

rungsmitteluntersuchungen in einer den heutigen Zeitverhältnissen entsprechenden Weise erreichen.

8. Wenn sich auch das Prinzip der Bezahlung nach der Höhe des Objektes nicht voll durchführen läßt, so sollte demselben doch von Seiten der Industrie und des Handels in entsprechendem Maße Rechnung getragen werden, in dem wohlverstandenen, eigenen Interesse, wonach es in erster Linie auf die Richtigkeit und nicht auf die Billigkeit der Analysen ankommt.

9. Die Standeshere gebietet, daß die selbständigen öffentlichen Chemiker sich nicht gegenseitig in dem Sinne unterbieten, daß die Arbeit des einzelnen keine angemessene Entlohnung mehr findet.

10. Aus öffentlichen Mitteln oder aus denen bestimmter Interessentenkreise unterhaltene Laboratorien sollen nur für den Kreis, für welchen sie unmittelbar bestimmt sind, unentgeltliche oder außer Verhältnis zu den Selbstkosten billige Analysen ausführen; den selbständigen öffentlichen Laboratorien sollten dieselben auf dem letzteren eigentlich zufallenden Gebieten der Analyse für Handel und Industrie keine Konkurrenz machen. [A. 39.]

Zur Frage der Fettgewinnung.

Von Dr. MAX ADLER, Chemiker in Karlsbad.

(Eingeg. 15./3. 1916.)

Jüngst ist nach dem Berichte einer Tageszeitung in der Generalversammlung einer Aktiengesellschaft der chemischen Großindustrie seitens des Vorstandes erklärt worden, daß „die Gesellschaft in diesem Kriege Erfolge erzielt habe, die als geradezu sensationell zu bezeichnen seien: aus minderwertigen Abfallstoffen sei es gelungen, vollwertige Speisefette herzustellen, und nur durch Maßnahmen gewisser Organisationen sei die Ausnutzung dieser Erfolge für die Allgemeinheit verhindert worden.“

Durch das energische und dankenswerte Eingreifen jener „Organisationen“ sind also die Bestrebungen jener Gesellschaft nicht von dem von ihr erhofften Erfolg gekrönt worden, und es läge auch nicht das mindeste Interesse vor, sich mit diesen Erklärungen zu beschäftigen, wenn darin nicht besonders zum Ausdruck gebracht worden wäre, daß minderwertige Abfallstoffe großindustriell zur Gewinnung eines für die menschliche Ernährung bestimmten Fettes herangezogen werden sollten.

Vom allgemein hygienischen und ernährungs-physiologischen Gesichtspunkte aus betrachtet, erscheint der Gegenstand doch so wichtig, daß sich ein Eingehen darauf wohl lohnt. —

Die allgemeine Lebensmittelknappheit infolge der Abschnürung unseres Handels vom Auslande und der damit im Zusammenhang stehende Mangel an Futtermitteln war bereits im ersten Kriegsjahre insofern in die Erscheinung getreten, als außer dem Ausfall des größten Teiles des in Friedenszeiten importierten Schweineschmalzes auch der heimische Markt infolge natürlichen Rückganges der Menge an schlachtreifen Schweinen immer mehr verödete. Dasselbe war gleichzeitig bei anderen Fettarten, insbesondere beim Rindertalg zu beobachten, der, wenn auch in weit geringerem Maße als jenes für die menschliche Ernährung in Betracht kommend, doch für technische Zwecke, hauptsächlich für die Seifenfabrikation einen wichtigen Faktor bedeutet. Wir haben ja im Verlaufe der jüngst vergangenen Zeit sehen können, welche tiefeinschneidende Veränderungen im Wirtschaftsleben durch den Mangel an solchem Fett entstanden sind. Ein bisher so mächtiger Industriezweig wie die Seifenfabrikation, der in Deutschland und der österreichisch-ungarischen Monarchie eines jährlichen Importes von etwa 100 000 t tierischen Fettes benötigte, der einen Geldwert von ca. 60 Mill. M. repräsentierte, ist heute so gut wie ausgeschaltet; denn daß alle die an den Markt gebrachten künstlichen Seifensatzstoffe im Verhältnis zu ihrem Preise doch nur als recht kärgliche Surrogate anzusehen sind, bedarf erst keiner näheren Begründung.

Unter solchen Umständen war es naheliegend, daß die chemische Wissenschaft und Technik sich mit allen Kräften dem Problem zuwandte, neue und reiche Quellen zur Fettgewinnung zu erschließen. Daß es sich hierbei nur um eine Fettwiedergewinnung im strengeren Sinne handeln kann, leuchtet ohne weiteres ein, wenn man von jenen wissenschaftlichen Forschungen absieht, die darauf abzielen, den biologischen Charakter gewisser Hefearten zu benutzen, um sie als Selbstproduzenten in den Dienst der Fettgewinnung zu stellen.

So interessant gerade diese Arbeiten für die Forschertätigkeit auch sind, haben sie bis jetzt ein praktisches Ergebnis, der Fettnot

zu steuern nicht gehabt, und sie werden bis auf weiteres auch nur als unter gewissen günstigen Bedingungen Erfolg verheißende Versuche im Kleinen bewertet werden müssen.

Da diese Fettquellen also für großindustrielle Verwertung sicher nicht in Betracht kommen, um solche „sensationelle“ Erfolge zu erzielen, muß weiter untersucht werden, wo denn überhaupt minderwertige Abfallstoffe vorhanden sind, deren Verarbeitung auf Speisefett im Großen sich lohnen würde.

Man konnte vor kurzem in den Tageszeitungen viel davon lesen, welche ungeheuren Mengen unverbrauchten Fettes mit den Spülichtleitungen der Haushaltungen unbenutzt verloren gehen, und es wurde vorgeschlagen, in eigens dafür konstruierten Fettfängerapparaten, die man in die Wasserleitungen einbauen sollte, das in den Abwaschwässern enthaltene schwimmende Fett in jenen zu sammeln und einer Zentralstelle zur Weiterverarbeitung zuzuführen. Rechnerisch wurde festgestellt, daß sich die verhältnismäßig geringen Anschaffungskosten sehr schnell bezahlt machen würden, und daß auf diese Weise innerhalb kurzer Zeit so große Fettmengen an den Markt gebracht werden könnten, daß direkt ein Fettüberfluß entstehen müßte.

Besser als weitere Ausführungen beweist der heute im dritten Kriegsjahre bestehende noch immer außerordentlich große Fettmangel, daß die für jene Bestrebungen zugrunde gelegten Voraussetzungen auf recht schwachen Füßen standen. Es mußten sich ja auch der praktischen Ausführung des an sich durchaus lobenswerten Gedankens so große Schwierigkeiten entgegenstellen, daß auch von ihm das Heil nicht zu erwarten war. Selbst wenn die hierfür in Betracht kommenden Apparate den an sie zu stellenden Erwartungen bezüglich ihrer sicheren und bequemen Handhabung voll entsprochen hätten, hätte es einer groß angelegten Organisation, etwa nach Art städtischer Müllabfuhr bedurft, um vielleicht einen gewissen Erfolg sicherzustellen. Immerhin hätte ein solches Ausgangsmaterial für die Zwecke der Speisefettwiedergewinnung unter sonst zweckmäßigen Bedingungen des Aufsammelns und Transportes zur Zentralstelle noch am wenigsten Anlaß zu Bedenken hygienischer Natur gegeben; denn es lag doch hierbei die Gewähr vor, daß ausschließlich Abfälle von Nahrungsmitteln direkt aus den Küchen zur Verarbeitung kamen.

Handelte es sich also hierbei um minderwertige Küchenabfälle, die in der anfallenden Form als Fett verschiedensten teils tierischen teils pflanzlichen Ursprungs lediglich einer Raffination und sonstigen für diese Zwecke geeigneten Maßnahmen unterworfen werden sollten, so kommen als weitere Ausgangsmaterialien im Sinne ihrer großindustriellen Verwertung auf Speisefett nur noch die bei den Schlachtungen abfallenden Knochen in Betracht.

Was die Eigenschaften des in ihnen enthaltenen Fettes anlangt, so ist ohne weiteres zuzugeben, daß hier ein Material vorliegt, das zur Gewinnung eines tadellosen Speisefettes durchaus geeignet ist, sofern die Knochen in absolut frischem Zustande zur Verarbeitung kommen, und das wäre nur möglich, wenn in direktem Anschlusse an die großen städtischen Schlachthäuser Fettgewinnungsanlagen vorgesehen wären, was aus den verschiedensten Gründen bisher nicht zur Durchführung gekommen ist.

Ganz anders aber liegt die Frage, ob es angängig ist, solche Knochen auf Fett für die menschliche Ernährung zu verarbeiten, nachdem sie nicht nur dem jeweiligen Transporte, sondern auch noch durch Lagerung einem Austrocknungs- und Verwesungsprozeß ausgesetzt wurden. Man braucht sich nur vor Augen zu halten in welchem ekelregenden Zustande sich zumeist die für die Knochenleimfabrikation verwendeten Knochen in den dortigen Lagerhallen befinden, um zu erkennen, daß dieses so gewonnene Fett als menschliches Nahrungsmittel nicht in den Handel gebracht werden darf, wenn es durch technische Mittel auch noch so sehr geschönt ist. An solchen hat die chemische Wissenschaft gerade der Fettindustrie eine ganze Reihe höchst wertvoller Methoden beschert, von denen die Darstellung von gehärteten Fetten ihre praktische Bedeutung ja dadurch erfahren hat, daß solche feste Fette bedeutend höher im Preise stehen als flüssige, und tatsächlich hat ja auch die Industrie der Fette und Öle durch die Erfindung der Fetthärtung eine Umwälzung grundlegender Art zu verzeichnen. Aber es darf doch nicht übersehen werden, daß trotz aller Fortschritte auf diesem Gebiete das konsumierende Publikum nach wie vor ein Recht hat, zu verlangen, daß die ihm für die menschliche Ernährung dargebotenen Produkte einwandfrei in ihrer Provenienz und zur Zeit ihrer Herstellung auch die hierzu verwendeten Ausgangsmaterialien dementsprechend seien.

Tierisches Fett also, das auf großindustriellem Wege aus Knochen gewonnen wird, die nicht an Ort und Stelle in völlig frischem Zu-

stande verarbeitet werden können, ist deswegen noch lange nicht für die Ernährung von Menschen geeignet, bloß weil es auf künstlichem Weg ein gefälliges Äußere erhalten hat, und solches Fett ist eben nur jenen Zwecken zuzuführen, für die allein es in Betracht kommt, und das sind ausschließlich technische.

Es gibt also bislang keine fetthaltigen Abfallstoffe irgendwelcher Art, die sich im Großen zur Herstellung von Speisefett eignen.

Um so intensivere Förderung aber sollten alle jene Bemühungen erfahren, die darauf gerichtet sind, uns auch nach dem Kriege in der Einfuhr der für technische Zwecke notwendigen Fettmengen vom Auslande mehr und mehr unabhängig zu machen. So dankbar die heimische Industrie es auch begrüßen muß, wenn die im vorstehenden erwähnten Fettquellen einen Beitrag zur Deckung des Bedarfes liefern, so reichen sie naturgemäß auch nicht im entferntesten aus, wenn nicht in großzügiger Weise die unerschöpflichen Mengen aller jener Abfallstoffe zur Verarbeitung gelangen, die in den städtischen Kanälen abgeführt werden.

Staats- und Gemeindebehörden sollten ihr gemeinsames Interesse bekunden, der praktischen Durchführung einer neuen Großindustrie die Wege zu ebnen und dem Nationalvermögen auf diese Weise ganz bedeutende Summen zuzuführen.

Größere Versuchsanlagen, die durch private Konsortien für diese Zwecke entstanden sind, haben die hierfür in Betracht kommenden Verfahren einer betriebsmäßigen Prüfung unterziehen können und dieselben im großen und ganzen als bewährt befunden. Wenn auch der Verwendung der auf diese Weise gewonnenen Fette für die Seifenfabrikation der Umstand hinderlich ist, daß das aus ihnen hergestellte Produkt beim kürzeren oder längeren Lagern einen mehr oder weniger penetranten spezifischen Geruch annimmt, soweit hierfür industrielle Gutachten maßgebend sind, so ist es dem Verfasser dieser Ausführungen gelungen, auch dieses Problem zu lösen und durch ein besonderes Verfahren der Behandlung jener Abfallstoffe ein Fett zu gewinnen, das eine absolut und dauernd geruchlose Seife ergibt. Hierdurch erst kann die Verwendungsmöglichkeit solcher Fette aus städtischen Abwässern, die bisher auf minderwertige Produkte, wie Schuhputzartikel und Wagenschmiere beschränkt bleiben mußte, die beabsichtigte Ausdehnung erfahren. Und wenn auch nicht die Abwässer aller Städte der Verarbeitung zugänglich gemacht werden können, da naturgemäß bei den hierfür notwendig werdenden Anlagekosten nur Mittel- und Großstädte in Betracht kommen, so ist deren Zahl doch eine so große, daß wenigstens für die Seifenfabrikation die bisherige Einfuhr fast völlig zu decken ist. [A. 33.]

Einzelheiten für die Bestimmung des Bleichgrades mit Kupferzahlen.

Von M. FREIBERGER.

(Eingeg. 13.3. 1917.)

Die Methode der Bestimmung der Kupferzahlen mittels Fehling'scher Lösung nach Schwalbe hat verschiedene wichtige Ergebnisse geliefert. Dennoch hat sie sich verhältnismäßig noch wenig eingebürgert. Meines Erachtens liegt der Grund hierfür in ihrer Empfindlichkeit, sowie in den Ungleichheiten, die man öfter, selbst bei sorgfältiger Arbeitsweise erhält. Sie erfordert ferner eine besondere Einrichtung, die man in den technischen Laboratorien der Fabriken öfter nicht leicht unterbringen kann. Ich habe diese Methode seit mehreren Jahren für die Ermittlung geringer Unterschiede im Bleichgrade angewendet, doch mußte ich in der ersten Zeit darauf verzichten, aus den erhaltenen Resultaten Schlüsse zu ziehen. Erst als ich die Ursachen der Ungleichheiten eingehend ermittelte, konnte ich brauchbare Zahlen erhalten.

Da die im Laboratorium Schwalbe's ausgeführten und publizierten Arbeiten befriedigt haben, lag zunächst die Vermutung nahe, daß meine Mißerfolge in den Einzelheiten der Ausführung des Verfahrens begründet waren. Anfangs habe ich die Vorschriften eingehalten, die Schwalbe¹⁾ und seine Schüler M. Robinoff²⁾ und Schulz³⁾ gegeben haben, sowie damit die Beschreibungen und Ergebnisse Piests⁴⁾ verglichen. Die Angaben für die Cellulosezahlen Schwalbe's und die Alkalioxydzahlen Piests sowie auch die Kupferzahlen beider für normal gebleichte Baumwolle

¹⁾ Die Chemie der Cellulose 1911, S. 625 ff.

²⁾ Über die Einwirkung von Wasser und Natronlauge auf Cellulose. Dissert. Darmstadt 1911.

³⁾ Zur Kenntnis der Cellulosearten. Dissert. Darmstadt 1910.

⁴⁾ Die Cellulose 1910 und Angew. Chem. 25, II, 2518 [1912].

stimmen teilweise deshalb nicht ganz überein, weil verschiedene Ausgangsmaterialien verwendet wurden. In dieser Hinsicht sind nach meinem Dafürhalten die luftfreie Bäuung und der Grad des Bleichens mit Hypochlorit für das Ausgangsmaterial noch eingehend zu studieren. Ich will bei diesen Erörterungen davon absehen.

Dagegen habe ich in den Ergebnissen der analytischen Arbeiten wiederholt und periodenhaft sprunghaft Unterschiede beobachtet, die ich mir längere Zeit nicht erklären konnte. Schwalbe gibt über seine Erfahrungen bezüglich Abweichungen von den normalen Fehlergrenzen Anleitungen⁵⁾. Ich füge hierzu noch einige Mitteilungen bei, die geeignet sind, die Sicherheit in der Ausführung des Verfahrens zu erhöhen.

Zunächst war es mir aufgefallen, daß ich bei der Wiederaufnahme von Versuchen mit alten Normlösungen mit demselben Baumwollmaterial ungleiche Kupferausscheidungen erhielt. Ich konnte feststellen, daß sowohl die Seignettlösung, als auch die des Kupfersalzes verdorben war. Ich ließ deshalb Seignettlösungen in verschiedenen Flaschen verschieden lange stehen. Schon nach kurzem Stehen gaben die Lösungen ungleiche Kupferausscheidungen; späterhin immer mehr. Meine Vermutung, daß das Alkali die verschiedenen Glassorten ungleich stark angreift, wurde durch den direkten Nachweis von Kieselsäure in der Seignettlösung bestätigt. Durch absichtliche Zugabe von Spuren Wasserglas zur Seignettlösung wurde die Kupferzahl tatsächlich stark erhöht. Danach war die Herstellung dieser wichtigen Normlösung zu korrigieren.

Ich stelle mir die Seignettlösung aus chemisch reinem Ätznatron dar, das am besten aus metallischem Natrium bereitet ist. Es wird in einem sorgfältig gereinigtem Gefäße aus Eisenblech gelöst, damit schon bei der Herstellung der konzentrierten Natronlauge der Entstehung von Silicat aus dem Wege gegangen wird. Das Eisengefäß wird vorher blank geputzt, und dann mit Alkohol und Äther von Fett befreit. Die gelöste Natronlauge wird abgekühlt und dann erst zur wässrigen Auflösung des Seignettesalzes hinzugefügt. Letztere wird ebenfalls gekühlt. Eine so hergestellte Seignettlösung gibt gleichmäßigere Resultate, als die früheren.

Die Kupfersulfatlösung. Alt gewordene Lösung gab zu hohe Kupferzahlen. Deshalb empfehle ich, diese ebenso wie die Seignettlösung frisch zu verwenden und nicht zu lange stehen zu lassen.

Es scheint mir die Bemerkung nicht ganz überflüssig, daß organische Substanzen peinlich vermieden werden müssen, wie Staub oder Speichel von Pipetten. Im Sommer kann man sich mitunter kaum gut davor schützen, daß dem freien Auge nicht gut sichtbare Insekten in die Seignettlösung fallen.

Ich empfehle die Verwendung geschlossener Flaschen mit Glasheber.

Das destillierte Wasser. Beim längeren Stehen löst es aus Glasgefäßen Silicate auf. Aus diesem Grunde ist ein Gefäß aus Steinzeug vorzuziehen. Das kochende Wasser stelle ich nicht in der Spritzflasche her, sondern jedesmal in einem mit Uhrglas bedeckten Becherglase. Stöpsel aus frischem Kautschuk sind, wie Schwalbe angibt, schlecht. Bei altem Kautschuk ist jedoch das Abbröckeln kleiner Teilchen nicht zu vermeiden. Die Abfälle geben Kupferausscheidungen.

Das Erhitzen der Fehlinglösung im Gnehmapparat erfordert einige Übung. Man schützt den Rundkolben vor Überhitzung der Seiten und entstehen brauner Ausscheidungen durch Antrocknen mittels gut gewählter Asbestunterlage. Es ist ferner nicht gleichgültig, ob das Sieden während des viertelstündigen Rührens lebhaft ist, oder ob die Flüssigkeit nur leicht, wenn auch deutlich Blasen wirft. Blinde Versuche gaben nicht ganz unerhebliche Zahlenunterschiede. Vielmehr sollen beim Kochen viele Dampfblasen aufsteigen, eine Überhitzung mit zu starkem Brenner dennoch vermieden werden. Man achte auf gleichmäßige Arbeit.

Nach dem Ablöschen des Brenners nehme ich den Rundkolben ab, gieße daraus die obenstehende Flüssigkeit sofort in eine Becherglas aus, dekantiere die Fasern mehrmals schnell nacheinander mit destilliertem Wasser von etwa 80° und gieße dann lauwarmes destilliertes Wasser auf. Der Rückstand bleibt so lange stehen, bis die dekantierten Lösungen, die mit der Hauptmasse der Fehlinglösung vermischt werden, abfiltriert sind. Man gewinnt mit dem Becherglase eine sicherere Filtration als mit dem Rundkolben. Ferner kann der Rest der Fehlinglösung, der in den Fasern beim Filtrieren darin zurück bleibt, durch Zusatz von Wasser nicht zersetzt werden. Dadurch entsteht nämlich eine neue Kupferausscheidung, die mit dem Bleichgrade nichts zu tun hat, denn stark verdünnte Fehlinglösung

⁵⁾ Angew. Chem. 27, I, 567 [1914].