

Chemische Untersuchung der Samen von *Nephelium lappaceum* und des darin ent- haltenen Fettes

von

Max Baczewski.

Aus dem chemischen Laboratorium der k. k. deutschen Universität in Prag.

(Vorgelegt in der Sitzung am 10. October 1895.)

Unter den Drogen, welche Herr Privatdocent Dr. Schiffrer von seiner Expedition nach Java mitgebracht hatte, befand sich auch obiger Samen, welchen ich, auf Herrn Prof. G. Goldschmiedt's Anregung hin, näher studirte.

Untersuchung des Samens.

Herr Prof. H. Molisch hatte die Freundlichkeit, den Samen mikroskopisch zu untersuchen und darüber nachstehende Angaben zur Verfügung zu stellen.

»Der Same von *Nephelium lappaceum* besteht aus einer bräunlichen, dünnen Schale, welche in dem mir zur Untersuchung gegebenen Materiale bereits theilweise entfernt war, und dem grossen Embryo. Ein Endosperm fehlt, wie bei allen Sapindaceen. Der Embryo setzt sich aus zwei grossen, dicken, schief übereinanderliegenden Keimblättern und einem im Verhältniss verschwindend kleinen Würzelchen zusammen.

Schnitte lassen bei mikroskopischer Untersuchung erkennen, dass die Keimblätter, abgesehen von ihrer Epidermis und ihren zarten Gefässbündeln, sich fast ausschliesslich aus dünnwandigen, isodiametrischen und abgerundet polygonalen Parenchymzellen aufbauen, welche in ihrem Inhalte Plasma, Fett, sehr kleine Proteinkörner und eine grosse Anzahl von

Stärkekörnern führen. Die Stärke bietet jedenfalls den hervorstechendsten Inhaltkörper der Zellen. Die Stärkekörner sind entweder einfach und dann rund, oder sie sind häufig 2—4fach zusammengesetzt und dann deren Theilkörner abgerundet polygonal.

Abgesehen von einem hellen Kern ist keinerlei Structur wahrzunehmen. Die Grösse der Einzelkörner schwankt zwischen 5—14 μ und beträgt im Durchschnitt zumeist 10 μ .

Zur chemischen Untersuchung wurde der Same in einer Handmühle gemahlen und ohne Weiteres zur Bestimmung des Wassers, der Asche, des Fettes und des Stickstoffgehaltes verwendet, während der Gehalt an Stärke, Rohfaser und Zucker in den getrockneten Rückständen von der Extraction mit Äther ermittelt und dann auf den Samen bezogen wurde.

Bestimmung des Wassers. Der zerkleinerte Same wurde bei 100° getrocknet, wobei jedoch völlige Gewichtsconstanz nicht zu erreichen war.

- I. 7·8252 g Substanz erlitten einen Gewichtsverlust von 0·4356 g.
- II. 6·7462 g Substanz erlitten einen Gewichtsverlust von 0·4172 g.

In 100 Theilen:

	Gefunden	
	I	II
Wasser	5·56	6·18

Fettbestimmung. Dieselbe wurde im Soxhlet'schen Extractionsapparate vorgenommen, und zwar wurde jedesmal bis zur völligen Erschöpfung extrahirt.

- I. 63 g Samen gaben an Alkohol 20·1 g trockenen Extractes ab.
- II. 20 » » » » 6·3 » » »
- III. 58·3 » » » Äther 22·2 » » »
- IV. 31·0 » » » » 11·8 » » »
- V. 29·65 g » » » Petroleumäther 10·4 g trockenen Extractes ab.

In 100 Theilen:

	Gefunden				
	I	II	III	IV	V
Extract	31·9	31·5	38·09	38·06	35·07

Die getrockneten Extracte waren bei Zimmertemperatur fest und je nach dem Extractionsmittel verschieden gefärbt; sie zeigten eine schon makroskopisch wahrnehmbare krystalinische Structur. Alkohol lieferte einen gelbbraunen, Äther einen gelben, Petroleumäther einen ganz hellgelben Extract. Ein jeder dieser Extracte war vollständig verseifbar, wodurch nachgewiesen ist, dass dieselben kein Cholesterin enthalten.

Die mit Petroleumäther bei Bestimmung V erhaltenen Extractionsrückstände gaben an Äther noch $0\cdot4\text{ g} = 1\cdot34\%$ einer Substanz ab, welche beim Verbrennen nicht den Geruch von verbranntem Fett zeigte. Sie löste sich in wässriger, verdünnter Kalilauge in der Kälte nahezu vollständig, konnte mit verdünnter Säure daraus ausgefällt werden und färbte sich, in Chloroform gelöst, auf Zusatz von Eisessig und concentrirter Schwefelsäure zuerst roth, dann smaragdgrün. Lecithin konnte nicht nachgewiesen werden, da die Substanz nach der Oxydation mit Salpetersäure keine Phosphorsäurereaction gab.

Asche. Nachdem das Wasser, durch längeres Erhitzen auf 100° , entfernt worden war, wurde unter Anwendung von schwacher Glühhitze verascht.

- I. $7\cdot8252\text{ g}$ Substanz gaben $0\cdot1522\text{ g}$ Asche.
- II. $12\cdot8866\text{ g}$ Substanz gaben $0\cdot2545\text{ g}$ Asche.

In 100 Theilen:

	Gefunden	
	I	II
Asche	1·94	1·97

Bestimmung des Stickstoffes. Hiebei wurde die Methode von Kjeldahl in der ihr von Wilfart ertheilten Modification angewendet.

- I. $1\cdot1931\text{ g}$ Substanz lieferten $0\cdot01724\text{ g}$ Ammoniak.
- II. $1\cdot2028\text{ g}$ Substanz lieferten $0\cdot01736\text{ g}$ Ammoniak.

In 100 Theilen:

	Gefunden	
	I	II
N	1·42	1·43

Durch Multiplication mit der conventionellen Zahl 6·25 ergibt sich:

In 100 Theilen

	I	II
Eiweiss	8·86	8·93

Rohfaserbestimmung. Zu diesem Zwecke wurden Extractionsrückstände nach Henneberg's »Weender Rohfaser-Bestimmungsmethode« successive mit Schwefelsäure und Natronlauge bestimmter Concentration, dann mit Wasser, Alkohol und Äther behandelt.

2·9865 g Substanz gaben 0·3748 g Rückstand, der bei der Veraschung 0·007 g Asche hinterliess.

In 100 Theilen:

	Gefunden
Rohfaser	6·90

Bestimmung der Stärke. Dieselbe wurde in den getrockneten Extractionsrückständen nach zwei verschiedenen Methoden vorgenommen und dann auf den nicht getrockneten Samen bezogen.

Das einemal¹ wurde mit Wasser im Lintner'schen Druckfläschchen 6 Stunden auf 130° erhitzt, vom Ungelösten abfiltrirt und, da der Rückstand noch die Jodreaction zeigte, der ganze Vorgang noch zweimal wiederholt. Die einzelnen Lösungen wurden gleich nach dem Abfiltriren aufgeköcht und steril aufbewahrt; schliesslich wurden sie vereinigt, mit concentrirter Salzsäure gekocht und der gebildete Zucker nach Allihn gewichtsanalytisch bestimmt.

¹ Tollens, Kohlenhydrate, S. 184.

1. 2·1435 g Substanz wurden nach obiger Behandlung auf 150 cm^3 verdünnt; hievon gaben 25 cm^3 , 0·3686 g Kupfer.

2. Eine zweite Bestimmung wurde nach der Methode von Krieger¹ ausgeführt. Eine gewogene Probe der Rückstände wurde auf dem Filter mit sehr verdünnter schwefliger Säure bei gelinder Wärme solange gewaschen, als noch etwas in Lösung ging; das ungelöst Gebliebene wurde gewogen. In einer anderen gewogenen Probe wurde die Stärke mittelst Malzextractes in Lösung gebracht und wieder das auf dem Filter Gebliebene gewogen. Der Gewichtsunterschied der beiden Rückstände gab dann den Stärkegehalt.

1·502 g Substanz gaben, mit schwefliger Säure behandelt, 1·351 g Ungelöstes.

1·502 g Substanz gaben, mit Malzextract behandelt, 0·685 g Ungelöstes.

Differenz: Stärke = 0·666.

In 100 Theilen:

	Gefunden	
	I	II
Stärke.....	26·40	24·85

Bestimmung des Zuckers. Ein bei gewöhnlicher Temperatur hergestellter wässriger Extract hatte nach dem Kochen und Abfiltriren der hiebei ausgefallenen Eiweisskörper in der Kälte Fehling'sche Lösung grün gefärbt und beim Kochen daraus Kupferoxydul ausgeschieden, was auf die Gegenwart von Zucker schliessen liess. Zur quantitativen Bestimmung desselben wurden Extractionsrückstände mit kaltem Wasser erschöpft und die so erhaltene Lösung eingedampft; hiebei erfuhr man nebenher die Menge der in kaltem Wasser löslichen Stoffe. Es wurde dann mit Wasser aufgenommen, von den coagulirten Proteinsubstanzen abfiltrirt und in der Lösung der Zucker gewichtsanalytisch bestimmt.

¹ Chemisches Centralblatt, 1895, Band I, Nr. 23, S. 1085.

5·718 g Substanz gaben 0·9245 g trockenen Extracts.

In 100 Theilen des Samens:

	Gefunden
In Wasser lösliche Bestandtheile	9·06

25 cm³ der auf 50 cm³ gebrachten Lösung lieferten 0·1225 g Kupfer.

In 100 Theilen des Samens:

	Gefunden
Zucker	1·25

Nach dem Vorstehenden kommt dem Samen folgende durchschnittliche Zusammensetzung zu.

In 100 Theilen:

Wasser	5·87
Fett	35·07 ¹
In Äther lösliches Nichtfett	3·00 ²
Asche	1·95
Eiweiss	8·89
Rohfaser	6·90
Stärke	25·63
Zucker	1·25

Dass in dem Samen kein Alkaloid oder sonstiger physiologisch wirksamer Körper enthalten ist, geht aus Versuchen hervor, welche Herr Prof. J. Pohl an Kaninchen angestellt hat. Hiernach ist weder das alkoholische, noch das wässrige Extract der *Nephelium*-Samen, subcutan verabfolgt, wirksam.

Untersuchung des Fettes.

Über das Fett der *Nephelium*-Samen liegt eine kleine Arbeit von Oudemans³ vor, der sich aber wegen Mangel an

¹ Petroleumätherextract.

² Differenz von Petroleumäther- und Ätherextract.

³ Journ. f. prakt. Chemie, 99, 418.

Untersuchungsmateriale damit begnügte, einige physikalische Constanten und die Anwesenheit von Arachinsäure festzustellen; bezüglich des Vorkommens anderer Säuren und deren Menge stellte er blosse Vermuthungen auf, welche aber die nachstehende eingehendere Untersuchung theilweise nicht bestätigt fand. Zu allen analytischen Bestimmungen wurde filtrirter ätherischer, im Wasserstoffstrome getrockneter Extract benützt und die Bestimmungen nach in Benedikt's »Analyse der Fette und Wachsarten«, 2. Auflage, empfohlenen Methoden ausgeführt.

Schmelzpunkt und Erstarrungspunkt. Eine Reihe von Bestimmungen des ersteren, welche nach verschiedenen Methoden vorgenommen wurden — in der Capillare, nach Pohl, sowie derart, dass die mit Fett überzogene Thermometerkugel in einem Becherglase mit Wasser erwärmt und beobachtet wurde, bei welcher Temperatur Fetttropfen an die Oberfläche stiegen — ergaben als Beginn des Schmelzens 42° , als dessen Endpunkt 46° ; dies widerspricht den Angaben Oudemans' welcher 65° angibt. Der Erstarrungspunkt wurde nach der von Dalican für die Fettsäuren empfohlenen Methode bei $38-39^{\circ}$ gefunden.

Specificisches Gewicht. Es wurde nach der Methode von Gintl in einem von dem Herrn Autor freundlichst zur Verfügung gestellten Apparate bestimmt. Temperatur 18° C.

I. Gewicht des Wassers = $10\cdot3536$ g, des Fettes $9\cdot5658$ g.

II. Gewicht des Wassers = $10\cdot3536$ g, des Fettes $9\cdot5598$ g

	I	II
s	0·9239	0·9233

Säurezahl. (Milligramme Kalihydrat, welche die in 1 g Fett enthaltenen freien Säuren zur Neutralisation brauchen.) Um beurtheilen zu können, ob das in Rede stehende Fett dem Ranzigwerden unterliegt, wurden in längeren Zeitintervallen mehrere derartige Bestimmungen ausgeführt, aus denen zu entnehmen ist, dass das Fett ziemlich unverändert blieb.

- I. 11./II. 1895. 1·3925 g Substanz brauchten zur Neutralisation 0·05918 g KOH.
- II. 12./III. 1895. 1·3532 g Substanz brauchten zur Neutralisation 0·05818 g KOH.
- III. 8./V. 1895. 1·6685 g Substanz brauchten zur Neutralisation 0·07207 g KOH.

	I	II	III
Säurezahl	42·5	43·0	43·2

Verseifungszahl. (Milligramme KOH, welche 1 g Fett zur Verseifung braucht.)

- I. 2·330 g Fett brauchen zur Verseifung 0·44689 g KOH.
- II. 2·265 » » » » 0·43915 »
- III. 2·588 » » » » 0·50673 »

	I	II	III
Verseifungszahl	191·8	193·9	195·8

Reichert-Meissl'sche Zahl. (Kubikcentimeter Zehntelnormallauge, welche die aus 5 g Fett abdestillirten flüchtigen Säuren zur Neutralisation brauchen.)

5·0595 g Fett entsprechen 2·06 *cm*³ Zehntelnormallauge.

Reichert-Meissl'sche Zahl. 2·2

Jodzahl (gibt an, wieviel Gramme Jod von 100 g Fett aufgenommen werden).

- I. 0·68 g Fett addiren 0·27036 g J.
- II. 0·7725 g Fett addiren 0·30289 g J.

100 Theile Fett nehmen auf:

	I	II
Theile Jod	39·76	39·21.

Daraus würde sich der Gehalt an ungesättigten Säuren, als Ölsäure berechnet, ergeben:

I	II
44·1	43·5

Dieser Befund widerspricht der Angabe von Oudemans, welcher sagt: »Eine sehr geringe Menge Ölsäure scheint auch in dem Fette enthalten zu sein«.

Hehner'sche Zahl. (In Wasser unlösliche Säuren in 100 Theilen Fett.)

- I. 2·8955 g Fett lieferten 2·6719 g unlöslicher Säuren.
 II. 3·2583 g Fett lieferten 2·9889 g unlöslicher Säuren.

In 100 Theilen Fett:

	Gefunden	
	I	II
Unlösliche Säuren	92·28	91·73

Acetylzahl des Fettes¹ (Differenz zwischen Verseifungszahl des acetylierten und des unveränderten Fettes, ausgedrückt in Milligrammen Kalihydrat).

- I. 1·9711 g acetylierten Fettes erforderten zur Verseifung 0·40308 g KOH.
 II. 1·8902 g acetylierten Fettes erforderten zur Verseifung 0·38503 g KOH.

	I	II
Acetylverseifungszahl	204·5	203·7

Subtrahirt man hievon die im Mittel zu 193·8 gefundene Verseifungszahl des Fettes, so ergibt sich:

	I	II
Acetylzahl des Fettes	10·7	9·9

Schmelzpunkt und Erstarrungspunkt der Fettsäuren. Der erstere wurde zu 58—61° gefunden; nach einmaligem Umkrystallisiren aus Äther stieg er auf 62°. Oudemans fand 71°. Der Erstarrungspunkt der Säuren, nach Dalicans Methode bestimmt, lag bei 57°.

Verseifungszahl und mittleres Moleculargewicht der Fettsäuren (erstere Zahl gibt die Anzahl der Milligramme Kalihydrat, die 1 g der Fettsäuren neutralisiren).

¹ Benedikt, Monatshefte für Chemie 9, 524.

- I. 0·3438 g Substanz brauchten zur Neutralisation 0·06415 g KOH.
 II. 0·8161 g Substanz brauchten zur Neutralisation 0·15195 g KOH.

	I	II
Verseifungszahl der Fettsäuren	186·6	186·2

Hieraus rechnet sich das

	I	II
Mittlere Moleculargewicht....	300·7	301·2

Jodzahl der Fettsäuren (gibt an, wieviel Theile Jod 100 Theile der Säuren zu binden vermögen).

0·73 g Substanz nehmen 0·2993 g Jod auf.

Jodzahl..... 41·00

Dies entspricht einem Gehalte an Ölsäure von:

In 100 Theilen der Säuren

Theile Ölsäure 45·52

Rechnet man unter Zugrundelegung der Hehner'schen Zahl 92 auf Fett um, so ergibt sich dessen Ölsäuregehalt zu 42⁰/₀, was ziemlich gut mit der Zahl 43·8⁰/₀ übereinstimmt, welche im Fette selbst direct sich ergab.

Acetylzahl der Säuren. (Differenz zwischen dem Verbräuche an Kalihydrat, wenn die acetylrten Säuren erst kalt, dann heiss titirt werden.)

- I. 2·792 g acetylrter Säuren brauchten zur Neutralisation 0·51956 g KOH.
 II. 3·037 g acetylrter Säuren brauchten zur Neutralisation 0·56700 g KOH.

	I	II
Acetylsäurezahl	186·09	186·76

- I. bedurfte zur Verseifung 0·55508 g KOH.
 II. bedurfte zur Verseifung 0·60533 g KOH.

	I	II
Acetylverseifungszahl	198·8	199·3
Acetylzahl der Säuren	12·7	12·5

Rechnet man die für das Fett gefundene Acetylzahl auf die Fettsäuren um, so ergibt sich die Acetylzahl derselben zu 11·1, eine Zahl, welche mit der direct ermittelten in genügender Übereinstimmung steht. Es würde daraus der Schluss zu ziehen sein, dass die Acetylzahl des Fettes von der Gegenwart von Oxysäuren, nicht aber von Diglyceriden herrührt. Im Widerspruche hiemit steht aber die Thatsache, dass Acetylverseifungszahl und Verseifungszahl der freien Säuren sehr naheliegen und dass bei der später mitzutheilenden Trennung der Säuren Oxyfettsäuren nicht aufgefunden wurden.

Zusammenstellung der Ergebnisse der Untersuchung des Fettes.

Schmelzpunkt	42—46° C.
Erstarrungspunkt	38—39° C.
Specifisches Gewicht	0·9236
Säurezahl	42·9
Verseifungszahl	193·8
Reichert-Meissl'sche Zahl	2·2
Jodzahl	39·4
In 100 Theilen Fett sind Theile Ölsäure ..	43·8
Hehner'sche Zahl	92·00
Acetylverseifungszahl des Fettes	204·6
Acetylzahl	10·3
Schmelzpunkt der Fettsäuren	58—61°
Erstarrungspunkt der Fettsäuren	57°
Verseifungszahl der Fettsäuren	186·4
Mittleres Moleculargewicht der Fettsäuren .	300·9
Jodzahl der Fettsäuren	41·00
Theile Ölsäure in 100 Theilen der Fettsäuren	45·52
Acetylsäurezahl der Fettsäuren	186·4
Acetylverseifungszahl der Fettsäuren	199·0
Acetylzahl der Fettsäuren	12·6

Das hohe mittlere Moleculargewicht der Fettsäuren hatte die Anwesenheit von Arachinsäure, auf welche bereits Oudemans aufmerksam gemacht, schon wahrscheinlich gemacht und wurde zu deren Isolirung nach einer Modification des Rénard'schen Verfahrens vorgegangen.¹ 24 g Fett wurden verseift, die Säuren abgeschieden, in Äther gelöst und — hierin besteht der Hauptunterschied des oben citirten Verfahrens und des früher üblichen — statt mit wässriger mit alkoholischer Bleizuckerlösung gefällt. Die fettsauren Bleisalze wurden so in gut filtrirbarer Form erhalten. Aus dem in Äther unlöslichen Theil derselben wurden die Säuren abgeschieden und in 90%igem Alkohol in der Wärme gelöst. Das bei Zimmertemperatur Ausgefällene erreichte nach dreimaligem Umkrystallisiren aus 70%igem Alkohol den Schmelzpunkt 75° und erwies sich sowohl bei der Bestimmung der Verseifungszahl als auch bei der Elementaranalyse als Arachinsäure.

0·2935 g Substanz brauchten zur Neutralisation 0·05274 g Kalihydrat.

	Gefunden	Berechnet für $C_{20}H_{40}O_2$
Verseifungszahl	179·7	179·8

0·1965 g Substanz gaben 0·2281 g Wasser und 0·5536 g Kohlensäure.

In 100 Theilen:

	Gefunden	Berechnet für $C_{20}H_{40}O_2$
C	76·83	76·92
H	12·90	12·82

Die ätherische Lösung der Bleisalze wurde mit Schwefelsäure zerlegt; die so erhaltene Säure zeigte die Elaïdinreaction.

¹ Über eine Modification des Renard'schen Verfahrens zum Nachweis von Arachisöl. Dr. H. Kreis-Basel, Chemiker-Zeitg. 13, III. 1895.

Unter der Annahme, dass die flüssigen Säuren nur aus Ölsäure, die festen nur aus Arachinsäure bestünden, müsste mit Zugrundelegung des aus der Jodzahl der Fettsäuren berechneten Procentgehaltes an Ölsäure = $45 \cdot 5$, folgende Beziehung bestehen.

$$\text{Verseifungszahl der Säuren} = \frac{56 \cdot 1 \times 45 \cdot 5}{282} + \frac{56 \cdot 1 \times 54 \cdot 5}{312}.$$

Diese Rechnung ergibt die Zahl $187 \cdot 9$, durch den Versuch war im Mittel $186 \cdot 4$ gefunden worden. Es ist daher zu vermuthen, dass die Hauptbestandtheile der Säuren Ölsäure und Arachinsäure sind, umsomehr, weil der hohe Schmelzpunkt der freien Säuren (58 — 60°) bei Gegenwart so grosser Mengen Ölsäure es unwahrscheinlich macht, dass neben Arachinsäure eine tiefer schmelzende Fettsäure in dem Säuregemenge in grösserer Menge enthalten ist.

Um auch andere Säuren, die etwa doch in untergeordneter Menge in dem Fette enthalten sein könnten aufzufinden, wurden 658 g Fett mit Natronlauge verseift, die Säuren mittelst Schwefelsäure in Freiheit gesetzt, zweimal mit Wasser umgeschmolzen und durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Weingeist die Ölsäure entfernt. Aus den Mutterlaugen wurde nach dem Abdestilliren des Alkohols die Ölsäure erhalten; um die in ihr gelösten festen Säuren zu entfernen, wurde sie in einer Kältemischung zum Erstarren gebracht, nach theilweisem Aufthauen durch ein Filter gesaugt. Hierbei blieb auf demselben eine nicht unbeträchtliche Menge fester Säuren, welche mit den zuerst erhaltenen in 90% igem Alkohol gelöst wurden. Das Ausgeschiedene wurde dreimal aus 70% igem Alkohol umkrystallisirt und so 140 g reiner Arachinsäure vom Schmelzpunkte 75° erhalten. Mit den vereinigten Mutterlaugen wurde eine fractionirte Fällung mit Magnesiumacetat¹ vorgenommen. Die Schmelzpunkte der aus den Magnesiumsalzen wiedergewonnenen Säurefractionen lagen zwischen 60 und 69° . Aus dem höherschmelzenden Antheile derselben konnte durch wiederholtes Umkrystallisiren neuerdings Arachinsäure isolirt

¹ Heintz, Journal für praktische Chemie, 66, 1.

werden. Eine Fraction behielt nach mehrmaligem Umkrystallisiren den Schmelzpunkt 63° und es lag daher die Vermuthung nahe, dass sie mit Palmitinsäure identisch sei. Diese Vermuthung wurde jedoch von der Analyse nicht bestätigt, da sie die Zusammensetzung der Arachinsäure ergab, deren Schmelzpunkt also offenbar durch eine kleine Verunreinigung herabgesetzt war.

0·2247 g Substanz lieferten 0·6273 g Kohlensäure und 0·2565 g Wasser.

In 100 Theilen:

	Gefunden	Berechnet für	
		$C_{20}H_{40}O_2$	$C_{16}H_{32}O_2$
C	76·76	76·92	75·00
H	12·69	12·82	12·50

Sodann wurde versucht, durch Destillation im Vacuum eine Trennung der noch vorhandenen Säurefractionen zu bewirken. Mehrere Fractionen, deren Schmelzpunkt zwischen 60° und 66° lag, wurden vereinigt und bei 100 *mm* Druck destillirt. Die ersten Antheile gingen bei 181° über, eine Thatsache, durch welche die Gegenwart von Palmitinsäure ausgeschlossen erscheint, da diese unter dem obigen Drucke nach Krafft¹ bei $268\cdot5^{\circ}$ siedet. Weitaus der grösste Theil der Substanz destillirte unter continuirlichem Steigen der Temperatur im Intervalle 181 — 191° . Das Destillat zeigte den Schmelzpunkt 60 — $61\cdot5^{\circ}$, der sich nach viermaligem Umkrystallisiren auf 75° erhöhte.

Im weiteren Verlaufe der Untersuchung wurde eine bei 67 — 68° schmelzende, kleine Fraction analysirt und eine solche vom Schmelzpunkte 68 — 69° . Beide erwiesen sich als Stearinsäure.

I. 0·2143 g Substanz gaben 0·5969 g Kohlensäure und 0·2445 g Wasser.

II. 0·2056 g Substanz gaben 0·5730 g Kohlensäure und 0·2351 g Wasser.

¹ Berl. Ber, XV. 1706.

In 100 Theilen:

	Gefunden		Berechnet für
	I	II	$C_{18}H_{36}O_2$
C	75·96	76·00	76·05
H	12·67	12·70	12·67

Die Menge der vorhandenen Stearinsäure ist unter allen Umständen relativ eine ausserordentlich geringe.

