

Die
technische Verarbeitung
des
Rindertalges.

Von
DR. RUDOLF BENEDIKT.

Vortrag, gehalten den 1. December 1886.

(Mit Experimenten.)

Mit drei Abbildungen im Texte.

Meine Herren und Damen!

Die Sitte verlangt, dass man naturwissenschaftlichen Vorträgen eine historische Einleitung gebe. Das war für mein Thema: „Die technische Verarbeitung des Rindertalges“ keine leichte Aufgabe, zudem ich mich nicht damit begnügen wollte, nur bis zu den epochemachenden Arbeiten des jetzt mehr als hundertjährigen Chemikers Chevreul zurückzugehen. Ich nahm die Sache gründlich und begann meine Forschungen mit dem Studium Hesiod's, der Hauptquelle für die griechische Göttersage. Ich kann bei den anwesenden Herren nicht auf Nachsicht rechnen, aber die Damen werden mir verzeihen, dass ich dabei nicht das altgriechische Original, sondern die etwas leichter verständliche Bearbeitung von Gustav Schwab, welche den Titel „Die schönsten Sagen des classischen Alterthums“ führt, zur Hand nahm. Mein Glück wollte es, dass ich gleich auf der ersten Seite des ersten Bandes in der Prometheus-sage das Richtige fand. Da ist nämlich zu lesen, „dass Prometheus als Anwalt der Menschen in der Versammlung der Götter erschien, um dafür zu sorgen, dass die Götter für die übernommenen Schutzämter den Sterb-

lichen nicht allzulästige Gebühren auferlegen möchten. Da verführte den Titanensohn seine Klugheit, die Götter zu betrügen. Er schlachtete im Namen seiner Geschöpfe einen grossen Stier, davon sollten die Himmlischen wählen, was sie davon für sich verlangten. Er hatte aber nach Zerstückelung des Opferthieres zwei Haufen gemacht; auf die eine Seite legte er das Fleisch und das Eingeweide, in die Haut des Stieres zusammengefasst, auf die andere die kahlen Knochen, künstlich in das Unschlitt des Schlachtopfers eingehüllt. Und dieser Haufen war der grössere. Jupiter, der Göttervater, der allwissende, durchschaute aber seinen Betrug und sprach: „Sohn des Japetus, erlauchter König, guter Freund, wie ungleich hast du getheilt!“ Prometheus glaubte jetzt erst recht, dass er ihn betrogen, lächelte bei sich und sprach: „Erlauchter Jupiter, grösster der ewigen Götter, wähle den Theil, den dir dein Herz im Busen anrath zu wählen.“ Jupiter ergrimte im Herzen, aber geflissentlich fasste er mit beiden Händen das weisse Unschlitt. Als er es nun auseinander gedrückt und die blossen Knochen gewahrte, stellte er sich an, als entdecke er jetzt eben erst den Betrug und zornig sprach er: „Ich sehe wohl, Freund Japetionide, dass du die Kunst des Truges noch nicht verlernt hast!“ Und dann erzählt die Sage weiter, von welcher schweren Strafe Prometheus für diese und ähnliche Missethaten betroffen wurde.

Da historische Fragen in gründlichster Weise behandelt werden müssen, so will ich den heutigen Abend

nur der Besprechung dieses einen Citates widmen und den Beweis zu erbringen suchen, dass der von Zeus verschmähte Antheil, die Knochen und das Fett enthaltend, weit werthvoller als der aus dem Fleische und der Haut zusammengesetzte war.

Zu diesem Zwecke muss ich mir freilich erlauben, fast ausschliesslich über Gegenstände der Hauswirthschaft zu sprechen, und ich hoffe, zum Schlusse des Vortrages von Ihnen, meine verehrten Damen, das Zugeständniss zu erhalten, dass ich Ihnen über so genau gekannte Gegenstände wie Kerzen, Seifen, Butter und Schmalz noch einiges Neue habe sagen können. Wenn Sie mir erlauben, Sie heute als meine Gäste zu betrachten, so führe ich Sie, nachdem ich mich nun doch schon als Topfgucker zu erkennen gegeben habe, ganz nach der Gewohnheit der Hausfrauen gleich nach der ersten Begrüssung in meine Küche, die Küche des Chemikers, die ich hier, so gut es eben ging, eingerichtet habe.

Wir wollen uns zunächst mit dem Inhalte dieser beiden Flaschen beschäftigen. In jeder ist eine ölige, gelbliche Flüssigkeit enthalten. Giesse ich ein wenig davon auf Wasser und rühre um, so bleiben beide nach Art der Oele ungelöst und sammeln sich rasch an der Oberfläche an. Ich setze in jedes dieser Gefässe einen Docht mit Schwimmer, wie er bei den gewöhnlichen Nachtlichtern Verwendung findet, und Sie sehen, dass beide Oele mit ruhiger, leuchtender Flamme brennen. Auf Papier machen sie beide einen durchscheinenden Fleck, der auch bei längerem Liegen oder Erwärmen

nicht verschwindet. Ich hänge die beiden Papiere an die schwarze Tafel, wodurch der Fleck deutlich sichtbar wird, und daneben ein drittes, welches ich mit Petroleum befeuchtet habe. Auch hier ist ein durchscheinender Fleck entstanden, der aber nach einiger Zeit verschwunden sein wird, indem das Petroleum nach und nach verdunstet, was bei den fetten Oelen nicht der Fall ist; deshalb werden sie auch „fixe Oele“ genannt.

Bei allen Versuchen, welche wir bisher mit den beiden Flüssigkeiten angestellt haben, haben sie sich wie echte Oele und einander ganz ähnlich verhalten, und doch sind sie gänzlich verschieden von einander. Dies lässt sich sehr leicht zeigen.

Ich schüttele in diesen mit Glasstöpseln verschliessbaren Cylindern je ein Theil Oel mit zehn Theilen Weingeist. Das Oel aus der ersten Flasche löst sich dabei nicht auf, es ist in feinen Tröpfchen in der Flüssigkeit vertheilt und wird sich bald wieder zu Boden setzen. Der Inhalt der zweiten Flasche hat sich hingegen vollständig aufgelöst.

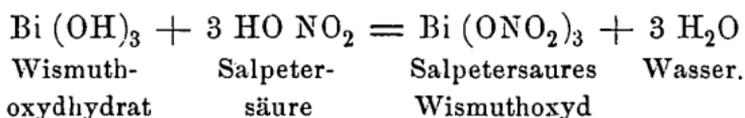
Ich habe hier eine schwach gelbliche Flüssigkeit, die Lösung eines Phenolphtalein genannten Theerfarbstoffes, welche die Eigenschaft besitzt, sich bei Zusatz eines Tröpfchens Aetzlauge intensiv roth zu färben, bei Säurezusatz aber sofort wieder farblos zu werden. Mit Hilfe dieser Lösung lässt sich somit entscheiden, ob eine Flüssigkeit freie Säure enthält oder nicht. Sie sehen, dass dieses mit etwas Phenolphtalein und Natronlauge versetzte Wasser beim Zumischen

von Essig, das ist mit Wasser verdünnte Essigsäure, sofort entfärbt wird. Ich versetze nun den Inhalt beider Cylinder mit durch Natronlauge gerötheter Phenolphtaleïnlösung und schüttele gut durch. Die rothe Farbe bleibt in dem einen Cylinder bestehen, während sie im zweiten sofort verschwindet.

Wir haben somit die Erkenntniss gewonnen, dass diese eine Flüssigkeit eine Säure ist, und da sie zugleich eine ölartige Substanz ist, so wollen wir sie Oelsäure nennen. Die andere Flüssigkeit ist gewöhnliches Oel.

Oel und Oelsäure stehen in ähnlichen Beziehungen zu einander wie Salze und Säuren.

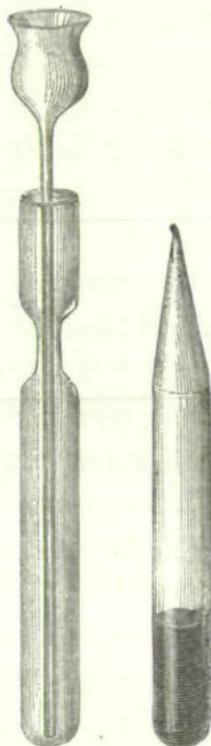
Salze entstehen, wenn sich Basen und Säuren unter Wasseraustritt vereinigen. Diese milchige Flüssigkeit enthält eine Base, Wismuthoxydhydrat, $\text{Bi}(\text{OH})_3$, in Wasser aufgeschlämmt. Fügen wir Salpetersäure, HNO_3 , im Ueberschuss hinzu, so entsteht sofort eine klare Lösung, die das neu gebildete Salz, salpetersaures Wismuthoxyd, enthält. In chemischen Zeichen ausgedrückt, lautet der Process:



Um Oelsäure in neutrales Oel, welches in diesem Falle den Namen Trioleïn führt, zu verwandeln, bedürfen wir noch einer Substanz, welche die Rolle der Base zu spielen hat. Sie sehen dieselbe in dieser Flasche und können sie an ihrer Dickflüssigkeit, an dem süßen Geschmack, an dem eigenthümlichen Gefühl, welches

sie auf der Haut erzeugt, leicht als Glycerin erkennen. Das Glycerin ist nun freilich keine Base im gewöhnlichen Sinne des Wortes, wie etwa Ammoniak, Natron oder Kalk, indem es sich bei gewöhnlicher Temperatur

Fig. 1.



nicht mit Säuren vereinigt und weder Lackmus bläut, noch eine farblose Phenolphthaleinlösung röthet. Es gehört aber zu den Alkoholen, welche in mancher Beziehung sich den Basen ähnlich verhalten. Wenn auch nicht bei gewöhnlicher Temperatur, so doch beim Erhitzen unter Druck vereinigt es sich unter Wasseraustritt mit Oelsäure zu Triolein. Ich kann Ihnen diese Operation, welche mehrere Tage in Anspruch nimmt, nicht vorführen, möchte Ihnen aber doch gerne eine Vorstellung davon geben, wie der Versuch ausgeführt wird.

Ich habe hier ein dickwandiges Glasrohr von etwa 60 Cm. Länge und 15 Mm. lichter Weite, welches ich an dem einen Ende vor der Gaslampe zugeschmolzen und in der Nähe des anderen Endes durch Ausziehen etwas verengt habe (Fig. 1). Mit Hilfe eines Trichterrohres fülle ich Oelsäure und eine zur vollständigen Umwandlung derselben mehr als genügende Menge Glycerin ein, nehme den Trichter heraus, wobei ich vermeide, das Rohr an der verengten

Stelle zu beschmutzen, und schmelze nunmehr das offene Ende zu, indem ich das Glas unter beständigem Drehen an der verengten Stelle in der Gebläseflamme zum Erweichen bringe und langsam ausziehe. Nun ist das Rohr hermetisch verschlossen, ich kann es in einem passenden Ofen auf die zur Einleitung des Processes nothwendige Temperatur von 250^0 erhitzen, ohne dass das Glycerin abdestilliren kann. Nach 48 Stunden werde ich das Rohr im Ofen erkalten lassen, dann das obere Ende abschneiden und nun finden, dass sein Inhalt aus zwei Schichten besteht, von denen die obere Triolein, die untere mit Wasser verdünntes Glycerin ist. Ich giesse den Rohrinhalt in einen Scheidetrichter (Fig. 2), spüle mit Wasser nach, schüttele durch und lasse stehen, bis das Oel als klare Schichte obenauf schwimmt. Nun lasse ich die wässerige Schichte durch Oeffnen des Hahnes ab, und wiederhole dieselbe Operation mit reinem Wasser. Was ich im Trichter zurückbehalte ist reines Triolein.

Der chemische Process bei dieser Synthese des Trioleins lässt sich durch eine ganz ähnliche Formelgleichung ausdrücken wie diejenige war, durch welche wir uns die Bildung des salpetersauren Wismuthoxydes verdeutlicht haben. Nur müssen wir an Stelle des Zeichens Bi für Wismuth den Ausdruck für das organische Radical Glyceryl,

Fig. 2.



einen wissenschaftlichen, keinen technischen Werth, denn es werden uns die Triglyceride fertig von der Natur geliefert, in Form der durch den vegetabilischen und animalischen Lebensprocess gebildeten „natürlichen“ Fette. Dagegen befasst sich eine wichtige Industrie mit der Umkehrung dieses Processes, nämlich mit der Zerlegung der in den natürlichen Fetten enthaltenen Triglyceride in Fettsäuren und Glycerin, d. i. mit der Fabrikation von Kerzen, Seifen und Glycerin.

Bevor wir der Verarbeitung des Talgs zu diesen nützlichen Dingen folgen, müssen wir uns mit einigen Eigenschaften der Fettsäuren vertraut machen.

Ich löse hier ein Stückchen Aetznatron, den „Laugenstein“ der Haushaltung, in ziemlich viel Wasser auf und schüttele die Lösung in einen Cylinder mit Oelsäure. Die Oelsäure löst sich vollständig auf; ich erhalte eine nahezu klare Flüssigkeit, über welcher ein starker Schaum stehen bleibt, den Sie sofort als Seifenschaum erkennen. Es ist klar, dass sich hier Säure und Base, nämlich die Oelsäure mit dem Aetznatron zu einem Salz vereinigt haben. Die Salze der Fettsäuren heissen Seifen und die gewöhnlichen Seifen sind Natronseifen. Wir wollen nun die Seife, welche wir hier in Lösung haben, in fester Form gewinnen. Der gebräuchlichste Weg, feste Körper aus ihren Lösungen abzuscheiden, ist der, dass wir das Lösungsmittel, also in unserem Falle das Wasser, verdampfen. Wir könnten also die Flüssigkeit in eine flache Schale giessen und dieselbe so lange erhitzen, bis alles Wasser ver-

dampft ist und die Seife im trockenen Zustande zurückbleibt. Um ein Anbrennen zu vermeiden, nimmt man das Erwärmen nicht über freiem Feuer vor, sondern setzt die Schale auf einen Topf, in dem man Wasser zum Sieden bringt, welche einfache Vorrichtung Wasserbad genannt wird.

Diese Methode empfiehlt sich in unserem Falle nicht, indem die Ausscheidung der Seife nicht nur eine kostspielige und zeitraubende Operation wäre, sondern auch alle anderen in der Lösung befindlichen Substanzen, in unserem Falle also ein, wenn auch vielleicht nur geringer Ueberschuss von Aetznatron, in der Seife bleiben würde, was durchaus nicht erwünscht ist.

Wir wollen, ebenso wie dies in der Praxis geschieht, die Seife aussalzen, indem wir die Lösung mit einer gesättigten Kochsalzlösung vermischen. Sie sehen, dass sich die Flüssigkeit sofort trübt und Klümpchen abscheidet, die sich an der Oberfläche ansammeln. Diese Masse könnten wir auf dieselbe Weise in grösserem Massstabe darstellen, durch Zusammenschmelzen mit etwas Wasser vereinigen, in Formen giessen und die erhaltenen prismatischen Blöcke in kleine Stücke schneiden, welche dann, um ein oft citirtes Wort Liebig's zu gebrauchen, der „Massstab für den Wohlstand und die Cultur der Nationen“, nämlich Seife, sind.

Wir wollen uns noch einige wichtige Eigenschaften der Seifen merken. Diese Flasche enthält klare Seifenlösung. Vermische ich etwas davon mit destillirtem Wasser, so bildet sich kein Niederschlag, nur wenn

ich sehr stark verdünne, entsteht eine schwache Trübung.

In diesem zweiten Gefäss vermische ich die Seifenlösung mit Hochquellenwasser. Es entsteht sofort ein reichlicher Niederschlag, indem sich das fettsaure Natron mit den in Wasser gelösten Kalksalzen zu Natronsalzen und fettsaurem Kalk umgesetzt, welcher in Wasser unlöslich ist und somit herausfällt. Wir können uns also jetzt die von uns täglich gemachte Beobachtung erklären, dass Wasser durch Seife getrübt wird.

Obwohl es uns von unserem eigentlichen Thema ein wenig abzieht, möchte ich Sie doch bitten, mir zu gestatten, Ihnen von einer interessanten Anwendung dieser Eigenschaft der Seifen zu erzählen.

Man kann nämlich den Kalkgehalt oder den Härtegrad eines Wassers und damit seine Verwendbarkeit zum Kochen, als Kesselspeisewasser oder Trinkwasser in folgender Weise ermitteln.

In eine gewöhnliche Flasche von etwa $\frac{1}{4}$ Liter Inhalt bringt man genau abgemessene 100 Cubikcentimeter des zu untersuchenden Wassers. Dann füllt man dieses in $\frac{1}{10}$ Cubikcentimeter getheilte, unten mit Hahn versehene Rohr (Bürette) mit einer Seifenlösung, deren Wirkungswerth man ermittelt hat. Man habe z. B. gefunden, dass 1 Cubikcentimeter dieser Seifenlösung genau 1 Milligramm Kalk in Kalkseife verwandeln, also unlöslich machen kann. Nun lässt man die Seifenlösung successive in das Wasser einfließen und schüttelt nach jedem Zusatz gut durch. So lange

der Kalk im Ueberschusse ist, wird die ganze Seife zur Fällung verbraucht, es befindet sich somit nichts davon in Lösung, und die Flüssigkeit gibt beim Schütteln keinen bleibenden Seifenschaum. Sobald aller Kalk gefällt ist und sich eine, wenn auch nur geringe Seifenmenge in Lösung befindet, bildet sich ein bleibender Schaum. Hat man bis dahin 10 Cubikcentimeter Seifenlösung verbraucht, so enthalten 100 Cubikcentimeter des Wassers 10 Milligramm Kalk. Ein solches Wasser ist mittelhart und noch trinkbar.

Der grösste Theil der in den Handel kommenden Seifen wird nicht, wie wir dies gethan haben, aus Fettsäuren, sondern direct aus den Fetten dargestellt, indem dieselben mit Aetznatron gekocht werden, wobei sie eine zähflüssige Lösung, den Seifenleim geben, aus welchem die Seife ausgesalzen wird.

Der chemische Process, der sich dabei abspielt, ist Ihnen nach dem früher Gesagten gewiss klar. Wir haben die Fette als unter Wasseraustritt entstandene salzähnliche Verbindungen von Fettsäuren und Glycerin aufgefasst. Kochen wir sie mit Natron, so wird das Glycerin durch diese starke Base ausgetrieben, indem sie sich mit den Fettsäuren vereinigt. Nach dem Ausalzen bleibt das Glycerin, mit Kochsalz und überschüssigem Aetznatron gemischt, in der Unterlage und wird, da seine Gewinnung aus dieser unreinen Flüssigkeit eine schwierige ist, meist verloren gegeben. Das in den Handel kommende Glycerin wird somit nicht in Seifensiedereien gewonnen, es bildet viel-

mehr ein Nebenproduct der Kerzenfabrikation. Die aus Talg dargestellte Natronseife führt den Namen Kernseife.

Wir haben nun genug Kenntnisse erworben, um uns der Verarbeitung des Talgs auf Stearinkerzen, Glycerin und Kunstbutter zuzuwenden.

Das Rohmaterial für diese Producte bildet der Rindertalg, aus welchem früher ohne vorhergehende chemische Verarbeitung Kerzen bereitet wurden. Diese auch heute nicht ganz ausser Gebrauch gekommenen Talglichter oder Unschlittkerzen fühlen sich unangenehm fettig an, riechen widerlich und beginnen kurze Zeit nach dem Entzünden zu russen, worauf der Docht mit der Scheere gestutzt werden muss. Beim Ausblasen verbreiten sie einen intensiven, widerwärtigen Geruch, der von dem an Fettsäuren gebundenen Glycerin herrührt.

Die Eigenschaft, fettig und schmierig zu sein, erhält der Talg durch seinen Gehalt an Triolein. Wir müssen somit dem Talg, um daraus harte, klingende, rein weisse Kerzen erzeugen zu können, welche beim Ausblasen nicht übel riechen, alle in Form von Triolein vorhandene Oelsäure, sowie das Glycerin entziehen, worauf wir das in der Technik „Stearin“ genannte Gemenge von Palmitinsäure und Stearinsäure zurückbehalten.

Die nachstehende Uebersicht zeigt, in welcher Weise der Talg technisch verarbeitet wird:

Rindertalg

wird durch Abpressen getrennt in

leicht schmelzbares Gemisch von viel Triolein mit wenig Tripalmitin und Tristearin:

Oleomargarin

(zur Erzeugung von Kunstbutter).

schwerer schmelzbares Gemisch von viel Tripalmitin und Tristearin mit weniger Triolein. Wird durch Verseifen zerlegt in

Fettsäuren; Glycerin.

durch Abpressen zwischen warmen Platten getrennt in

feste	flüssige
Fettsäuren	Fettsäuren
(Stearin)	(Elain)

Beginnen wir unseren Rundgang in der grossen Fabrik, in welche ich Sie einlade mir zu folgen, so finden wir gleich im Hofe eine Anzahl von gedeckten Wagen, in denen soeben auf Lattenböden flach ausgebreitet die grösseren Fetttheile frisch geschlachteter Rinder, das sogenannte Kern- oder Nierenfett, eingebracht wird. Es wird sofort abgeladen, sortirt und durch Ausschneiden von etwa noch anhaftenden Fleisch- und Hauttheilen sorgfältig befreit. Dann kommt es in den zur Margarinfabrikation bestimmten Raum, in welchem die grösste Reinlichkeit herrscht. An Stelle des üblen Geruches, auf den wir uns beim Eintritt in eine Kerzen- oder Seifenfabrik stets gefasst machen und der in der That oft die ganze Umgebung der Seifensiedereien verpestet, erfüllt ein schwacher, an-

genehmer Geruch nach frischem Fett die geräumige Halle. Da steht die Maschine, in welcher das Fett in ganz kleine Stücke zerschnitten wird, hier der doppelwandige, mit Dampf geheizte Kessel, der zum „Auslassen“ des zerkleinerten Fettes dient. Aus ihm gelangt das geschmolzene Fett in flache Blechformen, die in einem auf 35° C. geheizten Raume auf Stelagen treppenförmig angeordnet sind. Bei dieser Temperatur scheidet sich nach und nach der schwer schmelzbare Theil des Fettes krystallinisch aus, so dass man halbweiche Fettkuchen erhält, die in frisch gewaschene Tücher eingeschlagen und zwischen die Platten hydraulischer Pressen gebracht werden. Der bei 35° flüssige Antheil fließt ab, während die festen Partien in den Tüchern zurückbleiben. Wir werden die Verarbeitung dieser Presskuchen, des sogenannten Presstalgs, später weiter verfolgen und uns jetzt nur mit dem noch flüssigen Fett beschäftigen. Sie können es ungescheut kosten! Es ist ganz reines, geschmackloses Fett, dessen Geruch an frischen Kuchen erinnert. Es wird in Fässer gefüllt, in welchen es zu einer Masse von Schmalzconsistenz erstarrt, und wird dann als Margarin oder Oleomargarin in den Handel gebracht. Der grösste Theil des Oleomargarins wird auf Kunstbutter verarbeitet, eine Industrie, die vornehmlich in Holland blüht. Bei uns hat sie sich nicht recht eingebürgert, weil ein, wie mir scheint, nicht immer begründetes Vorurtheil gegen jedes Buttersurrogat besteht.

Ich habe Sie, meine Herren und Damen, zu Beginn dieses Vortrages als meine Gäste begrüsst, trotzdem habe ich nicht den Muth, Ihnen das hier ausgestellte Margarin, auf Brod gestrichen, serviren zu lassen. Ich bin aber überzeugt, dass Sie nichts gegen seinen Geschmack einzuwenden hätten. Auch können wir unmöglich Ekel davor empfinden, da es, wie wir gesehen haben, aus ganz frischem Fett gesunder Thiere auf die reinlichste Weise dargestellt ist.

Das Oleomargarin muss mit der ausgelassenen Butter, dem Butterschmalz oder Rindsschmalz unserer Hausfrauen verglichen werden. Frische Kuhbutter unterscheidet sich wesentlich von diesen Fetten, indem sie, wie die mikroskopische Betrachtung lehrt, nicht aus einer zusammenhängenden Fettmasse, sondern aus sehr kleinen, vollkommen runden Fettkügelchen besteht, welche von unendlich dünnen, eiweissartigen Häutchen überkleidet sind. Der Zwischenraum zwischen den Kügelchen ist noch von einem Reste des Wassers, mit welchem die Butter bei der Bereitung ausgewaschen wurde, erfüllt. Der durchschnittliche Wassergehalt beträgt 15 Procente. Ferner sind in geringerer Menge auch noch die nicht fetten Bestandtheile der Milch, nämlich Casein und Milchzucker vorhanden.

Diese so sehr feine Zertheilung des Fettes in der Butter trägt sehr viel zu seiner leichten Verdaulichkeit bei. Aus diesem Grunde und nicht etwa lediglich zum Zwecke der Täuschung wird auch das Oleomargarin

einem eigentlichen Buttern unterworfen und dadurch in ein der Kuhbutter sehr ähnliches Product, die Kunstbutter, verwandelt.

Dies geschieht in der Weise, dass das Oleomargarin mit Wasser, etwas Kuhmilch und einer kleinen Menge feinsten Speiseöles in Butterfässern sehr energisch durchgearbeitet wird, wobei es sich in sehr vollkommener Weise mit den anderen Bestandtheilen mischt. Durch Zusatz von etwas frischer Kuhbutter kann man dem Producte auch noch das specifische Aroma der Butter mittheilen.

Man bedarf somit zur Kunstbuttererzeugung guter Kuhmilch und frischer Kuhbutter, und daraus erklärt sich auch, dass Holland unter allen europäischen Staaten die grösste Kunstbutterfabrikation besitzt. In Wien werden sehr grosse Mengen Oleomargarin für den Export erzeugt, Kunstbutter dagegen fast gar nicht mehr bereitet, und die „Wiener Sparbutter“ ist seit längerer Zeit von unseren Märkten verschwunden.

Trotz der Lanze, die ich für die Kunstbutter einzulegen mich für verpflichtet hielt, ist es mir doch nicht ganz wahrscheinlich, dass ich Ihr Vorurtheil gegen dieses Surrogat so rasch besiegt habe, und da ferner die Kuhbutter höher im Preise steht, so stellen Sie mit voller Berechtigung die Frage, ob es denn möglich sei, diese beiden einander so sehr ähnlichen Producte zu unterscheiden und sich somit vor Betrug zu schützen?

Diese Aufgabe ist in verschiedenster und vollkommen befriedigender Weise gelöst worden, und zwar begründen sich die brauchbarsten Methoden zur Unterscheidung der beiden Fette auf eine geringe Verschiedenheit in ihrer chemischen Zusammensetzung.

Wie schon erwähnt, besteht das Oleomargarin ausschliesslich aus den Glyceriden der Oelsäure, Palmitin- und Stearinsäure. Das Butterfett enthält diese Stoffe ebenfalls in reichlicher Menge, indem es zu 92 Procenten daraus besteht, die restlichen 8 Procente werden aber von den Glyceriden anderer Fettsäuren, der Buttersäure, Capronsäure etc. gebildet. Diese Fettsäuren nähern sich in ihren Eigenschaften weit mehr der Essigsäure als der Oelsäure, der Palmitinsäure und Stearinsäure.

Sie sind in Wasser löslich wie die Essigsäure, verdunsten beim Stehen in offenen Gefässen und sind mit Wasserdämpfen flüchtig.

Die wasserhelle Flüssigkeit in dieser Flasche ist Buttersäure. Giesse ich davon ein wenig in diesen Kolben und füge Wasser hinzu, so löst sie sich auf, und würde ich die Flüssigkeit abkochen, so bliebe mir zuletzt nichts im Gefässe zurück, indem sich die Buttersäure mit den Wasserdämpfen vollständig verflüchtigt und sich mit diesen der Atmosphäre dieses Raumes beigemischt hätte.

Nicht so die Oelsäure. Sie mischt sich nicht mit Wasser, sondern schwimmt obenauf. Koche ich den aus zwei Flüssigkeitsschichten bestehenden Kolben-

inhalt, so bahnen sich die Wasserdämpfe durch die Oelschichte ihren Weg, bis endlich wasserfreie Oelsäure zurückbleibt, die erst bei starkem Erhitzen unter Ausstossung weisser Nebel und theilweiser Zersetzung ins Kochen kommt.

Ich habe den Versuch nicht ausgeführt, weil der Geruch der Buttersäure unangenehm ist; ich hoffe auch in Ihrem Interesse, dass sich kein Epimetheus findet, der die Pandorabüchse öffnet, in welcher sorglich verschlossen ich Ihnen hier die Capronsäure zeige, denn der Geruch nach ranziger Butter, den die Buttersäure verbreitet, ist noch angenehm im Vergleiche mit dem penetranten Schweissgeruch der anderen flüchtigen Fettsäuren. Diese übelduftenden Stoffe sind also in der Kuhbutter in Form ihrer ganz harmlosen Glyceride versteckt, nur wenn die Butter ranzig wird, kommen sie in ganz geringen Mengen zum Vorschein und bedingen den scharfen Geschmack und widerwärtigen Geruch des Fettes.

Es gelingt leicht, den Gehalt eines Fettes an diesen flüchtigen und löslichen Fettsäuren zu ermitteln: sinkt er unter das nach mehrjähriger Erfahrung für Kuhbutter aufgestellte Minimum, so ist das Probeobject mit fremden Fetten vermischt, verschwindet er gänzlich, so enthält es gar keine Kuhbutter.

Die Ausführung derartiger Butterproben wird zu den Aufgaben der Untersuchungsanstalten für Nahrungsmittel gehören, welche die Regierung in Würdigung eines dringenden Bedürfnisses eben jetzt zu errichten im Begriffe steht.

Wenden wir uns nunmehr jenem Theile der Fabrik zu, in welchem Glycerin und Stearin erzeugt werden. Ein vorzügliches Material für deren Darstellung haben wir im Presstalg, dem nach dem Abpressen des Oleomargarins in den Tüchern verbleibenden Rückstande, bereits kennen gelernt. Die Kerzenfabrikation begnügt sich aber nicht damit allein, sondern verschlingt kolossale Mengen der verschiedenartigsten festen Fette, von welchen für unsere localen Verhältnisse Unschlitt, Knochenfett und Palmöl die wichtigsten sind.

Das erste, was uns in dem grossen Raume, den wir jetzt betreten, in die Augen fällt, sind einige mehr als stockhohe stehende eiserne Cylinder, Autoclaven, in welchen man hochgespannten Dampf auf die mit Wasser und etwas Kalk zusammengebrachten Fette einwirken lässt, wodurch dieselben verseift, nämlich in Glycerin und Fettsäuren zerlegt werden. Die Kalkmenge ist so gewählt, dass sie nur einen Theil der Fettmasse zu binden vermag; somit sind die Endproducte des Processes: freie Fettsäuren, deren Kalkseifen und Glycerin. Davon ist nur das letztere in Wasser löslich, so dass man die wässrige Flüssigkeit nur abzulassen und einzudampfen braucht, um Rohglycerin zu erhalten.

Das Gemenge von freien Fettsäuren und Kalkseifen kommt in grosse Bottiche, in welchen es mit verdünnter Schwefelsäure gekocht wird, um die Kalkseifen zu zersetzen und den darin enthaltenen Antheil der Fettsäuren in Freiheit zu setzen. Die Fettsäuren

sammeln sich im geschmolzenen Zustande als ölige Schichte auf der Oberfläche an, werden abgezogen, in viereckige Formen gegossen, nach dem Erstarren in Tücher geschlagen und in hydraulischen Pressen abgepresst. Der Zweck dieser Operation ist, die flüssige Oelsäure von den festen Fettsäuren zu trennen. Um dies möglichst vollständig zu erreichen, presst man die Kuchen ein zweites Mal, und zwar zwischen mit Dampf geheizten Platten ab, wobei freilich ein Theil der festen Fettsäuren mit ins Filtrat geht. Er scheidet sich aus dem öligen Antheil beim Stehen wieder zum Theil aus, wird gesammelt und neuerdings abgepresst.

Auf diese Weise erhalten wir zuletzt auf der einen Seite ein Gemenge von Stearinsäure und Palmitinsäure, welches in der Praxis und im gewöhnlichen Sprachgebrauche nicht ganz zutreffend Stearin genannt wird, auf der anderen Seite flüssige Fettsäuren, aus etwa 95% Oelsäure und 5% festen Fettsäuren bestehend.

Aus dem Stearin werden unsere Kerzen gegossen, eine Operation, die die meisten von Ihnen schon gesehen haben dürften und die ich heute um so weniger beschreiben will, als ich Sie auf ein berühmtes Vorbild meines heutigen Vortrages, auf Faraday's allgemein bekannte „Lebensgeschichte einer Kerze“ verweisen kann.

Die flüssigen Fettsäuren, das Olein oder Elain des Handels, werden zur Seifenfabrikation verwendet.

Das letzte der Producte aus dem Rindertalg, mit welchem wir uns heute beschäftigen wollen, ist das Glycerin. Das Rohglycerin wird durch Destillation mit

überhitztem Wasserdampf, eine Operation, über welche ich Ihnen ein anderes Mal mehr erzähle, in reines Glycerin verwandelt.

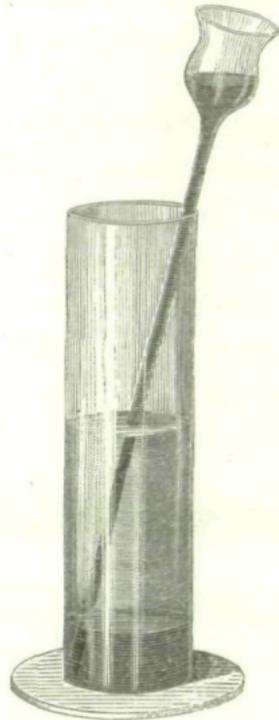
Der Name, welchen das Glycerin führt, besagt, dass dasselbe eine süsse, aus Fett dargestellte Substanz sei. Wenn Sie es auch noch nicht gekostet haben, so haben Sie doch im Laufe der Jahre schon sehr beträchtliche Mengen davon genossen, indem es einen natürlichen Bestandtheil der wichtigsten geistigen Getränke, insbesondere des Weines und Bieres ausmacht. Mit jeder Flasche guten Weines nehmen Sie im Durchschnitt 1 Dekka Glycerin zu sich, und es ist speciell die sogenannte Vollmündigkeit von Wein und Bier durch den Glyceringehalt bedingt. Leider scheinen dies auch die Weinproduzenten und Bierbrauer zu wissen, denn wir können nicht annehmen, dass die von ihnen bezogenen grossen Quantitäten Glycerin ausschliesslich im Kreise ihrer Familien als Cosmeticum Verwendung finden.

Das Glycerin ist farb- und geruchlos, von 1.26 specifischem Gewicht und somit schwerer als Wasser. Dies lässt sich leicht zeigen. Ein enges, hohes Glasgefäss (Fig. 3) ist zur Hälfte mit Wasser gefüllt. Ich giesse nun durch das eingestellte Trichterrohr langsam Glycerin ein, welches ich, damit der Versuch auch in grösserer Entfernung sichtbar sei, vorher roth gefärbt habe. Sie sehen, dass die rothe Schichte auf dem Boden liegen bleibt, somit ist Glycerin schwerer als Wasser.

Rühre ich nunmehr um, so findet vollständige Mischung statt, Glycerin ist somit in Wasser löslich. Ganz reines Glycerin erstarrt bei 0° zu Krystallen, die erst bei circa 20° schmelzen. Dagegen gefrieren Mischungen von Glycerin mit Wasser erst bei einer weit unter 0° liegenden Temperatur, weshalb man Gasuhren, welche in kalten Räumen aufgestellt sind, mit wässerigem Glycerin füllt.

Glycerin ist sehr zähflüssig. Ich habe diese beiden, unten zu einer feinen Spitze ausgezogenen Rohre so adjustirt, dass aus ihnen bis zur gleichen Höhe eingefülltes Wasser in derselben Zeit abläuft. Fülle ich nun das eine Rohr mit Wasser, das andere mit Glycerin, so beobachten Sie, dass das Glycerin weit langsamer abtropft, dass es sehr zähflüssig ist. Wenn ich die Zeiten, welche zur Entleerung der Rohre nothwendig sind, notire, so habe ich ein Mass für den Grad der Zähflüssigkeit oder Viscosität des Glycerins im Vergleiche mit Wasser. Auf demselben Principe beruhen die Viscosimeter, welche dazu dienen, zwei Oele in Bezug auf ihre Anwendbarkeit als Maschinenschmieröle zu vergleichen, indem bei sonst gleichen Eigen-

Fig. 3.



schaften das zähflüssigere Oel das zu diesem Zweck geeigneter ist.

Lässt man Glycerin in ein erkaltetes Gemisch von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure allmählig einfließen, so löst es sich auf. Nach einigem Stehen sammelt sich ein in Wasser unlösliches, gelbliches Oel an der Oberfläche an. Es ist dies Nitroglycerin, das wichtigste der gegenwärtig verwendeten Sprengmittel. Der bequemeren Anwendung halber wird es mit Kieselerde zu einem fast festen Brei gemischt und in Papierhüllen gefüllt und bildet dann den Dynamit, über dessen Anwendungen ich wohl nichts zu erzählen brauche. Nur ein einziges mit seiner Hilfe in jüngster Zeit ausgeführtes Wunderwerk der Technik will ich erwähnen.

Im Hafen von New-York lag eine felsige Insel, welche die Schifffahrt beträchtlich hinderte. Poseidon hatte Jahrtausende die tosende Brandung dagegen getrieben und in finsternen stürmischen Nächten mit seinem gewaltigen Dreizack daran gerüttelt, ohne sie zu erschüttern; manchen Blitz hatte Zeus darnach geschleudert, ohne sie zu schädigen. Die Nachkommen des Prometheus haben einige enge Gänge in ihr Inneres gebohrt, den von Zeus verachteten, in Dynamit verwandelten Rindertalg hineingelegt und ein paar Drähte hin und her gezogen. Auf ein gegebenes Zeichen drückt ein kleines Mädchen auf einen Knopf, im selben Augenblicke steigt eine ungeheure Wassermasse gen Himmel, und als sich die Wellen wieder geglättet, ist die Insel verschwunden.

Mit dem Dynamit haben die Sterblichen den Blitz und Donner in ihre Gewalt gebracht, aber noch ein anderes von den glanzvollsten Attributen der alten Götter haben sie durch Verarbeitung des verschmähnten Opferantheiles zu erringen gewusst. Mit dem aus den Knochen gewonnenen Phosphor entzündeten sie im Nu und zu jeder Zeit das Feuer, welches ihnen einst von Prometheus vom Himmel geholt wurde und von Herd zu Herd weiter getragen werden musste, und wenn Phöbos Apollon sich ihnen am Abend abwendet, dann schaffen sie sich mit ihren aus Talg bereiteten Kerzen ein mildes und angenehmes Licht, welches ihnen die Nacht zum Tage macht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Benedikt Rudolf

Artikel/Article: [Die technische Verarbeitung des Rindertalges. 63-89](#)