text{H}_2\text{O}$ .
- 0,1736 gr. gaben 0,5310  $\text{CO}_2$  und 0,1500  $\text{H}_2\text{O}$ .

	Berechnet für $\text{C}_{26}\text{H}_{41}\text{OC}_7\text{H}_5\text{O}$ :	Gefunden:	
		I.	II.
C	83,54	83,87	83,44 <sub>10</sub> %
H	9,78	9,93	9,60 »
O	6,68	—	—

Da das Benzoat des Lupeols in gut ausgebildeten Prismen krystallisirt, so erschien es wünschenswerth, dasselbe einer krystallographischen Untersuchung zu unterwerfen. Herr Prof. Dr. R. Haushofer in München hatte die grosse Güte, diese Untersuchung auszuführen. Ueber die Resultate derselben theilt er Folgendes mit:

Krystallform rhombisch.

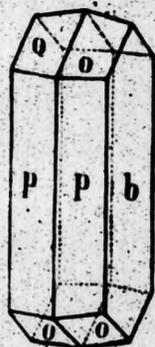
$$a : b : c = 0,3571 : 1 : 0,1855.$$

Klare farblose Prismen der Combination:

$$\infty P (110) = p, \infty P \infty (010) = b, P (111) = o.$$

Die Flächen der Pyramide (o) sind nicht blos sehr klein, oft geknickt und gebogen, sondern auch stets sehr unvollständig ausgebildet, so dass bisweilen nur zwei derselben an einem Krystalle beobachtet wurden.

Gemessen:	Berechnet:
$o : o = (111) (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = *125^{\circ} 51'$	—
$o : b = (111) (110) = *99^{\circ} 21'$	—
$o : p = (1\bar{1}1) (110) = 118^{\circ} 30'$	118 <sup>o</sup> 54'
$p : b = (110) (010) = 109^{\circ} 46'$	109 <sup>o</sup> 39'
$o : o = (111) (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 161^{\circ} 20'$	161 <sup>o</sup> 18'



Acetylverbindung. Ich suchte dieselbe zuerst durch Erhitzen mit Essigsäureanhydrid in offenen Kölbchen, später nach der von Liebermann und Hörmann<sup>1)</sup> angegebenen Methode, durch Erhitzen mit Essigsäureanhydrid unter Zusatz von entwässertem Natriumacetat darzustellen.

Das in letzterer Weise gewonnene Product wurde durch Behandeln mit Wasser vom Natriumacetat und Essigsäure befreit und sodann aus Weingeist umkrystallisirt. Es krystallisirte aus letzterem Lösungsmittel in dünnen, meist federförmig vereinigten Nadeln, welche sich ziemlich leicht in kaltem Aether und kochendem Alkohol lösten. Die Krystalle schmolzen bei 223° C.

Die Analyse hat folgende Resultate ergeben:

1. 0,1776 gr. getrocknete Substanz liefern 0,5349 gr. CO<sub>2</sub> und 0,1670 H<sub>2</sub>O.
2. 0,1376 gr. gaben 0,4144 CO<sub>2</sub> und 0,1220 H<sub>2</sub>O.

<sup>1)</sup> Berichte der D. Chem. Gesellschaft, Bd. 11, S. 1619.

	Berechnet für $C_{26}H_{41}OC_2H_3O$	Gefunden:	
		I.	II.
C	81,55	81,96	82,08 %
H	10,68	10,65	10,44 »
O	7,77	—	—

**Bromverbindung.** Da das Cholesterin sich bekanntlich mit zwei Atomen Brom zu der Verbindung  $C_{26}H_{44}Br_2O^1)$  vereinigt, so erschien es wünschenswerth, zu prüfen, ob das Lupeol, ein in mancher Beziehung dem Cholesterin nahe stehender Körper, sich ähnlich verhält. Es gelang aber nur eine Verbindung des Lupeols mit einem Atom Brom zu erhalten, und es muss demnach angenommen werden, dass das Brom bei Einwirkung auf das Lupeol an Stelle eines Wasserstoffatoms tritt.

Ueber die Darstellung sind folgende nähere Angaben zu machen.

Das ganz reine und trockene Lupeol wurde im ersten Versuche in Schwefelkohlenstoff, in den späteren in Chloroform gelöst; der Flüssigkeit wurde eine Lösung von Brom in Schwefelkohlenstoff, bezw. in Chloroform nach und nach zugesetzt. Es trat bald Entfärbung ein. Nachdem ein beträchtlicher Theil des Broms zugesetzt war, machte sich Bromwasserstoffentwicklung bemerkbar; Erwärmung tritt nicht ein. Es wurde mit dem Zusatz des Broms fortgefahren, bis die Flüssigkeit sich nicht mehr entfärbte. Die Flüssigkeit wurde sodann im Wasserbade eingedunstet, der Rückstand einige Male mit Alkohol eingedampft, um Bromwasserstoff zu entfernen; nachdem dies geschehen war, wurde die Substanz aus Alkohol krystallisirt. Ich erhielt die Bromverbindung in kleinen, harten, warzenförmigen, weissen Krystallaggregaten. Der Schmelzpunkt liegt bei  $165^\circ C.$ ; es sei erwähnt, dass die in zwei verschiedenen Darstellungen erhaltenen Präparate der Verbindung den gleichen Schmelzpunkt zeigten. Die Substanz löst sich auch in Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff.

<sup>1)</sup> Wislicenus und Moldenhauer, Lieb. Ann., Bd. CXXXXVI, S. 178.

Die Brombestimmungen gaben folgende Zahlen:

1. 0,2128 gr. Substanz gaben 0,0876 AgBr.
2. 0,2118 gr. Substanz gaben 0,0870 AgBr.

	Berechnet für	Gefunden:		Mittel:
		I.	II.	
	$C_{26}H_{41}BrO$ :			
Br	17,81	17,48	17,42	17,45%

Das Lupeol muss nach den im Vorigen gemachten Mittheilungen als ein alkoholartiger Körper angesehen werden, und zwar darf man es wohl für einen den Cholesterinen nahe stehenden Stoff erklären, mit welcher Annahme in Uebereinstimmung steht, dass es sich in Pflanzentheilen findet, in denen in anderen Fällen Cholesterine auftreten (man vergleiche die nachfolgende Abhandlung).

Es unterscheidet sich aber von den Cholesterinen dadurch, dass ihm eine wasserstoffärmere Formel zukommt und dass es andere Reactionen giebt. Auch die Constitution der Bromverbindung scheint eine Verschiedenheit des Lupeols vom Cholesterin zu begründen, wenigstens vom Gallenstein-Cholesterin, von welchem allein bis jetzt eine Bromverbindung dargestellt worden ist. Es sei noch darauf hingewiesen, dass Liebermann<sup>1)</sup> vom Cholestol, einem den Cholesterinen nahe stehenden Körper, eine Bromverbindung erhalten hat, welche gleichfalls nur ein Atom Brom enthält. Er vermuthet, dass ein Dibromid sich gebildet hatte, dass dasselbe aber bei den weiteren Manipulationen unter Entwicklung von Bromwasserstoff ein Atom Brom verlor.

<sup>1)</sup> Berichte der D. Chem. Gesellschaft, Bd. 18, S. 1803.