

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 5 (1914)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Schweizerisches Lebensmittelbuch : Anträge betreffend Revision des Abschnittes Kaffee und Kaffeesurrogate, Tee, Kakao und Schokolade  
**Autor:** Schaffer, F. / Evéquoz / Sjöstedt  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-984216>

### **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:** 09.01.2026

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

## Schweizerisches Lebensmittelbuch.

---

### Anträge betreffend Revision des Abschnittes Kaffee und Kaffeesurrogate, Tee, Kakao und Schokolade.

---

Dem schweiz. Verein analytischer Chemiker zur Beratung vorgelegt von der  
Revisionskommission (Schaffer, Evéquoz, Sjöstedt).

---

### Kaffee und Kaffeesurrogate.

#### a. Kaffee.

Unter Kaffee versteht man im Handel die auf der Aussenseite von der Samenschale (Silberhaut) nahezu vollständig befreiten Samen der *Coffea arabica* L. (Kaffeebohnen). Die ebenfalls im Handel vorkommenden Samen von *Coffea liberica* Bull. sind minderwertig.

Die Kaffeebohne ist eirund oder länglich mit gewölbtem Rücken und flacher oder konkaver Bauchseite, auf letzterer von einer Längsfurche durchzogen, welche in das Innere des Samens hineinreicht und von der Samenschale ausgekleidet ist.

Die Samenschale lässt reichlich stark gestreckte, schiefgetüpfelte Steinzellen (bei *C. arabica* bis 0,5 mm, bei *C. liberica* bis 0,8 mm lang) erkennen, das übrige Gewebe derselben besteht aus zusammengefallenen, dünnwandigen Zellen.

Die Hauptmasse der Kaffeebohne bildet das Nährgewebe (Endosperm). Es besteht aus dickwandigem, unverholztem Parenchym, dessen Wände in den mittleren Teilen mit grossen flachen Tüpfeln versehen sind, so dass die Wände im Querschnitt knotig verdickt erscheinen.

Am einen Ende der gewölbten Rückenseite der Bohnen liegt der Keimling (bei *C. arabica* bis 0,4 mm, bei *C. liberica* bis 0,8 mm

lang); derselbe lässt ausser dem Würzelchen die herzförmigen Keimblätter erkennen.

Die verschiedenen Kaffeesorten charakterisieren sich äusserlich durch Form, Farbe und Grösse.

Für weitere Einzelheiten sei auf die Literatur verwiesen, besonders auf die in der Anmerkung auf Seite ■ genannten Werke von Möller und Vogl.

### *Manipulationen.*

#### A. Bei Rohkaffee:

1. Glätten und Polieren mittelst Zentrifugen und anderen Maschinen.
2. Glätten und Polieren durch Zentrifugieren mit Sägespänen.
3. Polieren.
4. Quellen des Kaffees durch Behandeln mit Wasser oder Wasserdampf zum Zwecke, den kleinbohnigen Kaffee dem grossbohnigen ähnlich zu machen, unter Angabe der erfolgten Behandlung.
5. Künstliche Färbung mit Deklaration zur Verbesserung des Aussehens von unverdorbenem Kaffee.
6. Anrösten zum Zwecke der Verbesserung des Aussehens oder um einen feucht gewordenen Kaffee haltbarer zu machen, unter Angabe der erfolgten Behandlung.

#### B. Bei geröstetem Kaffee:

Zusatz von Wasser vor dem Rösten.

Bezüglich Zulässigkeit dieser Manipulation siehe Abschnitt: Beurteilung.

### *Beobachtete Verfälschungen.*

#### 1. Bei Rohkaffee:

Zusatz von künstlichen Kaffeebohnen.

Beimischung von Kaffeeabfall (sog. Einlage), bestehend aus wertlosen und minderwertigen Bohnen.

Beimischung von havariertem Kaffee.

Künstliche Färbung ohne Deklaration. Zur Färbung werden verwendet: Ocker, Graphit, Kohle, Berlinerblau, Turnbullsblau, Ultramarin, Smalte, Chromgelb, Chromoxyd, Mennige, Hämatit, gerbsaures Eisen, Indigo, Curcuma, Teerfarben und andere Farbstoffe.



Behandeln des Kaffees mit Soda-, Pottasche- oder Kalklösung vor dem Rösten.

Unter der Bezeichnung «Appreturen» kommen Mischungen von Farbstoffen und Talk in den Handel, die zum Färben und Glätten des Kaffees verwendet werden.

Behandlung mit Poliermitteln, welche in beträchtlicher Menge am Kaffee bleiben und namentlich die Furchen der Bohnen ausfüllen.

## 2. Bei geröstetem ganzen Kaffee:

Zusatz von künstlichen Kaffeebohnen und anderen Nachahmungen, wie gebrannten Maiskörnern, gerösteten und gespaltenen Erdnüssen (Nussbohlenkaffee).

Zusatz von wertlosen oder minderwertigen Kaffeebohnen.

Entzug wertvoller wasserlöslicher Bestandteile.

Künstliche Färbung zum Zwecke, verbranntem Kaffee, unreifem Kaffee oder sonst minderwertigem Kaffee ein normales Aussehen zu geben. Zur Färbung werden verwendet: Eisenoxyd (Caput mortuum) und Ocker.

Glasieren des Kaffees mit Zucker, Dextrin, Stärke, Gummi, Eiweiss, Gelatine, Auszügen von Kaffeefruchtschalen.

Glasieren mit Schellack und andern Harzsorten.

Zusatz von tierischen und pflanzlichen Fetten und Oelen oder Mineralölen.

Zusatz von Tannin und gerbsäurehaltigen Flüssigkeiten.

Zusatz von Boraxlösungen nach dem Rösten.

Zusatz von Wasser nach dem Rösten.

## 3. Bei geröstetem gemahlenem Kaffee:

Zusatz von ausgelaugtem Kaffee (Kaffeersatz).

Zusatz von Kaffeeabfall, von wertlosen Bohnen, von Silberhaut.

Zusatz von Wasser.

Zusatz von Kaffeesurrogaten.

## I. Probenentnahme.

Zur Untersuchung sind gewöhnlich 100 g erforderlich, in besondern Fällen 500 g.

Die Verpackung hat so zu geschehen, dass die Probe vor Feuchtigkeit geschützt ist.



## II. Auszuführende Prüfungen und Bestimmungen.

Bei Rohkaffee sind stets auszuführen:

1. Sinnenprüfung.
2. Mikroskopische Untersuchung.
3. Prüfung auf fremde Farbstoffe.

Eventuell auszuführen:

4. Bestimmung des Wassergehaltes.
5. » des Chlors.
6. Prüfung auf Poliermittel.
7. Bestimmung des Gehaltes an verdorbenen oder anderen wertlosen Bohnen.

Bei geröstetem Kaffee sind stets auszuführen:

1. Sinnenprüfung.
2. Mikroskopische Untersuchung.
3. Bestimmung des wässerigen Extraktes.
4. Prüfung auf Ueberzugsmittel:
  - a) mit Aether abwaschbare (Fett, Paraffin, Mineralöle);
  - b) mit Alkohol abwaschbare (Harze);
  - c) mit Wasser abwaschbare (Karamel, Glyzerin, Dextrin).
5. Bestimmung des Wassergehaltes.

Eventuell auszuführen:

6. Bestimmung der durch Säuren in Zucker überführbaren Bestandteile.
7. Bestimmung der Mineralstoffe.
8. » des Coffeïns.
9. » des Gehaltes an verkohlten Bohnen.

Bei geröstetem und gemahlenem Kaffee sind stets auszuführen:

1. Sinnenprüfung.
2. Mikroskopische Untersuchung.
3. Bestimmung des wässerigen Extraktes.
4. Prüfung auf Ueberzugsmittel:
  - a) mit Aether abwaschbare (Fett, Paraffin, Mineralöle);
  - b) mit Alkohol abwaschbare (Harze);
  - c) mit Wasser abwaschbare (Karamel, Glyzerin, Dextrin).
5. Bestimmung des Wassergehaltes.

Eventuell auszuführen:

6. Bestimmung der Mineralstoffe.
7. » des Zuckers.
8. » der durch Säuren in Zucker überführbaren Bestandteile.
9. » des Coffeïns.

### III. Methoden der Untersuchung.

#### 1. Sinnenprüfung.

Künstliche Bohnen erkennt man auf dem Querschnitt daran, dass die Furche nur oberflächlich eingepresst ist. Unreife und havarierte Bohnen sind meist schwärzlich oder blaugrün, beim gerösteten Kaffee im Bruch häufig hellgelb.

Bei poliertem Rohkaffee ist darauf zu achten, ob nicht grössere Mengen des Poliermittels in der Furche zurückgeblieben sind.

Wird roher Kaffee in Brunnenwasser eingelegt, so nimmt letzteres nach wenigen Stunden eine Grünfärbung an, die normalerweise von viridinsaurem Calcium herrührt.

Gerösteter gemahlener Kaffee kann einer Vorprüfung auf Anwesenheit von Cichorie unterzogen werden dadurch, dass man davon eine Messerspitze voll auf Wasser bringt, wobei das Surrogat zu Boden sinkt unter Braunfärbung des Wassers.

#### 2. Mikroskopische Untersuchung.

Für diese Untersuchung liefert die Seite 383 angeführte Beschreibung der Kaffeebohne die nötigen Anhaltspunkte.

Mit in Wasser unlöslichen Farbstoffen gefärbter Kaffee lässt bei 70maliger Vergrösserung in der Regel an der Oberfläche die fremden Farbstoffe erkennen; eine erfolgte Behandlung des Kaffees mit gelösten Farbstoffen erkennt man im mikroskopischen Bild des Querschnittes bei schwacher Vergrösserung an der Färbung der äusseren Teile.

Zur mikroskopischen Untersuchung des gerösteten und gemahlenen Kaffees werden von grösseren Stücken Schnitte angefertigt und diese ebenso wie das Pulver durch 24stündiges Einlegen in Chloralhydratlösung (65 zu 100) oder in einer Mischung von gleichen Teilen Alkohol und Glycerin aufgehellt und mikrosko-



pisch geprüft. Eventuell werden die vorher mit Wasser aufgekochten Proben mit Natronlauge und Glyzerinessigsäure (vergleiche Gewürze, Seite ■, Ziffer ■) behandelt. Zum Nachweis stärkehaltiger Verfälschungen und Surrogate wird das nicht aufgehellte Material verwendet.

Wenn es sich darum handelt, festzustellen, ob das Untersuchungsobjekt überhaupt Kaffee enthalte, so müssen ausser den Steinzellen der Samenschale die charakteristischen Endospermzellen oder Bruchstücke derselben nachgewiesen werden.

### 3. Chemische Untersuchung.

#### *Bestimmung des Wassers.*

In Rohkaffee: 50 g Bohnen werden im Wassertrockenschrank einige Stunden getrocknet und nach dem Wägen unter Vermeidung von Verlusten fein gemahlen. Von dem so vorbehandelten Kaffee werden 5 g abgewogen, 3 Stunden im Wassertrockenschrank getrocknet und der Gewichtsverlust auf den nicht vorgetrockneten Rohkaffee berechnet.

In geröstetem Kaffee: 5 g fein gemahlener Kaffee werden im Wassertrockenschrank 3 Stunden lang getrocknet.

#### *Prüfung auf künstliche Färbung.*

Bei Rohkaffee können die künstlichen Farbstoffe auch chemisch nachgewiesen werden, indem man die Oberfläche abkratzt und das erhaltene Pulver oder dessen Asche auf Farbstoffe prüft.

Zum Nachweis von Erdfarben, die in Verbindung mit Appreturmitteln, wie Talcum, verwendet worden sind, kann auch folgendes Verfahren eingeschlagen werden: Die Bohnen werden mit Petroläther geschüttelt, bei Eintritt einer Trübung werden die schwebenden Stoffe auf einem Filter gesammelt, das Schütteln mit Petroläther wird wiederholt, bis der Aether klar bleibt. Hierauf wird der Filterinhalt weiter untersucht (G. Morpurgo, Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 1898, S. 423).

#### *Bestimmung der Mineralstoffe und des Chlorgehaltes.*

5 g feingemahlener Kaffee werden unter Behandlung der Kohle mit Wasser verascht.



Das Chlor wird in der Asche gewichtsanalytisch oder nach der volumetrischen Methode von *Mohr* bestimmt.

Zur Vorprüfung auf Havarie wird der Rohkaffee mit Wasser abgespült und dieses Spülwasser auf Chloride geprüft.

Bezüglich der Bestimmung der in Salzsäure unlöslichen Aschenbestandteile (Sand) siehe bei Gewürze, Seite ■.

*Bestimmung des wässerigen Extraktes in geröstetem Kaffee.*

10 g feingemahlener Kaffee werden mit 200 cm<sup>3</sup> Wasser übergossen und das Gesamtgewicht nach Zugabe eines Glasstabes festgestellt. Sodann wird unter Umrühren und unter Vermeidung des Ueberschäumens zum Kochen erhitzt und 5 Minuten im Kochen erhalten. Nach dem Erkalten wird mit destilliertem Wasser auf das ursprüngliche Gewicht aufgefüllt, gut durchgemischt und filtriert. 25—50 cm<sup>3</sup> des Filtrates werden auf dem Wasserbad eingedampft und im Wassertrockenschrank 3 Stunden getrocknet.

*Bestimmung des Zuckers.*

5 g gemahlener Kaffee werden im Extraktionsapparat entfettet und hierauf mit Alkohol von zirka 80 Vol. % ausgezogen. Der alkoholische Auszug wird eingedunstet, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und nach Entfärbung mittelst Bleiessig der Zucker nach *Allihn* bestimmt und als Invertzucker berechnet. Siehe darüber im Abschnitt Wein dieses Buches auf Seite ■.

*Bestimmung der durch Säuren in Zucker überführbaren Bestandteile.*

3 g gemahlener Kaffee werden mit 200 cm<sup>3</sup> einer 2½ %igen Salzsäure am Rückflusskühler 3 Stunden lang auf dem Wasserbad erhitzt, die Lösung neutralisiert und filtriert.

Im Filtrat wird nach Entfärbung mittelst Bleiessig der Zucker nach *Allihn* bestimmt und als Invertzucker berechnet. Siehe darüber im Abschnitt Wein dieses Buches auf Seite ■.

*Prüfung auf Ueberzugsmittel bei geröstetem Kaffee.*

a) Nachweis von zugesetztem Fett, Paraffin und Mineralöl:

10 g ganze Bohnen werden während einigen Minuten mit 50 cm<sup>3</sup> Aether geschüttelt; man filtriert, wäscht mit Aether nach und untersucht den Trockenrückstand des Auszuges mittelst dem Refraktometer von Zeiss.

Eine zweite Probe von Kaffeebohnen wird fein gemahlen und aus dem Pulver in gleicher Weise ein Aetherauszug hergestellt. Auch im gut getrockneten Rückstand dieses Auszuges aus dem Innern der Bohnen wird der Refraktionsgrad nach Zeiss bei 40° C. ermittelt und mit demjenigen des Auszuges aus den ganzen Bohnen verglichen.<sup>1</sup>

Der Extraktionsrückstand aus den ganzen Bohnen wird auch auf Verseifbarkeit geprüft.

b) Nachweis von Harzen:

10 g ganze Bohnen werden mit 100 cm<sup>3</sup> Alkohol von 90—95 Vol. % aufgekocht und gewaschen.

Der filtrierte alkoholische Auszug wird eingedampft und der Rückstand erhitzt, die Anwesenheit von Harz gibt sich dabei durch den charakteristischen Harzgeruch zu erkennen.

Nach Th. v. Fellenberg<sup>2</sup> übergießt man ungefähr 10 g Kaffee mit 15—20 cm<sup>3</sup> Aether und filtriert nach einigen Minuten ab. Das Filtrat wird mit 2—3 cm<sup>3</sup> 5%iger Sodalösung kräftig geschüttelt, wobei neben den freien Fettsäuren des Kaffees die Abietinsäure als Natronsalz in die wässrige Lösung geht. Die letztere wird zur Reinigung noch 3—4 mal mit 10 cm<sup>3</sup> Aether gewaschen und darauf nach dem Ansäuern mit Salzsäure wieder mit etwas Aether ausgeschüttelt. Den nach dem Verdunsten in einem Reagensglase verbleibenden Rückstand löst man in einigen cm<sup>3</sup> Essigsäureanhydrid und setzt dann 1 Tropfen konzentrierte Schwefelsäure hinzu. Bei Anwesenheit von Kolophonium entsteht eine rotviolette, bald verschwindende oder bräunlich werdende Färbung, während Akaroidharz eine himbeerrote, bald orange werdende Färbung erzeugt. Reiner Schellack gibt die Reaktion nicht. Weitaus der meiste Schellack des Handels ist allerdings mit etwa 15—30% Kolophonium verfälscht.

c) Nachweis von mit Wasser abwaschbaren Stoffen:

20 g unverletzte Kaffeebohnen werden mit 500 cm<sup>3</sup> Wasser 5 Minuten geschüttelt. Die Flüssigkeit wird dann sofort durch ein Sieb gegossen und filtriert. Vom Filtrat verdampft man 250 cm<sup>3</sup> in einer Normalplatinschale, trocknet 3 Stunden im Wassertrocken-

<sup>1</sup> Mitteil. a. d. Geb. d. Lebensmittelunters. u. Hyg., 1913, S. 365.

<sup>2</sup> Ebenda, 1910, S. 301.



schränk, wägt, verascht und wägt nochmals. Die Differenz der beiden Wägungen ergibt die abwaschbare organische Substanz.

Der Rest der Flüssigkeit wird zur qualitativen Prüfung auf Zucker und Dextrin verwendet, event. auch auf Glyzerin geprüft.

*Bestimmung des Coffeingehaltes (nach dem Sublimierverfahren von Philippe).*

5 g feingemahlener Kaffee werden in einem Scheidetrichter mit 10 cm<sup>3</sup> Ammoniakflüssigkeit übergossen und einige Minuten stehen gelassen. Sodann wird etwa 4 mal mit je 50 cm<sup>3</sup> Chloroform während je 4 Minuten geschüttelt und das Chloroform nachher jeweils durch ein kleines Faltenfilter in einen Erlenmeyer abgelassen, wobei der Hahn des Scheidetrichters nur so weit zu öffnen ist, dass nur das Chloroform, nicht aber auch der Kaffee auf das Filter gelangt. Das Chloroform wird nunmehr aus dem siedenden Wasserbad abdestilliert, der Rückstand mit etwa 100 cm<sup>3</sup> Wasser aufgenommen, mit 25 cm<sup>3</sup>  $\frac{n}{10}$ -Schwefelsäure versetzt und zur Entfernung der letzten Chloroformreste auf freier Flamme bis zum Sieden erhitzt. Nach dem Erkalten wird, um das Coffein nach Möglichkeit von Verunreinigungen zu befreien, 2—3 mal in dem inzwischen gereinigten Scheidetrichter mit Aether ausgeschüttelt. Der Aetherauszug kann zur Rektifizierung des Aethers auf die Seite gestellt werden. Die schwefelsaure Coffeinelösung wird nunmehr mit Ammoniak deutlich alkalisch gemacht und dann wie zu Anfang wieder mit Chloroform ausgeschüttelt. Die filtrierten und vereinigten Auszüge werden durch Abdestillieren des Chloroforms auf ein Volumen von etwa 5 cm<sup>3</sup> gebracht und dann unter Nachspülen mit wenigen Tropfen Chloroform in eine flache Glasschale ohne Ausguss gegeben, auf dem Wasserbade zur Trockene verdunstet und dann in dem hierzu konstruierten Apparate der Sublimation unterworfen. (Vergleiche Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene, Bd. III, 1912, S. 14 und Bd. IV, 1913, S. 351.)

#### IV. Beurteilung.

##### Rohkaffee.

Guter Kaffee sei je nach Sorte gleichmässig in Farbe und Grösse der Bohnen.

Kaffee, der ein Poliermittel in beträchtlicher Menge mitführt, oder der mehr als 5% sogenannte Einlage (schwarze Bohnen,



Schalen und Fremdkörper) enthält, darf nicht feilgehalten und verkauft werden.

Durch Havarie oder sonstwie verdorbener Kaffee und Kaffeeabfälle dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden.

Der durchschnittliche Wassergehalt normaler Handelsware beträgt 9—13%, bei ungünstiger Lagerung kann der Wassergehalt erheblich steigen.

Der Gehalt an Mineralstoffen liegt gewöhnlich nicht über 5%; der Gehalt der Asche an Chlor beträgt selten mehr als 0,6%.

Das Färben, Quellen und Anrösten der Kaffeebohnen ist nur unter Angabe der erfolgten Behandlungsart gestattet.

#### **Gerösteter, ganzer Kaffee.**

Gerösteter Kaffee soll in der Farbe gleichmässig sein; richtig und ohne Zusätze geröstete Kaffeebohnen haben in ganz frischem Zustande eine matte Oberfläche.

Der Geruch des Kaffees, sowie Geruch und Geschmack eines wässerigen Auszuges müssen normal sein.

Gerösteter Kaffee darf keine fremden Früchte oder Samen, keine ausgezogenen Kaffeebohnen oder sonstige fremde Beimischungen und nicht mehr als 5% verkohlte Bohnen enthalten.

Der Wassergehalt beträgt bei richtig geröstetem und normal gelagertem Kaffee nicht über 3%.

Das Glasieren des gerösteten Kaffees und das Behandeln mit Fett oder Mineralfett, sowie jede anderweitige Beschwerung ist verboten.

Die Menge der mit Wasser abwaschbaren löslichen Stoffe beträgt bei nicht glasiertem Kaffee nicht mehr als 1%.

Die Refraktion des Aetherauszeuges aus den ganzen Bohnen beträgt bei 40° nach Zeiss kaum je weniger als 68°.

Wenn der Unterschied des Refraktionsgrades des Aetherauszeuges aus den ganzen Bohnen und aus dem gemahlener Kaffee mehr als 1° beträgt, so muss der Kaffee als mit Fett behandelt bezeichnet werden.

#### **Gerösteter, gemahlener Kaffee.**

Bei der mikroskopischen Untersuchung sollen sich nur Gewebelemente der Kaffeebohnen vorfinden.

Die Aschenmenge darf 5,5% nicht übersteigen.

Das wässerige Extrakt beträgt 20—30%.

Der Zuckergehalt liegt nicht über 2%.

Der Gehalt an in Zucker überführbaren Stoffen beträgt etwa 20%.

Der Coffeëingehalt beträgt durchschnittlich 1,2% und schwankt zwischen 0,7 und 2,5%.

## b. Kaffee-Surrogate.

Unter Kaffeesurrogaten versteht man geröstete Pflanzenteile, welche ganz oder teilweise den Kaffee ersetzen sollen.

Man unterscheidet folgende Gruppen:

### 1. *Wurzeln* (charakteristisch sind weite Gefäße, sämtlich ohne Stärke):

- a) Cichorie von *Cichorium Intybus* L. (mit Milchsaftschläuchen).
- b) Zuckerrübe von *Beta vulgaris* L. (ohne Milchsaftschläuche, mit Kristallsandzellen). Die Verwendung von Rübenschnitzeln aus Zuckerfabriken ist nicht zulässig.
- c) Weisse Rübe von *Brassica campestris* L. var. *rapifera* Metzg. (ohne Kristallsandzellen und ohne Milchsaftschläuche).

### 2. *Früchte*:

- a) Scheinfrüchte der Feige (*Ficus Carica* L.) (mit ganzen oder wenig zertrümmerten Früchten und Steinzellen aus deren Schale, Milchsaftschläuchen, Oxalatdrusen, einzelligen Haaren oder deren Narben in der Epidermis).
- b) Hülsen des Johannisbrotbaumes (*Ceratonia Siliqua* L.) (mit sackförmigen, oft quergestreiften Inhaltskörpern des Parenchyms, die mit Vanillin-Salzsäure rot, mit Kalilauge in der Kälte blau, mit Eisenchlorid schwarz werden).
- c) Getreidefrüchte der Gerste, des Roggens, des Mais, des Reis (kenntlich an den Formen der reichlich vorhandenen Stärke, die aber oft Quellung zeigt, und der Frucht- und Samenschale). Vergl. Seite ■ ff.
- d) Fruchtschalen des Kaffee.

### 3. *Samen*:

- a) Von Leguminosen (mit Ausnahme von *Arachis*, kenntlich an den Elementen der Samenschale, schmalen Palissaden und in der Mitte eingezogenen Trägerzellen), Lupine (*Lupinus*-arten), Kichererbse (*Cicer arietinum* L.), *Cassia occidentalis*



L., *Astragalus baeticus* L., *Soja hispida* Moench u. a. Erdnuss von *Arachis hypogaea* L. (kenntlich an den flacheren, am Innenrande sägeartig getüpfelten Zellen der Epidermis der Samenschale).

- b) Keimblätter der Eichel (mit Stärke, deren Körner meist 15 bis 20  $\mu$  [auch bis 50  $\mu$ ] messen und von unregelmässiger Gestalt, oft gerundet, dreieckig oder nierenförmig sind und welche eine grosse zentrale Höhlung haben; aber häufig verkleistert).
  - c) Harte Endosperme von Palmensamen; Elfenbeinnuss von *Phytelephas macrocarpa* R. u. P., *Phoenix dactylifera* L. (mit stark verdickten Zellen, deren Wände unverholzt sind und reichliche, oft nach vorne knopfförmig verbreiterte Tüpfel haben).
  - d) Die Samen der Kola (*Cola acuminata* R. Br.). Sie enthalten über 2% Coffein und etwas Theobromin. Das Gewebe der Keimblätter ist ein zartzelliges, mit Stärke erfülltes Parenchym. Die Stärkekörner sind einfach, rundlich, ei- oder bohnenförmig, bis 0,03 mm gross, oft mit Kernspaltung. Einzelne Zellen enthalten eine braune formlose Masse.
4. *Kaffee-Essenz* aus Zucker oder aus Melasse.
5. *Mischungen* der im Vorstehenden aufgeführten Surrogate.

### I. Probenentnahme.

Es sind womöglich Originalpakete mit Umhüllung und Aufschrift zu erheben, bei offenem Verkauf 200 g.

### II. Auszuführende Prüfungen und Bestimmungen.

Stets auszuführen:

1. Sinnenprüfung.
2. Mikroskopische Untersuchung.
3. Bestimmung der Mineralstoffe.

Eventuell auszuführen:

4. Bestimmung des Wassers.
5. » des wässerigen Extraktes.
6. » des Zuckers.
7. » der durch Säuren in Zucker überführbaren Bestandteile.



### III. Methoden der Untersuchung.

Die mikroskopischen, sowie die chemischen Untersuchungen sind nach den unter Kaffee angeführten Methoden auszuführen.

### IV. Beurteilung.

Kaffee-Ersatzmittel oder Kaffeesurrogate müssen unter einer Bezeichnung in den Verkehr gebracht werden, in der die hauptsächlichsten Rohmaterialien angegeben sind (z. B. Kaffee-Ersatz aus Cichorien, Kaffeesurrogat aus Cichorien und Feigen, Getreidekaffee etc.). Die Sachbezeichnung («Kaffee-Ersatz aus Cichorien», «Malzkaffee» etc.) muss auf den Packungen in deutlicher Schrift für sich alleinstehend und nicht als Bestandteil eines allfälligen Textes angebracht sein. Ausserdem ist auf der Verpackung die Firma des Fabrikanten oder des Verkäufers anzubringen.

Mischungen von Kaffeesurrogaten mit Kaffee müssen als Kaffeesurrogatmischung bezeichnet werden. Die in Art. 160 enthaltenen Bezeichnungsvorschriften beziehen sich auch auf Kaffeesurrogatmischungen. Die Bezeichnung Kaffeemischung ist nur für eine Mischung mehrerer Sorten reinen Kaffees gestattet.

Kaffee-Essenz ist eine zulässige Bezeichnung für das Kaffeesurrogat aus gebranntem Zucker oder aus gebrannter Melasse. Ein aus Zucker hergestelltes Surrogat darf auch als «Kaffee-Essenz aus Zucker» bezeichnet werden. Die Bezeichnung Kaffee-Extrakt ist nur für ein Extrakt aus reinem Kaffee gestattet.

Kaffeesurrogate und Kaffeesurrogatmischungen, welche aus verdorbenen Rohstoffen hergestellt oder verschimmelt, sauer oder verbrannt sind, oder denen wertlose Substanzen, wie Kaffeesatz oder beschwerende Mineralstoffe beigemischt worden sind, dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden.

Der Wassergehalt und die Aschenmenge, letztere, sowie den in Salzsäure unlöslichen Teil derselben auf Trockensubstanz berechnet, sollen die folgenden Normen nicht überschreiten:

Art des Surrogates	Wasser- gehalt %	Gesamt- asche %	In Salzsäure unlöslich %
Cichorien . . . . .	15	12,0	2,6
Feigen . . . . .	15	3,5	1,0
Getreidekörner . . . . .	10	6,0	1,0
Eicheln . . . . .	9	5,0	1,0

## Tee.

Unter der Bezeichnung «Tee» versteht man die auf verschiedene Art zubereiteten Blattknospen und jungen Blätter des Teestrauches (*Thea sinensis* L.).

Nach der Art der Zubereitung unterscheidet man «schwarzen» und «grünen» Tee. Zur Herstellung des *schwarzen Tees* lässt man die Blätter und Blattknospen welken, rollt sie mit den Händen oder mit Maschinen und unterwirft sie einem Fermentationsprozess, wodurch das Aroma entwickelt und der Gehalt an Gerbstoff vermindert wird. Dann wird der Tee bei künstlicher Wärme getrocknet und sortiert.

Zur Herstellung des *grünen Tees* werden die Blätter und Blattknospen in derselben Weise gewelkt und gerollt und dann ohne Fermentation sofort erhitzt und getrocknet. Oder man erhitzt (bratet) die Blätter gleich nach dem Welken und rollt sie später.

Das Blatt ist breit-lanzettförmig, kurz gestielt, am Rande gesägt. Das Verhältnis der Breite zur Länge beträgt 1 : 3,5—4,0. Vom Mittelnerven gehen unter einem Winkel von 50—60° Sekundärnerven ab. Die in Java, aber auch auf Ceylon und in Vorderindien kultivierte Form *Thea assamica* hat breitere Blätter (1:2,5), die Spitze des Blattes ist meist deutlich vorgezogen, der Nervenwinkel beträgt durchschnittlich 70°.

Die jüngsten Blätter und die noch in der Blattknospe befindlichen sind stark seidig behaart, ältere sind schwach behaart oder erscheinen fast kahl. Die Haare sind einzellig, über der Epidermis scharf gebogen und bis 900  $\mu$  lang. Die Zellen der oberen Epidermis sind ziemlich geradlinig polygonal, die der unteren etwas wellig gebogen, nur hier finden sich rundliche Spaltöffnungen, die bis 35  $\mu$  messen und von gewöhnlich 3 Nebenzellen umgeben sind. Unter der Epidermis der Oberseite hat das Blatt eine Schicht von Palissaden. Der besonders an der Unterseite stark vorragende Mittelnerv zeigt bei älteren Blättern um das Gefässbündel einen Beleg von Bastfasern. Im Mittelblattgewebe finden sich Drusen von Oxalat und Steinzellen, die in der Lamina stabförmig oder wenig verzweigt meist von einer Epidermis zur andern reichen, im Mittelnerv dagegen unregelmässig sternförmig sind. Ganz junge Blätter, besonders solche der Blattknospe, zeigen diese Steinzellen noch gar nicht oder schwach entwickelt.



*Teeblumen* sind die Teeblumenknospen, die einige Tage vor dem Oeffnen der Blüten gepflückt und getrocknet werden.

*Maté oder Paraguaytee* besteht aus den bitter balsamisch schmeckenden Blättern von *Ilex paraguayensis* St. Hil.

#### *Manipulationen.*

Der für den Export bestimmte grüne Tee wird zuweilen mit einer Mischung von Berlinerblau und Gips aufgefärbt; als Färbemittel kommt auch eine Mischung von Indigo, Kurkuma und Gips in Anwendung, auch Bleichromat wird als zur Färbung verwendet genannt. Als zur Färbung des schwarzen Tees verwendet werden angegeben: Graphit, Kohle, Katechu, Kino, Campecheholz.

«Bedufteter oder parfümierter Tee» wird hergestellt, indem man Tee mit frischen wohlriechenden Blüten oder den Früchten des Stern-Anis mischt und diese nach 12 bis 24 Stunden wieder entfernt.

#### *Verfälschungen.*

Zusatz von gebrauchten Teeblättern.

Herstellung von Tee aus Teeabfällen mit Klebemitteln (Gummi, Stärke, Dextrin).

Beschwerung mit Gips, Ton und Schwerspath.

Zusatz von fremden Farbstoffen.

Zusatz fremder Blätter:

1. Weidenröschen, *Epilobium angustifolium* L. und *E. hirsutum* L. mit Oxalatraphiden), «Kaporischer, Kopnischer, Iwan-Tee».
2. Steinsame: *Lithospermum officinale* L. (die warzig-rauhen Haare, sowie die sie umgebenden Zellen der Epidermis haben Cystolithen). «Böhmischer, kroatischer Tee».
3. *Vaccinium Arctostaphylos* L. (mit keulenförmigen Drüsenhaaren, Oxalatdrusen und Spaltöffnungen in beiden Epidermen). «Kutais-Tee, kaukasischer Tee».
4. Heidelbeere: *Vaccinium Myrtillus* L. (wie die vorige Art, aber mit Einzelkristallen von Oxalat), auch als «kaukasischer Tee» vorgekommen.
5. Weide: *Salix alba* L., *S. pentandra* L., *S. amygdalina* L. Die Blätter werden zuweilen schon in China dem Tee beigemengt.



Ausserdem werden genannt die Blätter der Schlehe: *Prunus spinosa* L., der Kirsche: *P. Cerasus* L., des Hollunders: *Sambucus nigra* L., der Esche: *Fraxinus excelsior* L., der Rose: *Rosa canina* L. und anderer Arten, der Erdbeere: *Fragaria vesca* L., der Rüster: *Ulmus campestris* L., der schwarzen Johannisbeere: *Ribes nigrum* L. (vergl. die S. ■ zitierten Werke von Vogl, S. 253 u. ff. und von Möller, S. 38 u. ff.).

### I. Probenentnahme.

Zur Untersuchung sind 100 g Tee erforderlich.

### II. Auszuführende Prüfungen und Bestimmungen.

Stets auszuführende:

1. Sinnenprüfung.
2. Morphologische und mikroskopische Untersuchung der aufgeweichten Blätter.
3. Bestimmung des wässerigen Extraktes.

Eventuell auszuführende:

1. Bestimmung der Asche und des wasserlöslichen Anteiles derselben.
2. Bestimmung des Wassers.
3. » des Coffeïns.
4. » des Gerbstoffes.
5. Nachweis künstlicher Färbung.
6. » von Klebemitteln.

### III. Methoden der Untersuchung.

#### 1. Sinnenprüfung.

Diese bezieht sich auf Aussehen und Geruch des Tees und auf Farbe, Klarheit, Geruch und Geschmack eines heiss bereiteten wässerigen Aufgusses. Der Aufguss wird bereitet wie folgt: 2 g Tee werden mit 200 cm<sup>3</sup> siedendem Wasser aufgegossen und nach 3 Minuten langem Ziehen gekostet.

#### 2. Morphologische und mikroskopische Untersuchung der aufgeweichten Blätter.

Die Blätter werden in warmem Wasser aufgeweicht, dann sorgfältig ausgebreitet und mit Fliesspapier abgetrocknet. Für

die morphologische Untersuchung wird die Lupe zu Hülfe genommen.

Für die mikroskopische Untersuchung werden Querschnitte, welche auch den Mittelnerven treffen, angefertigt oder ganze Blattstücke, die mit Chloralhydrat (2:1 Wasser) aufgehellte sind und die man von der Ober- und Unterseite betrachtet, benutzt. Die Steinzellen treten beim Behandeln mit Phloroglucin und Salzsäure schön rot hervor. Wenn die mit warmem Wasser behandelten Blätter zur Herstellung mikroskopischer Schnitte zu weich geworden sind, so kann man sie vor dem Schneiden in Alkohol härten.

### 3. Bestimmung des wässerigen Extraktes.

5 g Tee werden in einem Becherglase von 1 L Inhalt mit 750 cm<sup>3</sup> Wasser übergossen, erhitzt und eine Viertelstunde lang im Sieden erhalten. Nach Verlauf dieser Zeit wird abfiltriert, indem man dafür Sorge trägt, dass womöglich keine Blätter auf das Filter gelangen.

Die Blätter werden von neuem mit 750 cm<sup>3</sup> Wasser gekocht und dieses Verfahren im ganzen viermal vorgenommen. Der letzte Auszug erscheint völlig farblos und enthält keine Extraktstoffe mehr. Die extrahierten Blätter werden in eine gewogene Porzellanschale gebracht, auf dem Wasserbade vorgetrocknet und darauf im Wassertrockenschranke bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

Für Untersuchung grösserer Serien kann die sog. Säckchenmethode von *Beythien* in Anwendung gebracht werden (Zeitschr. für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 1900, S. 145).

Vom Gewichtsverlust muss der Wassergehalt des Tees in Abrechnung gebracht werden.

### 4. und 5. Bestimmung des Wassers und der Asche.

Diese werden wie bei den Gewürzen (Seite ■) vorgenommen. Die Asche ist auf Blei zu prüfen.

### 6. Nachweis und Bestimmung des Coffeïns.

Zum qualitativen Nachweis des Coffeïns wird nach *Nestler* (Zeitschrift für Nahrungs- und Genussmittel 1901, S. 289) eine kleine Menge (1—2 cg) trockenen Tees grob zerrieben, in der Mitte eines Uhrgläschens aufgehäuft, eine Glasplatte oder einige Objektträger über das Uhrgläschen gelegt und letzteres mit einer



in etwa 7 cm Entfernung befindlichen, ganz kleinen Gasflamme 5—10 Minuten erhitzt. Wenn sich an der über dem Uhrgläschen befindlichen Platte ein Beschlag gebildet hat, wird die Platte gewechselt und der Beschlag unter dem Mikroskop betrachtet. Er muss aus nadelförmigen Kristallen bestehen.

Die Bestimmung des Coffeins wird ausgeführt nach der Methode von *C. C. Keller* (Schweiz. Wochenschrift für Chemie und Pharm. 1897, Seite 218) oder nach dem Sublimierverfahren von *Philippe* (Seite 391).

#### 7. Bestimmung des Gerbstoffes.

2 g Tee werden dreimal je eine halbe Stunde mit 100 cm<sup>3</sup> Wasser am Rückflusskühler ausgekocht, die vereinigten, filtrierten Auszüge zum Sieden erhitzt und mit 20—30 cm<sup>3</sup> Kupferacetatlösung (1:25) gefällt. Der Niederschlag wird abfiltriert, wobei das Filtrat grün erscheinen muss, wenn genügend von der Kupferlösung zugesetzt war, nach dem Auswaschen mit heissem Wasser getrocknet, im Porzellantiegel geglüht, nach dem Erkalten etwas Salpetersäure zugesetzt, wieder geglüht und nach dem Erkalten gewogen. 1 g CuO = 1,3061 g Gerbstoff.

#### 8. Bestimmung des Stengelgehaltes.

5 g Tee werden mit Wasser aufgekocht, die Stengel abgetrennt, bei 105° getrocknet und gewogen.

#### 9. Nachweis künstlicher Färbung.

Der Tee wird in einem Beutelchen aus feiner Gaze in ein mit warmem Wasser gefülltes Gefäss gehängt. Durch Drücken des Beutelchens mit einem Glasstabe lässt sich anhängender Farbstoff abscheiden. Der entstehende Bodensatz und das Filtrat werden chemisch, der erstere auch mikroskopisch untersucht.

### IV. Beurteilung.

Der heiss bereitete wässrige Aufguss soll goldgelbe Farbe haben, klar sein und (mit Ausnahme parfümierter Sorten) den charakteristischen Teegeruch und -geschmack zeigen.

Der Wassergehalt soll 12% nicht übersteigen, er liegt meist zwischen 5 und 10%.



Die Asche beträgt in der Regel weniger wie 8%, wovon mindestens die Hälfte in Wasser löslich sein muss. Sie darf kein Blei enthalten.

Das wässerige Extrakt soll bei grünem Tee wenigstens 28%, bei schwarzem wenigstens 25% betragen.

Der Gehalt an Coffein schwankt von 1,3—4,7%, er soll bei Handelsware mindestens 1,5% betragen. Ein Tee mit weniger wie 2% kann nicht als guter Tee betrachtet werden. Diese Zahlen beziehen sich ausschliesslich auf das Keller'sche Verfahren.

Der Gehalt an Gerbstoff soll bei grünem Tee nicht weniger als 10%, bei schwarzem nicht weniger als 7% betragen.

Der Gehalt an Stengeln darf 22% nicht übersteigen.

Für die Beurteilung eines Zusatzes von extrahiertem Tee ist der Gehalt der Asche an in Wasser löslichen Anteilen, die Menge des Extraktes und der Gehalt an Coffein und Gerbstoff massgebend.

Unter Teegruss versteht man durch Transport und Aufbewahrung entstandene Abbröckelung von Teeblättern. Solche ist, wenn richtig deklariert, als Handelsware nicht zu beanstanden.

Künstlich gefärbter Tee ist zu beanstanden.

## Kakao und Schokolade.

Unter *Kakao* versteht man die getrockneten oder «gerösteten» Samen des Kakaobaumes (*Theobroma Cacao L.*), welche geröstet und entschält werden, um daraus die nachstehend beschriebenen Kakaopräparate herzustellen. Indessen ist in den folgenden Definitionen unter «Kakao» auch Kakaomasse, entölter oder löslicher Kakao verstanden.

1. *Kakaomasse* wird erhalten durch Zerreiben und Formen der gerösteten oder getrockneten und entschälten Kakaobohnen, meistens ohne Zusatz oder Entzug von Kakaofett. Jedoch darf zu Kakaomasse, welche für Konditoreizwecke besonders flüssig sein soll, bis 10% Kakaofett beigemischt werden.

2. *Entölter Kakao* ist Kakaomasse, der durch Abpressen in der Wärme ein Teil des Kakaofettes entzogen wurde. Bisweilen findet auch Zusatz von Gewürzen statt.

3. *Löslicher Kakao*. Zu dessen Herstellung wird die teilweise entfettete Kakaomasse einer Behandlung mit Karbonaten von Kalium, Natrium, Magnesium und Ammoniak oder mit Dampf ausgesetzt, wodurch das Zellgewebe aufgeschlossen und die Eiweiss-substanzen zum Teil in eine lösliche Modifikation (Peptone und Alkalialbuminate) übergeführt werden.

4. *Schokolade* ist die Bezeichnung einer Mischung von Kakao mit Rohrzucker, eventuell unter Zusatz von Kakaofett, welche entweder geformt oder in Pulverform in den Handel gelangt. Der Gehalt an Zucker beträgt 40—68%. Schokolade kann auch geringe Menge würzender Stoffe enthalten.

5. *Milchschokolade* ist ein Präparat, das aus Kakao, Milch oder Milchpräparaten und Rohrzucker hergestellt wird.

6. *Hafer-, Haselnuss-, Fleisch-, Honig-Kakao* und *-Schokolade* usw. sind Gemische von den betreffenden Substanzen mit Kakao, eventuell auch Zucker, und oft mit Gewürzen aromatisiert. Haferkakao wird bisweilen mit etwas Kochsalz oder Soda versetzt.

7. *Medizinalschokolade* ist Schokolade mit medikamentösen Zusätzen.

8. *Couverture oder Ueberzugsmasse* ist eine Mischung von Kakao, Zucker, Gewürzen mit Mandeln, Haselnüssen und dergl. Dieses Präparat findet fast ausschliesslich Verwendung in der Confiserie zur Herstellung von Bonbons.

9. *Fondants oder Pralinés* sind Präparate mit aussergewöhnlich hohem Gehalt an Fett.

### I. Probenentnahme.

Zur Untersuchung sind wenigstens 100 g Kakao oder Schokolade erforderlich und zwar, wenn möglich, in Originalpackung. Sonst hat die Verpackung so zu geschehen, dass die Probe vor Feuchtigkeit geschützt ist.

### II. Auszuführende Prüfungen und Bestimmungen.

Stets auszuführende:

1. Sinnesprüfung.
2. Reaktion.
3. Mikroskopische Prüfung.
4. Bestimmung des Wassers.



5. Bestimmung des Zuckers bei Schokolade.
6. » des Fettes bei Kakao.
7. Prüfung des Fettes.
8. Bestimmung der Asche.

Eventuell auszuführende:

9. Bestimmung des Fettes bei Schokolade.
10. » der Stärke.
11. » der Cellulose.
12. Nachweis, eventuell Bestimmung von Dextrin, Gummi, Gelatine usw.
13. Bestimmung des Theobromins.
14. » des zugesetzten Alkalis bei löslichem Kakao.
15. » des Milchezuckers in der Milkschokolade.
17. Prüfung auf verdorbene Kakaobohnen.

Für die Untersuchung ist stets fein verriebenes Material zu verwenden.

### III. Methoden der Untersuchung.

#### I. Sinnenprüfung.

Dieselbe erstreckt sich auf Aussehen, Geruch, Geschmack; diese Prüfungen sind auch mit einer in Wasser aufgekochten Probe vorzunehmen.

Ferner ist auch der Bruch zu prüfen in bezug auf die Homogenität der Masse und der Farbe.

#### 2. Prüfung auf Reaktion.

Die mit Wasser angefeuchtete Substanz ist mit empfindlichem Lackmuspapier zu prüfen. Nicht mit Alkalien behandelte Kakaopräparate reagieren schwach sauer.

#### 3. Mikroskopische Prüfung.

Die Probe wird durch Schütteln mit Aether im Reagensglas entfettet, dann durch Behandeln mit kaltem Wasser vom Zucker (bei Schokolade) befreit und hierauf auf fremde Stärke untersucht. Zum Nachweis fremder Pflanzengewebe wird weiter nach der Bodensatzprobe von *Schimper-Kreis* untersucht (vergl. Gewürze, Seite ■, Ziffer 4). Speziell zum Nachweis von Kakao-*schalen* wird mit Natronlauge und Glyzerinessigsäure behandelt (vergl. Gewürze, Seite ■, Ziffer 3).



*Kakaoschalen* erkennt man an den Zellen der Epidermis, die gestreckt polyedrisch sind mit etwas verdickten Wänden (90 bis 120  $\mu$  lang und 20—50  $\mu$  breit) und an den am meisten charakteristischen, aber ziemlich schwer aufzufindenden, hufeisenförmig verdickten Steinzellen, die in der Aufsicht polyedrisch sind und 12—30  $\mu$  messen. Geringe Mengen von Kakaoschalen sind nicht zu beanstanden.

*Fälschungen* durch Zusatz fremder stärkeemehlhaltiger Substanzen lassen sich leicht nachweisen (vergl. bei Mahlprodukten, S. ■ u. ff.). Die *Stärke des Kakaos* besteht aus einfachen runden oder wenig zusammengesetzten Körnern, die 3—7  $\mu$ , ausnahmsweise bis 14  $\mu$  (Carupano) messen. Zusatz von *Kastanienmehl* wird ebenfalls an den abweichenden Stärkekörnern erkannt. Dieselben sind vielgestaltig: gerundet, drei- bis vierseitig, keulenförmig, höckerig usw. Ein Spalt ist selten zu sehen. Sie messen 15—25  $\mu$ , selten bis 30  $\mu$ .

Ueber *Nussschalen* siehe bei Gewürze, Seite ■. *Mandelschalen* haben Steinzellen (vergl. Seite ■) und Gefässbündel von wenig charakteristischem Bau, leicht aufzufinden sind aber die Steinzellen der Samenschale (vergl. Seite ■). *Haselnussschalen* lassen neben Steinzellen dickwandige einzellige Haare, wie deren Narben erkennen. *Sägespäne von Laubholz* erkennt man an den grossen Tüpfelgefässen, resp. deren Bruchstücken, solche von *Nadelholz* an den Tracheiden mit Hoftüpfeln (vergl. Seite ■).

#### 4. Bestimmung des Wassers.

5 g der Probe werden in einem flachen Gefäss bei 103°, eventuell unter Zusatz von Sand bis zu genügender Gewichtskonstanz getrocknet und der Gewichtsverlust als Wasser in Rechnung gestellt. Die Trocknung soll nicht länger als 6 Stunden dauern.

#### 5. Bestimmung des Zuckers in der Schokolade.

a) *Gewichtsanalytisch*. 5 g der Schokolade werden getrocknet, entfettet und mit Alkohol von 40 Vol. % in der Wärme vollständig ausgezogen (eventuell wird der Rückstand der obigen Fettextraktion nach Vertreibung des Aethers mit Alkohol ausgezogen). Der Alkohol wird abdestilliert und der Rückstand in Wasser gelöst. Diese Lösung wird nun invertiert und weiter behandelt wie bei der Bestimmung des Rohrzuckers im Wein (dieses Buch, I. Ab-

schnitt, Seite ■) angegeben ist. Zur Berechnung auf Rohrzucker wird die gefundene Invertzuckermenge mit 0,95 multipliziert.

Bei Schokoladen, welche verschiedene Zuckerarten enthalten, müssen Zuckerbestimmungen vor und nach der Inversion gemacht werden. Siehe darüber bei Süsswein l. c., Seite ■ und bei Milchkonserven l. b, Seite ■.

b) *Durch Polarisation.* 10 g der verriebenen Schokolade werden in ein Messkölbchen von 100 cm<sup>3</sup> eingefüllt und mit 70 bis 80 cm<sup>3</sup> Wasser während  $\frac{1}{4}$  Stunde auf dem Wasserbade erwärmt. Nach dem Abkühlen auf 15° gibt man 4 cm<sup>3</sup> Bleiessig hinzu, füllt auf 100 cm<sup>3</sup> auf, schüttelt durch und filtriert unter Vermeidung von Verdunstung ab. Die Polarisation wird mittelst des 220 mm-Rohres bestimmt.

Der Zuckergehalt ist in folgender Tabelle berechnet.

Zucker	Polarisation	Zucker	Polarisation
‰	Grade und Minuten	‰	Grade und Minuten
40	6° 16'	56	8° 33'
41	6° 24'	57	8° 42'
42	6° 33'	58	8° 50'
43	6° 42'	59	8° 59'
44	6° 50'	60	9° 7'
45	6° 59'	61	9° 16'
46	7° 7'	62	9° 24'
47	7° 16'	63	9° 33'
48	7° 24'	64	9° 42'
49	7° 33'	65	9° 50'
50	7° 42'	66	9° 59'
51	7° 50'	67	10° 7'
52	7° 59'	68	10° 16'
53	8° 7'	69	10° 24'
54	8° 16'	70	10° 33'
55	8° 24'		

#### 6. Bestimmung des Fettes im Kakao.

5—10 g der Substanz werden während 2 Tagen im Soxhlet-schen Extraktionsapparat mit Aether ausgezogen, wobei dafür zu



sorgen ist, dass die Substanz über Nacht mit Aether überschichtet bleibt. Der Aether der Lösung wird abdestilliert und der Fett-rückstand im Wassertrockenschrank getrocknet und gewogen.

#### 7. Prüfung des Fettes.

Diese Prüfung erstreckt sich auf die Bestimmung der Refraktion, der Jod- und Verseifungszahl, sowie anderer physikalischer und chemischer Konstanten des Fettes. Siehe darüber im Kapitel Speisefette.

#### 8. Bestimmung der Asche.

5 g der Probe werden vorsichtig und unter Behandlung der Kohle mit Wasser verascht. Eventuell werden in der Asche mineralische Beimengungen ermittelt.

#### 9. Bestimmung des Fettes in der Schokolade.

- a) *Durch Extraktion* im Apparat von Soxhlet. Siehe Ziffer 6.
- b) *Durch Zentrifugieren*. Man gibt 5 g Schokolade in ein weites Reagensglas mit eingeschliffenem Glasstopfen, fügt unter leichtem Umschwenken (ohne die Glasstopfen zu befeuchten) in kleinen Portionen 30 cm<sup>3</sup> Aether hinzu, lässt über Nacht stehen und zentrifugiert am andern Tage 5 Minuten lang bei 800—1200 Drehungen in der Minute. Der Aether wird in ein tariertes Kölbchen dekantiert und die Operation zweimal wiederholt. Die vereinigten ätherischen Auszüge werden abgedampft, getrocknet und gewogen.

#### 10. Bestimmung der Stärke.

Siehe bei Mahlprodukte, Seite ■.

#### II. Bestimmung der Cellulose.

- a) Nach der Methode von König. Siehe bei Mahlprodukte, Seite ■.
- b) Nach der Methode von Gury.<sup>1</sup>

#### 12. Nachweis von Dextrin, Gummi und Gelatine.

Dextrin und Gummi werden qualitativ durch Zusatz von 40 cm<sup>3</sup> 95%igen Alkohols zu 10 cm<sup>3</sup> eines filtrierten, wässrigen Auszuges der entfetteten Substanz nachgewiesen. Bei Anwesenheit von Dextrin oder Gummi trübt sich das Gemisch sofort. Zum Vergleich ist stets eine Gegenprobe mit einem Auszug von reinem

<sup>1</sup> Mitteil. a. d. Geb. d. Lebensmittelunters. u. Hyg. 1912, S. 99, 1913, S. 118.



Kakao in gleicher Konzentration anzustellen. Ueberdies soll bei Eintreten einer Trübung der Nachweis von Dextrin oder Gummi durch deren chemisches Verhalten geleistet werden. Zur quantitativen Bestimmung des Dextrins bedient man sich der von *Welmans* angegebenen Polarisationsmethode.<sup>1</sup>

Zum Nachweis von Gelatine lässt man, nach *Onfroy*,<sup>2</sup> 5 g Schokolade mit 50 cm<sup>3</sup> Wasser kochen und fügt dann 5 cm<sup>3</sup> einer 10%igen Bleiacetatlösung hinzu, worauf filtriert wird. Bei Gegenwart von Gelatine gibt das Filtrat, auf Zusatz von einigen Tropfen einer gesättigten Pikrinsäurelösung, einen gelben amorphen Niederschlag.

### 13. Bestimmung des Theobromins.

Nach *Brunner*.<sup>3</sup> Vergl. auch *Philippe*.<sup>4</sup>

### 14. Bestimmung der gesamten und der wasserlöslichen Alkalinität.

Nach *Fröhner* und *Lühlig*:<sup>5</sup>

a) *Gesamtalkalinität*. Die Asche von 5 g Kakao wird mit 10 cm<sup>3</sup> Halbnormal-Schwefelsäure und 25 cm<sup>3</sup> Wasser 1 Stunde lang auf dem Wasserbad erwärmt, hierauf mit Halbnormallauge und Phenolphthalein zurücktitriert. Berechnung als Kaliumkarbonat.

b) *Wasserlösliche Alkalinität*. Die Asche von 10 g Kakao wird mit 50 cm<sup>3</sup> Wasser während 15 Minuten gekocht, in einem Kolben von 100 cm<sup>3</sup> gespült und nach dem Erkalten auf die Marke eingestellt. 50 cm<sup>3</sup> Filtrat werden mit 10 cm<sup>3</sup> Halbnormal-Schwefelsäure 5 Minuten lang gekocht und mit Halbnormallauge zurücktitriert. Berechnung als Kaliumkarbonat.

Einer allfälligen Bestimmung der Erdalkalien hat die Abscheidung der Phosphorsäure nach den in der analytischen Chemie gebräuchlichen Methoden voranzugehen.

### 15. Bestimmung des Milchzuckers in Milchschokolade.

Man behandelt das vorher entfettete Produkt mit warmem 40 prozentigem Alkohol, destilliert den Alkohol, löst den Rückstand in Wasser und bestimmt den direkt reduzierenden Zucker nach der Methode von *Allihn*.

<sup>1</sup> Ztschr. f. öffentl. Chemie 1900, S. 481.

<sup>2</sup> Journ. Pharm. Chem. 1898, 2, S. 7 und Ztschr. f. U. N. G., 1899, S. 288.

<sup>3</sup> Schweiz. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm. 1898, S. 301.

<sup>4</sup> Mitteil. a. d. Geb. d. Lebensmittelunters. u. Hyg. 1913, S. 352 ff.

<sup>5</sup> Ztschr. f. U. N. G. 1905, 9, 257.

#### 16. Prüfung auf verdorbene Kakaobohnen.

Produkte, die aus unreifen, schlecht gerösteten Kakaobohnen, sowie solchen, die von Insekten angegriffen sind, oder Schimmelbildung zeigen, oder während dem Transport vom Meerwasser gelitten haben, hergestellt sind, besitzen einen unangenehmen Geschmack, der durch die verschiedenen Manipulationen bei der Fabrikation nicht vollständig beseitigt wird. Zum Nachweis derartiger Kakaobohnen dienen die Geschmacksprobe, die Sinnesprüfung des Fettes, die mikroskopische Prüfung, sowie eventuell eine Bestimmung des Kochsalzes.

#### IV. Beurteilung.

Normale Schokolade ist schön braun. Durch Schimmelpilze grau oder fleckig gewordene Schokolade ist als *verdorben* zu be-  
anstanden. Dieser Fehler kann auch durch Alter oder Feuchtigkeit, sowie zu warme Lagerung verursacht werden. Bei gewöhnlicher Temperatur ist der Bruch einer gut präparierten Schokolade hart und gleichmässig. Die Beschaffenheit des Bruches liefert gute Anhaltspunkte zur Beurteilung der Rohmaterialien und ihrer Ver-  
arbeitungsweise.

Als *Verfälschungen* sind zu betrachten:

1. Zusatz von fremder Stärke, Getreidemehl und dergl., sowie von anderem Zucker als Rohrzucker resp. Rübenzucker.
2. Zusatz von Kakaoschalen und Kakaoabfällen (Keime und Staub), sowie von fremden pflanzlichen Gewebeteilen.
3. Zusatz von mineralischen Substanzen, wie Ocker, Ton und Sand, sowie von Farben aller Art.
4. Zusatz von fremden Fetten.
5. Zusatz von sogenannten Fettsparern (Dextrin, Gummi, Tragant, Gelatine).
6. Verwendung von verdorbenen Kakaobohnen.

Haferkakao, Eichelkakao, Haselnussschokolade u. dgl. müssen in ihrer Bezeichnung den Zusatz erkennen lassen. Phantasienamen entheben nicht von dieser Verpflichtung.

Bei Medizinalschokoladen sollen auf der Umhüllung die Bestandteile und deren Dosierung angegeben sein.

Ausserdem dienen für die Beurteilung der Kakaopräparate folgende Anhaltspunkte:



*Wasser.* Der Wassergehalt einer normalen und richtig aufbewahrten Ware überschreitet nicht 7%. Bei Milkschokoladen soll der maximale Prozentsatz an Wasser 5% betragen. Bei Kakao oder Schokoladen, welche ausser Kakao und Zucker andere Substanzen enthalten, kann dieser Maximalgehalt an Wasser je nach der Natur des Zusatzes etwas höher sein.

*Zucker.* Schokolade darf nicht mehr als 68% Zucker enthalten. Diese Grenze gilt auch für die unter dem Namen gezuckerter Kakao verkauften Produkte.

*Fett.* Für das Kakaofett gelten in der Regel die folgenden Grenzzahlen:

Refraktion bei 40° . . . . .	46—49 Grade nach <i>Zeiss</i>
Jodzahl . . . . .	33—38
Verseifungszahl . . . . .	192—202
Schmelzpunkt der Fettsäuren	48—53°

Fondants und Ueberzugsmasse enthalten wechselnde Mengen von Zucker und Fett; es lassen sich deshalb für diese Präparate Grenzzahlen nicht aufstellen.

*Mineralstoffe.* Kakaomasse, entölter Kakao, Schokolade ergeben höchstens 9,5% Asche, auf fettfreie Kakaosubstanz berechnet.

Bei mit kohlen sauren Alkalien aufgeschlossenen Kakaopräparaten darf bei gleicher Umrechnung die Asche 13% nicht übersteigen.

Die wasserlösliche Alkalinität (als  $K_2CO_3$  berechnet), welche die Asche der nicht mit Alkalien behandelten Produkte zeigt, beträgt gewöhnlich weniger als 2% der fettfreien Kakaomasse.

Die wasserlösliche Alkalinität (als  $K_2CO_3$  berechnet), welche die Asche von mit Alkalien behandelten Produkten zeigt, betrage nicht mehr als 6,5% der fettfreien Kakaomasse.

*Rohfaser.* Der Gehalt an Rohfaser soll die folgenden Grenzen nicht überschreiten:

Nach der Methode von <i>König</i>	11%,
Nach der Methode von <i>Gury</i>	8%.

