

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 21 (1930)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Schweiz. Lebensmittelbuch : Anträge für die Revision der Abschnitte Speisefette und Speiseöle  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-983932>

### **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:** 29.12.2025

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

# Schweiz. Lebensmittelbuch.

---

## Anträge für die Revision der Abschnitte Speisefette und Speiseöle.

Bearbeitet von der III. Kommission

(EVÉQUOZ, VON WEBER, PRITZKER, unter Mitwirkung von Prof. Dr. KREIS).

---

## Speisefette und Speiseöle.

### I. Definitionen.

Unter *Speisefetten* und *Speiseölen* sind alle festen und flüssigen Fette zu verstehen, welche bei der Zubereitung von Lebensmitteln und Speisen Verwendung finden können, wie Butter, Margarine, Schweinefett, Rindsfett, Kokosnussfett, Palmkernfett, gehärtete Fette, Kochfett, Nussöl, Haselnussöl, Mohnöl, Maiskeimöl, Olivenöl, Erdnussöl, Baumwollsamensamenöl, Kapoköl, Sesamöl, Soyaöl.

1. Unter *Butter* versteht man das ausschliesslich aus Kuhmilch ohne Zusatz anderer Fette durch mechanische Operationen erhaltene Speisefett. Nach Qualität und Verwendungsart unterscheidet man: Tafelbutter, Kochbutter und ausgelassene Butter (Schmelzbutter).

2. Unter *Margarine* (*Süssmargarine*) sind wasserhaltige Speisefettmischungen zu verstehen, welche der frischen, süssen Butter in Farbe und Konsistenz ähnlich sind, deren Fettgehalt jedoch nicht oder nicht ausschliesslich der Milch entstammt.

3. *Schweinefett* ist das durch Ausschmelzen der fetthaltigen Gewebe des Schweines gewonnene geklärte Fett.

4. *Rindsfett* ist das durch Ausschmelzen der fetthaltigen Gewebe des Rindes gewonnene, geklärte Fett. Das aus den ausgesuchten Partien des Fettgewebes bei höchstens 55/60° C. ausgeschmolzene und geläuterte Fett wird als «Premier Jus», Feintalg bezeichnet. Nierenfett ist das aus den Fetthüllen der Nieren gewonnene Fett.

5. *Kokosnussfett* ist das aus den Fruchtkernen (Copra) der Kokospalme gewonnene und zweckmässig gereinigte Speisefett.

6. *Palmkernöl* resp. *Palmkernfett* ist das aus den Fruchtkernen der Oelpalme gewonnene und gereinigte Fett.

7. *Gehärtete oder hydrierte Fette* sind Produkte der Fettindustrie, die durch Behandlung von Oelen und Tranen mit Wasserstoff unter Verwendung von Katalysatoren, vorwiegend Nickel oder den Oxyden von Nickel, Eisen, Kobalt und Kupfer erhalten werden.

8. *Kochfette* sind Speisefettmischungen, die der geschmolzenen Butter oder dem Schweinefett ähnlich sind und zu Koch- und Backzwecken dienen.

9. *Nussöl* ist das aus den Samen des Wallnussbaumes (*Juglans regia*) gewonnene Oel.

10. *Haselnussöl* ist das aus den Samenkernen des Haselnussstrauches (*Avelana nucum*) gewonnene Oel.

11. *Mohnöl* ist das aus dem Samen des Mohns (*Papaver somiferum*) gewonnene Oel.

12. *Maiskeimöl* ist das aus den Keimen des Mais (*Zea Mais*) gewonnene und gereinigte Oel.

13. *Olivenöl* ist das aus der Frucht des Oelbaumes (*Olea europaea*) gewonnene Oel.

14. *Erdnussöl* ist das aus dem Samen der Erdnuss (*Arachis hypogaea*) gewonnene Oel.

15. *Baumwollsamensöl* ist das aus dem Samen der Baumwollpflanze (*Gossypium herbaceum* und andere *Gossypium*-arten) gewonnene und durch verschiedene chemische Operationen raffinierte Oel.

16. *Kapoköl* ist das aus dem Samen vom Affenbrotbaum (*Eriodendron anfractuosum*) gewonnene Oel.

17. *Sesamöl* ist das aus dem Samen des morgenländischen Sesams (*Sesamum indicum*) gewonnene Oel.

18. *Soyaöl* ist das aus der Soyabohne (*Soja hispida*) gewonnene Oel.

## II. Methoden der Untersuchung.

Die Prüfung hat sich zu erstrecken auf:

1. Aussehen, Geruch, Geschmack.
2. Verdorbenheit.
3. Zusatz fremder Fette.
4. Andere unzulässige Beimischungen.

### 1. Sinnenprüfung.

Es ist auf Aussehen, Geruch und Geschmack bei gewöhnlicher Temperatur und in der Wärme zu prüfen.

## 2. Prüfung auf Verhalten beim Schmelzen.

Man schmilzt eine Probe Fett im Reagensglas und beobachtet, ob in Fett unlösliche Beimengungen (Wasser, Gewebeteile, Pilzwucherungen, Stärke, mineralische Zusätze etc.) vorhanden sind. Bei trüb schmelzenden Fetten sind 100 g Fett in einem Becherglas von 150 cm<sup>3</sup> Inhalt zu schmelzen und während 1 Stunde bei ca. 50° stehen lassen. Ein allfälliger Bodensatz ist auf seine Zusammensetzung zu prüfen. Zu diesem Zwecke wird der Rückstand mit Aether entfettet und mikroskopiert. Bei Verdacht auf Stärkezusatz werden ca. 5 g Fett in Aether gelöst, zentrifugiert und der Rückstand mikroskopiert.

## 3. Gewinnung des Fettes bei Butter und Margarine.

50 g werden in einem Becherglas bei 50° geschmolzen, worauf man das klare Fett durch ein Wattefilter vom Bodensatz abgiesst.

## 4. Bestimmung des spezifischen Gewichtes.

Das spezifische Gewicht von festen Fetten wird im Dampfmantelapparat, von Oelen bei 15° C. mittelst Aräometer oder Pyknometer bestimmt. Wenn das spezifische Gewicht von Oelen nicht bei 15° ermittelt wurde, so ist die gefundene Zahl nach Duperthuis auf 15° zu reduzieren, wobei die Korrektur für ein Grad Celsius  $\pm 0,00066$  beträgt.

## 5. Bestimmung der Refraktionszahl.

Die Refraktionszahl wird bei 40° im Butterrefraktometer von Zeiss bestimmt.

## 6. Bestimmung des Säuregrades.

10 g geschmolzenes Fett oder Oel werden in 25 cm<sup>3</sup> einer Mischung von gleichen Teilen Aether-Alkohol unter Zusatz von einigen Tropfen einer 1%igen Phenolphthaleinlösung gelöst und mit  $\frac{N}{10}$  Lauge titriert.

1 Säuregrad = 1 cm<sup>3</sup> Normallauge für 100 g Fett.

## 7. Verdorbenheitsreaktion nach Kreis

Chem. Ztg. 1899, 23, S. 802 und Z. U. L. 1929, 57, S. 419.

5 cm<sup>3</sup> Oel oder geschmolzenes Fett und 5 cm<sup>3</sup> Salzsäure (1,19) werden während einer Minute geschüttelt, hierauf mit 5 cm<sup>3</sup> kaltgesättigter Benzol-Resorcinlösung versetzt und einmal kräftig durchgeschüttelt, nach 5 Minuten wird der Farbton der Säureschicht beobachtet. Talgig gewordene oder durch Licht gebleichte Fette und Oele färben die Säure stark rotviolett. Verwendet man statt Resorcin eine 10/00 aetherische Phloroglucinlösung,



so erhält man leuchtend rote Färbungen. Schwache Färbungen etwa entsprechend dem Typ einer Lösung von 1,2 mg  $\text{KMnO}_4$  ( $3,8 \text{ cm} \frac{\text{g}}{100} \text{KMnO}_4$ ) in  $100 \text{ cm}^3$  Wasser, sind zu vernachlässigen, insofern die Sinnenprüfung zu keiner Beanstandung Veranlassung gibt. Es ist zu bemerken, dass bei stark sauren und verdorbenen Fetten und Oelen die Reaktion ausbleiben kann. Talgig gewordenes Sesamöl gibt schon mit Salzsäure allein blau-grüne Färbungen.

#### 8. Salpetersäure-Reaktion.

$5 \text{ cm}^3$  Oel oder geschmolzenes Fett und  $5 \text{ cm}^3$  Salpetersäure (1,4) werden während einer Minute durchgeschüttelt und dann 15 Minuten stehen gelassen. Olivenöl bleibt dabei fast unverändert, während andere Oele charakteristische Färbungen geben. Es empfiehlt sich gleichzeitig Kontrollversuche mit reinen Oelen vorzunehmen.

#### 9. Reaktion auf Samenöle nach Bellier.

Man überschichtet vorsichtig  $5 \text{ cm}^3$  farblose Salpetersäure (1,4) mit  $5 \text{ cm}^3$  Oel oder geschmolzenem Fett und  $5 \text{ cm}^3$  kalt gesättigter Lösung von Resorcin in reinstem Benzol ( $1,5 \text{ ‰}$  Resorcin enthaltend) und schüttelt einmal tüchtig durch.

Die meisten Samenöle geben rasch vorübergehende rot bis blauviolette Färbungen. Es ist zu beachten, dass bei alten, ranzigen Samenölen mitunter auch bei stark raffinierten die Reaktion sehr geschwächt sein oder ganz ausbleiben kann. Hingegen gibt es reine Olivenöle (tunesische, marokkanische, spanische), die schwache Bellier-Reaktionen geben.

Die nitritfreie farblose Salpetersäure wird erhalten durch gelindes Erwärmen mit etwas Harnstoff.

#### 10. Furfurol-Reaktion auf Sesamöl.

$5 \text{ cm}^3$  Oel oder geschmolzenes Fett werden mit  $5 \text{ cm}^3$  Salzsäure (1,19) und  $0,1 \text{ cm}^3$  2%iger alkoholischer Furfurollösung während einer Minute geschüttelt.

Sesamöl gibt eine intensive Rotfärbung. Die Olivenöle von Bari, Tunis und Marokko können ebenfalls schwache Rotfärbungen geben, die sich indessen auch in der Nuance von der Sesamölreaktion unterscheiden.

Bei Fetten, die mit gewissen Teerfarbstoffen künstlich gefärbt sind, können schon beim Schütteln mit Salzsäure allein Rotfärbungen auftreten, weshalb es sich empfiehlt, in solchen Fällen zum Nachweis des Sesamöls die Reaktion von Soltsien zu benutzen.

**11. Reaktion auf Sesamöl nach Soltsien bei künstlich gefärbten Oelen und Fetten.**

5 cm<sup>3</sup> Oel oder geschmolzenes Fett und 5 cm<sup>3</sup> Zinnchlorürlösung werden einmal durchgeschüttelt, in ein Wasserbad von ca. 50° gestellt und langsam auf 80° erwärmt. Bei Anwesenheit von Sesamöl färbt sich die Zinnchlorürlösung rot.

Zur Bereitung der Zinnchlorürlösung sättigt man ein Gemisch von 5 Teilen Zinnchlorürlösung und einem Teil Salzsäure (1,19) mit trockenem Chlorwasserstoff und filtriert durch Asbest.

**12. Reaktion auf Sesamöl nach Kreis**

Chem. Ztg. 1903, S. 1030.

5 cm<sup>3</sup> Oel werden mit 5 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure (75 Gewichts-%) und 0,3 cm<sup>3</sup> Wasserstoffsuperoxyd (2—3 %) geschüttelt. Nach kurzer Zeit tritt bei Oelen, die mehr als 5 % Sesamöl enthalten, eine intensiv olivgrüne Färbung ein; beim Verdünnen mit Wasser wird die Säure hellgelb mit grüner Fluorescenz.

**13. Reaktion auf Baumwollsaamenöl und Kapoköl nach Halphen.**

Man erhitzt 5 cm<sup>3</sup> Oel oder geschmolzenes Fett mit 10 cm<sup>3</sup> einer frisch bereiteten Mischung aus gleichen Teilen Amylalkohol und einer 1%igen Lösung von Stangenschwefel in Schwefelkohlenstoff am Rückflusskühler im siedenden mit Kochsalz gesättigten Bad  $\frac{1}{4}$  Stunde lang. Die Mischung kann auch im zugeschmolzenem Röhrchen im Kochsalzbade erhitzt werden. Bei Anwesenheit von Baumwollsaamenöl tritt Rotfärbung ein. Gleichzeitig wird ein Versuch mit einer Mischung von 5 % Baumwollsaamenöl mit einem anderen Oel angesetzt und so lange erhitzt, bis die Vergleichsprobe sich deutlich rot gefärbt hat.

**14. Prüfung auf Kapoköl nach Milliau.**

5 cm<sup>3</sup> Oel, 5 cm<sup>3</sup> Chloroform und 5 cm<sup>3</sup> 2%ige absolut alkoholische Silbernitratlösung werden in der Weise gemischt, dass man zuerst das Oel im Chloroform löst und hierauf die Silbernitratlösung zugibt. Bei Anwesenheit von Kapoköl tritt schon in der Kälte nach kurzer Zeit eine braune Färbung auf. Es empfiehlt sich, gleichzeitig einen Kontrollversuch mit einem Oel, welches 1 % Kapoköl enthält, anzustellen.

**15. Nachweis von Tran in gehärteten Fetten nach Tortelli und Jaffe.**

Man mischt 5 cm<sup>3</sup> geschmolzenes Fett, 10 cm<sup>3</sup> Chloroform und 1 cm<sup>3</sup> Eisessig, schüttelt kräftig durch, fügt 2,5 cm<sup>3</sup> einer 10%igen Lösung von Brom in Chloroform hinzu und schüttelt nochmals einen Augenblick. Bei Anwesenheit von Seetier-Tranen oder aus solchen hergestellten hydrierten Fetten

erhält man sofort eine vorübergehende gelbrosa Färbung, die innerhalb einer Minute bereits grün, alsdann stark grün wird und länger als 1 Stunde bestehen bleibt. Nach Häusler und Brauchli handelt es sich um eine Ergosterinreaktion (Helv. Chim. Acta 1928, S. 187).

#### 16. Prüfung auf Nickel.

10 cm<sup>3</sup> geschmolzenes Fett werden mit dem gleichen Volum konz. Salzsäure (1,125) in einem kleinen Erlenmeyerkölbchen im Wasserbade eine 1/2 Stunde unter öfterm Umrühren erwärmt; dann wird die Masse durch ein angefeuchtetes Filter filtriert, der saure Auszug in einer Porzellanschale verdampft und der Rückstand wie folgt auf Nickel geprüft:

Er wird mit einer 1%igen alkoholischen Dimethylglyoxym-Lösung und Ammoniak betupft. Bei Anwesenheit von Nickel tritt Rotfärbung ein.

Ist der Rückstand nach dem Eindampfen stark gefärbt, so kann er durch Behandlung mit Tierkohle entfärbt werden.

#### 17. Prüfung auf Teerfarbstoffe nach Sprinkmeyer und Wagner.

10 g geschmolzenes Fett werden in einem kleinen Schütteltrichter in 10 cm<sup>3</sup> Petroläther gelöst und die Lösung nach Zusatz von 15 cm<sup>3</sup> Eisessig kräftig durchgeschüttelt. Bei Farbstoffzusatz ist die (untere) Eisessigschicht gelb oder rosa gefärbt; bei Anwesenheit geringer Mengen Farbstoff kann man die Essiglösung durch Erhitzen auf dem Wasserbade einengen.

#### 18. Prüfung auf Orlean-Farbstoffe in Fetten und Oelen nach Kreis.

100 cm<sup>3</sup> Oel, 50 cm<sup>3</sup> Methylalkohol und 1,3 cm<sup>3</sup> n/Lauge werden 1 Stunde lang geschüttelt. Die Alkoholschicht wird abgelaassen, ein 1 m langer Baumwollfaden (Stränglein) zugegeben und der Alkohol abdestilliert. Hernach wird der Faden mit 20 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O während 10 Minuten auf dem Wasserbade erwärmt und zuletzt mit etwas 10 % Essigsäure ausgespült.

Ist Orleansfarbstoff vorhanden, so nimmt der Baumwollfaden eine schwach rosa-Färbung an.

#### 19. Prüfung und Bestimmung von Borsäure in Butter und Margarine.

10 g Butter resp. Margarine werden mit wenig Bimsstein und 10 cm<sup>3</sup> Wasser in einem Becherglas zum Kochen erhitzt und während 5 Minuten in gelindem Sieden erhalten. Dann wird das Wasser im Scheidetrichter vom Fett abgetrennt und mit Lakmuspapier geprüft. Gewöhnlich ist die Reaktion sauer; eine alkalische Reaktion weist auf Borax oder Soda hin.



Dann gibt man soviel von 10 %iger Salzsäure hinzu, dass die Lösung 1% HCl enthält, taucht einen Streifen Curcuminpapier während einer Minute in die so erhaltene Lösung ein und trocknet das Papier bei 40—50°. Ist Borsäure vorhanden, so wird das Papier rot und beim Betupfen mit Ammoniak blau.

### *Bestimmung.*

Für die quantitative Bestimmung von Borsäure in Butter werden 50 g Butter mit 50 cm<sup>3</sup> Wasser gekocht und die Flüssigkeit abgetrennt. Dann wird nochmals mit 25 cm<sup>3</sup> schwacher Sodalösung aufgeköcht, die Lösungen vereinigt in einer Platinschale, eingedampft, verbrannt und nach der Verbrennung mit Natronlauge und Mannit oder Glyzerin wie üblich titriert.

### **20. Prüfung von Butter und Margarine auf Benzoesäure.**

10 g Fett werden mit 20 cm<sup>3</sup> Wasser und so viel Sodalösung, dass eine alkalische Reaktion entsteht, nach Zusatz von etwas Bimsteinpulver geschmolzen und während 5 Minuten im Sieden erhalten. Dann trennt man die Lösung, die noch alkalisch sein muss, von dem Fett im Scheidetrichter ab, setzt nach dem Erkalten 3 cm<sup>3</sup> Kupfersulfatlösung (Fehling) hinzu, filtriert, säuert an und schüttelt mit Aether aus. Die ätherische Lösung wird abgedampft und der Rückstand nach Chauvet (Ann. des Falsif. 1925, Nr. 193, 33) auf Benzoesäure wie folgt geprüft:

1. Le résidu repris par 5 cm<sup>3</sup> d'eau bouillante est versé en un tube.

2. Ajouter 0,2 cm<sup>3</sup> d'acide acétique au 1/5, puis 2,5 cm<sup>3</sup> d'eau oxygénée à 2 vol. Mettre 1 heure au bain-marie bouillant. Laisser refroidir.

3. Epuiser l'acide salicylique formé par 6 cm<sup>3</sup> de benzine crist. qu'on décante. Ajouter 1 cm<sup>3</sup> d'eau, puis 3 gouttes d'Alun Fe NH<sub>4</sub> très dilué.

### **21. Prüfung des Olivenöles auf fremde Oele nach H. Kreis.**

20 g Fett werden verseift durch 1-stündiges Kochen mit 40 cm<sup>3</sup> alkoholischer Kalilauge (8 g KOH + 40 cm<sup>3</sup> Alkohol von 70 %) am Rückflusskühler, worauf man 60 cm<sup>3</sup> 95prozentigen Alkohol hinzufügt und mit 15 cm<sup>3</sup> 50prozentiger Essigsäure ansäuert. Zu der siedenden Lösung setzt man eine heisse Lösung von 1,5 g Bleiacetat in 50 cm<sup>3</sup> Alkohol (95 %) und lässt bei einer Temperatur von 15—20° über Nacht stehen. Die ausgeschiedenen Bleisalze werden dann auf einer Nutsche über Filterpapier abgesaugt, 3 mal mit Alkohol gewaschen und zur Ab-



scheidung der Fettsäuren mit 5prozentiger Salzsäure gekocht. Nach dem Erstarren löst man die Fettsäuren, deren Menge in allen Fällen etwa 2 g beträgt, durch gelindes Erwärmen in 50 cm<sup>3</sup> 90prozentigem Alkohol und lässt die auf 15° abgekühlte Lösung während einer halben Stunde in Wasser von 15° stehen. Reine Olivenöle geben in der Regel hierbei keine Fällung.

## 22. Prüfung auf Arachisöl nach Bellier

Z. U. N. G. 1899, S. 726.

Man verseift 1 cm<sup>3</sup> des fraglichen Oeles mit 5 cm<sup>3</sup> einer alkoholischen Kalilauge, die 85 g Kalihydrat im Liter gelöst enthält. Nach erfolgter Verseifung kocht man die Lösung noch ca. 2 Minuten, neutralisiert mit verdünnter Essigsäure und kühlt das Gefäss durch Einstellen in Wasser von 17—19° ab. Nach kurzer Zeit entsteht ein deutlicher Niederschlag; nimmt derselbe nicht mehr zu, so fügt man 50 cm<sup>3</sup> eines 70 %igen Alkohols hinzu, der 1 Vol. % konzentrierte Salzsäure enthält, schüttelt tüchtig und stellt die Mischung in die Kühlflüssigkeit. Die Methode ist nur brauchbar, wenn die zu untersuchende Probe wenigstens 10 % Arachisöl enthält. Bei Beanstandungen muss die nachstehende Methode angewendet werden.

## 23. Prüfung auf Arachisöl und allfällige Bestimmung nach Kreis.

20 g Fett werden mit 40 cm<sup>3</sup> alkoholischer Kalilauge (8 g KOH + 40 cm<sup>3</sup> Alkohol von 70 %) durch ein stündiges Kochen am Rückflusskühler in einem Stehkolben von 300 cm<sup>3</sup> verseift und die Seifenlösung hernach mit 50 cm<sup>3</sup> heissem Wasser und 25 cm<sup>3</sup> Salzsäure (1,126) versetzt. Man erhitzt im gleichen Kolben auf dem Wasserbade weiter bis sich die Fettsäuren klar auf der Oberfläche gesammelt haben. Man trennt dann sofort im Scheidetrichter ab, löst die Fettsäuren in 300 cm<sup>3</sup> Aether und sammelt die aetherische Lösungen in einem Erlenmeyerkolben von 750 cm<sup>3</sup>. In diese Lösung giesst man allmählich eine heisse Lösung von 15 g Bleiacetat in 150 cm<sup>3</sup> Alkohol von 95 Vol. % und lässt mindestens 12 Stunden bei Zimmertemperatur stehen.

Es gelingt dann leicht von den Bleisalzen die klare überstehende Lösung abzugliessen. Der Rückstand wird auf einem Papierfilter abgesaugt und einmal mit Aether gewaschen.

Zur Zersetzung der Bleisalze der festen Fettsäuren erhitzt man so lange mit 250 cm<sup>3</sup> Salzsäure von 5 %, bis das schwimmende Oel ganz klar geworden ist, lässt erstarren, giesst die Säure ab und kocht die Fettsäuren mit Wasser unter Zusatz von etwas Salzsäure aus, bis sie bleifrei sind. (Prüfung durch Lösen einer Probe in Alkohol und Versetzen mit Schwefelammonium.)

Die Fettsäureschicht lässt man erstarren, presst zwischen Filtrierpapier, löst durch gelindes Erwärmen in 100 cm<sup>3</sup> Alkohol von 90 Vol.% und stellt die Lösung in Wasser von 15°.

Wenn nach einer halben Stunde keine Ausscheidung erfolgt, so ist kein Arachisöl anwesend. Scheiden sich Kristalle aus, so sind sie abzusaugen und nach dem Trocknen zu wägen. Das Gewicht mit 110 multipliziert gibt annähernd den Gehalt an Arachisöl in Prozenten.

Zur Bestätigung, dass die Kristallisation hochschmelzende Fettsäuren enthält, muss aus Alkohol von 90 Vol.% unkristallisiert werden, bis der Schmelzpunkt der Kristalle über 70° gestiegen ist.

#### 24. Prüfung auf zugesetzte unverseifbare Bestandteile.

10 g Fett oder Oel werden mit 20 cm<sup>3</sup> alkoholischer Kalilauge (4 g KOH + 20 cm<sup>3</sup> Alkohol von 70 Vol.%) am Rückflusskühler während einer Stunde verseift. Die Seifenlösung wird mit 40 cm<sup>3</sup> Wasser in einen Scheidetrichter gespült, einmal mit 100 cm<sup>3</sup> und zweimal mit je 50 cm<sup>3</sup> Aether ausgeschüttelt. Der Aether wird dreimal mit je 10 cm<sup>3</sup> Wasser und nachher mit ca. 2 g entwässertem Glaubersalz geschüttelt und durch ein Faltenfilter in einen tarierten Kolben, der etwas Bimssteinpulver enthält, abfiltriert und der Aether abdestilliert. Soll das Unverseifbare bestimmt werden, so wird der Kolben während einer Stunde im Wassertrockenschrank getrocknet und gewogen.

Um die Natur der unverseifbaren Stoffe zu erkennen, wird das Unverseifbare (der Rückstand) mit dem doppelten Volumen Essigsäureanhydrid eine Stunde am Rückflusskühler gekocht. Es können dann 3 Fälle eintreten:

- a) Die Substanz löst sich beim Erwärmen vollständig im Essigsäureanhydrid auf und bleibt auch nach dem Erkalten vollständig in Lösung: Fettalkohole wie Cetylalkohol etc.
- b) Die Substanz löst sich beim Kochen vollständig auf, erstarrt aber beim Erkalten zu einem Kristallbrei: Sterine (Cholesterin, Phyto-Sterin).
- c) Die Substanz löst sich auch beim Erhitzen nicht in dem Essigsäureanhydrid, sondern schwimmt als ölige Schicht auf diesem, erstarrt nach dem Erkalten zu einem festen Kuchen: Paraffin, Ceresin. Gleichzeitig ist dabei auf die unter a und b genannten Körper Rücksicht zu nehmen.

## 25. Prüfung auf Phytosterin nach Kühn und Wewerinke

Z. U. N. G. 1914, 28, S. 369.

50 g Fett oder Oel werden in einem mit Uhrglas bedeckten Kolben oder Becherglas von etwa 500 cm<sup>3</sup> Inhalt auf dem Wasserbad erwärmt und mit 100 cm<sup>3</sup> alkoholischer Kalilauge, die aus paraffinfreiem Aetzkali und Alkohol von 70 Vol.% hergestellt ist und in 1 Liter 200 g Kaliumhydroxyd enthält, auf dem kochenden Wasserbad etwa 1/2 Stunde verseift. Nach beendeter Verseifung wird die Seifenlösung mit dem gleichen Raumteil heissem Wasser und mit 50 cm<sup>3</sup> 25%iger Salzsäure versetzt. Man erhitzt, bis sich die Fettsäuren als klares Oel an der Oberfläche gesammelt haben und filtriert, zweckmässig im Heisswassertrichter, durch ein Filter aus dichtem Papier.

Um ein trübes Durchlaufen der Flüssigkeit zu verhindern, füllt man das Filter zunächst zur Hälfte mit heissem Wasser an und giesst erst dann die Flüssigkeit mit den Fettsäuren darauf; nachdem die wässrige Flüssigkeit abgetropft ist, werden die Fettsäuren durch ein trockenes Filter in ein Becherglas von etwa 200 cm<sup>3</sup> Inhalt klar filtriert und auf etwa 70° erhitzt. Sodann gibt man zu den Fettsäuren 25 cm<sup>3</sup> einer Lösung von 1 g Digitonin in 100 cm<sup>3</sup> Alkohol von 96 Vol.% in dünnem Strahle hinzu. Die Temperatur des Reaktionsgemisches wird unter wiederholtem Umrühren auf etwa 70° gehalten. Hierbei scheidet sich gegebenenfalls sofort oder nach einiger Zeit eine Digitoninsterindoppelverbindung krystallinisch aus.

Tritt innerhalb einer Stunde keine Fällung ein, so ist die Prüfung auf Phytosterin als negativ ausgefallen zu betrachten.

Beim Vorhandensein eines Niederschlages gibt man dem noch heissen Gemisch etwa 20 cm<sup>3</sup> Chloroform hinzu, saugt den Niederschlag auf einer zuvor erwärmten Nutsche mit dicht anschliessender Filterplatte unverzüglich ab und wäscht zur Entfernung etwa erstarrter Fettsäuren mit erwärmten Chloroform und Aether nach. Der Niederschlag wird auf dem Filter bei 100° getrocknet und, um die Fettsäuren vollständig zu entfernen, in einem kleinen Schälchen nochmals mit Aether behandelt, abfiltriert und wieder getrocknet. Darauf bringt man den Niederschlag in ein Probierglas mit Kühlrohr, gibt je nach der Menge des Niederschlages 3—5 cm<sup>3</sup> Essigsäureanhydrid hinzu, erhitzt etwa 10 Minuten lang zum Sieden, versetzt die noch heisse Lösung mit dem vierfachen Volumen Alkohol von 50 Vol.% und kühlt zweckmässig mit kaltem Wasser ab. Nach etwa 15 Minuten wird das ausgeschiedene Sterinacetat abfiltriert, mit Alkohol von 50 Vol.% ausgewaschen, in geringen



Mengen Aether wieder gelöst und die Lösung in einer kleinen Schale zur Trockne verdampft. Der Trockenrückstand wird dreibis viermal aus etwa 1 cm<sup>3</sup> absolutem Alkohol unter Verwendung einer Tonplatte umkrystallisiert. Von der dritten Krystallisation ab wird jedesmal der Schmelzpunkt bestimmt. Schmilzt das letzte Krystallisationsprodukt erst bei 117° (korrigierter Schmelzpunkt) oder höher, so ist der Nachweis von Phytosterin als erbracht anzusehen.

*Prüfung des Digitonins.* Das Digitonin ist vor seiner erstmaligen Anwendung auf seine Wirksamkeit zu prüfen. Hierzu sind 50 g Schmalz, dem 2 g Baumwollsaamenöl zugesetzt ist, nach der gegebenen Vorschrift auf Phytosterin zu prüfen.

**26. Prüfung auf Talg (Rindstalg, Presstalg, Hammeltalg) in Schweinefett nach A. Bömer. Z. U. N. G. 1913, 26, S. 559.**

*Darstellung der Glyceride.* 50 g des geschmolzenen und klar filtrierten Fettes werden in einem Becherglas von etwa 150 cm<sup>3</sup> Inhalt in 50 cm<sup>3</sup> Aether gelöst und die Lösung mit einem Uhrglase bedeckt, bei etwa 15° unter häufigem Umrühren der Krystallisation überlassen. Nach etwa einer Stunde wird der ausgeschiedene Krystallbrei mittels eines Trichters mit eingeschliffener Wittscher Saugplatte und angepasstem Papierfilter an der Saugpumpe abfiltriert, scharf abgesaugt und der Krystallbrei durch Aufpressen eines Uhrglases möglichst von der Mutterlauge befreit. Die Krystallmasse wird darauf wieder in dem vorher verwendeten Becherglase in 50 cm<sup>3</sup> Aether gelöst und in gleicher Weise der Krystallisation überlassen. Nach 1 Stunde wird genau wie das erste Mal filtriert und der Krystallbrei wiederum möglichst von der Mutterlauge befreit.

Bei reinen Schweinefetten erhält man auf diese Weise meistens Glyceride, die bei 63—64° schmelzen, während bei talghaltigen Schweinefetten in der Regel Glyceride mit niedrigeren Schmelzpunkten erhalten werden. — Liegt jedoch der Schmelzpunkt unter 61°, so krystallisiert man, ehe zur Darstellung der Fettsäuren geschritten wird, zunächst nochmals, bzw. solange in derselben Weise aus Aether um, bis ein über 61° liegender Glyceridschmelzpunkt erhalten wird, wozu in der Regel ein zweimaliges Umkrystallisieren genügt. Liegen sehr oleinreiche, weiche Fette zur Untersuchung vor, so lässt man entweder noch 1/2 bis 1 Stunde niedrigerer Temperatur (etwa 5—10°) zur Krystallisation stehen, oder man verwendet von vorneherein statt des Aethers ein Gemisch von 3—4 Teilen Aether und 1 Teil Alkohol oder noch besser möglichst wasserfreies *Aceton* als Lösungs-



und Krystallisierungsmittel für das Fett. Falls man eines der beiden letzteren Krystallisierungsmittel angewendet hat, wird stets eine zweite Krystallisation und zwar am besten aus Aether, vorgenommen, um die oleinhaltigen Glyceride sicher zu entfernen.

*Darstellung der Fettsäuren.* Aus einem kleinen Teile der nach obenstehender Art gewonnenen Glyceride werden die Fettsäuren dargestellt. Es kommt hierbei besonders darauf an, dass der Teil der Glyceride, welcher zur Abscheidung der Fettsäuren verwendet wird, vollkommen gleich zusammengesetzt ist mit dem Teile der Glyceride, der selbst auf seinem Schmelzpunkt untersucht werden soll. Man verreibt daher etwa 0,1—0,2 g der nach oben stehender Art gewonnenen Glyceride zunächst in einem kleinen Mörser zu einem vollkommen gleichmässigen Pulver und verseift etwa die Hälfte davon in einem kleinen Bechergläschen mit 10 cm<sup>3</sup> farbloser, alkoholischer, etwa  $\frac{1}{2}$  N-Kalilauge 5 bis 10 Minuten lang auf einer Asbestplatte unter lebhaftem Sieden. Darauf führt man die Seifenlösung mit etwa 100 cm<sup>3</sup> Wasser in einen Scheidetrichter über, zersetzt darin die wässrige Seifenlösung, die vollkommen klar sein muss, mit etwa 2—3 cm<sup>3</sup> 25prozentiger Salzsäure und schüttelt mit etwa 25 cm<sup>3</sup> Aether aus. Nach vollkommener Trennung der Schichten lässt man die wässrige Lösung ab, wäscht die Aetherlösung zweimal mit etwa 25 cm<sup>3</sup> Wasser und filtriert sie durch ein trockenes Papierfilterchen in eine kleine Glas-Schale oder ein kleines Becherglas. Darauf verdunstet man den Aether auf dem Wasserbade und trocknet die Fettsäuren etwa  $\frac{1}{2}$ —1 Stunde im Wasserdampftrockenschranke oder im Lufttrockenschranke bei etwa 100°. Die nach dem Abkühlen erstarrten Fettsäuren zerdrückt man in dem Schälchen mit einem kleinen Pistill oder im Bechergläschen mit einem Messer oder Spatel zu einem feinen, gleichmässigen Pulver.

*Bestimmung der Schmelzpunkte.* Um zuverlässige Ergebnisse zu erhalten, ist es *unbedingt erforderlich*, dass die *Bestimmung des Schmelzpunktes der Glyceride und der zugehörigen Fettsäuren unter vollkommen gleichen Bedingungen erfolgt*; dies erreicht man am besten dadurch, dass man die Schmelzpunktbestimmung beider Stoffe *gleichzeitig* ausführt. Die Erwärmung wird so geregelt, dass von etwa 50° an die Temperatur nur etwa  $1\frac{1}{2}$ —2° in der Minute steigt. *Als Schmelzpunkte sind diejenigen Temperaturen anzusehen, bei welchen die Fettsäulchen vollkommen klar geworden sind.* Es empfiehlt sich unter allen Umständen die Schmelzpunktbestimmungen mit neuen Stoffmengen mindestens einmal in derselben Weise zu wiederholen. Das Mittel

zweier gut übereinstimmenden Bestimmungen ist der Beurteilung der Fette zu Grunde zu legen.

#### 27. Bestimmung der Reichert-Meissl-Zahl.

Zu 5 g Fett gibt man in einem 300 cm<sup>3</sup> Kolben aus Jeaerglas 20 g Glycerin, Spez. Gew. 1,26 und 2 cm<sup>3</sup> einer klaren Lösung von 100 Teilen NaOH in 100 Teilen Wasser. Die Mischung wird unter beständigem Umschwenken über einer kleinen Flamme zum Sieden erhitzt bis sie vollkommen klar geworden ist. Dann lässt man das Verseifungsgemisch auf etwa 80° abkühlen, setzt hierauf 90 cm<sup>3</sup> Wasser und zu der klaren Lösung sofort 50 cm<sup>3</sup> verdünnte Schwefelsäure (25 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure in 1 Liter Wasser), sowie 0,6 bis 0,7 g Bimssteinpulver hinzu. Nach sofortigem Verschluss des Kolbens wird in dem von Polenske angegebenen Apparat destilliert. Der Kolben steht auf einem flachen Asbestteller mit 6,5 cm breitem Ausschnitt und wird mit der wenig abgestumpften Spitze der voll brennenden freien Flamme erhitzt, so dass in 19—20 Minuten 110 cm<sup>3</sup> Destillat übergehen. Sobald die 110 cm<sup>3</sup> abdestilliert sind, so wird die Flamme entfernt und die Vorlage durch einen Zylinder von 25 cm<sup>3</sup> Inhalt ersetzt. Das Destillat wird durch Einstellen in Wasser von 15° gekühlt, durch Umschütteln gemischt und durch ein trockenes Filter von 8 cm Durchmesser filtriert. Läuft das Filtrat auch bei wiederholtem Filtrieren trüb ab, so schüttelt man mit 0,3 g Kieselgur, welches die geringe Menge von emulgierten festen Säuren aufnimmt. 100 cm<sup>3</sup> des Filtrates werden nach Zusatz von 3—4 Tropfen 1%iger Phenolphthaleinlösung mit  $\frac{n}{10}$  Lauge bis zur schwachen Rotfärbung titriert.

In gleicher Weise wird ein Blindversuch vorgenommen, bei welchem nicht mehr als 0,3 cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{10}$  Lauge verbraucht werden dürfen. Das Glycerin ist auch auf flüchtige in Wasser nicht lösliche Fettsäuren zu prüfen. Die Anzahl der verbrauchten cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{10}$  Lauge, vermehrt um  $\frac{1}{10}$  gibt die Reichert-Meissl-Zahl (R. M. Z.) an.

#### 28. Bestimmung der Polenske-Zahl

Z. U. N. G. 1904, 7, S. 273.

Das Destillat der Bestimmung der R. M. Zahl wird ganz abfiltriert. Nun wäscht man zur Beseitigung der Reste der wasserlöslichen Fettsäuren das Kühlrohr des Destillationsapparates, den 100 cm<sup>3</sup> Kolben, die zweite Vorlage und Filter dreimal mit je 15 cm<sup>3</sup> Wasser aus. Das Filtrat wird fortgegossen. Danach werden die ungelöst gebliebenen Fettsäuren aus Kühlrohr, Vorlage, Kolben und Filter durch dreimaliges Aufgiessen von je 15

cm<sup>3</sup> neutralem 90 %igem Alkohol auf dem Filter in Lösung gebracht. Das Filter wird jeweils erst nach völligem Abfließen der Flüssigkeit nachgefüllt. Die vereinigten alkoholischen Filtrate werden nach Zusatz von 3—4 Tropfen einer 1%igen alkoholischen Phenolphthaleinlösung mit  $\frac{n}{10}$  Lauge titriert.

Die erhaltene Anzahl von cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{10}$  Lauge, die zur Neutralisation der flüchtigen, wasserunlöslichen Fettsäuren aus 5 g Fett erforderlich sind, gibt die Polenske-Zahl (P. Z.) an.

**29. Prüfung auf Kokosfett mittels der A- und B-Zahl nach Bertram, Bos und Verhagen. Modifiziert von Kuhlmann und Grossfeld**

Z. U. N. G. 1925, 50, S. 340.

Die A-Zahl ist das Mass für den Gehalt eines Fettes an Säuren der Kokos- und Palmkernfettgruppe, die B-Zahl das Mass für den Gehalt an Buttersäure.

Die Arbeitsweise ist folgende:

Auf einer Tarierwage ermittelt man zunächst das Gewicht eines Rundkolbens aus Jenaerglas von etwa 700 cm<sup>3</sup> Inhalt. Dann wägt man 20,0 g Fett und 30 g Glycerin hinein, fügt 8 cm<sup>3</sup> Kalilauge (750 g Kaliumhydroxyd in 1 Liter) hinzu und verseift durch Umschwenken über kleiner Flamme, bis die Seifenlösung völlig klar und durchsichtig geworden ist. Darauf lässt man einige Minuten abkühlen und verdünnt sodann mit warmem Wasser, bis der Inhalt des Kolbens 409 g beträgt.

Alsdann erhitzt man auf 80° und lässt unter kräftigem Umschütteln 103 cm<sup>3</sup> Magnesiumsulfatlösung (150 g krystallisiertes Magnesiumsulfat in 1 Liter) von 80° einfließen und hält das Gemisch unter weiterem Umschütteln und Verschluss mit Glasbirne 10 Minuten auf 80°. Darauf kühlt man unter kräftigem Schütteln unter dem Strahle der Wasserleitung auf 20° ab und lässt 5 Minuten bei 20° stehen. Alsdann filtriert man durch ein trockenes Faltenfilter.

Genau in derselben Weise wird ein Leerversuch ohne Fett angesetzt.

*Ermittlung der «A-Zahl»:* 200 cm<sup>3</sup> des Filtrates werden in einem mit 20 g Natriumnitrat beschickten Messkolben von 250 cm<sup>3</sup> Inhalt gegen Phenolphthalein mit wenig  $\frac{1}{2}$  N-Schwefelsäure neutralisiert, bis die Rosafärbung ganz verschwunden ist. Nun werden, nachdem sich das Salz gelöst hat, langsam 25,0 cm<sup>3</sup>  $\frac{1}{5}$  N-Silbernitratlösung unter Schütteln zufließen gelassen, mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt, verschlossen und 5 Minuten kräftig durchgeschüttelt. Darauf wird 5 Minuten stehen gelas-



sen und anschliessend filtriert. Zu 200 cm<sup>3</sup> Filtrat fügt man 6 cm<sup>3</sup> kalt gesättigte Eisenalaunlösung und 4 cm<sup>3</sup>, etwa 40 %ige Salpetersäure und titriert den Silberüberschuss mit  $\frac{1}{10}$  N-Rhodanammoniumlösung zurück. Nach Abzug vom Leerversuche findet man, wieviel Kubikzentimeter  $\frac{1}{10}$  N-Silbernitratlösung durch die Fällung gebunden worden sind; dies ist die «A-Zahl».

*Ermittlung der «B-Zahl»:* 200 cm<sup>3</sup> des Filtrates vom Magnesiumniederschlag werden in einem Erlenmeyerkolben von 300 cm<sup>3</sup> Inhalt mit  $\frac{1}{2}$  N-Schwefelsäure gegen Phenolphthalein neutralisiert und durch Zusatz von Wasser auf 250 cm<sup>3</sup> gebracht. Die Lösung wird auf 20° gehalten, und dann werden 2 g Silbersulfat in kleinen Anteilen unter Umschütteln zugesetzt. Alsdann wird der Kolben durch einen Korken verschlossen, 5 Minuten kräftig geschüttelt und 5 Minuten bei 20° stehen gelassen; darauf filtriert man. Nach dem Filtrieren setzt man zu 200 cm<sup>3</sup> Filtrat einige Körnchen Bimsstein und 50 cm<sup>3</sup> verdünnte Schwefelsäure (13 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in 500 cm<sup>3</sup>) und destilliert aus einem Rundkolben von 500 cm<sup>3</sup> Inhalt im *Polenske'schen* Apparate genau 200 cm<sup>3</sup> ab. Diese titriert man mit  $\frac{1}{10}$  N-Natronlauge gegen Phenolphthalein und zieht das Ergebnis des Leerversuches ab; der Rest ist die «B-Zahl».

Die A-Zahlen und B-Zahlen einiger Fette betragen nach *Bertram, Bos* und *Verhagen* im Mittel für

Kokosfett		Butterfett		Sonstiges Fett	
A-Zahl	B-Zahl	A-Zahl	B-Zahl	A-Zahl	B-Zahl
27,7	2,75	6,7	33,4	0,6	0,6

*Palmkernfett* verhält sich wie ein Gemisch von Fett von niedriger A-Zahl und B-Zahl mit 59 % Kokosfett.

### 30. Bestimmung der Jodzahl nach Hanus.

Erforderliche Reagentien:

- I. Lösung von 20,7 g Jodmonobromid in 1 Liter Eisessig (13 g fein zerriebenes Jod übergiesst man mit etwas Eisessig, wägt 8 g Brom hinzu, ergänzt mit Eisessig zum Liter und schüttelt bis zur Lösung des Jods öfters durch).
- II. Lösung von 25 g Natriumthiosulfat in 1 Liter Wasser.
- III. Lösung von 100 g Jodkalium in 1 Liter Wasser.
- IV. Lösung von 3,867 g Kaliumbichromat in 1 Liter Wasser.
- V. Stärkelösung: Ca. 1 g lösliche Stärke wird mit Wasser angerieben, in 1 Liter kochendes Wasser eingetragen und während 5 Minuten im Sieden erhalten.



Titerstellung des Natriumthiosulfats: 10 cm<sup>3</sup> Jodkaliumlösung + 20 cm<sup>3</sup> Kaliumbichromatlösung werden mit 5 cm<sup>3</sup> Salzsäure (1,19) versetzt und mit Natriumthiosulfatlösung titriert. Die Stärkelösung wird erst zugesetzt, wenn die Flüssigkeit nur noch hellbraun ist. Das Ende der Reaktion wird am Auftreten einer smaragdgrünen Farbe erkannt. Durch 20 cm<sup>3</sup> Kaliumbichromatlösung werden 0,2 g Jod ausgeschieden.

#### *Ausführung der Bestimmung.*

In einen trockenen Erlenmeyerkolben mit Glasstöpsel werden bei Stoffen mit einer Jodzahl bis 100 0,2—0,5 g, bei Stoffen mit einer Jodzahl über 100 0,1—0,2 g Fett oder Oel eingewogen und in 15 cm<sup>3</sup> Chloroform gelöst. Dazu gibt man 25 cm<sup>3</sup> Jodmonobromidlösung hinzu, schüttelt gut um und lässt 15 Minuten im Dunkeln stehen. Nun gibt man 15 cm<sup>3</sup> Jodkaliumlösung und Wasser hinzu und titriert mit Natriumthiosulfatlösung, wobei die rote Färbung des Chloroforms als Indikator benutzt wird. Gleichzeitig bestimmt man in analoger Weise den Titer der Jodmonobromidlösung.

Die Jodzahl gibt an, wie viel Prozente Jod von einem Fett oder einem fetten Oel addiert werden.

Berechnung des Resultates: Substanz = S.

25 cm<sup>3</sup> Jodmonobromidlösung erfordern  $a$  cm<sup>3</sup> Natriumthiosulfat

Zurücktitriert mit . . . . .  $b$  cm<sup>3</sup> »

Jodverbrauch entsprechend . . . . .  $(a-b)$  cm<sup>3</sup> »

Titer des Natriumthiosulfat: 0,2 g Jod =  $c$  cm<sup>3</sup> »

$(a-b)$  cm<sup>3</sup> Natriumthiosulfat =  $\frac{0,2 \times (a-b)}{c}$  Jod und demnach

$$\text{Jodzahl (J. Z.)} = \frac{0,2 \times (a-b) \times 100}{S \times c}$$

#### 31. Verseifungszahl.

5 g Fett werden mit 50 cm<sup>3</sup> annähernd halbnormaler alkoholischer Kalilauge (Alkohol von 95 Vol. %) während einer Stunde am Rückflusskühler in einem Kolben aus widerstandsfähigem Glas erhitzt. Dann wird mit  $\frac{n}{2}$  Salzsäure und Phenolphthalein zurücktitriert. Der Titer der alkoholischen Lauge ist durch einen blinden Versuch zu ermitteln.

Die Verseifungszahl gibt die Anzahl Milligramme KOH an, welche zur Neutralisation und Verseifung eines Grammes Fett notwendig sind.

Berechnung: Substanz = S.

Zugesetzt 50 cm<sup>3</sup> Lauge entsprechend  $a$  cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{2}$  HCl

Zurücktitriert mit . . . . .  $b$  cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{2}$  HCl

Verbrauch an KOH entsprechend  $(a-b)$  cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{2}$  HCl

Verseifungszahl (V.Z.) =  $\frac{(a-b) \times 28}{S}$

### 32. Bestimmung des Wassers in Butter und Margarine.

Vor der Wasserbestimmung sind die Fette auf höchstens 40° zu erwärmen und daraufhin gründlich durchzumischen. 5 g Fett werden in einem tiefen Aluminiumbecher auf freier Flamme erhitzt bis das Wasser vertrieben ist. Nach dem Erkalten wird der Rückstand gewogen. Zur Verhütung des Spritzens können 0,02 g NaHCO<sub>3</sub> beigegeben werden.

### 33. Fettbestimmung in Butter und Margarine nach Kreis.

Der Rückstand von der Wasserbestimmung wird mit Aether in einem Messkolben von 100 cm<sup>3</sup> Inhalt, der im Halse von 95—100 cm<sup>3</sup> in  $\frac{1}{10}$  cm<sup>3</sup> geteilt ist, gespült, wobei darauf zu achten ist, dass der unlösliche Rest möglichst fein zerrieben wird. Man lässt absitzen, liest das Aethervolum ab, pipettiert 25 cm<sup>3</sup> heraus, destilliert den Aether in einen tarierten Kolben ab, trocknet 1 Stunde im Wassertrockenschrank und wägt den Rückstand.

### 34. Bestimmung von Kochsalz in Butter und Margarine.

Man verwendet dazu den Rückstand von der Wasserbestimmung, der mehrmals mit Aether und nachher mit 50 cm<sup>3</sup> Wasser extrahiert wird, worauf in einem aliquoten Teil der wässrigen Lösung das Chlorid nach Mohr titriert wird.

## III. Beurteilung.

Die Speisefette und Oele haben sowohl den Vorschriften der jeweils geltenden Lebensmittelverordnung als auch den besonderen, nachstehend angeführten Anforderungen, zu genügen.

**Butter.**

Fettgehalt: mindestens 82 %.

Säuregrad der Tafelbutter: höchstens 5°.

Säuregrad der Kochbutter: höchstens 12°.

Verdorbenheitsreaktion: soll nicht eintreten.

Höchstzulässiger Gehalt an NaCl in ungesalzener Butter:  
0,1 %.

Höchstzulässiger Gehalt an NaCl in gesalzener Butter: 2,0 %.

Künstliche Färbung: gestattet.

Gefärbte Butter darf nicht als Grasbutter oder Maibutter  
bezeichnet werden.

**Kennzahlen:**

1. Spezifisches Gewicht im Dampfmantelapparat: 0,866—0,868.

2. Refraktionszahl: 41—45.

3. Reichert-Meissl'sche Zahl: 25—34.

4. Polenske-Zahl: ungefähr  $\frac{1}{10}$  der R. M. Z. Im übrigen wird  
auf Tabelle Seite 00 verwiesen.

5. Verseifungszahl: 224—235.

B-Zahl: 33,0, siehe dazu Tabelle S.181.

6. A- und B-Zahl. A-Zahl: 6—7, siehe dazu Tabelle S.182.

7. Phytosterin: soll nicht nachweisbar sein.

8. Farbenreaktionen: keine.

Anmerkung: Es ist darauf hinzuweisen, dass die vorstehend  
angegebenen Zahlen auch bei unverfälschter Butter mitunter  
innerhalb weiterer Grenzen nach unten und oben schwanken  
können.

**Margarine.**

Fettgehalt: mindestens 85 %.

Säuregrad: höchstens 5°.

Verdorbenheitsreaktion: soll nicht eintreten.

Höchstzulässiger Gehalt der ungesalzenen Margarine an  
NaCl: 0,1 %.

Künstliche Färbung: gestattet.

Margarine, deren Bezeichnung auf einen Butterzusatz schlies-  
sen lässt, muss mindestens 10 % Butterfett enthalten.

**Schweinefett.**

Säuregrad: höchstens 5°.

Verdorbenheitsreaktion: soll nicht eintreten.

Künstliche Färbung: gestattet.

Gewebeteile, Wasser und andere fremde Zusätze dürfen nicht  
vorhanden sein.



*Kennzahlen:*

1. Spezifisches Gewicht im Dampfmantelapparat: 0,860—0,862.
2. Refraktionszahl: 49—52.
3. Jodzahl: 55—65.
4. Farbenreaktionen: keine.
5. Phytosterin: soll nicht nachweisbar sein.

Diese Kennzahlen können bei Schweinefett von einzelnen Körperteilen innerhalb weiterer Grenzen als vorstehend angegeben ist, schwanken.

Zur Prüfung des Schweinefettes auf Zusatz von Rindsfett und gehärteten Oelen eignet sich die Methode zur Bestimmung der Schmelzpunktdifferenz von *Bömer*, wonach ein Schweinefett als mit Talg (Rindstalg, Hammeltalg, Presstalg) — oder anderen Fetten, welche ähnliche Schmelzpunktsdifferenzen, wie gehärtete Oele und Trane aufweisen — vermischt zu bezeichnen ist, wenn die Schmelzpunktsdifferenz zwischen dem Schmelzpunkt des Glycerids und dem der daraus dargestellten Fettsäuren unterhalb folgender Grenzwerte liegt.

Glyzerid-schmelzpunkt (Sg)	Schmelzpunktsdifferenz (d)	Glyzerid-schmelzpunkt (Sg)	Schmelzpunktsdifferenz (d)	Glyzerid-schmelzpunkt (Sg)	Schmelzpunktsdifferenz (d)	Glyzerid-schmelzpunkt (Sg)	Schmelzpunktsdifferenz (d)
61,0	5,0	62,0	4,5	63,0	4,0	64,0	3,5
61,1	4,95	62,1	4,45	63,1	3,95	64,1	3,45
61,2	4,9	62,2	4,4	63,2	3,9	64,2	3,4
61,3	4,85	62,3	4,35	63,3	3,85	64,3	3,35
61,4	4,8	62,4	4,3	63,4	3,8	64,4	3,3
61,5	4,75	62,5	4,25	63,5	3,75	64,5	3,25
61,6	4,7	62,6	4,2	63,6	3,7	64,6	3,2
61,7	4,65	62,7	4,15	63,7	3,65	64,7	3,15
61,8	4,6	62,8	4,1	63,8	3,6	64,8	3,1
61,9	4,55	62,9	4,05	63,9	3,55	64,9	3,05
						65,0	3,0

Statt dieser Grenzzahlen kann man sich in der Laboratoriumspraxis bei allen zwischen 61 und 65° schmelzenden Glyceriden mit Vorteil des Ausdrucks  $Sg + 2d$  bedienen, dessen Wert in Uebereinstimmung mit vorstehender Tabelle 71 beträgt.

Liegt bei Glyceriden vom Schmelzpunkt 61—65° der Wert für  $Sg + 2d$  nur wenig über oder unter 71, so empfiehlt es sich den Rest der Glyceride nochmals aus Aether umzukrystallisieren und die so erhaltenen Glyceride in derselben Weise wie vorher durch Darstellung der Fettsäuren und Bestimmung der Schmelzpunkte zu untersuchen; wird jetzt der Wert  $Sg + 2d$



unter 71 gefunden, so ist ein Zusatz von Talg oder einem sich ähnlich verhaltendem Fette als erwiesen anzusehen.

Für die Beurteilung der Reinheit eines Schweinefettes sind am geeignetsten, wie schon oben bemerkt wurden, Glyceride vom Schmelzpunkte 61—65° (korrig.). Bei zwischen 60 und 61° schmelzenden Glyceriden ist ein Talggehalt als erwiesen anzusehen, wenn die Schmelzpunktsdifferenz unter 5° und bei über 65—68,5° schmelzenden Glyceriden, wenn sie unter 3° liegt.

### **Rindsfett.**

Säuregrad: höchstens 5°.

Verdorbenheitsreaktion: soll nicht eintreten.

Künstliche Färbung: gestattet.

Gewebeteile, Wasser und andere fremde Zusätze dürfen nicht vorhanden sein.

#### *Kennzahlen:*

1. Spezifisches Gewicht: 0,858—0,859.

2. Refraktionszahl: 47—49.

3. Jodzahl: 36—40.

4. Farbenreaktionen: keine.

5. Phytosterin: soll nicht nachweisbar sein.

Diese Kennzahlen können bei Rindsfett von einzelnen Körperteilen innerhalb weiterer Grenzen als vorstehend angegeben ist, schwanken.

### **Kokosnussfett.**

Säuregrad: höchstens 2°.

Verdorbenheitsreaktion: soll nicht eintreten.

Künstliche Färbung: gestattet.

Gewebeteile, Wasser und andere fremde Zusätze dürfen nicht vorhanden sein.

#### *Kennzahlen:*

1. Spezifisches Gewicht im Dampfmantelapparat: 0,870.

2. Refraktionszahl: 33—36.

3. Reichert-Meissl'sche Zahl: 6—9.

4. Polenske-Zahl: 16—18.

5. A-Zahl: 27,5.

6. B-Zahl: 2,7.

7. Verseifungszahl: 255—260.

8. Jodzahl: 8—10.

9. Farbenreaktionen: keine.

**Palmkernfett.**

┌ Säuregrad: höchstens 2°.

Verdorbenheitsreaktion: soll nicht eintreten.

Künstliche Färbung: gestattet.

└ Gewebeteile, Wasser und andere fremde Zusätze dürfen nicht vorhanden sein. Das rohe Fett muss farblos sein.

**Kennzahlen:**

1. Spezifisches Gewicht im Dampfmantelapparat: 0,8350.

2. Refraktionszahl: 36—39.

3. Reichert-Meissl'sche Zahl: 4—7.

4. Polenske-Zahl: 8,5—11.

5. A-Zahl: 16,0.

6. B-Zahl: 1,5—2,0.

7. Verseifungszahl: 242—252.

8. Jodzahl: 13—17.

9. Farbenreaktionen: keine.

**Gehärtete oder hydrierte Fette.**

┌ Säuregrad: höchstens 2°.

Verdorbenheitsreaktion: soll nicht eintreten.

Katalysatoren: sollen nur in Spuren vorhanden sein.

Künstliche Färbung: gestattet.

└ Gewebeteile, Wasser und andere fremde Zusätze dürfen nicht vorhanden sein.

**Kochfette (Speisefette).**

┌ Säuregrad: höchstens 5°.

Verdorbenheitsreaktion: soll nicht eintreten.

Künstliche Färbung: gestattet.

└ Kochfett oder Speisefett, dessen Bezeichnung auf einen But-  
terzusatz schliessen lässt, muss mindestens 10 % Butterfett  
enthalten.

Gewebeteile, Wasser und andere fremde Zusätze dürfen nicht  
vorhanden sein. Bei sämtlichen Speisefetten ist der Zusatz von  
Aromastoffen verboten.

**Speiseöle.**

┌ Säuregrad: höchstens 12°.

Verdorbenheitsreaktion: soll nicht eintreten.

Künstliche Färbung: unzulässig.

└ Nach einem einheitlichen Rohstoff bezeichnete Speiseöle (z.  
B. Olivenöl, Nussöl, Sesamöl usw.) müssen ausschliesslich aus  
Oel der betreffenden Art bestehen. Gemische verschiedener Oele  
sind als Speiseöl zu deklarieren.

Gewebeteile, Wasser und andere fremde Zusätze dürfen nicht  
vorhanden sein. Der Zusatz von Aromastoffen ist verboten.

Kennzahlen sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Bezeichnung	Spez. Gewicht bei 15°	Refraktionszahl	Jodzahl	Verseifungszahl	Farbenreaktionen
Nussöl . . . .	0,925-0,927	66,0	143-153	189-197	Bellier
Haselnussöl . .	0,917-0,924	53-55	83-93	197-197	Bellier
Mohnöl . . . .	0,924-0,927	63	133-143	189-198	Bellier
Maisöl . . . .	0,920-0,926	60-62	111-130	188-198	Bellier
Olivenöl . . . .	0,916-0,918	53-55	79-88	187-196	in der Regel keine
Erdnussöl . . .	0,917-0,921	53-57	83-100	189-197	Bellier
Baumwollsaamenöl	0,923-0,927	58/59	108-110	191-198	Salpetersäure, Bellier und Halphen
Kapoköl . . . .	0,916-0,925	58	95,8	187-197	Halphen, Milliau
Sesamöl . . . .	0,923-0,924	59-60	103-108	187-193	Salpetersäure, Bellier, Furfurol, Kreis, Soltsien
Soyaöl . . . .	0,924-0,929	62-65	114-138	190-194	Bellier

Die positiven Farbenreaktionen können bei Oelen, die gewissen Raffinierungsverfahren unterworfen worden sind, ausbleiben und es darf deshalb aus einem negativen Ausfall der Farbenreaktionen nicht ohne weiteres auf die Abwesenheit der betreffenden Oele geschlossen werden. Es gibt reine Olivenöle (tunesische, marokkanische, spanische), die schwache Bellier-Reaktionen geben.

### Beziehungen zwischen der Reichert-Meissl-Zahl und der Polenske-Zahl.

Chem. Ztg. 1907, S. 513. Z. U. N. G., 13, S. 518/519. Grün, S. 352.

Reichert-Meissl-Zahl	Korrespondierende Polenske-Zahl	Höchstzuläss. Polenskezahl (nach Polenske)	Aeusserste Polenske-Zahlen nach Siegfeld bei Rübenblätter-Kokoskuchen- etc. Fütterung
20-21	1,3-1,4	1,9	1,95-2,20
21-22	1,4-1,5	2,0	1,70-2,80
22-23	1,5-1,6	2,1	1,75-2,80
23-24	1,6-1,7	2,2	1,30-2,73
24-25	1,7-1,8	2,3	1,40-2,65
25-26	1,8-1,9	2,4	1,50-3,10
26-27	1,9-2,0	2,5	1,85-2,98
27-28	2,0-2,2	2,7	1,30-2,75
28-29	2,2-2,5	3,0	1,20-4,10
29-30	2,5-3,0	3,5	1,35-4,85
30-31	3,0-3,5	4,0	1,70-4,40
31-32	3,5-4,0	4,5	1,60-5,30
32-33	4,0-4,5	5,0	2,00-5,10



Z. U. N. G. 1925, 50, S. 342.

[illegible]

Z. U. N. G. 1925, 50, S. 343.

[illegible]