wöhnlicher Art und andererseits in der absichtlich in saure Gährung versetzten Brühe, nachdem sie mit kohlensaurem Baryt neutralisirt war, den Gerbstoff bestimmte und dabei gut übereinstimmende Resultate erhielt.

IV. Specielle analytische Methoden.

Von

F. Hofmeister und W. Lenz.

1. Auf Lebensmittel, Gesundheitspflege, Handel, Industrie, Agricultur und Pharmacie bezügliche.

Von

W. Lenz.

Zur Entdeckung der Gewebelemente von Weizen- und Roggenmehl in Backwaaren wird nach P. Soltsien*) das Untersuchungsobject etwas zerkleinert und eine grössere Menge davon mit wenig Wasser unter allmählichem Zusatz von Salzsäure und chloresurem Kali in einem hohen, engen Glase auf dem Wasserbade, wie bei einer gerichtlichen chemischen Untersuchung auf Metalle, soweit zerstört, dass nach dem Zerdrücken grösserer Stückchen mit einem Glasstabe die Masse ganz dünnflüssig ist, hell wird und vorhandenes Fett sich auf der Oberfläche ziemlich rein abscheidet. Falls zu wenig Fett vorhanden ist, wird ein wenig reines Butterfett hinzugegeben. Das Gemisch wird dann mit heissem Wasser stark verdünnt, kräftig durchgerührt und darauf in Ruhe völlig erkalten gelassen. Die weitaus grösste Menge der in dem Gebäck vorhanden gewesenen Haare und anderen charakteristischen Gewebetheilchen ist nun in das erstarrte Fett übergegangen. Dasselbe wird abgehoben und mikroskopisch untersucht. Die Untersuchung kann unmittelbar auf einem Objectträger geschehen, welcher soweit erwärmt wird, dass das Fett geschmolzen ist.

Auch die geringen, am Boden des Gefässes abgesetzten, grösstentheils mineralischen Theilchen bieten ein mikroskopisch leicht zu untersuchendes, schätzbares Material.

Untersuchung von Butter. Nach dem Urtheile der hervorragendsten Chemiker eignet sich bekanntlich die Methode zur Bestimmung der

*) Pharm. Ztg. 34, 313.

flüchtigen Fettsäuren nach Reichert-Meissl*) nicht, wenn es darauf ankommt, wenige Procente Butter in Mischung mit Oleomargarin zu erkennen. Rudolf Wollny**) hat diese, seiner früheren Ueberzeugung entgegenstehende Thatsache durch eine eigene Versuchsreihe nur zu bestätigen vermocht. Gleichzeitig fand derselbe jedoch, dass bei Ausführung des Reichert-Meissl'schen Verfahrens stets eine mehr oder weniger grosse — also schwankende — Menge Kohlensäure von der überschüssig angewendeten Aetzlauge absorbiert wird, dann in das Destillat der flüchtigen Fettsäuren übergeht und bei der Titrirung unter Anwendung von Phenol-Phtalein mit den Fettsäuren bestimmt wird. Der Einfluss dieser Fehlerquelle würde in der That unberechenbar sein; man muss dieselbe daher gänzlich vermeiden. Zu diesem Behufe verwendet Verfasser zunächst eine reine Aetzlauge, und zwar, da Kali seinen Ansprüchen nicht genügt, eine 50procentige Lösung von durch Alkohol gereinigtem Aetznatron. Lässt man eine solche Lösung in einem hohen Glascylinder stehen, so klärt sie sich durch Absetzenlassen der Verunreinigungen und die klare Lauge, in bekannter Weise vor dem Zutritt von Kohlensäure geschützt, enthält nur eine ganz geringe, constant bleibende Menge flüchtiger Säure, welche als constanter Fehler bei den Versuchen in Abzug gebracht werden kann. Damit aber die Kohlensäure nicht störe, muss ferner sorgfältig jeder Zutritt derselben während der Arbeit vermieden werden. Wollny gibt an, dass der durch Kohlensäure verursachte Fehler bei Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren bis zu 10 % derselben betragen könne. Eine zweite Fehlerquelle entdeckte Wollny in der Aetherbildung, welche beim Verseifen mit alkoholischem Kali eintritt. Durch diese Aetherbildung kann ein Verlust bis zu 8 % der flüchtigen Fettsäuren entstehen. Man vermeidet denselben, wenn man nach der Verseifung am Rückflusskühler erhitzt, bis der gebildete Aether durch das überschüssige Alkali wieder zersetzt ist. Auch bei der Destillation der flüchtigen Fettsäuren kann durch Einwirkung überschüssiger Schwefelsäure auf die immer noch etwas alkoholhaltige Fettsäuremischung Aetherbildung statthaben, durch welche bis zu 5 % Fettsäuren der acidimetrischen Bestimmung entzogen werden können. Man darf daher zur Zerlegung der Seife nur so viel stark verdünnte

*) Diese Zeitschrift 23, 564.

**) Milch-Zeitung 1887, No. 32—35; im Sonderabdruck vom Verfasser eingesandt.

Schwefelsäure anwenden, dass neben Natriumsulfat höchstens eine kleine Menge Natriumbisulfat entsteht, aber keine freie Schwefelsäure überschüssig bleiben kann. Schliesslich sollen Fehler durch verschiedene Cohärenz der Fettsäuren bei der Destillation (Verlust bis zu 30 %), sowie durch Verschiedenheiten in Form und Grösse der Destillationsgefässe, sowie in der Zeitdauer der Destillation (Mehr oder Weniger bis zu 5 %) entstehen können. Zur Vermeidung aller dieser Fehler bringt Wollny folgende Fassung behufs Ausführung einer Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren im Butterfett in Vorschlag:

5 g ausgeschmolzenes vom Bodensatz abgegossenes und klar filtrirtes Fett werden in einem Kolben von 300 cc Inhalt (runde Form, Halslänge 7—8 cm, Halsweite 2 cm) genau abgewogen, 2 cc 50 procentige Natronlauge, welche unter Kohlensäureabschluss bewahrt und abgemessen wird und 10 cc Alkohol (von 96 Volum-Procent) hinzugefügt und die Mischung am Rückflusskühler unter zeitweiliger Bewegung des Kolbens im siedenden Wasserbade eine Viertelstunde lang erwärmt. Danach wird der Alkohol aus geschlossenem Kolben abdestillirt, wobei der letztere mindestens eine halbe Stunde lang im kochenden Wasserbade liegen muss, und darauf mittelst Pipette 100 cc destillirtes Wasser in den Kolben eingefüllt, welcher danach gegen Kohlensäurezutritt geschützt noch eine Viertelstunde lang im Wasserbade liegen bleibt, so dass die Seife vollständig aufgelöst ist. Die klare Seifenlösung wird darauf sofort und kochendheiss*) mit 40 cc Schwefelsäure, wovon 30—35 cc 2 cc der angewandten Natronlauge neutralisiren (25 cc englische Schwefelsäure auf 1 Liter Wasser) und zwei erbsengrossen Bimssteinstückchen versetzt und der Kolben sofort mit dem Kühler verbunden. Zur Verbindung des Kolbens mit dem Kühler dient ein 0,7 cm weites Glasrohr, welches 1 cm über dem Kork zu einer Kugel von 2—2,5 cm Durchmesser aufgeblasen und unmittelbar darauf in stumpfem Winkel nach oben umgebogen ist, dann circa 5 cm lang in dieser Richtung verläuft und nochmals in stumpfem Winkel schräg nach unten umgebogen ist. Mit dem Kühler wird es mittelst eines nicht zu engen Kautschukschlauches verbunden. Ist dies geschehen, so wird die Mischung im Kolben zunächst durch eine ganz

*) S. 7 des Sonderabdrucks schreibt Wollny vor, den Inhalt des Kolbens durch darüber laufendes Wasser auf 50—60° (nicht weiter) abzukühlen, und dann mit Säure zu versetzen. Diese Abkühlung erscheint unbedingt nothwendig, wenn nicht Verlust durch Verflüchtigung von Säuren aus der heissen Flüssigkeit eintreten soll. W. L.

kleine Flamme so lange ohne Kochen erwärmt, bis die unlöslichen Fettsäuren zu einer durchsichtigen, klaren Masse geschmolzen sind; darauf werden innerhalb einer Stunde genau 110 cc in einen Messkolben abdestillirt, das Destillat durch Schütteln gemischt und davon 100 cc in einen Messkolben abfiltrirt. Aus letzterem werden sie in ein Becherglas gegossen, 1 cc Phenolphthaleinlösung (0,5 g auf 1 l 50 procentigen Alkohol) zugefügt und mit Zehntelnormalbarytlauge titrirt. Ist Rothfärbung eingetreten, so wird der Inhalt des Becherglases in den Kolben zurückgegossen, die wieder entfärbte Flüssigkeit in's Becherglas zurückgebracht und mit einigen Tropfen bis zur eben sichtbaren Rothfärbung versetzt. (Durch einen Tropfen ist der Versuch zu entscheiden.)

Von der dabei verbrauchten und mit 1,1 multiplicirten Anzahl Cubikcentimeter ist diejenige Zahl abzuziehen, welche bei einem genau ebenso ausgeführten blinden Versuch (ohne Fett) sich ergeben hat und welche nicht mehr als 0,33 betragen darf.

Die Angabe von O. Schweissinger*), dass aus dem Alkohol der alkoholischen Kalilauge durch den Einfluss des Alkalis selbst in von vornherein säurefreien Alkoholen Essigsäure gebildet werde, welche die Menge der flüchtigen Fettsäuren vermehre, bestätigt Wollny nicht, sondern glaubt, dass auch bei den Versuchen Schweissinger's Kohlensäure störend gewirkt habe. Nach Ed. v. Raumer**) spielt jedoch die Kohlensäure, entgegen der Wollny'schen Ansicht, bei der Butterfettanalyse eine kaum nennenswerthe Rolle, dagegen soll im Butterfett ein Körper vorhanden sein, welcher bei längerem Erwärmen mit überschüssigem Kali flüchtige Säure abspaltet. Infolge Abschlusses der Luft und durch rascheres Arbeiten würde die Zersetzung dieses Körpers bei der Wollny'schen Methode vermieden; wenn man nach Meissl rasch arbeitet, indem man den überschüssigen Alkohol mit Hülfe eines Blasebalges vertreibt, und ausserdem, ähnlich wie bei Wollny, 14procentige alkoholische Kalilauge und 2,5procentige Schwefelsäure verwendet, so erhält man dieselben Resultate wie nach Wollny. Hiernach würde der Grund zur Verwendung der unbequemereren Natronlauge (welche sich verhältnissmässig carbonatfrei erhält, weil das Carbonat auskrystallisirt und

*) Pharm. Centralhalle 28, 324. Uebrigens hat J. Carter Bell (The Trade Chem. Journ. 1887, 246; Chem.-Ztg. 11, 315) vorgeschlagen, an Stelle des Aethylalkohols zur Darstellung der alkoholischen Kalilauge Methylalkohol zu verwenden, da die Kalilösung des letzteren sich unverändert klar und farblos halten soll.

**) Archiv für Hygiene 8, 407.

nicht, wie bei Kali, gelöst bleibt) fortfallen, und schlägt Raumer vor, statt wie bisher 20 procentige Kalilauge — dem Verfahren von Wollny entsprechend — 14 procentige Kalilauge und ferner bei der Destillation die Wollny'sche 2,5 procentige Schwefelsäure zu verwenden. Letzteres geschieht nicht, weil die concentrirte Säure Aetherbildung verursacht*), sondern weil dieselbe nach Raumer unter Abspaltung flüchtiger Säuren zersetzend auf einen Bestandtheil der Reactionsmasse**) einwirkt.

Felix Goldmann***) hat sich eingehend mit der Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren, insbesondere nach Wollny's Verfahren, beschäftigt und meint einen grundsätzlichen Fehler der Methode darin zu finden, dass dieselbe nicht die Gesamtmenge der vorhandenen flüchtigen Fettsäuren bestimme, sondern eine bei verschiedenen Untersuchungen allerdings constante Hauptmenge derselben. Das ist an sich ja richtig, war jedoch allen früheren Bearbeitern der Methode wohl bekannt. Goldmann entfernt nun den Alkohol aus der Seifenlösung durch Einleiten von Wasserdampf, wobei übrigens die Regelung der Schaumbildung in der Seifenlösung jedenfalls ständige Ueberwachung erfordert, und sucht die Gesamtmenge der flüchtigen Fettsäuren durch Destillation im Dampfstrom zu gewinnen. Da nach einer späteren Mittheilung Goldmann's†) zur Durchführung einer Destillation bis zur neutralen Reaction des Destillates etwa 6 Stunden erforderlich sind, andererseits keine constante Zahl für den nach bestimmter Destillationsdauer noch nicht übergegangenen Säureantheil gefunden werden konnte, so darf ich mich wohl damit begnügen, bezüglich der genaueren Fassung des Goldmann'schen Verfahrens auf die Urschrift††) zu verweisen. Dasselbe gilt bezüglich eines von Mansfeld†††) ausgearbeiteten Verfahrens, welches zur Vermeidung der Aetherbildung wieder auf die Verseifung mit starker wässriger Aetzlauge zurückgreift. Auch Rudolf

*) Bei exacten Arbeiten soll der Alkohol aber stets vollständig entfernt werden.

**) Nach Raumer's Versuchen scheint der durch Einwirkung von Kali, sowie der durch Einwirkung von Säure Fettsäure absplattend Körper weder unter den festen noch unter den flüchtigen Fettsäuren sich zu befinden, vielleicht ist es Glycerin oder ein anderer Alkohol des Butterfettes.

***) Chemiker-Ztg. 12, 183 u. f.

†) Chemiker-Ztg. 12, 1143.

††) Siehe insbesondere Chemiker-Ztg. 12, 318.

†††) Milch-Zeitung 1888, No. 15.

Sendtner*) beschäftigt sich in seiner »Kritik der neueren auf dem Reichert-Meissl'schen Verfahren basirenden Butteruntersuchungsmethoden« weniger mit den beiden letztangeführten, von ihm für unhandlich gehaltenen Verfahren, als mit den Arbeiten Wollny's. Sendtner findet die von Wollny angegebenen Fehlermöglichkeiten übertrieben, insbesondere gilt dies von dem durch die Cohärenz der Fettsäuren angeblich bedingten Fehler. Wie Raumer macht auch Sendtner auf die Nothwendigkeit einer vollständigen Verjagung des Alkohols vor Zerlegung der Seife durch Säure aufmerksam, zu welchem Zwecke er Durchleiten eines (kohlenensäurefreien) Luftstromes durch die zähflüssig gewordene Seife empfiehlt. Er glaubt, dass sich die Meissl'sche Methode noch so weit vervollkommen lasse, dass sie mit der Wollny'schen sehr wohl concurriren kann. Da nun letztere Methode bereits eine Vervollkommnung der ersteren ist, würde es sich wieder um Abänderungen in anderen Richtungen als bisher handeln müssen.

Die Fehlerquellen der Destillation vermeidet B. Röse**) unter Anlehnung an ein älteres Verfahren***), indem er die wasserlöslichen Fettsäuren acidimetrisch bestimmt. Zu diesem Zwecke werden etwa 12,5 g des ausgeschmolzenen, vom Bodensatze abgegossenen und durch Papier klar filtrirten Fettes in ein tarirtes Maasskölbchen von 500 cc Inhalt eingewogen (auf 0,02 g genau). Damit die ungefähr erforderliche Menge Fett, ohne den Hals des Kölbchens zu verschmieren, auf den Boden gelange, bedient man sich zum Zweck des Einwägens der Probe vortheilhaft einer etwa 14 cc fassenden Pipette.

Nach dem Wägen fügt man, nachdem das Fett im Kolben wieder zum Schmelzen gebracht worden ist, ohne dass dasselbe sehr warm zu sein braucht, vermittelt einer Voll-Pipette 50 cc einer doppelt normalen alkoholischen Kalilösung unter stetem Umschwenken hinzu. Man verschliesst jetzt mittelst eines Stöpsels, um Zutritt von Kohlensäure zu verhindern. Es tritt schon während des Einfließens der Kalilösung theilweise Verseifung ein. Die ganze Masse wird im Zeitraum von 1 bis 2 Minuten fest. Um sicher vollständige Verseifung zu bewirken, wartet

*) Archiv für Hygiene 8, 424. Vergleiche noch die einschlägigen Arbeiten von Antonio Longi Esperienze e considerazione sulla questione dei burri, Roma 1888, vom Verfasser eingesandt, und Carlo Besana, Applicazione del metodo Reichert-Meissl-Wollny ai burri italiani, im Sonderabdruck aus Le Stazioni sperimentali agrarie italiane 1888, vol. XIV, vom Verfasser eingesandt.

**) Zeitschr. f. angewandte Chemie 1889, S. 30.

***) Vergl. W. Heintz, diese Zeitschrift 17, 160.

man, vom Einfließen der Kalilösung an gerechnet, 5 Minuten und fügt alsdann die zur Zersetzung der gebildeten Seife erforderliche Schwefelsäuremenge hinzu (250 cc).

Sobald vollständige Zersetzung der Seife eingetreten ist, bemerkbar an dem Verschwinden der rothbraun gefärbten Seifeklumpchen, verdünnt man mit Wasser soweit, dass noch etwa ein Raum von 10 cc bis zur Marke übrig bleibt. Nach dem Abkühlen fügt man, um glatte Oberfläche zu bekommen und um Blasenbildung zu zerstören, 5 cc Weingeist hinzu, füllt alsdann mit Wasser genau bis zur Marke auf und fügt noch eine dem Gewicht des angewandten Fettes gleichkommende Wassermenge hinzu, um den durch die Anwesenheit der unlöslichen Fettsäuren verursachten Raumfehler auszugleichen. Nach hinreichendem Durchschütteln, um gleichmässige Mischung zu erzielen, wird durch ein trockenes doppeltes Faltenfilter, am besten von Schleicher & Schüll, in ein Maasskölbchen von 250 cc Inhalt bis zur Marke filtrirt. Das Filtrat muss glänzend klar sein.

Der Kolbeninhalt wird alsdann in ein geräumiges Becherglas übergespült und mittelst $\frac{1}{10}$ Normalkalilauge bis zur bleibenden Rothfärbung austitriert. Von dieser Zahl wird die beim blinden Versuch ermittelte Menge, die den Ueberschuss an Schwefelsäure darstellt, in Abzug gebracht.

Beim blinden Versuch ist es unbedingt nöthig, genau dieselben Mengenverhältnisse einzuhalten, wie beim eigentlichen Experiment mit Butterfett. Aus Zweckmässigkeitsgründen empfiehlt es sich deshalb, zum Abmessen der Kalilösung in beiden Fällen dieselbe Vollpipette zu benutzen.

Da die alkoholische Kalilösung sich weniger leicht als eine wässrige Lösung von den Glaswandungen trennt, und da nach dem Ausfliessen des Pipetteninhaltes immer noch, je nach Form und Grösse der Ausflussöffnung, mehr oder weniger starkes Nachtropfen erfolgt, so thut man gut, beim Abmessen der Kalilösung in beiden Fällen nach dem Entleeren der Pipette noch eine bestimmte Anzahl Tropfen abzuwarten, um den durch unrichtiges Abmessen der concentrirten Lösung verursachten Fehler möglichst klein zu gestalten. Als Indicator dient Phenolphthalein.

Der sich schon bei mehrtägigem Stehen der alkoholischen Kalilösung bildende braunrothe Farbstoff hat für die Ausführung des Versuchs, oder für die Titerstellung nichts zu bedeuten, denn derselbe ist nur in alkalischer Flüssigkeit löslich. Beim Uebersättigen mit Säure scheidet er sich in Flocken aus und bleibt beim Abfiltriren auf dem Filter zurück, beeinträchtigt also die Schärfe des Titirens, oder das

Stellen des Titors der Flüssigkeiten in keiner Weise. Die Filtrate zeigen nur einen schwach gelblichen Schimmer.

Bei der Bereitung der alkoholischen Kalilösung verwende man etwas mehr als die berechnete Menge Aetzkali zum Lösen in Alkohol. Das Lösen, welches immer einige Zeit in Anspruch nimmt, kann am besten in einem weiten, durch Glasstöpsel verschliessbaren Glaseylinder vorgenommen werden. Von den ungelöst bleibenden Antheilen, der Hauptsache nach kohlen-saures Kali, trennt man am besten durch Abhebern, oder, wenn man eine Saugpumpe zur Verfügung hat, besser durch Filtration mittelst eines Glaswoll-Asbestfilters. Sollte die Lösung zu concentrirt sein, so verdünne man mit der ungefähr bemessenen Menge absoluten Alkohols. Zur Herstellung der Kalilösung ist unbedingt absoluter Alkohol zu verwenden, denn schon die Anwesenheit von nur 5 % Wasser im Weingeist verlangsamt den Verseifungsprocess ungemein. Auch ist es im Interesse der vollständigen Verseifung nicht zulässig, eine Kalilösung von geringerer Stärke zu verwenden, denn die Verseifungsenergie der Kalilösung nimmt mit dem Grade der Verseifung ab. Die letzten Fettantheile würden in diesem Falle eine Kalilösung von nicht hinreichender Verseifungsfähigkeit vorfinden und dadurch der Zersetzung entgehen.

Eine empirische Butterprüfung hat P. Bockairy*) angegeben. Löst man 10 cc eines Fettes in 20 cc krystallisirbaren Benzols**) bei ungefähr 18° C. auf, so kann man der Lösung eine gewisse Anzahl Cubikcentimeter Alkohol von 96,7° Gay-Lussac zugeben, bis die Lösung sich durch ölige oder flockige Abscheidungen trübt. Von allen Fetten ist das Butterfett nun dasjenige, welches den grössten Alkoholzusatz verträgt, ehe die Lösung sich trübt, und welches in der Ruhe dann das geringste Volumen Abscheidung gibt. Um letzteres zu messen, bringt man die bis zur beginnenden Trübung mit Alkohol versetzte Mischung in Wasser von + 12° C. und liest nach Verlauf einer Stunde das Volumen des Niederschlages ab. Nach diesem Verfahren untersucht, erforderten Hammel-, Rinds-, Schweinefett, Olivenöl, sowie Oleomargarin je 20 cc Alkohol bis zur Trübung, Kalbsfett 25, rohes Margarin 30, Butter 35—40 cc. Das Volumen des abgeschiedenen Niederschlages betrug bei Roh-Margarin 18 cc, bei Oleomargarin, Kalbsfett, Olivenöl 19 cc, bei Schweinefett 21 cc, bei Hammelfett und Rindsfett 22 cc, bei Butter 8—10 cc.

*) Bull. de la soc. chim. de Paris 49, 247.

**) in einer graduirten Röhre.

In etwas anderer Weise benutzt Scheffer*) den Unterschied in der Löslichkeit der verschiedenen Fette zur Untersuchung von Butterfett. Sein Verfahren beruht darauf, dass eine Mischung von 40 Volumtheilen rectificirtem Fuselöl und 60 Volumtheilen Aether von 0,725 specifischem Gewicht bei 15° C. Butter leicht, mehr Stearin enthaltende Fette dagegen schwierig auflöst. So ist 1 g Butterfett in 3 cc der Mischung, 1 g Rindstalg dagegen erst in 50 cc derselben bei 26—28° C. klar löslich. Zur Ausführung einer Untersuchung bringt man nun 1 g (eventuell 0,5 g) Fett in ein Reagensglas von 12 cc Inhalt, fügt 3 cc des Lösungsmittels zu, setzt das gut verkorkte Glas in ein Wasserbad von etwa 18° C., bringt die Temperatur unter öfterem Umschütteln auf 28° C. (82° F.) und hält sie constant. Reine Butter löst sich bei dieser Temperatur klar auf. Ist der Inhalt des Reagensglases bei 28° C. nicht klar, so fügt man aus einer Bürette von dem Lösungsmittel noch so viel hinzu, bis Alles klar gelöst ist. Je grösser die Menge des hierzu erforderlichen Lösungsmittels, um so grösser ist die Menge der im Butterfett enthaltenen Beimischung.

Bezüglich einer von Drouot herrührenden, durch Silvio Salvatore**) beschriebenen Methode, welche auf gewissen Unterschieden beim Schmelzen von Butter und Kunstbutter beruht, darf hier wohl auf das Original verwiesen werden. Dasselbe gilt hinsichtlich einer Arbeit von E. Duclaux***) über die Zusammensetzung der Buttersorten verschiedener Herkunft, welche nach einem vom Verfasser†) angegebenen Verfahren ausgeführt ist.

Zur Abscheidung fremder Farbstoffe aus Butter löst Albert R. Leeds††) 100 g des Untersuchungs-Objectes in 300 cc Petroleumäther von 0,638 specifischem Gewicht. Die ätherische Lösung, welche Fett und Farbstoff enthält, wird abgehoben, nach und nach mit 100 cc Wasser gewaschen und dann 15—20 Stunden in der Kälte, beziehungsweise in Eis, beiseite gestellt. Hierbei scheidet sich Stearin aus der Lösung ab, dessen Menge bis zu 20 % betragen kann. Die vom Stearin abgessene, klare, ätherische Lösung wird mit 50 cc $\frac{1}{10}$ Normal-Kalilösung geschüttelt,

*) Pharm. Rundschau, durch Chem.-Ztg. **10**, Rep. 257.

) Ricerche sui metodo d'analisi del burro, im Sonderabdruck aus Le Stazioni sperimentali agrarie italiane 1888, vol. **14, vom Verfasser eingesandt.

***) Comptes rendus **104**, 1727.

†) Ebendas. **102**, 1022.

††) The Analyst **12**, 150.

welche Menge gewöhnlich hinreicht, um die in Alkali löslichen Farbstoffe aufzunehmen. Nachdem die wässrige Farbstofflösung von der ätherischen Fettlösung getrennt ist, wird dieselbe vorsichtig mit verdünnter Salzsäure bis eben zur sauren Reaction versetzt, wodurch Farbstoffe, allerdings verunreinigt mit Fettsäuren, abgeschieden werden. Dieselben werden auf tarirtem Filter gesammelt und mit kaltem Wasser gewaschen.

Leeds macht darauf aufmerksam, dass auch die ätherische Lösung reiner, ungefärbter Fette schwach gelblich aussieht, und gibt zur Erkennung der Farbstoffe die folgende Uebersicht:

Farbstoffe	Verhalten der Farbstoffe gegen			
	concentrirte Schwefelsäure	concentrirte Salpetersäure	Schwefelsäure + Salpetersäure	concentrirte Salzsäure
Orleans und entfärbte Butter	Blau, wird grün und geht langsam in violett über	Blau, dann grün, schliesslich farblos	Entfärbt	Keine Veränderung od. nur etwas schmutziggelb
Curcuma und entfärbte Butter	Violett bis purpur	Violett bis röthlichviolett	Violett bis röthlichviolett	Sehr schönes violett
Saffran und entfärbte Butter	Dunkelblau, rasch in röthlichbraun übergehend	Blau, durch grün in braun übergehend	Blau, rasch in purpurfarbig übergehend	Gelb, schmutziggelb werdend
Mohrrüben und entfärbte Butter	Röthlichbraun bis purpurroth, ähnlich Curcuma	Gelb und entfärbt	Gelb und entfärbt	Hellbraun

Die Farbstoffe waren in Alkohol gelöst und wurden je 2—3 Tropfen dieser Lösung und des betreffenden Reagens gemischt. Die Reactionen derjenigen Farbstoffe, welche Verfasser nicht in Mischung mit Butter untersucht hat, glaube ich mit Rücksicht auf die überaus reichliche anderweite Farbstoff-Litteratur hier übergehen zu können.

Bei Untersuchung von Harzen sind schon von Kremel*) und Anderen die zur Untersuchung der Fette ausgearbeiteten Methoden, insbesondere die Bestimmung der Säurezahl und der Verseifungszahl heran-

*) Diese Zeitschrift 26, 262.