Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 13 (1922)

Heft: 4

Artikel: Beitrag zum Nachweis gehärteten Pflanzenfettes in Schweinefett

Autor: Müller, Wilhelm / Schaffer, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-984086

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

20 Minuten auf dem Wasserbad erwärmt. Ist der alkoholische Auszug gelb gefärbt, so liegen aus natürlich starkgefärbtem Gries hergestellte Teigwaren oder künstliche Färbung derselben vor. Nach dem Erkalten wird abfiltriert, das Filtrat mit 1 cm^3 10%iger Weinsäurelösung oder einer kleinen Messerspitze fester Weinsäure und einem Wollfaden von ca. 10 cm Länge versetzt und fast zur Trockne eingedampft. Der Wollfaden wird in heissem Wasser gewaschen und kann auf Filtrierpapier getrocknet werden. Ist der Wollfaden deutlich gelb gefärbt, so liegt künstliche Färbung vor.

Zür Prüfung auf künstliche Färbung muss auf die Methode *Juckenack*, Extraktion mit Aether, verzichtet werden, dagegen kann sie für den Nachweis von Eiern in Teigwaren nützlich sein.

Beitrag zum Nachweis gehärteten Pflanzenfettes in Schweinefett.

Von Dr. WILHELM MÜLLER.

(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes,
Vorstand: Prof. Dr. F. Schaffer.)

Seit der Erfindung der Fetthärtung und dem Inverkehrbringen gehärteter, dem Aussehen und der chemischen Zusammensetzung nach dem Schweinefett sehr ähnlicher Pflanzenfette ist es für den Nahrungsmittelchemiker von Interesse, solche hydrierten Produkte von animalischen Fetten unterscheiden zu können. Es dürfte sich wohl ausschliesslich darum handeln, im Schweinefett einen stattgehabten Zusatz von gehärtetem Pflanzenöl nachzuweisen. Denn eine « Verfälschung » von hydriertem Fett mit teurerem Schweinefett kann als ausgeschlossen gelten.

Wir stellten uns die Aufgabe, ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal dieser beiden Kategorien von Fetten aufzusuchen und hofften, eine für hydrierte Fette typische Reaktion zu finden, bei deren Auftreten man mit Sicherheit auf das Vorhandensein dieser letzteren schliessen dürfte. Zu diesem Zwecke gingen wir von einem von der Compagnie « Astra » in Glockenthal bei Thun fabrizierten und uns gütigst zur Verfügung gestellten Produkte « Compound suisse » aus. Dasselbe ist in Aussehen, Geruch und Geschmack und auch in seinen chemischen Konstanten dem Schweinefett sehr ähnlich, wie aus folgender Tabelle hervorgeht.

Tabelle 1.

Fettsorte	Spez. Gewicht im Dampfmantel	Refraktion bei 40° C.	Jodzahl	Verseifungszahl	Reaktion nach:			Prüfung auf Arachisöl
					Bellier	Baudouin	Halphen	
Compound suisse	0,860	52,4	66,5	191,9	negativ	negativ	negativ	positiv
Schweinefett	0,861	51,4	64,7	198,6	negativ	negativ	negativ	negativ

Wie uns die Firma mitteilte, ist «Compound suisse» ein gehärtetes Erdnussöl, weshalb natürlich in diesem Produkt Arachisöl und Arachinsäure nachweisbar sind, was beim Schweinefett nicht der Fall ist.

Durch den Härtungsprozess werden die ungesättigten (flüssigen) Fettsäuren durch Anlagerung von H in gesättigte (feste) verwandelt; diese Umwandlung ist analytisch an der Erniedrigung der Jodzahl wahrzunehmen.

Arachisöl	Jodzahl	83—100
Compound suisse . .	»	66,5

Da das Schweinefett selbst aber auch eine niedrige Jodzahl (55—65) hat, so bietet ein niedriger Ausfall derselben keinen Anhaltspunkt dafür, dass wirklich ein gehärtetes Fett vorliegt.

Wir versuchten nun eine quantitative Trennung der *gesättigten* von den *ungesättigten* Fettsäuren und hofften in der Menge der erstern einen Massstab für den Grad der Hydrierung zu erhalten. Nach der Methode von *Grün* und *Janko* [1]) verseiften wir das Fett, esterifizierten die Fettsäuren mit alkoholischer H_2SO_4, bromierten die Ester und destillierten die Bromadditionsprodukte im Vakuum. Da wir nicht über einen Vakuumapparat verfügten, mit dem man einen Druck von nur 2—4 mm, wie ihn die Verfasser vorschreiben, erreicht, so gingen die Ester der gesättigten Fettsäuren statt bis 175° erst bei über 200° C. über. Der Rückstand (Bromester der ungesättigten Säuren) zersetzte sich bei dieser hohen Temperatur, was sich durch eine Braunfärbung der Reaktionsmasse kundgab. Trotzdem versuchten wir die vorgeschriebene Entbromung durch Kochen mit alkoholischer HCl und Zinkgranalien, erhielten aber als Endprodukt eine Schmiere, mit der nichts anzufangen war. Die eben beschriebene Trennungsart setzt eine ausgezeichnete Vakuumapparatur voraus, wie sie wohl den wenigsten Nahrungsmitteluntersuchungsämtern zur Verfügung steht, und erfordert überdies viel Zeit, so dass sie sowieso für Schnelluntersuchungen in Kontrolllaboratorien nicht in Betracht kommen dürfte.

Weitaus einfacher wäre die sogenannte Hexabromidprobe, welche von *Hehner* und *Mitchell* [2]) ausgearbeitet wurde, um ungesättigte Fettsäuren in Mischungen von solchen zu bestimmen. Leider scheint diese Methode, welche zur Unterscheidung der trocknenden Oele, sowie der Fisch- und Leberöle von den halbtrocknenden Oelen und Tranen geeignet ist, hier zu versagen. Wir verfuhren genau nach Vorschrift, erhielten aber bei 2 Parallelproben ganz divergierende Resultate.

Nach *Farnsteiner* [3]), der die in Petroläther unlöslichen Bromprodukte der Fettsäuren der Oele und der Oele selbst zur Unterscheidung herangezogen hatte, entstanden aus «Compound suisse» überhaupt keine kristallisierten Hexabromide.

---

[1]) *Grün* und *Janko*, Chem. Centralbl., 1921, B. IV, 1239.

[2]) *Hehner* und *Mitchell*, The Analyst, 1898, 313, zit. nach Lewkowitsch, Chem. Technol. und Analyse d. Oele, Fette u. Wachse.

[3]) *Farnsteiner*, Z. U. N. G., 1899, B. II, 1 u. 1903, B. VI, 161.

Nach *Lewkowitsch*[4]) ist die Methode von Varrentrapp das beste der uns bisher zur Verfügung stehenden Verfahren zur Trennung der gesättigten von den ungesättigten Fettsäuren, während die von Oudeman, Kremel und Röse vorgeschlagenen Modifikationen sich nicht bewährt haben sollen. In Bezug auf die Methode *Kremel*[5]) kann ich dies nur bestätigen, indem ich keine übereinstimmenden Resultate erhielt, während ich nach *Varrentrapp*[6]) sowohl bei «Compound suisse» als bei Schweinefett befriedigende Werte bekam.

Tabelle 2.

Fettsorte	Angew. Menge	Daraus erhalten:		Refraktion bei 40°		Jodzahl	
		flüssige Fetts.	feste Fetts.	flüss. Fetts.	feste Fetts.	flüss. Fetts.	feste Fetts.
	gr.	gr.	gr.				
Comp. suisse .	3,3784 100 %	2,3660 70,0 %	0,8226 24,4 %	44,0	nicht bestimmbar, da sie höher als 50° schmelzen	85,0	18,8
Schweinefett .	3,8392 100 %	2,3441 61,1 %	1,7177 44,7 %	41,7	nicht bestimmbar, da sie höher als 50° schmelzen	96,8	11,9

Wie aus obiger Tabelle hervorgeht, liegen die beim vegetabilischen Fett einer- und beim animalischen Fett andererseits gefundenen Werte nicht so weit auseinander, dass sich darauf eine Unterscheidungsmethode der zwei Fettarten gründen liesse. Auch nehmen diese Trennungen mit nachheriger Bestimmung der Konstanten zu viel Zeit in Anspruch, um in einem Kontrollaboratorium, wo es sich meist darum handelt, rasch die Zusammensetzung einer Fettprobe zu ermitteln, angewendet werden zu können.

Eine Farbenreaktion nach Art der Bellier'schen oder Halphen'schen wäre da das Ideal. Leider konnten wir keine solche, für *gehärtete Fette* charakteristische Reaktion auffinden. Der Grund liegt wohl darin, dass durch den Härtungsprozess der die Farbreaktion hervorrufende Körper oft zerstört wird. So fand *Bömer*[7]), dass bei einem gehärteten Baumwollsaatöl die für Cottonöl charakteristische Halphen-Reaktion vollständig negativ ausfiel; auch bei dem von mir untersuchten «Compound suisse» trat die Bellier'sche Reaktion nicht mehr ein. Es muss freilich erwähnt werden, dass die Hauchecorne'sche Reaktion (Salpetersäure) durch den Härtungsprozess nicht beeinflusst und die Baudouin'sche Reaktion auf Sesamöl durch denselben sogar verstärkt wird. Der positive oder negative Ausfall dieser Farbreaktionen hängt vielleicht vom Grad und von der Art der Härtung ab. In folgender Tabelle ist der Ausfall der Farbreaktionen verschiedener gehärteter Fette, die teils Fabrikationsprodukte der Compagnie «Astra» sind, teils uns durch diese Firma vermittelt wurden, zusammengestellt.

[4]) *Lewkowitsch* l. c., B. I, 379.
[5]) *Kremel*, Pharm. Centralhalle, 5, 337.
[6]) *Lewkowitsch* l. c., B. I, 380 ff.
[7]) *Bömer*, Z. U. N. G., 1912, B XXIV, 108.

Tabelle 3.

Bezeichnung der Fette	Aussehen (Farbe und Konsistenz)	Bellier	Hauchecorne (HNO_3)	Baudouin (Furfurol)	Halphen	Kristallisations-probe	Nickel
Compound suisse	weiss, schmalzartig	negativ	grünlich	negativ	negativ	Büschel von spitzen Nadeln	nur schwach nachweisbar
Astra Speisefett	weiss, talgartig	positiv	gelbbraun	negativ	negativ	weder Nadeln noch Tafeln	deutlich nachweisbar
B. C. L. Compound lard. Manufactured by The British Creameries L^td Hull «Confectioners Quality»	gelblich-weiss, schmalzartig, ranzig	negativ	rötlichbraun	negativ	negativ	do.	—
B. C. L. Compound lard. Manufactured by The British Creameries L^td Hull «Frying Quality»	gelblich-weiss, schmalzartig, ranzig	negativ	braun	negativ	negativ	do.	—
Snowdrift, guaranteed pure. The southern cotton oil Co. of G^t Britain L^td	gelblich-weiss schmalzartig, ranzig	negativ	rötlichbraun	negativ	positiv	do.	—

Wie man sieht, fällt die Bellier-Reaktion bei einem Produkt der Firma «Astra» negativ, bei einem andern positiv aus, trotzdem bei beiden das gleiche Ausgangsmaterial (Erdnussöl) verwendet wird. Merkwürdigerweise gibt in diesem Falle das *stärker gehärtete* Produkt (Astra Speisefett) die Reaktion noch, während das *schwächer hydrierte* sie nicht mehr zeigt. Die 3 englischen Fette sollen aus Baumwollsamenöl hergestellt sein; bei zweien ist die Halphen-Reaktion verschwunden, beim dritten dagegen, welches die gleiche Konsistenz zeigt, ist sie deutlich positiv. Die Hauchecorne-Reaktion, die durch die Härtung nicht beeinflusst wird, ist wenig charakteristisch, indem bald rötlichbraune, bald hell- oder dunkelbraune Nüancen auftreten.

Nachdem wir konstatiert hatten, dass die gebräuchlichen Farbreaktionen für unsere speziellen Zwecke versagten, prüften wir noch die Reaktion nach *Serger*[8]), die für Erdnussöl charakteristisch sein soll, auf ihr Verhalten *gehärtetem* Erdnussöl (Compound suisse) gegenüber. Serger schüttelt eine ätherische Lösung des Fettes mit einer Lösung von Natriummolybdat in H_2SO_4 dabei erwärmt sich natürlich das Reaktionsgemisch stark, was ein Herausschleudern desselben zur Folge hat. Schon aus diesem Grunde ist die Reaktion nicht zu empfehlen. Aber auch abgesehen davon ist sie nicht anwendbar, da die Härtung den Ausfall derselben stark beeinflusst.

	Farbe	
	sofort	nach 15 Minuten
Erdnussöl . . .	grasgrün	blau
Compound suisse .	gelb	gelb

Auf der Suche nach einem deutlichen Kriterium für stattgehabte Härtung griffen wir natürlich auch den bisherigen Vorschlag auf, der dahin geht, die Härtung am Vorhandensein des Katalysators zu erkennen. Da stellt sich zuerst die Frage, ob bei dem Härtungsprozess solche Mengen des fast ausschliesslich als Katalysator dienenden Nickels in das Fett übergehen, dass sie darin analytisch nachgewiesen werden könnten. Nach *Prall*[9]) soll dies nur dann der Fall sein, wenn die verwendeten Rohöle wesentliche Mengen freier Fettsäuren enthalten. Sonst gehen nur solche Spuren von Nickel in das gehärtete Produkt über, dass ihr Nachweis mittels der bekannten Dimethylglyoxim-Methode nicht gelingt. Andrerseits können jedoch auch manche frischgepressten Oele beim Behandeln mit HCl und direkter Prüfung mit Dimethylglyoximlösung und Ammoniak eine Rotfärbung zeigen, wenngleich Nickel darin nicht vorhanden ist. *Pralls*[10]) ursprüngliche Methode des Nickelnachweises war folgende: 5—10 g Fett werden mit dem gleichen Volumen konzentrierter HCl in einem Reagensglase im Wasserbad eine halbe Stunde lang unter öfterm Umschütteln erwärmt; dann wird die Masse durch ein angefeuchtetes Filter filtriert und der saure Auszug in einer Porzellan-

[8]) *Serger*, Chem. Zeitung, 1911, B. 35, 582.
[9]) *Bömer*, Z. U. N. G., 1912, B. XXIV, 109.
[10]) *Prall*, l. c.

schale verdampft. Der Rückstand wird mit einer 1 %igen alkoholischen Dimethylglyoximlösung, welche Tschugaeff zum Nachweise von Nickel angegeben hatte, betupft. Beim Vorhandensein von Nickel zeigt sich eine Rotfärbung, die mitunter beim Zusatz von etwas Ammoniak noch besser hervortritt. Ist der saure Auszug selbst schon stark gefärbt, so entfernt man den Farbstoff vor Anstellung der Reaktion durch Tierkohle. (Methode 1.)

Klimont und *Mayer*[11]) konnten jedoch nach dieser Methode in gehärtetem Tran kein Nickel nachweisen, sodass sie dieselbe zu ihren weitern Untersuchungen nicht mehr heranzogen.

Prall[12]), der sein Verfahren selbst für etwas unsicher hielt, verbesserte es dadurch, dass er nach dem Vorschlag von *Normann* und *Hugel*[13]) das Fett erst verbrannte und dann in der Asche die Nickelbestimmung vornahm. Die Vorschrift zu diesem Verfahren lautet folgendermassen: 100—200 g Fett werden in einer Platinschale verascht, indem man das Fett nach und nach in der Schale wegbrennt und den Rückstand glüht. Die Asche wird mit 3—5 cm^3 salzsäurehaltigem Wasser (5—10 Tropfen HCl) aufgenommen, etwas erhitzt, um den grössten Teil der überschüssigen Salzsäure zu entfernen, und dann mit Ammoniak übersättigt. Das Ganze bleibt einige Stunden stehen; es scheiden sich Eisen und Aluminium ab und werden durch Filtrieren entfernt. Das Filtrat wird in einer kleinen Porzellanschale zur Trockne verdampft und der Rückstand zuerst mit Ammoniak und dann mit alkoholischer Dimethylglyoximlösung betupft. Auch bei sehr geringen Mengen von Nickel (0,1—0,01 mg in 100 g Fett) tritt noch eine deutliche Rotfärbung ein. (Methode 2.)

Prall bemerkt ausdrücklich, dass man zur Erzielung von sicheren Resultaten von mindestens 100 g Fett ausgehen müsse. Wir wandten beide oben angegebenen Methoden auf unsere gehärteten Fette an. Während nach Methode 1 in keinem derselben Nickel nachzuweisen war, zeigte nach Methode 2 Compound suisse einen ganz schwachen, Astra Speisefett einen deutlichen Nickelgehalt. Aber auch 2 Proben Schweinefett, wovon die eine amerikanischer, die andere hiesiger Provenienz, gaben eine schwache Rotfärbung, die auf Nickel deutete, obschon keine der beiden Proben den Verdacht *gehärtetes* Fett zu enthalten rechtfertigte, sondern vielleicht nur rein äusserlich mit Nickel in Berührung gekommen war. Von den 3 englischen Fettmustern standen uns leider zu geringe Mengen zur Verfügung, um sie nach Methode 2 untersuchen zu können. Nach Methode 1 zeigten sie kein Nickel. Auf Grund unserer Erfahrungen möchten wir auf den Nickelnachweis kein allzu grosses Gewicht legen und aus dem positiven Ausfall der Prall'schen Reaktion nicht unbedingt auf die Anwesenheit von gehärtetem Fett schliessen.

---

[11]) *Klimont* und *Mayer*, Ztschr. f. angew. Chem., 1914, B. XXVII, 1. Teil, 645.

[12]) *Prall*, Ztschr. f. angew. Chem., 1915, B. XXVIII, 1. Teil, 40.

[13]) *Normann* und *Hugel*, Halbmonatsschr. für die Margarineindustrie, 1913, B. VI, 226.

Da unsere Aufgabe die war, *gehärtetes Fett* (Pflanzenfett) in *Schweinefett* (Tierfett) nachzuweisen, und da alle tierischen Fette *Cholesterin*, die Pflanzenfette aber *Phytosterin* enthalten, welches durch den Härtungsprozess nicht verändert wird, so lag es nahe, die klassische *Phytosterinacetatprobe* von Bömer in den Bereich unserer Betrachtungen zu ziehen. Im Jahre 1901, also vor mehr als 20 Jahren, hat *Bömer*[14]) diese Methode empfohlen, und noch heute wird dieselbe wohl allgemein als zuverlässigstes Verfahren zum Nachweis von Pflanzenfetten und Pflanzenölen angesehen. In einer kürzlich publizierten Arbeit: «Zur Begutachtung von Schweinefett»[15]) sagt *Bömer*, indem er auf das 20jährige Bestehen seiner Methode verweist, u. a. folgendes: «Das Prinzip der Probe, d. h. die Anwendung des Unterschiedes in den Schmelzpunkten der Azetate des Cholesterins und der Phytosterine und der geringeren Löslichkeit der letzteren zu ihrer Trennung vom Cholesterinazetat durch Kristallisation ist unverändert geblieben. Dagegen ist für die Abscheidung der Rohsterine aus den Fetten und Oelen im Laufe der Jahre eine Reihe von Abänderungsvorschlägen gemacht worden ..... Im allgemeinen dürfte heute für die Abscheidung der Rohsterine mit Digitonin die Arbeitsweise von *Kühn* und *Wewerinke*[16]) als die zweckmässigste zu bezeichnen sein .....»

Als Grenzschmelzpunkt des Sterinazetates, von dem an mit Bestimmtheit auf die Gegenwart von Phytosterinen und damit von Pflanzenfetten geschlossen werden sollte, schlug Bömer 1901 den korrigierten S.P. 117,0° C. vor und will — nach der eben zitierten Arbeit — auch fernerhin diesen Grenzwert festgehalten wissen.

Wir wandten die Phytosterinazetatprobe auf sämtliche uns zur Verfügung stehende gehärtete Fette an und erhielten folgende Resultate:

Tabelle 4.

Bezeichnung des Fettes	S. P. des Sterinazetats
Compound suisse	123° C.
Compound lard «Confectioners Quality»	130° C.
Compound lard «Frying Quality» . .	125° C.
Snowdrift	117° C.
Astra Speisefett	122° C.

Der S. P. des Azetats war in allen Fällen höher als 117°, mit einer Ausnahme, wo er genau 117° betrug. Es lag also überall Phytosterinazetat vor, was auf Pflanzenfett hinwies. Somit hat sich diese Probe auch bei unsern Fetten als durchaus zuverlässig erwiesen. Ausser der eben besprochenen Phytosterinazetatprobe hat *Bömer* aber auch noch ein Verfahren[17]) zum Nachweis von Talg und gehärteten Oelen in Schweinefett ausgearbeitet. Es beruht dies auf der Bestimmung der Schmelzpunktsdifferenz zwischen den

[14]) *Bömer*, Z. U. N. G., 1901, B. IV, 1070 ff.
[15]) *Bömer*, Z. U. N. G., 1922, B. XLIII, 87 ff.
[16]) *Kühn* und *Wewerinke*, Z. U. N. G., 1914, B. XXVIII, 369.
[17]) *Bömer*, Z. U. N. G., 1913, B. XXVI, 559 ff. und 1914, B. XXVII, 153 ff.

unter bestimmten Bedingungen aus Aether kristallisierten Glyceriden und den aus diesen abgeschiedenen Fettsäuren, welche für die zwischen 61—65° schmelzenden Glyceride am einfachsten durch den Wert $Sg + 2\,d > 71$ zum Ausdruck kommt.

Sg = Schmelzpunkt der Glyceride,
Sf = Schmelzpunkt der daraus hergestellten Fettsäuren,
Sg—Sf = d = Schmelzpunktsdifferenz.

Aus mathematischen Gründen berechnet man aus den gefundenen Zahlen den Wert von $Sg + 2\,d$. Derselbe beträgt bei reinem Schweinefett mindestens 71, oft auch mehr. Liegt er *unter* 71, so kann dieser Befund ausser durch die Gegenwart von Talg auch durch eine solche von *gehärteten Oelen* (Pflanzenölen und Tranen) bedingt sein, während Pflanzenöle als solche keinen Einfluss auf die Schmelzpunktsdifferenz haben.

Folgende Tabelle enthält die nach der Schmelzpunktsdifferenzmethode bei 3 Fetten und 2 selbsthergestellten Fettmischungen gefundenen Werte.

Tabelle 5.

Fettsorte	Schmelzpunkte der Glyceride Sg	Schmelzpunkte der Fettsäuren Sf	Schmelzpunktsdifferenz d = Sg-Sf	Sg + 2 d	Analytischer Befund
Amerikan. Schweinefett .	62,5° C.	56,5° C.	6	74,5	Kein gehärtetes Oel.
Schweiz. Schweinefett .	65,0	58,0	7	79,0	do.
Compound suisse . . .	61,0	58,0	3	67,0	gehärtetes Oel ist nachgewiesen.
Astra Speisefett . .	60,0	60,0	0	60,0	do.
	57,0	57,0	0	57,0	do.
Schweinefett + 50 % Compound suisse . .	59,5	58,5	1	61,5	do.
Schweinefett + 50% Astra Speisefett . . .	59,5	57,5	2	63,5	do.

Wie ersichtlich, hat die Schmelzpunktsdifferenzmethode in keinem einzigen Falle versagt, sondern die Anwesenheit von gehärtetem Fett jeweils deutlich angezeigt.

Zur Prüfung eines Schweinefettes auf fremde Fette empfiehlt es sich, die beiden Bömer'schen Verfahren zu kombinieren. Es sind dann — wie *Bömer*[18]) angibt — folgende Fälle zu unterscheiden:

I. *Die Schmelzpunktsdifferenz ist normal* ($Sg + 2\,d > 71$). In diesem Falle liegt entweder ein reines Schweinefett oder ein Gemisch von Schweinefett mit pflanzlichen Fetten oder Oelen vor; hierüber entscheidet die Phytosterinazetatprobe.

[18]) *Bömer*, Z. U. N. G., 1914, B. XXVII, 158.

II. *Die Schmelzpunktsdifferenz ist erniedrigt* (Sg + 2 d ist kleiner als 71). Dann liegen folgende Möglichkeiten vor:

1. *Die Phytosterinazetatprobe fällt negativ aus:* Schweinefett mit Zusatz von Talg, gehärtetem Tran oder von beiden.
2. *Die Phytosterinazetatprobe fällt positiv aus.* Dann liegen 3 Möglichkeiten vor:

   a) Zusatz von gehärteten Pflanzenfetten,
   b) » » Talg und Pflanzenfetten,
   c) » » » » gehärteten Pflanzenfetten.

Klimont und *Mayer*[19]) haben ein Verfahren angegeben, welches sie bei der Untersuchung von Oleomargarin auf Beimengung von gehärtetem Tran mit Erfolg anwandten. Sie gingen dabei von der Erwägung aus, dass zur Verdeckung eines solchen Zusatzes der Margarinefabrikant genötigt ist, durch Zugabe eines Speiseöles den Schmelzpunkt des Gemisches auf die Tiefe desjenigen von Oleomargarin herabzudrücken. Ein solches Produkt mit künstlich herabgesetztem Schmelzpunkt muss die in ihm enthaltenen hochschmelzenden Komponenten in grösserer Menge abscheiden lassen als wirkliches Oleomargarin. Im Azeton fanden die Verfasser ein Mittel, um diese höchstschmelzenden Bestandteile zu isolieren, indem nämlich die Fette in der Wärme sich in Azeton leicht lösen; bei fortschreitender Abkühlung fallen dann die festen Glyceride aus, während die flüssigen und halbfesten Bestandteile in Lösung bleiben. Die festen Anteile werden abfiltriert und gewogen und auf Prozente der ursprünglichen Substanz berechnet. Bezüglich der Versuchsanordnung sei auf die Originalarbeit verwiesen. Während Klimont und Mayer nun aus *reinem Oleomargarin* 12—13 % feste Glyceride isolieren konnten, kristallisierten aus gehärtetem Tran über 60 % derselben; in Mischungen von vegetabilischem Oel und gehärtetem Tran mit Oleomargarin waren die festen Anteile um 12—16 % höher als im ursprünglichen Oleomargarin.

Wir wandten nun dieses Verfahren auf *Schweinefett* und auf *gehärtete Pflanzenfette* an in der Annahme, dass letztere einen wesentlich höhern Gehalt an festen Glyceriden aufweisen würden als Schweinefett und dass Mischungen der beiden Fettarten intermediäre Werte liefern würden.

Tabelle 6.

Fettsorte	Feste Glyceride in % der angewandten Substanz
Schweinefett	5,40
Astra Speisefett	11,52
Schweinefett + 50 % Astra Speisefett	6,48
Astra Speisefett + 50 % Schweinefett	9,45

Wie aus obigen Zahlen hervorgeht, enthält Astra Speisefett, d. h. gehärtetes Pflanzenfett, ca. doppelt so viel feste Glyceride als Schweinefett. Mischungen der beiden Fettsorten ergeben Werte, welche zwischen denjenigen

[19]) *Klimont* und *Mayer*, Ztschr. f. angew. Chem., 1914, B. XXVII, 1. Teil, 647.

der einzelnen Komponenten liegen und umso höher sind, je mehr das gehärtete Fett gegenüber dem Schweinefett vorwiegt.

Der Gehalt an festen Glyceriden in den Mischungen ist jedoch vom Glyceridgehalt des Schweinefettes so wenig verschieden, dass es unseres Erachtens gewagt wäre, auf diese geringen Differenzen eine Methode zum Nachweis von hydriertem Fett in Schweinefett aufzubauen, zumal wir ja in den oben besprochenen Bömer'schen Verfahren langjährig erprobte Methoden für diesen Zweck besitzen.

Leider haben wir das uns gesteckte Ziel, eine für hydrierte Pflanzenfette typische Reaktion zu ihrer *raschen* Unterscheidung von tierischen Fetten aufzufinden, nicht erreicht. Aus dem positiven Ausfall der Dimethylglyoxim-Reaktion auf eine Hydrierung zu schliessen, halten wir — wie schon oben gesagt — für gewagt. Während die Prall'sche Methode Nr. 1 zu wenig empfindlich ist, kann seine Methode Nr. 2, vielleicht infolge von Ueberempfindlichkeit, auch in notorisch reinem Schweinefett die Anwesenheit von Nickel vortäuschen.

Als einzige für die genannten Zwecke wirklich zuverlässige Methoden haben auch wir die *Phytosterinazetat-* und die *Schmelzpunktsdifferenzmethode* erkannt, und empfehlen wir dieselben, trotzdem sie ja keine Schnellmethoden sind, zur Anwendung bestens.

Kirschengärungsversuche mit Reinhefen.

Von Dr. KARL SCHWEIZER und Dr. HERMANN FISCHLIN.

(Aus dem Laboratorium des Eidgenössischen Gesundheitsamtes).

Durch Vergären von Kirschen und Abdestillieren des so gebildeten Alkohols erhält man bekanntlich den unter dem Namen Kirsch bekannten Branntwein. Die zu diesem Zwecke benötigten Kirschen werden direkt auf dem Felde in Fässer entleert und dann in die Brennerei transportiert, wo man sie gewöhnlich der spontanen Gärung überlässt. Die Verwendung von Reinkulturen zum Anstellen der Gärung ist noch sehr wenig verbreitet, und wo solche zur Anwendung kommen, bedient man sich meistens aus Wein gezüchteter Reinhefen.

Schweizer [1]) hat nun kürzlich versucht, aus Kirschenmaischen Hefen zu isolieren, die vielleicht zur Vergärung von Kirschen besonders geeignet sein könnten. Er erhielt 7 Arten vom Genus Saccharomyces Meyen, dessen Vertreter als technische Vergärer allein in Betracht kommen. Vier von diesen Arten vergären Traubenzucker, Rohrzucker und Malzzucker und lassen sich

[1]) Annales de l'Institut Pasteur, **35**, 820 (1921) u. Mitteil. a. d. Geb. d. Lebensmittelunters. u. Hyg., **12**, 289 (1921).