

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

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 41 (1950)

**Heft:** 1-2

  

**Artikel:** Malzextrakte : Nachtrag zum Kapitel "Diätetische Nahrungsmittel" des Schweiz. Lebensmittelbuches 4. Auflage

**Autor:** Högl

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-983737>

### **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:** 27.01.2026

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

## Malzextrakte

Nachtrag zum Kapitel «*Diätetische Nahrungsmittel*» des Schweiz. Lebensmittelbuches  
4. Auflage

*Definition:* Unter Malzextrakt versteht man die durch enzymatischen Abbau in wasserlösliche Form übergeführten, von den unlöslichen Bestandteilen durch Extraktion («Abläutern») abgetrennten Anteile des gemälzten Gerstenkornes, welche bei niedriger Temperatur schonend zur dickflüssigen Konsistenz eingedampft oder in Trockenform übergeführt worden sind und eine erhebliche diastatische (amylolytische) Wirkung aufweisen. Die Verwendung anderer Getreidearten als Gerste sollte ausdrücklich gekennzeichnet sein.

*Probenahme:* In der Regel eine Originalpackung. In Ermangelung einer solchen sind mindestens 200 g der gut durchgemischten Masse zu entnehmen.

*Vorbereitung zur Untersuchung:* Ganz oder teilweise kandierter Malzextrakt ist vor der Untersuchung nach Einstellen in Wasser von 50° C gut durchzumischen.

### Untersuchungsmethoden

#### 1. Sinnenprüfung

Die Untersuchung erstreckt sich auf Aussehen, Geruch und Geschmack.

#### 2. Bestimmung der Trockensubstanz

*Literatur:* Handbuch der Lebensmittelchemie V, 441 (1938); II, 837 (1935).  
*Th. v. Fellenberg*, Mitt. **35**, 79 (1944); **38**, 43 (1947).  
Kommentar, Mitt. **41**, 128 (1950).

##### a) Pyknometrische Methode

Offizielle Methode — Im Malzhandel konventionell

*Ausführung:* 20,00 g Malzextrakt werden in einem Becherglas genau abgewogen, zunächst in wenig dest. Wasser von höchstens 50° C aufgelöst und bei 15° in einem Messkolben auf 200 cm<sup>3</sup> aufgefüllt. Von der gut durchgemischten, nicht filtrierten Probe bestimmt man das spez. Gewicht im Pyknometer bei 15° und liest den Extraktgehalt in % aus der Tabelle von *Plato* unter E<sub>2</sub> direkt ab (siehe Schweiz. Lebensmittelbuch 4. Auflage, Tabelle 14).

*Angabe:* In Gewichtsprozenten, mit einer Dezimale.

Genauigkeit:  $\pm 0,5$  %.

*Bemerkung:* Im allgemeinen liefert diese Methode 2—3 % zu hohe Werte, da die Tabelle von *Plato* nur für Saccharoselösungen genaue, für Malzextrakte hingegen nur angenäherte Werte gibt.

### b) Trocknungsmethode zur Ermittlung der «wahren» Trockensubstanz

Von der LMBK empfohlene Methode

**Prinzip:** Durch Trocknung bei 105° wird das von der Maltose hartnäckig zurückgehaltene Hydratwasser in einigen Stunden ausgetrieben. Parallel zum Trocknungsvorgang treten aber Zersetzungserscheinungen auf, welche einen weiteren gleichmässig verlaufenden Gewichtsverlust zur Folge haben. Wir müssen deshalb eine Korrektur anbringen, die auf Grund von 2 Wägungen in verschiedenen Zeitabständen nach der vollständigen Austreibung des Hydratwassers ermittelt werden kann (siehe Berechnung).

**Ausführung:** Ca. 1 g Malzextrakt (genau gewogen) wird in einer tarierten flachen Nickelschale (8—10 cm Bodendurchmesser) in wenig dest. Wasser gelöst (bei Trockenmalz erübrigt sich ein Lösen), auf der Schalenfläche möglichst gleichmässig verteilt, die Hauptmenge des Wassers bis zu sirupöser Konsistenz auf dem siedenden Wasserbad verdampft und dann in einen vorgeheizten Trockenschrank von 105° verbracht (Zeit  $h_0$ ). Nach genau 6 Stunden wird die Schale herausgenommen, im Exsikkator während 30 Minuten erkalten gelassen und sofort mit tariertem Uhrglas bedeckt gewogen ( $g_1, h_1$ ), hierauf erneut im Trockenschrank bei 105° unter genau gleichen Bedingungen wie vorher während 4—6 Stunden getrocknet und nach dem Erkalten im Exsikkator während höchstens 30 Minuten, mit tariertem Uhrglas bedeckt, gewogen ( $g_2, h$ ). Der Gehalt an Trockensubstanz berechnet sich wie folgt:

**Berechnung:**

$$\% \text{ Trockensubstanz} = \frac{g_2 + \frac{g_1 - g_2}{h - h_1} \cdot h}{g} \cdot 100$$

wobei:  $g$  = eingewogene Menge Malzextrakt

$g_1$  = Gewicht bei der ersten Rückwägung

$g_2$  = Gewicht bei der letzten Rückwägung (10—12 Std.)

$h$  = Gesamtzeit der Trocknung bei 105°

$h_1$  = Zeit der Trocknung bei 105° vor der Wägung  $g_1$

**Angabe:** In Gewichtsprozenten, mit einer Dezimale.

Genauigkeit:  $\pm 0,8 \%$ .

### 3. Bestimmung der Rohmaltose

Offizielle Methode

**Literatur:** C. Zäch, Mitt. **26**, 192 (1935).

Balavoine, Mitt. **25**, 323 (1934).

Kommentar, Mitt. **41**, 130 (1950).

**Reagenzien:**

**Fehling'sche Lösung I:** 70 g reines Cuprisulfat werden zum Liter gelöst.

**Fehling'sche Lösung II:** 350 g Seignettesalz und 100 g reines Natriumhydroxyd werden einzeln oder zusammen in Wasser gelöst und zum Liter aufgefüllt. Es lässt sich auch vorteilhaft die berechnete Menge 50 %iger Natronlauge verwenden. — Die Lösungen I und II sind getrennt aufzubewahren.



*Carrez-Lösung I:* 150 g Kaliumferrocyanid zum Liter gelöst.

*Carrez-Lösung II:* 300 g kristallisiertes Zinksulfat zum Liter gelöst.

*Ausführung:*

3a) Ca. 2,5 g Malzextrakt (=G), genau gewogen, werden in 200 cm<sup>3</sup> dest. Wassers in der Kälte gelöst, quantitativ in einen Messkolben von 250 cm<sup>3</sup> Inhalt gespült, zur Klärung je 2 cm<sup>3</sup> *Carrez*-Lösungen I und II zugegeben, gut durchgemischt und zur Marke mit dest. Wasser aufgefüllt. Dann wird nach gutem Durchmischen filtriert und das Filtrat zur Bestimmung von Rohmaltose nach 3b) und von Saccharose nach 4. verwendet.

3b) Je 25 cm<sup>3</sup> *Fehling*'scher Lösung I und II werden in einer Porzellankasserolle mit Stiel oder in einem weithalsigen Erlenmeyerkolben von 300 cm<sup>3</sup> Inhalt zusammen mit 30 cm<sup>3</sup> Wasser zum Sieden erhitzt, dann 20 cm<sup>3</sup> des Filtrates von 3a) zugegeben und nach Wiederbeginn des Kochens genau 4 Minuten im schwachen Sieden gehalten; der entstandene Niederschlag von Kupferoxydul wird durch ein tariertes *Allihn*-Röhrchen unter leichtem Absaugen filtriert. Man wäscht mit heissem Wasser aus, dann mit Alkohol und schliesslich mit Äther, trocknet während 25 Minuten bei 105° und wägt nach Erkalten. Bei Verwendung von Glasfiltergeräten (Porengrösse G4) ist das Filtergewicht nachträglich zu bestimmen (siehe *Balavoine* l.c.: Lösen des Cu<sub>2</sub>O mit 20%iger Salpetersäure, Auswaschen mit Wasser, Alkohol und Äther und Trocknen bei 105°).

*Berechnung:* Die dem Kupferoxydul entsprechende Menge wasserfreier Maltose entnimmt man der beigegebenen Tabelle Seite 123 ff.

$$\% \text{ Rohmaltose} = \frac{2,5 \cdot \text{mg wasserfreie Maltose}}{2 G}$$

wobei G = eingewogene Menge Malzextrakt in g.

$$\% \text{ Rohmaltose bez. a. Trockensubstanz} = \frac{250 \cdot \text{mg wasserfreie Maltose}}{2 G \cdot \% \text{ Trockensubstanz}}$$

*Angabe:* In Gewichtsprozenten, bezogen auf Trockensubstanz, ohne Dezimale. Genauigkeit:  $\pm 1 \%$ .

*Bemerkung:* Da die Maltose stets von andern reduzierenden Kohlehydraten begleitet ist, hat diese Bestimmung nur konventionellen Charakter.

#### 4. Bestimmung der Saccharose neben Maltose

Von LMBK empfohlene Methode — Konventionell

*Literatur:* *Pawlowski-Doemens:* Die brautechn. Untersuchungsmethoden, 6. Aufl., S. 153 (1947).

*Zollinversion:* Z. f. anal. Ch. **42**, Amtl. Verordnungen und Erlasse, S. 30 (1903), modifiziert von *Zäch* und Lebensmittelbuch-Kommission (siehe unter 3).

Kommentar, Mitt. **41**, 133 (1950).

*Prinzip:* Man bestimmt die Reduktion von *Fehling'scher* Lösung vor und nach der Inversion bei relativ niedriger Temperatur. Hierbei wird Saccharose vollständig invertiert, während Maltose und Dextrine nicht wesentlich verändert werden.

*Reagenzien:*

Salzsäure,  $d = 1,19$

Natronlauge, 30 %

*Fehling'sche* Lösung I und II (siehe unter 3).

*Ausführung:* 80 cm<sup>3</sup> des Filtrates von Ziff. 3a) werden in einen Messkolben von 100 cm<sup>3</sup> pipettiert, 5 cm<sup>3</sup> Salzsäure ( $d = 1,19$ ) zugefügt und der Kolben, mit Thermometer versehen, in ein Wasserbad von 70° gestellt. Sobald der Inhalt eine Temperatur von 67 — 68° erreicht hat (was nach 2—3 Minuten der Fall sein soll) wird während 5 Minuten bei dieser Temperatur gelassen, dann rasch abgekühlt und mit 30 %iger Natronlauge unter Verwendung von Methylorange als Indikator neutralisiert (Verbrauch: ca. 5,8 cm<sup>3</sup> NaOH). Es wird zur Marke aufgefüllt und in 25 cm<sup>3</sup> der Lösung (= 20 cm<sup>3</sup> ursprünglicher Lösung) der Gesamtzucker als Invertzucker bestimmt, unter Verwendung von je 25 cm<sup>3</sup> *Fehling'scher* Lösung I und II und 25 cm<sup>3</sup> Wasser, in gleicher Weise, wie unter 3b) beschrieben.

*Berechnung:* Man ermittelt aus den unter 3b) und 4. erhaltenen Mengen Kupferoxydul die entsprechenden Mengen Invertzucker gemäss Tabelle S. 123 ff., bestimmt die Differenz und errechnet daraus die scheinbare Saccharose nach folgender Formel:

$$\% \text{ scheinbare Saccharose} = \frac{\text{mg Invertzucker} \cdot 2,375}{2 G}$$

$$\% \text{ scheinbare Saccharose} = \frac{\text{mg Invertzucker} \cdot 237,5}{2 G \cdot \% \text{ Trockensubstanz}}$$

G = eingewogene Menge Malzextrakt (Ziff. 3a)

*Angabe:* In Prozenten auf Trockensubstanz, ohne Dezimale.

Genauigkeit:  $\pm 1 \%$ .

*Bemerkung:* Die Bestimmung hat nur konventionellen Charakter, aus den unter 3. erwähnten Gründen.

## 5. Prüfung auf Invertzucker (Fruktosenachweis)

Von der LMBK empfohlene Methode

(Neue Vorschrift nach Versuchen der LMBK)

*Literatur:* Seliwanoff, Ber. 20, 181 (1887).

Kommentar, Mitt. 41, 130 (1950).

*Prinzip:* Bei der Inversion von Saccharose, bzw. bei Gegenwart von Fruktose werden unter Einhaltung festgelegter Bedingungen mit heisser Salzsäure be-

stimmte Mengen von Oxymethylfurfurol abgespalten, welche durch die Farb-reaktion mit Resorcin nachgewiesen werden können.

#### Reagenzien:

- 10 %ige Resorcinlösung
- Konz. Salzsäure ( $d = 1,19$ )
- 0,1 %ige Saccharoselösung

**Ausführung:** Je 5 cm<sup>3</sup> des unter Ziff. 3a) erhaltenen Filtrates einer 1%igen Malzextraktlösung und konz. Salzsäure werden in einem Reagensglas mit 0,1 cm<sup>3</sup> einer 10 %igen Resorcinlösung versetzt und während 2 Minuten in ein kräftig siedendes Wasserbad gestellt. In gleicher Weise wird eine Mischung von 5 cm<sup>3</sup> einer 0,1%igen Saccharoselösung und 5 cm<sup>3</sup> konz. Salzsäure mit Resorcinlösung behandelt und die entstehenden Färbungen miteinander verglichen.

**Auswertung:** Eine erhöhte Farbtintensität bei der Malzextraktlösung deutet auf einen erhöhten Fruktose- bzw. Saccharosegehalt hin, da Malzextrakte im allgemeinen nicht über 10 % an diesen Zuckerarten enthalten. Bei Verdacht ist der Versuch mit verdünnteren Malzextraktlösungen gegebenenfalls zu wiederholen.

## 6. Bestimmung der diastatischen (amylolytischen) Kraft

### Offizielle Methode

**Definition:** Unter diastatischer Kraft eines Malzextraktes versteht man die durch den Diastasegehalt bedingte Fähigkeit desselben, gelöste Stärke in Zucker und Dextrin zu verwandeln. Sie wird ausgedrückt durch die Zuckermenge, als Maltose berechnet, die durch 100 g Malzextrakt unter bestimmten Bedingungen gebildet wird.

Je nach der gewählten Methode spricht man von Einheiten nach LMB, Lintner-Wirth, Windisch-Kolbach, Pollak oder Ducháček, bzw. -Graden. In der nachstehend beschriebenen Methode rechnen wir mit Einheiten nach Methode des Schweiz. Lebensmittelbuches (LMB).

**Literatur:** Lintner, J. f. prakt. Chemie **34**, 378 (1886).

Lintner-Wirth, Ztschr. ges. Brauwesen **31**, 421 (1908).

Windisch-Kolbach, Wochenschr. f. Brauerei **38**, 149 (1921); **42**, 140 (1925).

Pawłowski-Doemens, Die brautechnischen Untersuchungsmethoden, 6. Aufl., S. 170 ff., 379 (1947).

Kommentar, Mitt. **41**, 132 (1950).

#### Reagenzien:

2 %ige Stärkelösung: 10 g lösliche Stärke Marke «NOREDUX-Standard» \*) werden in 20—30 cm<sup>3</sup> kalten Wassers aufgeschwemmt und in 400 cm<sup>3</sup> siedendes dest. Wasser

\*) Beziehbar bei der AG. vorm. B. Siegfried, Zofingen.



eingegossen. Man spült mit wenig Wasser nach und hält die Lösung während 1 Minute beim Kochen. Nach raschem Abkühlen in fließendem Wasser unter Umrühren wird auf 500 cm<sup>3</sup> gebracht. Haltbarkeit: 1 Tag.

*Acetatpufferlösung, pH 4,3:* 500 Teile einer 0,5 n-Natriumacetatlösung (34 g Natriumacetat, krist. zu 500 cm<sup>3</sup> lösen) und 1000 Teile 0,5 n-Essigsäure werden miteinander vermischt.

*Ausführung:* 5 g Malzextrakt werden unmittelbar vor der Bestimmung zu 100 cm<sup>3</sup> in dest. Wasser gelöst. In 2 Messkolben zu 200 cm<sup>3</sup> werden je 100 cm<sup>3</sup> Stärkelösung pipettiert. Man setzt 5 cm<sup>3</sup> Acetatpufferlösung zu und stellt die Kölbchen genau 15 Minuten in ein Wasserbad von 20° C. Zum ersten Kölbchen setzt man 10,0 cm<sup>3</sup> Malzextraktlösung (Hauptversuch), schüttelt um und hält wieder beide Kölbchen genau bei 20° während 30 Minuten. Zur Unterbrechung der Diastasewirkung setzt man nach Ablauf dieser Zeit beiden Kölbchen 5,0 cm<sup>3</sup> n-Natronlauge zu und zum zweiten Kölbchen (Blindversuch) nunmehr ebenfalls 10,0 cm<sup>3</sup> der Malzextraktlösung. Man kühlt ab und füllt mit dest. Wasser bis zur Marke auf. Der Inhalt beider Kölbchen muss alkalisch reagieren. Die sofort auszuführende Zuckerbestimmung wird in gleicher Weise ausgeführt, wie unter Ziffer 3b) beschrieben ist, unter Verwendung von 25 cm<sup>3</sup> des nicht filtrierten oder geklärten Reaktionsgemisches und je 25 cm<sup>3</sup> Fehling I und II und 25 cm<sup>3</sup> dest. Wasser.

*Berechnung:* *Diastatische Kraft* (nach LMB) =  $1,6 \cdot a$  Einheiten  
wobei  $a$  die während der Bestimmung gebildete Menge wasserfreier Maltose in Milligramm bedeutet. Zur Ermittlung des Maltosewertes ist der Wert des Blindversuchs von demjenigen des Hauptversuches abzuziehen (Tab.S.123 ff.). Die diastatische (amylolytische) Kraft wird in ganzen Zahlen, ohne Dezimale, angegeben. Wird nach einer andern Methode gearbeitet, so ist dieselbe zu nennen.

Genauigkeit:  $\pm 5$  Einheiten (LMB).

*Beispiel:*

Der Hauptversuch ergab	60 mg Cu <sub>2</sub> O entspr. 47,3 mg Maltose
Der Blindversuch ergab	26 mg Cu <sub>2</sub> O entspr. 19,6 mg Maltose

Auf reine Diastasewirkung entfallen somit	27,7 mg Maltose
---	-----------------

Die diastatische (amylolytische) Kraft beträgt demnach:  
 $27,7 \cdot 1,6 = 44$  Einheiten (LMB).

*Bemerkungen:* Die ursprüngliche *Lintner*-Methode ist durch *Windisch-Kolbach* abgeändert worden. Die hier aufgeführte Methode lehnt sich an diejenige von *Windisch-Kolbach* an, mit dem Unterschied, dass die Zuckerbestimmung nicht auf jodometrischem, sondern auf gravimetrischem Wege erfolgt.

Die diastatische Kraft kann auch in anderen Einheiten ausgedrückt werden, wobei allerdings auch die Methode und die Bedingungen ändern, was zu anderen Werten führt. Die nachstehenden Umrechnungsfaktoren geben ein ungefähres Bild über die Beziehungen der Einheiten untereinander:

1 LMB-Einheit  $\cong$  1 *Lintner-Wirth*-Einheit  $\cong$  1 Einheit nach *Windisch*-  
 1 Einheit nach *Windisch-Kolbach*  $\cong$  24 *Pollak* [Kolbach  
 1 *Pollak* = 2,7 *Ducháček*

## 7. Bestimmung der stickstoffhaltigen Substanzen (Rohprotein)

### Offizielle Methode

*Literatur:* *Wieninger-Lindemann*, Wochenschr. f. Brauerei **46**, 406 (1929).

*Milbauer*, Z. f. anal. Chemie **111**, 397 (1938).

Kommentar, Mitt. **41**, 134 (1950).

### Reagenzien:

*Konz. Schwefelsäure*

*33 %ige Natronlauge:* 1 Teil rohes Ätznatron wird in 2 Teilen Wasser gelöst und durch Glaswolle filtriert.

*Selen-Katalysator:* Mischung von

Kaliumsulfat	100 Teile
krist. Kupfer-(2)-sulfat	10 Teile
und Selen, pulverisiert	2 Teile

Die Reagenzien sind auf allfällige Stickstoffsubstanzen zu prüfen.

*Ausführung:* Ca. 1 g Malzextrakt (genau gewogen) wird in wenig Wasser gelöst oder auf einem Hartfilter abgewogen und in einen *Kjeldahl*-kolben von 250 cm<sup>3</sup> Inhalt verbracht, worin sich ca. 2 g Katalysator befinden. Nach Zugabe von 15 bis 20 cm<sup>3</sup> konz. Schwefelsäure wird nach *Kjeldahl* verbrannt. Hat die Lösung eine rein chromgrüne Färbung angenommen, so wird noch 30 Minuten in schwachem Sieden gehalten und dann erkalten gelassen. Man verdünnt mit ca. 100 cm<sup>3</sup> dest. Wasser, führt die Lösung quantitativ, unter Verwendung von weiterem Spülwasser in einen Stehkolben von 500 cm<sup>3</sup> Inhalt über, in welchem sich einige Siedesteine befinden, und schliesst diesen an eine *Kjeldahl*-Destillationsapparatur an mit Wasserkühlung, wobei ein Tropftrichter die Zugabe der Natronlauge im geschlossenen System erlaubt\*). Unter Vorlage von 10 bis 15 cm<sup>3</sup> 0,1n-Schwefelsäure wird 33 %ige Natronlauge zugegeben bis zur deutlichen alkalischen Reaktion und in gewohnter Weise destilliert. Indikator: Kongorot. Gegen den Schluss hin braucht der Kühler nicht mehr in die Vorlage einzutauchen. Wenn 60—70 cm<sup>3</sup> Wasser abdestilliert sind, so kann die Destillation als beendet betrachtet werden. Die überschüssige Säure wird mit 0,1n-Natronlauge zurücktitriert, bis zum Umschlag von rotviolett nach leuchtend hellrot.

*Berechnung:* Zur Berechnung des Rohproteingehaltes aus Stickstoff wird der konventionelle Umrechnungsfaktor 6,25 benützt.

\*) Sehr geeignet ist, speziell für Serienversuche, die Destillationsapparatur nach *Parnas-Wagner* (vgl. Kommentar).



$$\frac{\% \text{ Rohprotein}}{\% \text{ Trockensubstanz}} = \frac{0,14 \cdot a \cdot 6,25}{p \cdot \% \text{ Trockensubstanz}} \cdot 100$$

wobei:  $p$  = eingewogener Malzextrakt in g

$a$  = Verbrauch von 0,1n-Schwefelsäure in  $\text{cm}^3$ .

*Angabe:* Das Rohprotein wird in Prozenten der Trockensubstanz mit einer Dezimale angegeben.

Genauigkeit:  $\pm 0,2 \%$ .

## 8. Bestimmung der titrierbaren Säure

### Offizielle Methode

*Literatur:* Kommentar, Mitt. **41**, 135 (1950).

*Ausführung:* 10,0 g Malzextrakt werden in einem  $150 \text{ cm}^3$  enthaltenden Becherglas in  $100 \text{ cm}^3$  dest. Wasser gelöst, mit 10 Tropfen Phenolphthaleinlösung versetzt und mit 0,1n-Natronlauge bis zur schwachen Rosafärbung titriert.

*Berechnung:*

$$\frac{\% \text{ titrierbare Säure}}{\% \text{ Trockensubst.}} = \frac{9 \cdot a}{\% \text{ Trockensubstanz}}$$

$a$  =  $\text{cm}^3$  0,1n-Natronlauge

*Angabe:* In Prozenten Milchsäure der Trockensubstanz, mit 1 Dezimale.

Genauigkeit:  $\pm 0,1 \%$ .

## 9. Bestimmung des Aschegehaltes

### Offizielle Methode

*Literatur:* Walters, Cereal Chemistry **7**, 83 (1930).

Th. v. Fellenberg, Mitt. **21**, 382 (1930); Mitt. **37**, 167 (1946).

Kommentar, Mitt. **41**, 135 (1950).

*Reagenzien:*

0,1n-Lanthannitratlösung: 1,443 g  $\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6 \text{ aq}$  werden zu  $100 \text{ cm}^3$  in 40 %igem Alkohol gelöst.

oder:

Ca. 0,1n-Magnesiumacetatlösung: 7,3 g krist. Magnesiumacetat (2 aq) werden unter Zusatz von  $0,5 \text{ cm}^3$  Eisessig und  $400 \text{ cm}^3$  95 %igem Alkohol mit Wasser zum Liter gelöst.

Salpetersäure: 1+4

*Ausführung:* 3—4 g Malzextrakt werden in einer flachen Platinschale abgewogen, mit genau  $10 \text{ cm}^3$  Lanthannitratlösung (oder in Ermangelung derselben mit  $10 \text{ cm}^3$  Magnesiumacetatlösung) auf dem Wasserbad so weit als möglich zur Trockne eingedampft. Darauf wird sorgfältig verascht, wobei es ratsam ist, die stark aufgeblähte trockene Asche mit einem flachen, glatten Glasstopfen zu zerdrücken und weiter zu veraschen, bis keine Kohlepartikelchen

mehr sichtbar sind (siehe Bemerkung). Ist die Asche noch nicht weiss, so behandelt man den Rückstand mit 5—10 cm<sup>3</sup> dest. Wassers, giesst die Lösung durch ein kleines Wattebüschchen oder aschefreies Filterchen in einen kleinen Erlenmeyer, spült zweimal mit dest. Wasser nach, trocknet den Rückstand in der Schale mitsamt dem Filterchen auf dem Wasserbad, verbrennt das Filterchen über freier Flamme und befeuchtet schliesslich den Rückstand mit einigen Tropfen Salpetersäure, welche abgedampft werden. Nach Glühen und Erkalten fügt man das Filtrat aus dem Erlenmeyerkolben zu, welches auf dem Wasserbad erneut zur Trockne abgedampft wird. Hierauf kann die Veraschung mit kurzem starken Glühen beendet werden.

In einem *Blindversuch* ist die entsprechende Menge Lanthannitratlösung (bzw. Magnesiumacetatlösung) in gleicher Weise zu behandeln. Aus der Differenz der beiden Proben bestimmt man die Aschenmenge.

*Angabe:* In Prozenten der Trockensubstanz, mit 2 Dezimalen.

Genauigkeit:  $\pm 0,1\%$ .

*Bemerkung:* In Fällen, wo schon nach der ersten Veraschung eine helle Asche erhalten wird, befeuchtet man lediglich mit etwas Salpetersäure. Die theoretische Korrektur für den Wasseraustritt bei der Lanthan- bzw. Magnesiumasche wird hier nicht berücksichtigt.

## Beurteilung

### a) Malzextrakt für Nährzwecke

Die besten Qualitäten Malzextrakt werden aus reinem Gerstenmalz gewonnen. Werden sie aus andern Getreidearten hergestellt oder damit gemischt, so sollte dies in der Sachbezeichnung angegeben werden. Größere Fälschungen sind im Zusatz fremder Zuckerarten, wie Stärkesirup, Invertzucker, Rohr- und Rübenzucker, Speisemelasse usw., zu erblicken. Ein Erzeugnis, welches durch gleichzeitiges Vermaischen von Malz mit fremder Stärke oder andern stärkehaltigen Materialien (Kartoffeln, Mais usw.) hergestellt wurde, kann nicht als Malzextrakt bezeichnet werden.

1. *Sinnenprüfung.* Flüssige Malzextrakte sind leicht getrübt, hellbraun bis braun, dickflüssig. Trockenmalzextrakte sollen hellbraun bis weiss und pulverförmig sein.

Geruch und Geschmack von reinem Malzextrakt sind angenehm würzig, charakteristisch. Ein auffallend süsser Geschmack kann auf Zusatz von Saccharose, Invertzucker oder Speisemelasse hindeuten; caramelartiger Geschmack rührt von unsorgfältigem Eindampfen oder Anbrennen her.

Gärungserscheinungen, sichtbar an Kohlensäureentwicklung oder Schaumbildung, sowie erkennbar am säuerlichen Geschmack, dürfen nicht wahrnehmbar sein.



2. *Die Trockensubstanz* beträgt bei konzentrierten Malzextrakten 75—80 %; bei trockenen Produkten über 95 %. Als untere Grenze, die noch eine genügende Haltbarkeit verbürgt, ist eine Trockensubstanzmenge von 75 % anzusehen.
  3. *Maltose*, der Hauptbestandteil des Malzes, beträgt in der Regel, als Rohmaltose auf Trockensubstanz berechnet, nicht weniger als 70 % und nicht mehr als 90 %.
- Allfällig vorhandener Invertzucker oder Glykose werden mitbestimmt und erhöhen das Resultat um das 1,65- bzw. 1,73fache ihres Gehaltes. Sehr hohe Rohmaltosewerte deuten somit bei starker Erhöhung der Fruktosereaktion auf Invertzucker oder, bei normaler Fruktosemenge, auf Stärkezucker hin.
4. *Der scheinbare Saccharosegehalt* beträgt bei unverfälschtem Malzextrakt in der Regel 3—6 % der Trockensubstanz. Höhere Werte können durch Zusätze von Rohr- oder Rübenzuckermelasse und dergleichen bedingt sein.
  5. Fällt die Prüfung auf *Invertzucker* (Fruktosereaktion) deutlich stärker aus, als dem maximalen Gehalt an Saccharose entspricht, so kann ein Zusatz von Invertzucker, Saccharose oder Speisemelasse vermutet werden.
  6. *Die diastatische (amylolytische) Kraft* reiner, im Vakuum sorgfältig eingedampfter Malzextrakte beträgt in der Regel 40 — 80 LMB-Einheiten. Eine zu niedrige Zahl deutet auf unsorgfältiges Eindampfen, Überhitzung, zu lange Lagerung oder Verfälschung hin, wobei anzunehmen ist, dass auch andere wertvolle Bestandteile des Malzes geschädigt worden sind.
  7. *Die Stickstoffsubstanzen*, ausgedrückt als Rohprotein, betragen bei einwandfreien Extrakten in der Regel 3—6 % der Trockensubstanz. Zu geringe Werte deuten auf Beimischung fremder Bestandteile, wie Zuckerarten, vermälzte Stärke u. a., hin.
  8. *Der Säuregehalt*, als Milchsäure berechnet, soll nicht mehr als 2 % der Trockensubstanz betragen. Höhere Werte zeigen Vergärung oder anderweitige unerwünschte Veränderungen an.
  9. *Der Aschegehalt* beträgt in der Regel 1,3—2,0 % der Trockensubstanz.

#### b) Malzextrakt für Backzwecke

Findet Malzextrakt Verwendung zur Herstellung von Malzzwieback und dergleichen, so ist das Produkt gleich wie unter a) zu beurteilen, mit Ausnahme des Diastase-(Amylase-) Gehaltes, der in diesem Falle ohne Bedeutung ist.

Handelt es sich dagegen um eigentliche Backmalzextrakte, die zur Verbesserung des Triebes dienen sollen, so kommt der diastatischen (amylolytischen) Kraft grosse Bedeutung zu. Nach LMB werden hier in der Regel 50—150 Einheiten gefunden.

(Le texte français paraîtra dans le prochain fascicule.)



*Tabelle zur Berechnung des Invertzuckers und wasserfreier Maltose  
auf gravimetrischem Wege aus dem gewogenen Kupferoxydul*

Kupfer- oxydul mg	Invert- zucker mg	Maltose wasserfrei mg	Kupfer- oxydul mg	Invert- zucker mg	Maltose wasserfrei mg
10	4,6	6,5	57	26,2	44,9
11	5,1	7,3	58	26,7	45,7
12	5,6	8,1	59	27,2	46,5
13	6,0	8,9	60	27,6	47,3
14	6,4	9,7	61	28,1	48,2
15	6,9	10,5	62	28,6	49,0
16	7,3	11,4	63	29,0	49,8
17	7,8	12,2	64	29,5	50,6
18	8,3	13,0	65	30,0	51,4
19	8,7	13,8	66	30,4	52,2
20	9,2	14,6	67	30,9	53,0
21	9,6	15,5	68	31,4	53,8
22	10,0	16,2	69	31,8	54,6
23	10,5	17,1	70	32,3	55,4
24	11,0	17,9	71	32,7	56,2
25	11,4	18,7	72	33,1	57,0
26	11,9	19,6	73	33,6	57,8
27	12,4	20,4	74	34,1	58,6
28	12,8	21,2	75	34,5	59,4
29	13,3	21,9	76	35,0	60,2
30	13,7	22,8	77	35,5	61,0
31	14,2	23,7	78	35,9	61,8
32	14,7	24,4	79	36,4	62,6
33	15,1	25,3	80	36,8	63,5
34	15,6	26,0	81	37,3	64,3
35	16,1	26,9	82	37,8	65,1
36	16,5	27,7	83	38,2	65,9
37	17,0	28,5	84	38,7	66,7
38	17,4	29,4	85	39,2	67,5
39	17,9	30,2	86	39,7	68,4
40	18,4	31,0	87	40,2	69,2
41	18,8	31,8	88	40,6	70,0
42	19,3	32,6	89	41,1	70,8
43	19,8	33,4	90	41,6	71,6
44	20,2	34,2	91	42,0	72,5
45	20,7	35,1	92	42,5	73,3
46	21,1	35,9	93	43,0	74,1
47	21,6	36,7	94	43,5	74,9
48	22,1	37,5	95	43,9	75,7
49	22,5	38,3	96	44,4	76,6
50	23,0	39,1	97	44,8	77,4
51	23,5	40,0	98	45,3	78,2
52	23,9	40,8	99	45,8	79,0
53	24,4	41,6	100	46,3	79,8
54	24,9	42,4	101	46,7	80,6
55	25,3	43,2	102	47,2	81,4
56	25,8	44,1	103	47,6	82,3

Kupfer- oxydul mg	Invert- zucker mg	Maltose wasserfrei mg	Kupfer- oxydul mg	Invert- zucker mg	Maltose wasserfrei mg
104	48,0	83,1	154	71,7	123,3
105	48,5	83,9	155	72,2	124,2
106	49,0	84,6	156	72,7	125,0
107	49,5	85,5	157	73,2	125,8
108	49,9	86,3	158	73,6	126,6
109	50,4	87,1	159	74,1	127,4
110	50,9	87,9	160	74,6	128,2
111	51,4	88,7	161	75,1	129,0
112	51,8	89,5	162	75,5	129,8
113	52,3	90,3	163	76,0	130,6
114	52,8	91,1	164	76,5	131,4
115	53,2	91,9	165	76,9	132,2
116	53,7	92,7	166	77,4	133,0
117	54,2	93,5	167	77,9	133,8
118	54,7	94,3	168	78,4	134,6
119	55,2	95,1	169	78,9	135,4
120	55,7	96,0	170	79,4	136,2
121	56,1	96,8	171	79,9	137,1
122	56,5	97,6	172	80,4	137,9
123	57,0	98,4	173	80,9	138,7
124	57,5	99,2	174	81,4	139,5
125	58,0	100,0	175	81,9	140,3
126	58,5	100,8	176	82,4	141,1
127	59,0	101,6	177	82,8	141,9
128	59,4	102,4	178	83,3	142,8
129	59,9	103,2	179	83,8	143,6
130	60,3	104,0	180	84,3	144,4
131	60,8	104,8	181	84,7	145,2
132	61,3	105,6	182	85,2	146,0
133	61,8	106,4	183	85,7	146,8
134	62,3	107,2	184	86,2	147,6
135	62,7	108,0	185	86,6	148,5
136	63,2	108,9	186	87,1	149,3
137	63,7	109,7	187	87,6	150,1
138	64,1	110,5	188	88,1	150,9
139	64,6	111,3	189	88,5	151,7
140	65,1	112,1	190	89,0	152,5
141	65,6	112,9	191	89,5	153,3
142	66,0	113,7	192	90,0	154,1
143	66,5	114,5	193	90,4	154,9
144	67,0	115,3	194	90,9	155,7
145	67,5	116,1	195	91,4	156,5
146	67,9	116,9	196	91,9	157,3
147	68,4	117,7	197	92,3	158,1
148	68,9	118,5	198	92,8	158,9
149	69,3	119,3	199	93,3	159,7
150	69,8	120,1	200	93,8	160,6
151	70,3	120,9	201	94,2	161,4
152	70,8	121,7	202	94,6	162,2
153	71,2	122,5	203	95,2	163,0

Kupfer- oxydul mg	Invert- zucker mg	Maltose wasserfrei mg	Kupfer- oxydul mg	Invert- zucker mg	Maltose wasserfrei mg
204	95,7	163,8	253	120,2	203,3
205	96,2	164,6	254	120,7	204,1
206	96,6	165,4	255	121,2	204,9
207	97,1	166,2	256	121,7	205,7
208	97,6	167,0	257	122,2	206,5
209	98,1	167,8	258	122,7	207,3
210	98,6	168,6	259	123,2	208,1
211	99,1	169,4	260	123,7	209,9
212	99,6	170,2	261	124,2	209,8
213	100,1	171,0	262	124,7	210,6
214	100,6	171,8	263	125,2	211,4
215	101,1	172,6	264	125,7	212,2
216	101,6	173,4	265	126,2	213,0
217	102,1	174,2	266	126,7	213,8
218	102,6	175,0	267	127,2	214,7
219	103,1	175,9	268	127,8	215,5
220	103,6	176,7	269	128,3	216,3
221	104,1	177,5	270	128,8	217,1
222	104,6	178,3	271	129,3	217,9
223	105,1	179,1	272	129,8	218,7
224	105,6	179,9	273	130,3	219,5
225	106,1	180,8	274	130,8	220,3
226	106,6	181,6	275	131,3	221,1
227	107,1	182,4	276	131,8	221,9
228	107,6	183,2	277	132,3	222,7
229	108,1	184,0	278	132,8	223,5
230	108,6	184,8	279	133,3	224,3
231	109,1	185,6	280	133,8	225,2
232	109,6	186,4	281	134,4	226,0
233	110,1	187,2	282	134,9	226,8
234	110,6	188,0	283	135,4	227,6
235	111,1	188,8	284	135,9	228,4
236	111,6	189,6	285	136,4	229,2
237	112,1	190,4	286	136,9	230,1
238	112,6	191,2	287	137,4	230,9
239	113,1	192,0	288	137,9	231,7
240	113,6	192,9	289	138,4	232,5
241	114,2	193,7	290	138,9	233,3
242	114,7	194,5	291	139,4	234,1
243	115,2	195,3	292	140,0	234,9
244	115,7	196,1	293	140,5	235,8
245	116,2	196,9	294	141,0	236,6
246	116,7	197,7	295	141,5	237,4
247	117,2	198,5	296	142,0	238,2
248	117,7	199,3	297	142,5	239,0
249	118,2	200,1	298	143,0	239,8
250	118,7	200,9	299	143,5	240,6
251	119,2	201,7	300	144,0	241,5
252	119,7	202,5			



## Kommentar

zum Kapitel «Malzextrakte» des Schweiz. Lebensmittelbuches

### Vorbemerkungen

Nach mehrjähriger experimenteller und theoretischer Bearbeitung hat die schweiz. Lebensmittelbuch-Kommission, unter Beizug mehrerer Experten, das Kapitel «Malzextrakte» als Nachtrag zum Schweiz. Lebensmittelbuch 4. Auflage redigiert. Ein solcher Abschnitt fehlte bisher.

Gleichzeitig wurde jedoch versucht, bereits die Prinzipien anzuwenden, die für die in Vorbereitung befindliche 5. Auflage des genannten Buches massgebend sein sollen. In diesem Sinne weicht dieser Nachtrag II formell in mancher Beziehung vom bisherigen Lebensmittelbuch ab. Zu nennen sind hier unter anderem die Erwähnung des Prinzips der Methode, eine stärkere Betonung der Literaturangaben und die Aufnahme von Beurteilungsgrundsätzen. Wichtig ist ferner, zu beachten, dass die Methoden nach ihrer Zuverlässigkeit und Bedeutung von der Lebensmittelbuch-Kommission (LMBK) klassiert wurden in

- a) *offizielle Methoden*, die stets anzuwenden sind, wenn eine amtliche oder Handelsanalyse ausgeführt wird und ein Vergleich mit den Analysen anderer Laboratorien möglich sein soll. Wird in dem Analysenbericht keine spezielle Bemerkung über die Methode angebracht, so muss es sich um die offizielle handeln;
- b) *empfohlene Methoden*, die im Augenblick der Bearbeitung als die besten galten, die aber noch eventuell einer Verbesserung bedürfen und über die noch diskutiert wird. Bei diesen Methoden, sowie bei allen, die nicht im Lebensmittelbuch aufgeführt sind, sollte bei Analysenberichten in der Schweiz stets eine genaue Angabe erfolgen, wie gearbeitet wurde.

Bei der Auswahl der in diesem Abschnitt aufgenommenen Methoden konnte nicht allein auf die theoretisch-wissenschaftlich beste Grundlage abgestellt werden. Da im internationalen Handel mit Malzextrakten und im Gewerbe zahlreiche traditionelle Methoden im Gebrauche sind, konnte auf deren Anwendung, auch bei gewisser Unzulänglichkeit derselben, nicht verzichtet werden. Man hätte sonst riskiert, bei den Analysen zu Ergebnissen zu gelangen, die mit den allgemein erhältlichen zu untragbaren Differenzen geführt hätten.

Es wurde darum das Hauptgewicht auf die bisher üblichen Methoden gelegt, dabei jedoch versucht, durch Bemerkungen auf die sich eventuell ergebenden Fehler hinzuweisen, um bei Bedarf Korrekturen zu ermöglichen. Es wurde auch versucht, durch Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen die Methoden selber so weit als möglich zu verbessern, wobei jedoch das Endresultat möglichst geringe Abweichungen gegenüber den älteren Verfahren zeigen sollte.

Alle Untersuchungsmethoden wurden durch zahlreiche Parallelanalysen in verschiedenen amtlichen und privaten Laboratorien überprüft, wobei sich sehr wertvolle Vergleichs- und Beurteilungsmöglichkeiten in Bezug auf die Zuverlässigkeit der Arbeitsweise und deren Reproduzierbarkeit ergaben. In der Kommission wurden diese Ergebnisse hierauf einer kritischen Sichtung unterzogen.

Für diese Untersuchungen haben sich die nachstehenden Herren und Laboratorien freundlicherweise zur Verfügung gestellt, denen im Namen der Kommission für die fruchtbringende Gemeinschaftsarbeit bestens gedankt sei:

Subkommission der LMBK für das Kapitel «Malzextrakte», bestehend aus den Herren Prof. Dr. *H. Mohler*, Dr. *J. Pritzker* und Dr. *A. Rauch*

Firma Dr. *A. Wander AG.*, Bern, der wir auch die Lieferung zahlreicher Proben verdanken

*Haco-Gesellschaft, Gümligen-Bern*

*Verband schweizerischer Konsumvereine, VSK, Basel*

*Versuchsstation schweizerischer Brauereien, Zürich*

*Kantonal-chemisches Laboratorium, Basel-Stadt*

*Kantonal-chemisches Laboratorium, Bern*

*Laboratoire cantonal, Genève*

*Laboratoire cantonal, Lausanne*

*Chemisches Laboratorium der Stadt Zürich*

*Kantonal-chemisches Laboratorium, Zürich*

*Laboratorium für Lebensmittelkontrolle des Eidg. Gesundheitsamtes, Bern.*

Für die Lebensmittelbuch-Kommission

Der Präsident:

*Högl*