



Institut luxembourgeois de la normalisation  
de l'accréditation, de la sécurité et qualité  
des produits et services

## ILNAS-EN ISO 3657:2023

### **Tierische und pflanzliche Fette und Öle - Bestimmung der Verseifungszahl (ISO 3657:2023)**

Corps gras d'origines animale et végétale  
- Détermination de l'indice de  
saponification (ISO 3657:2023)

Animal and vegetable fats and oils -  
Determination of saponification value  
(ISO 3657:2023)

07/2023



## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN ISO 3657:2023 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN ISO 3657:2023 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

### **DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT**

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

ILNAS-EN ISO 3657:2023

EUROPÄISCHE NORM **EN ISO 3657**

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Juli 2023

ICS 67.200.10

Ersetzt EN ISO 3657:2020

Deutsche Fassung

**Tierische und pflanzliche Fette und Öle - Bestimmung der  
Verseifungszahl (ISO 3657:2023)**

Animal and vegetable fats and oils - Determination of  
saponification value (ISO 3657:2023)

Corps gras d'origines animale et végétale -  
Détermination de l'indice de saponification (ISO  
3657:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Mai 2023 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

**CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel**

## Inhalt

|                                                                                                                           | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort . . . . .                                                                                            | 3     |
| Vorwort . . . . .                                                                                                         | 4     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .                                                                                             | 5     |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .                                                                                        | 5     |
| 3 Begriffe . . . . .                                                                                                      | 5     |
| 4 Kurzbeschreibung . . . . .                                                                                              | 5     |
| 5 Reagenzien . . . . .                                                                                                    | 5     |
| 6 Geräte . . . . .                                                                                                        | 6     |
| 7 Probenahme . . . . .                                                                                                    | 6     |
| 8 Vorbereitung der Untersuchungsprobe . . . . .                                                                           | 6     |
| 9 Durchführung . . . . .                                                                                                  | 7     |
| 9.1 Prüfmenge . . . . .                                                                                                   | 7     |
| 9.2 Bestimmung . . . . .                                                                                                  | 7     |
| 9.3 Blindversuch . . . . .                                                                                                | 7     |
| 10 Angabe der Ergebnisse . . . . .                                                                                        | 7     |
| 11 Präzision . . . . .                                                                                                    | 8     |
| 11.1 Ringversuchsergebnisse . . . . .                                                                                     | 8     |
| 11.2 Wiederholpräzision . . . . .                                                                                         | 8     |
| 11.3 Vergleichpräzision . . . . .                                                                                         | 8     |
| 12 Prüfbericht . . . . .                                                                                                  | 8     |
| Anhang A (informativ) Ringversuchsergebnisse . . . . .                                                                    | 9     |
| Anhang B (informativ) Berechnung der Verseifungszahl aus Daten zur<br>Fettsäurezusammensetzung . . . . .                  | 10    |
| B.1 Allgemeines . . . . .                                                                                                 | 10    |
| B.2 Symbole . . . . .                                                                                                     | 10    |
| B.3 Berechnung der relativen Molekülmasse von Fettsäuren oder Fettsäureestern . . . . .                                   | 10    |
| B.4 Berechnung der relativen Molekülmasse von Triacylglycerolen . . . . .                                                 | 11    |
| B.5 Berechnung der mittleren relativen Molekülmasse von Triacylglycerolen . . . . .                                       | 11    |
| B.6 Berechnung der Verseifungszahl . . . . .                                                                              | 11    |
| B.7 Beispiel . . . . .                                                                                                    | 11    |
| B.7.1 Fettsäuremethylester-Zusammensetzung einer Probe . . . . .                                                          | 11    |
| B.7.2 Berechnung der relativen Molekülmasse der Methylester ( $k = 1$ ) . . . . .                                         | 11    |
| B.7.3 Berechnung der relativen Molekülmasse von Triacylglycerolen bei $k = 1$ . . . . .                                   | 12    |
| B.7.4 Berechnung der mittleren relativen Molekülmasse . . . . .                                                           | 12    |
| B.7.5 Berechnung der Verseifungszahl . . . . .                                                                            | 12    |
| B.8 Korrekturen bei freien Fettsäuren, unvollständig veresterten Glycerolen und<br>unverseifbaren Bestandteilen . . . . . | 12    |
| Literaturhinweise . . . . .                                                                                               | 14    |

## Tabellen

|                                                                      |   |
|----------------------------------------------------------------------|---|
| Tabelle 1 — Masse der Prüfmenge . . . . .                            | 7 |
| Tabelle A.1 — Zusammenfassung der statistischen Ergebnisse . . . . . | 9 |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 3657:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 34 „Food products“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 307 „Ölsaaten, tierische und pflanzliche Fette und Öle und deren Nebenprodukte – Probenahme- und Untersuchungsverfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 3657:2020.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut/nationale Gremium des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN CENELEC Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

### Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 3657:2023 wurde von CEN als EN ISO 3657:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC Directives, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents) entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 34, *Food products*, Unterkomitee SC 11, *Animal and vegetable fats and oils*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 307, *Ölsaaten, tierische und pflanzliche Fette und Öle und deren Nebenprodukte – Probenahme- und Untersuchungsverfahren*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese sechste Ausgabe ersetzt die fünfte Ausgabe (ISO 3657:2020), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- die Fehler bei den Berechnungen der mittleren relativen Molekülmasse (der relativen Molekülmasse für 16 : 0 TAG) in B.7.4 und der Verseifungszahl in B.7.5 wurden korrigiert;
- die falschen Werte für die Wiederholgrenze sowie die Vergleichsgrenze in Tabelle A.1 wurden korrigiert.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html) zu finden.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Bestimmung der Verseifungszahl von tierischen und pflanzlichen Fetten und Ölen fest. Die Verseifungszahl ist ein Maß für die Menge an freien und veresterten Säuren, die in Fetten und Fettsäuren vorhanden sind.

Das Verfahren ist für raffinierte und rohe pflanzliche und tierische Fette anwendbar.

Bei Vorhandensein von Mineralsäuren sind die nach diesem Verfahren erhaltenen Ergebnisse nicht auswertbar, es sei denn, die Mineralsäuren wurden getrennt bestimmt.

Die Verseifungszahl kann auch aus den Fettsäuredaten berechnet werden, die durch gaschromatographische Untersuchungen erhalten wurden, wie in Anhang B angegeben. Für diese Berechnung ist es notwendig, sich sicher zu sein, dass die Probe keine größeren Verunreinigungen enthält oder dass sie thermisch abgebaut wird.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 661, *Animal and vegetable fats and oils — Preparation of test sample*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### Verseifungszahl

$I_s$

Menge an Kaliumhydroxid, in Milligramm, die zum Verseifen von 1 g des geprüften Produktes benötigt wird

## 4 Kurzbeschreibung

Die Untersuchungsprobe wird mit einem Überschuss an ethanolischem Kaliumhydroxid durch Kochen unter Rückfluss verseift, gefolgt von einer Titration des Überschusses an Kaliumhydroxid mit einer volumetrischen Salzsäure-Standardlösung.

## 5 Reagenzien

Es werden nur Reagenzien von anerkannter analytischer Qualität und destilliertes oder demineralisiertes Wasser von entsprechender Reinheit verwendet.

**5.1 Ethanol**, Volumenanteil  $\varphi = 95 \%$ .

**5.2 Kaliumhydroxid**,  $c(\text{KOH}) = 0,5 \text{ mol/l}$  Lösung in Ethanol.

Diese Lösung muss farblos oder hellgelb sein. Eine stabile farblose Lösung kann nach einem der folgenden Verfahren hergestellt werden:

- a) Unter Rückfluss wird 1 l Ethanol (5.1) mit 8 g Kaliumhydroxid und 5 g Aluminiumgrieß für 1 h gekocht und anschließend sofort destilliert. Die geforderte Menge an Kaliumhydroxid (etwa 35 g) wird im Destillat gelöst. Die Lösung wird mehrere Tage stehen gelassen; dann wird die klare überstehende Flüssigkeit von dem gefällten Kaliumcarbonat in eine Vorratsflasche aus braunem Glas dekantiert.
- b) 4 g Aluminium-*tert*-butylat werden zu 1 l Ethanol hinzugefügt und die Mischung wird für mehrere Tage stehen gelassen. Die überstehende Flüssigkeit wird dekantiert und in ihr wird die geforderte Menge an Kaliumhydroxid gelöst. Die Lösung wird mehrere Tage stehen gelassen und dann wird die klare überstehende Flüssigkeit von dem gefällten Kaliumcarbonat in eine Vorratsflasche aus braunem Glas dekantiert.

**5.3 Salzsäure**, volumetrische Standardlösung,  $c(\text{HCl}) = 0,5 \text{ mol/l}$ .

**5.4 Alkaliblau-6B-Lösung**,  $\rho = 2,5 \text{ g/100 ml}$  in Ethanol (5.1).

**5.5 Phenolphthalein-Lösung**,  $\rho = 0,1 \text{ g/100 ml}$  in Ethanol (5.1).

Phenolphthalein wird als CMR-Stoff (CMR, en: carcinogenic, mutagenic and toxic for reproduction) eingestuft und sollte nur verwendet werden, wenn keine Alternative verfügbar ist.

**5.6 Siedehilfen.**

## 6 Geräte

Die üblichen Laborgeräte und insbesondere folgende Geräte müssen verwendet werden.

**6.1 Erlenmeyer-Kolben**, 250 ml Nennvolumen, aus laugenbeständigem Glas und mit Schliffhals.

**6.2 Rückflusskühler**, mit einer geschliffenen Glasverbindung, die zum Erlenmeyer-Kolben passt (6.1).

**6.3 Heizgerät** (z. B. Wasserbad, elektrische Heizplatte oder ein anderes geeignetes Gerät). Eine offene Flamme ist nicht geeignet.

**6.4 Bürette**, 50 ml Nennvolumen, mit einer Skalenteilung von 0,1 ml, oder eine **automatische Bürette**.

**6.5 Pipette**, 25 ml Nennvolumen, oder eine **automatische Pipette**.

**6.6 Analysenwaage**, Ablesbarkeit 0,000 1 g, Fehlergrenze 0,001 g.

## 7 Probenahme

Die Probenahme ist nicht Bestandteil des in diesem Dokument festgelegten Verfahrens. Ein empfohlenes Probenahmeverfahren ist in ISO 5555 angegeben.

Es ist wichtig, dass das Labor eine Probe erhält, die wirklich repräsentativ ist und während des Transports oder der Lagerung nicht beschädigt oder verändert wurde.

## 8 Vorbereitung der Untersuchungsprobe

Die Untersuchungsprobe wird nach ISO 661 vorbereitet.

Falls sichtbare Verunreinigungen vorhanden sind, werden die Untersuchungsproben sorgfältig gemischt und gefiltert. Falls eine Filtration notwendig ist, muss dies im Prüfbericht angegeben werden.