

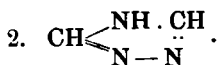
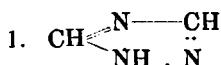
Triazolkupfer, $(C_2H_2N_3)_2Cu$.

Die Identität dieser Verbindung mit 1.2.4-Triazol wurde noch durch die Darstellung ihrer Kupferverbindung bestätigt, die nach der Vorschrift von Pellizzari in Form eines blauen Niederschlags erhalten wurde.

$Cu(C_2H_2N_3)_2$. Ber. C 24.05, H 2.05, N 42.08, Cu 31.87.

Gef. » 24.00, » 2.22, » 42.16, » 31.54, 31.66.

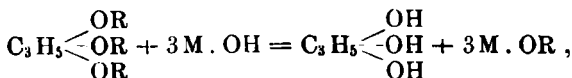
Endlich wurde noch das 1.2.4-Triazol nach der Methode von Freund und Meineke¹⁾ aus Formylsemicarbazid, bezw. Mercapto-triazol dargestellt und in jeder Weise mit unserem Product identificirt, trotzdem für dieses die Structurformel (1), für jenes die Structurformel (2) aus der Synthese abzuleiten wäre.



9. J. Lewkowitsch: Zur Theorie des Verseifungsprocesses.

(Eingegangen am 8. Januar.)

Die Verseifung der Triglyceride ist bis vor Kurzem durch die folgende allgemeine Gleichung ausgedrückt worden:



in welcher M ein einwerthiges Metallatom oder Wasserstoff bedeuten soll.

Diese Gleichung stellt jedoch nur den Endzustand dar und giebt keinen Aufschluss darüber, wie der Verseifungsprocess verläuft, dass heisst, sie beantwortet nicht die Frage, ob das Triglycerid gradauf in drei Moleküle Fettsäure und ein Molekül Glycerin gespalten wird, oder ob der chemische Umsatz stufenweise erfolgt, sodass zuerst Diglycerid, dann Monoglycerid gebildet wird, welches schliesslich in Fettsäure und Glycerin zerfällt.

Geitel²⁾ hat nun jüngst auf Grund von physikalisch-chemischen Versuchen nachgewiesen, dass der Verseifungsprocess bimolekular verläuft und dass demnach ein Glycerid unter dem Einflusse verseifender Agentien zunächst in Diglycerid, dann in Monoglycerid u. s. w. gespalten wird.

¹⁾ Diese Berichte 29, 2485.

²⁾ Journ. f. prakt. Chem. 1997 [55] 429.

Bei der Bedeutung, die diese Anschauungsweise nicht nur für die Analyse der Fette, sondern auch für die Technik hat, erschien es mir von Wichtigkeit, die, wenn auch nur vorübergehende, Existenz von Diglyceriden und Monoglyceriden experimentell nachzuweisen.

Da die Isolirung von Diglycerid oder Monoglycerid in einem partiell verseiften Fette wenig Aussicht auf Erfolg bot, wandte ich auf das vorliegende Problem die in der Fettanalyse benutzte Methode der Acetylzahlbestimmung an, zumal mit Hilfe derselben eindeutige Resultate sich erzielen lassen mussten. Bekanntlich lassen sich alkoholische Hydroxyl-Gruppen durch Kochen mit Essigsäureanhydrid in Acetylverbindungen überführen, sodass etwa aufgenommene Acetylgruppen sich in der Form von Essigsäure nachweisen lassen mussten.

Betrachten wir zunächst reines Tristearin. Verliefe die Verseifung desselben nach der alten Anschauung, sodass also nur Stearinsäure und Glycerin gebildet würde, so würde eine partiell verseifte Probe nach dem Auswaschen des Glycerins und Zerlegung der bereits gebildeten Seife nur aus unverseiftem Tristearin und Stearinsäure bestehen können, welche letztere bei der Behandlung mit Essigsäureanhydrid keine Acetylgruppen aufnehmen würde. Mit anderen Worten: Die Acetylzahl der partiell verseiften Fettmasse müsste gleich Null sein. — Wenn dagegen die Verseifung stufenweise erfolgt, dann würde die partiell verseifte Fettmasse, nach Entfernung des gebildeten Glycerins und Zerlegung der gebildeten Seife, ausser unverseiftem Glycerid noch Diglycerid und Monoglycerid enthalten müssen, welche letztere beim Kochen mit Essigsäureanhydrid acetyliert werden. Das Product müsste also eine bestimmte Acetylzahl haben.

Zur Verdeutlichung des Gesagten sei die folgende Tabelle angeführt.

	Formel	Acetylzahl
Tristearin	$C_3 H_5 (OC_{18} H_{35} O)_3$	0
Stearinsäure	$C_{18} H_{36} O_2$	0
Monostearin	$C_3 H_5 (OH)(OH)(O.C_{18} H_{35} O)$	253.8
Distearin	$C_3 H_5 (OH)(O.C_{18} H_{35} O)_2$	84.2

Der Versuch konnte also zwischen den beiden Theorien entscheiden.

Zu den folgenden Versuchen wandte ich je mehrere Pfunde Talg und Cottonöl an, die in der im Grossen üblichen Weise mittels caustischer Soda oder Kalk verseift wurden. Von Zeit zu Zeit wurde der theilweise verseiften Masse eine Probe entnommen, dieselbe mit Salzsäure zersetzt und in üblicher Weise gewaschen und getrocknet.

Die Mengen der freigewordenen Fettsäuren — in bekannter Weise als »Säurezahl« bestimmt — zeigten das Fortschreiten der Verseifung an.

Bei Talg und Cottonöl konnte wohl eine Complication, insofern eintreten, als diese Naturproducte schon im ursprünglichen Zustande »Acetylzahlen« zeigen konnten. War dies der Fall, dann mussten diese Acetylzahlen allen entnommenen Proben, gewissermaassen als eine Constante, anhaften. Der Entscheid zwischen den beiden Theorien durfte jedoch dadurch nicht getrübt werden. Denn wenn die alte Anschauung die richtige wäre, so würden alle partiell verseiften Proben ein und dieselbe »Acetylzahl« zeigen müssen und zwar ungefähr dieselbe, welche die Ausgangsmaterialien besaßen; im entgegengesetzten Falle jedoch würden sich höhere Acetylzahlen ergeben müssen, entsprechend der Summe der Acetylzahl des Ausgangsmaterials und derjenigen Acetylzahl, die durch das Vorhandensein von Diglycerid und Monoglycerid bedingt ist.

Die folgenden Tabellen enthalten die Resultate sämtlicher ausgeführten Versuche, 11 an der Zahl. Die Proben wurden in der oben beschriebenen Weise entnommen und präparirt.

Bei der Wichtigkeit des Problems wurden die »Acetylzahlen« nach zwei Methoden bestimmt, die ich an anderer Stelle ausführlich beschrieben habe¹⁾. Die behufs Ermittlung dieser Zahlen hergestellten Acetylproducte erlaubten gleichzeitig die Ermittlung zweier weiterer Constanten, nämlich der Menge der unlöslichen Fettsäuren und der »Verseifungszahl«, welche ebenfalls einen Schluss auf die Existenz oder Abwesenheit von Diglyceriden und Monoglyceriden erlauben mussten, wie ein Blick auf die folgende Tabelle leicht ersehen lässt.

	Formel	Hehner-Zahl	Verseifungszahl
Tristearin	$C_3H_5(O \cdot C_{18}H_{35}O)_3$	95.73	189.1
Stearinsäure	$C_{18}H_{36}O_2$	100.00	197.5
Monoacetyldistearin	$C_3H_5(O \cdot C_2H_3O)(OC_{18}H_{35}O)_2$	85.3	252.7
Diacetylmonostearin	$C_3H_5(O \cdot C_2H_3O)_2(OC_{18}H_{35}O)$	64.2	380.8

Besäße die alte Anschauung über den Verlauf der Verseifung volle Gültigkeit, so könnten die Hehner-Zahlen der acetylrten Proben nur etwa zwischen 95.73 und 100, und die Verseifungszahlen nur etwa zwischen 189.1 und 197.5 schwanken (da Talg und Cottonöl annähernd dieselben Zahlen, wie Tristearin liefern); wenn dagegen

¹⁾ Chemical Analysis of Oils, Fats and Waxes, II. Ed. p. 165.

die neue Theorie der Wirklichkeit entsprach, so mussten viel bedeutendere Schwankungen zu erwarten sein.

Es wurde nicht für nöthig erachtet, die Verseifung bis zu Ende zu führen, da die so erhältlichen, glycerid-freien Fettsäuren leichter mittels alkoholischer Verseifung darzustellen waren. Die nach letzterer Methode präparirten Fettsäuren wurden in gleicher Weise untersucht und die Zahlen in die Tabellen eingetragen. Die Verseifungszahlen — oder besser gesagt: die Sättigungszahlen — dieser Fettsäuren sind etwas höher, als nach den Acetylzahlen zu erwarten ist, da beim Acetyliren die Anhydride gebildet werden, wie ich bereits vor einer Reihe von Jahren nachgewiesen habe. —

Den Tabellen sind ferner die den ursprünglichen Fetten entsprechenden Zahlen zugefügt und zwar sind die in geringer Menge stets vorhandenen flüchtigen Fettsäuren als Acetylzahlen berechnet, um so den Ueberblick zu erleichtern. In allen Fällen, wo eine Acetylzahl des ursprünglichen Fettes (in der obersten Reihe) angegeben ist, muss von derselben die aus den flüchtigen Fettsäuren als Acetylzahl berechnete Zahl abgezogen werden, um zur wahren Acetylzahl zu gelangen¹⁾.

Einige kurze Bemerkungen mögen zur Erläuterung der Tabellen dienen.

Die in Tabelle 1 aufgeführten Werthe zeigen mit grösster Deutlichkeit, dass Diglyceride und Monoglyceride intermediär existiren. Die Uebereinstimmung der nach beiden Methoden erhaltenen Acetylzahlen ist nicht so gut wie in den folgenden Tabellen, weil die Destillate stark milchig waren. Daher sind die zur Controlle bestimmten Zahlen der »Filtrationsmethode« hier zuverlässiger.

Die Säurezahlen der Tabelle 2 zeigen ein regelloses Auf- und Ab-Steigen. Die Erklärung hierfür liegt darin, dass bei dem grossen Ueberschusse an Kalk, der zur Verseifung in offenen Gefässen nothwendig ist, die sehr harte Kalkseife unverseiftes Fett einschloss. Dieser Fehler bei dem Probenehmen ist in späteren Versuchen vermieden worden. Dass aber nichtsdestoweniger die Zahlen sehr instructiv sind, wird ein Blick auf die Acetylzahlen beweisen. —

In Tabelle 3 befremdet zunächst, dass die Acetylzahlen der ersten 3 Proben unter die des ursprünglichen Fettes fallen. Diese scheinbare Anomalie verdankt ihren Grund der Thatsache, dass die Zahlen für das ursprüngliche Fett etwas geraume Zeit nach Ausführung der Verseifungsversuche bestimmt wurden, und dass in der Zwischenzeit das Oel Veränderungen (Oxydation, Hydrolyse) erfahren hatte, die, wie ich an anderer Stelle kürzlich gezeigt habe²⁾, zu einer

¹⁾ vgl. Lewkowitsch, Chemical Analysis, etc. II. Ed. p. 166.

²⁾ Analyst 1899, 319; Decemberheft.

bedeutenden Erhöhung der Acetylzahl und der flüchtigen Säuren führen¹⁾. Im Uebrigen beweisen auch hier die Acetylzahlen mit Deutlichkeit die stufenweise erfolgende Verseifung.

Bei der Wiederholung desselben Versuches — Tabelle 4 — war die Verseifung so rasch vorgeschritten, dass nur 2 Phasen gefasst werden konnten, in denen die Existenz niederer Glyceride deutlich nachweisbar war. Trägt man die Zahlen in ein Coordinatennetz ein, so übersieht man dies mit einem Blicke. Es zeigt dieser Versuch, dass nur Mittelwerthe der mit einander concurrirenden Phasen durch das Experiment festzustellen sind, da zu ein und derselben Zeit ein Molekül Diglycerid schon in Monoglycerid und Fettsäure, oder ein Molekül Monoglycerid schon zu Glycerin und Fettsäure zerfallen kann, während ein Molekül Triglycerid erst die erste Phase durchmacht.

In Tabelle 5 enthielt die Probe 6a 1.03 pCt. Kalk; als die Probe nochmals mit Salzsäure ausgekocht wurde, lieferte sie die Werthe 6b, die sich der Reihe gut einfügen.

Der ziemlich rasche Anstieg der »Acetylzahlen« in Tabelle 6; während die Säurezahlen langsamer anwachsen, beweist das Vorwiegen der ersten oder der ersten beiden Stufen in dem Verseifungsprocess; der darauf folgende steile Abfall deutet auf das Vorwiegen des Zerfalls der Monoglyceride hin.

Bei dem Versuche 7 — Tabelle 7 — fand die Verseifung äusserst rasch statt, (wie aus den Säurezahlen zu ersehen ist) sodass man beinahe die Giltigkeit der alten Anschauungsweise hieraus erschliessen könnte, wenn nicht im Anfange eine hohe Acetylzahl erhalten worden wäre.

Um so überzeugender ist Versuch 8 — Tabelle 8 — wo das zickzackartige Auf- und Ab-Steigen der Acetylzahlen den Wettstreit der einzelnen Phasen deutlich zeigt.

In Versuch 9 — Tabelle 9 — zeigt die abnorme hohe Verseifungszahl der Probe 6 einen beträchtlichen Gehalt an Anhydriden an.

Der Unterschied zwischen den Versuchen 10A und 10B bestand darin, dass in 10A rasch verseift wurde, während in 10B die Verseifung dadurch verlangsamt wurde, dass die erforderliche Menge an Natronlauge in 3 Portionen zugesetzt wurde, derart, dass mit dem Zusatze einer frischen Menge gewartet wurde, bis die vorherige Quantität aufgebraucht war. Dementsprechend zeigt auch der letzte Versuch die Stufenleiter mit grösserer Schärfe, als der vorausgehende.

¹⁾ Dasselbe gilt auch für Tabelle 4.

Der fast absolute Parallelismus zwischen dem Verlaufe der Acetylzahlen und den Verseifungszahlen bringt die schönste Bestätigung des den Resultaten zu Grunde liegenden Gesetzes. Trägt man die Zahlenreihen graphisch in ein Netz auf, so erkennt man dies sofort bei auch nur oberflächlicher Betrachtung. Weniger frappant — aber nichts destoweniger in gleicher Weise überzeugend — sind die Zahlenreihen für die unlöslichen Fettsäuren (Hehner-Zahlen), weil sie ein sehr viel kleineres Intervall bedecken. Natürlicher Weise zeigen die Hehner-Zahlen den umgekehrten Verlauf der beiden vorangehenden Zahlen, sie stellen das Spiegelbild derselben dar und beweisen daher dieselbe Gesetzmässigkeit.

Es kann hiernach nicht mehr bezweifelt werden, dass die Verseifung der Glyceride stufenweise erfolgt und somit nicht, wie bis vor Kurzem angenommen wurde, eine tetramolekulare Reaction darstellt, sondern als bimolekulare Reaction anzusehen ist.

Wegen der Schwierigkeit, kleine Glycerinmengen mit Genauigkeit zu bestimmen, sah ich davon ab, das oben Bewiesene noch fernerhin durch die Procentzahlen an Glycerin zu stützen.

Bei der Ausführung der beschriebenen Versuche wurde ich von meinen Assistenten, den HHrn. C. D. Robertshaw und J. E. Read, aufs Eifrigste unterstützt.

Tabelle 1.

Verseifung von Talg mittels caustischer Soda.

Partiell verseiftes Fett	Säurezahl	Acetyliertes Product			
		Acetylzahl mittels		Hehner-Zahl	Verseifungszahl
		Destillation	Filtration		
1	12.2	17.1	—	94.4	207.9
2	12.8	24.3	—	94.7	210.2
3	20.9	18.9	—	94.9	206.6
4	31.4	9.7	—	95.8	203.1
5	45.4	15.3	—	96.0	208.15
6	77.9	11.2	—	97.0	206.7
7	105.8	52.03	—	—	237.65
8	126.8	65.6	58.9	—	252.5
9	145.3	78.9	68.9	—	269.0
10	152.4	61.8	56.1	—	252.7
Fettsäuren, erhalten mittels alkoholischem Kali, acetyliert	—	8.8	6.7	99.5	212.8
Ursprünglicher Talg, die flüchtigen Fettsäuren berechnet als Acetylzahl	11.7	4.8	6.0	95.8	197.0

Tabelle 2.
Verseifung von Talg mittels Kalk.

Partiell verseiftes Fett	Säure- zahl	Acetyliertes Product			
		Acetylzahl mittels		Hehner- Zahl	Ver- seifungs- zahl
		Destillation	Filtration		
1	20.6	12.3	18.9	93.3	210.05
2	40.9	24.8	22.3	93.5	215.3
3	79.0	15.8	16.6	93.5	214.6
4	46.1	—	15.7	94.5	212.3
5	50.98	29.0	27.9	93.87	221.4
6	59.6	—	28.0	93.6	223.75
7	114.2	29.0	—	94.97	216.5
8	122.05	23.8	27.2	95.5	226.7
9	110.9	40.6	42.0	93.8	239.35
10	128.4	22.1	—	95.57	218.7
Fettsäuren, erhalten mittels alkoholischem Kali, acetyliert	—	8.8	6.7	99.5	212.8
Ursprünglicher Talg, die flüchtigen Fettsäuren be- rechnet als Acetylzahl	11.7	4.8	6.0	95.8	197.0

Tabelle 3.
Verseifung von Cottonöl mittels caustischer Soda.

Partiell verseiftes Fett	Säure- zahl	Acetyliertes Product			
		Acetylzahl mittels		Hehner- Zahl	Ver- seifungs- zahl
		Destillation	Filtration		
Ursprüngliches Oel, acetyliert	—	19.8	20.3	—	—
Partiell verseiftes Oel					
1	0.37	11.8	15.8	94.48	205.8
2	1.46	13.65	13.98	94.25	205.3
3	3.85	13.6	13.9	93.96	205.9
4	5.21	20.1	20.2	93.33	217.3
5	8.4	—	35.2	89.91	223.4
6	12.33	19.58	21.55	94.91	212.95
7	14.5	—	25.1	93.59	212.2
8	17.51	18.1	—	94.1	211.7
9	19.41	20.7	18.3	95.56	212.5
10	27.9	—	33.9	90.72	231.6
11	36.3	—	33.2 (?)	87.17	277.1
12	70.7	—	46.03	90.7	238.4
13	136.0	42.5	43.1	95.42	236.15
14	150.7	40.3	43.3	97.47	241.05
15	161.2	37.0	38.3	97.87	235.7
Fettsäuren, erhalten mittels alkoholischem Kali, acetyliert	200.7	20.88	24.9	—	222.2
Ursprüngliches Oel, die flüchtigen Fettsäuren be- rechnet als Acetylzahl	0.3	2.0	2.1	96.22	194.3

Tabelle 4.

Verseifung von Cottonöl mittels caustischer Soda.

	Säure- zahl	Acetyliertes Product			
		Acetylzahl mittels		Hehner- Zahl	Ver- seifungs- zahl
		Destillation	Filtration		
Ursprüngliches Oel, acetyliert	—	19.8	20.3	—	231.3
Partiell verseiftes Oel					
1	27.6	10.95	11.31	—	204.6
2	115.7	12.12	10.06	—	209.1
3	126.1	18.55	17.49	—	213.9
4	182.2	18.93	18.14	—	218.2
5	192.7	22.84	23.91	—	222.6
6	199.3	11.61	10.7	—	212.4

Tabelle 5.

Verseifung von Cottonöl mittels Kalk.

	Säure- zahl	Acetyliertes Product			
		Acetylzahl mittels		Hehner- Zahl	Ver- seifungs- zahl
		Destillation	Filtration		
Ursprüngliches Oel, acetyliert	—	—	11.7	93.5	—
Partiell verseiftes Oel					
1	0.7	16.4	15.2	93.8	207.4
2	4.9	31.8	35.0	91.01	223.4
3	28.6	—	39.4	91.65	225.4
4	31.6	39.5	38.7	92.11	227.0
5	38.5	29.11	29.53	92.77	221.5
6 a	{ 27.8	31.0	28.5	93.09	220.7
6 b	{ 45.9	37.2	38.2	93.04	227.2
7	97.8	21.1	23.3	94.60	216.3
8	173.4	39.7	40.5	96.35	236.8
9	195.4	34.74	34.8	97.98	232.5
Fettsäuren, erhalten mittels alkoholischem Kali, acetyliert	199.45	14.5	13.8	99.4	216.4

Tabelle 6.
Verseifung von Cottonöl mittels Kalk.

	Säure- zahl	Acetyliertes Product			
		Acetylzahl mittels		Hehner- Zahl	Ver- seifungs- zahl
		Destillation	Filtration		
Ursprüngliches Oel, acetyliert	0.0	—	11.7	93.5	—
Partiell verseiftes Oel					
1	0.5	—	14.9	94.5	206.3
2	0.6	—	20.0	92.84	209.2
3	16.0	—	43.15	92.0	230.1
4	17.6	—	59.2	89.1	240.0
5	19.9	—	28.3	92.35	215.3
6	53.4	—	24.9	93.8	214.8
7	73.2	—	32.4	93.6	223.4
Fettsäuren, erhalten mittels alkoholischem Kali, acetyliert	199.45	14.5	13.8	99.4	216.4

Tabelle 7.
Verseifung von Talg mittels caustischer Soda.

	Säure- zahl	Acetyliertes Product			
		Acetylzahl mittels		Hehner- Zahl	Ver- seifungs- zahl
		Destillation	Filtration		
Ursprünglicher Talg, acetyliert		6.1	6.1	94.79	200.5
Partiell verseifter Talg					
1	3.9	5.6	5.4	95.23	201.9
2	15.4	11.3	10.4	95.09	206.5
3	26.34	4.9	5.3	95.82	202.5
4	42.9	6.5	6.4	96.36	204.2
5	113.36	4.8	4.6	97.60	205.2
6	157.75	5.4	5.4	98.55	205.5
7	188.8	4.1	4.3	99.07	208.2
8	193.5	3.9	3.5	99.46	208.7
9	197.69	4.05	2.9	99.51	207.9
Fettsäuren, erhalten mittels alkoholischem Kali, acetyliert	203.26	3.45	3.2	—	—
Ursprünglicher Talg, die flüchtigen Fettsäuren be- rechnet als Acetylzahl	—	1.4	1.7	95.51	196.2

Tabelle 8.
Verseifung von Talg mittels Kalk.

	Säure- zahl	Acetyliertes Product			
		Acetylzahl mittels		Hehner- Zahl	Ver- seifungs- zahl
		Destillation	Filtration		
Ursprünglicher Talg, acetyliert		6.1	6.1	94.79	200.5
Partiell verseifter Talg					
1	3.7	8.8	8.1	94.75	204.75
2	7.7	10.2	9.7	94.40	204.4
3	9.3	17.1	18.3	92.51	213.9
4	10.4	17.3	15.8	93.43	213.1
5	19.2	20.3	23.5	92.68	222.5
6	26.7	14.6	15.1	94.42	212.0
7	33.9	26.2	27.1	93.77	220.3
8	55.4	17.5	18.8	94.61	215.5
9	62.5	19.6	22.8	94.61	218.0
10	85.05	17.1	19.2	95.27	218.0
11	110.8	20.4	20.56	95.04	218.0
12	132.9	14.4	14.5	95.62	215.4
13	184.7	11.7	12.5	96.66	216.5
Fettsäuren, erhalten mittels alkoholischem Kali, acetyliert	203.26	3.45	3.02	—	—
Ursprünglicher Talg, die flüchtigen Fettsäuren be- rechnet als Acetylzahl	—	1.4	1.7	95.51	196.2

Tabelle 9.
Verseifung von Cottonöl mittels caustischer Soda.

Partiell verseiftes Oel	Säure- zahl	Acetyliertes Product			
		Acetylzahl mittels		Hehner- Zahl	Ver- seifungs- zahl
		Destillation	Filtration		
1	0.44	9.64	10.84	93.83	202.75
2	1.37	13.47	11.6	93.52	201.8
3	9.74	11.8	11.97	94.48	204.18
4	73.59	11.7	11.68	96.45	206.66
5	161.68	17.46	15.1	98.07	213.4
6	191.59	17.9	18.29	99.35	220.6
7	198.30	12.0	12.0	99.12	211.1
Fettsäuren, erhalten mittels alkoholischem Kali, acetyliert	203.2	14.27	14.6	99.99	215.7

Tabelle 10A.
Verseifung von Cottonöl mittels caustischer Soda.

	Acetyliertes Product				
	Säure- zahl	Acetylzahl mittels		Hehner- Zahl	Ver- seifungs- zahl
		Destillation	Filtration		
Ursprüngliches Oel, acetyliert	—	15.8	—	—	—
Partiell verseiftes Oel					
1	5.5	—	20.3	93.2	210.35
2	27.0	—	20.65	93.3	210.45
3	44.5	—	22.5	93.3	213.1
4	68.0	20.0	22.95	93.5	211.7
5	106.1	16.2	16.8	94.1	209.3
6	127.3	19.5	19.4	94.4	214.3
7	142.9	—	22.0	95.5	215.1
8	153.9	—	21.2	96.2	214.2
9	161.8	16.5	17.6	96.55	212.9
10	164.1	—	25.9	96.7	215.9
11	163.0	17.8	—	95.4	221.4
12	168.8	20.8	—	95.25	224.0
13	175.7	23.7	—	94.8	226.9
Fettsäuren, erhalten mittels alkoholischen Kali, acetyliert	201.2	17.9	—	—	—
Ursprüngliches Oel, die flüchtigen Fettsäuren berechnet als Acetylzahl	0.46	0.99	1.0	96.15	192.55

Tabelle 10 B.
Verseifung von Cottonöl mittels caustischer Soda.

	Acetyliertes Product				
	Säure- zahl	Acetylzahl mittels		Hehner- Zahl	Ver- seifungs- zahl
		Destillation	Filtration		
Ursprüngliches Oel, acetyliert	—	15.8	—	—	—
Partiell verseiftes Oel					
1	1.63	14.15	—	—	—
2	3.4	25.9	—	—	221.7
3	18.4	27.3	—	—	226.7
4	39.7	21.6	—	—	232.85
5	45.3	29.8	30.1	—	222.65
6	57.0	29.5	—	—	231.4
7	71.8	25.0	—	—	225.3
8	95.5	20.8	—	—	223.8
9	108.2	25.85	—	—	235.0
10	113.7	22.4	—	—	221.2
11	161.0	21.7	—	—	219.9