

DIN EN ISO 6540

ICS 67.060

Ersatz für
DIN EN ISO 6540:2010-08

**Mais –
Bestimmung des Feuchtegehalts (von gemahlenen und ganzen Körnern)
(ISO 6540:2021);
Deutsche Fassung EN ISO 6540:2021**

Maize –
Determination of moisture content (on milled grains and on whole grains) (ISO 6540:2021);
German version EN ISO 6540:2021

Maïs –
Détermination de la teneur en eau (sur grains broyés et sur grains entiers) (ISO 6540:2021);
Version allemande EN ISO 6540:2021

Gesamtumfang 39 Seiten

DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 6540:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 34 „Food products“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 338 „Getreide und Getreideerzeugnisse“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 057-05-06 AA „Getreide und Getreideerzeugnisse sowie Stärke auch aus anderen Rohstoffen“ im DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 712	siehe	DIN EN ISO 712
ISO 5725-2	siehe	DIN ISO 5725-2
ISO 24333	siehe	DIN EN ISO 24333

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 6540:2010-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Abschnitte 7 bis 10 (jetzt 4.5 bis 4.9) wurden technisch überarbeitet;
- b) die Abschnitte 17 bis 20 (jetzt 5.4 bis 5.7) wurden technisch überarbeitet;
- c) die Anhänge wurden technisch überarbeitet;
- d) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 6540: 2010-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 712, *Getreide und Getreideerzeugnisse — Bestimmung des Feuchtegehaltes — Referenzverfahren*

DIN EN ISO 24333, *Getreide und Getreideerzeugnisse — Probenahme*

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Mais —
Bestimmung des Feuchtegehalts
(von gemahlenen und ganzen Körnern) (ISO 6540:2021)**

Maize —
Determination of moisture content
(on milled grains and on whole grains) (ISO 6540:2021)

Maïs —
Détermination de la teneur en eau (sur grains broyés et
sur grains entiers) (ISO 6540:2021)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Februar 2021 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	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Referenzverfahren	7
4.1 Kurzbeschreibung	7
4.2 Prüfeinrichtung	7
4.3 Probenahme	8
4.4 Vorbereitung der Untersuchungsprobe	8
4.4.1 Erzeugnisse, die keine Zerkleinerung erfordern	8
4.4.2 Erzeugnisse, die eine Zerkleinerung erfordern	9
4.5 Durchführung	9
4.5.1 Anzahl der Bestimmungen	9
4.5.2 Prüfmenge	10
4.5.3 Trocknen	10
4.5.4 Wägen	10
4.6 Angabe der Ergebnisse	10
4.7 Präzision	11
4.7.1 Ringversuch	11
4.7.2 Wiederholpräzision	11
4.7.3 Vergleichpräzision	11
4.7.4 Vergleich von zwei Gruppen von Messungen in einem Laboratorium	11
4.7.5 Vergleich von zwei Gruppen von Messungen in zwei Laboratorien	12
4.7.6 Unsicherheit	12
4.7.7 Vergleich mit dem absoluten Verfahren	12
4.8 Anmerkungen zur Durchführung	12
4.9 Untersuchungsbericht	13
5 Routineverfahren an ganzen Körnern	14
5.1 Kurzbeschreibung	14
5.2 Prüfeinrichtung	15
5.3 Probenahme	15
5.4 Durchführung	15
5.4.1 Prüfmenge	15
5.4.2 Trocknen	15
5.4.3 Anzahl der Bestimmungen	16
5.5 Angabe der Ergebnisse	16
5.5.1 Berechnungsverfahren und Gleichungen	16
5.5.2 Wiederholpräzision	16
5.5.3 Vergleichpräzision	16
5.5.4 Vergleich von zwei Gruppen von Messungen in einem Laboratorium	17
5.5.5 Vergleich von zwei Gruppen von Messungen in zwei Laboratorien	17
5.5.6 Anwendung von Genauigkeitsgrenzen	17
5.6 Bemerkung	17

5.7	Untersuchungsbericht.....	18
Anhang A (informativ)	Absolutes Verfahren.....	19
Anhang B (informativ)	Ergebnisse des Ringversuchs.....	27
Anhang C (informativ)	Anwendung der Genauigkeitsdaten auf das Verfahren mit ganzen Körnern.....	33
Literaturhinweise.....		35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 6540:2021) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 34 „Food products“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 338 „Getreide und Getreideerzeugnisse“ 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 September 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2021 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 6540:2010

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 6540:2021 wurde von CEN als EN ISO 6540:2021 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-Direktiven, 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-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

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.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 34, *Food products*, Unterkomitee SC 4, *Cereals and pulses*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 338, *Getreide und Getreideerzeugnisse*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 6540:1980), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Abschnitt 7 bis Abschnitt 10 und Abschnitt 17 bis Abschnitt 20 (jetzt 4.5 bis 4.9 und 5.4 bis 5.7) sowie die Anhänge wurden überarbeitet.

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 zu finden.

Einleitung

Das grundlegende Referenzverfahren und das Routine-Referenzverfahren für Getreide (siehe ISO 712) sind nur auf anderes Getreide als Mais und Getreideerzeugnisse anwendbar. Daher wurde dieses Dokument erarbeitet, um die beiden Verfahren für Mais auf der Grundlage der 1979 veröffentlichten Forschungsarbeiten [4] festzulegen.

Das grundlegende Referenzverfahren für Mais, das als das „absolute Verfahren“ bezeichnet wird, setzt spezielle Prüfgeräte und erfahrenes Personal voraus und kann lediglich in spezialisierten Laboratorien durchgeführt werden.

Aufgrund des sehr hohen Feuchtegehalts, der in Maisproben vorhanden sein kann (mitunter mehr als ein Massenanteil von 40 %), und wegen der Größe und Textur der Maiskörner treten bei der Bestimmung der Feuchte in Mais Probleme hinsichtlich seiner Zerkleinerung und Vortrocknung auf.

Damit das Vortrocknen und Zerkleinern vermieden werden kann, wird in diesem Dokument folglich auch ein Routineverfahren für ganze Körner beschrieben, das einfacher anzuwenden ist und serienmäßige Bestimmungen ermöglicht. Die Ansprechzeit ist länger, aber der Arbeitsaufwand ist geringer, weil das Zerkleinern entfällt. Im Vergleich zum Referenzverfahren hat dieses praktische Verfahren mit ganzen Körnern jedoch eine positive systematische Abweichungskomponente von einem Massenanteil von etwa 0,30 %.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt zwei Verfahren fest:

- ein Referenzverfahren zur Bestimmung des Feuchtegehalts von ganzen Maiskörnern und gemahlenem Vollmais, Grobgrieß, Feingrieß und Maismehl, siehe Abschnitt 4;
- ein Routineverfahren zur Bewertung des Feuchtegehalts von ganzen Maiskörnern, siehe Abschnitt 5.

Das letztgenannte Verfahren ist wegen seiner signifikanten systematischen Abweichungskomponente gegenüber dem Referenzverfahren (siehe Tabelle B.3) nicht zur Anwendung für Fachberichte oder für die Kalibrierung oder Überprüfung von Feuchtemessgeräten geeignet.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

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 <http://www.electropedia.org/>

3.1

Feuchtegehalt von Mais

Masseverlust, dem ein Erzeugnis unter festgelegten Bedingungen unterliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Er wird als prozentualer Anteil angegeben.

4 Referenzverfahren

4.1 Kurzbeschreibung

Bei Bedarf wird eine Probe nach dem Vorkonditionieren, sofern dieses erforderlich ist, zerkleinert. Eine Prüfmenge wird bei einer Temperatur zwischen 130 °C und 133 °C unter Bedingungen getrocknet, die es ermöglichen, ein Ergebnis zu erhalten, das mit dem nach dem absoluten Verfahren (siehe Anhang A) ermittelten Ergebnis übereinstimmt.

4.2 Prüfeinrichtung

4.2.1 Analysenwaage, die in der Lage ist, mit einer Messunsicherheit von $\pm 0,001$ g zu messen und deren Anzeige daher eine Fehlergrenze von 0,000 1 g hat.

4.2.2 Analysenwaage, die in der Lage ist, mit einer Messunsicherheit von $\pm 0,1$ g zu messen und deren Anzeige daher eine Fehlergrenze von 0,01 g hat.

4.2.3 Zerkleinerungsgerät (Mühle) mit folgenden Merkmalen:

- a) hergestellt aus einem Werkstoff, der keine Feuchte absorbiert;
- b) leicht zu reinigen und mit einem möglichst geringen Totraum;

- c) ermöglicht eine schnelle und gleichmäßige Zerkleinerung einer aus 30 g Maiskörnern bestehenden Probe ohne merkliche Wärmeentwicklung und, sofern möglich, ohne Kontakt der Probe mit der Außenluft;
- d) so einstellbar, dass Teilchen mit den in 4.4.1 angegebenen Maßen erhalten werden.

4.2.4 Glühschiffchen aus Metall, ohne Deckel, mit einer wirksamen Oberfläche, die eine Verteilung von 100 g Maiskörnern in nur einer Schicht ermöglicht.

4.2.5 Metallkapsel mit geeigneten Maßen, die unter den Prüfbedingungen korrosionsbeständig ist oder, wenn das nicht der Fall ist, eine entsprechende **Glasschale**, mit ausreichend dicht abschließendem Deckel und einer wirksamen Oberfläche, die eine Verteilung der Prüfmenge mit einer flächenbezogenen Masse von höchstens 0,3 g je Quadratzentimeter ermöglicht.

4.2.6 Trockenschrank mit konstanter Temperatur, elektrisch beheizt, einstellbar auf eine Temperatur zwischen 60 °C und 80 °C und mit geeigneter Lüftung.

4.2.7 Trockenschrank mit konstanter Temperatur, elektrisch beheizt und so regelbar, dass bei normalen Betriebsbedingungen die Temperatur der Luft und der Gestelle, auf denen sich die Prüfmengen befinden, in der Nähe der Prüfmengen im Bereich von 130 °C bis 133 °C liegt.

Der Trockenschrank muss eine Wärmekapazität haben, die ausreicht, um eine am Anfang eingestellte Temperatur von 131 °C in weniger als 45 min (vorzugsweise in weniger als 30 min) wieder erreichen zu können, nachdem die größtmögliche Anzahl von Prüfmengen, die gleichzeitig getrocknet werden können, eingebracht wurde.

Die Wirksamkeit der Lüftung muss mit Hartweizengrieß mit einer maximalen Teilchengröße von 1 mm als Untersuchungsmaterial bestimmt werden. Die Lüftung muss derart sein, dass nach dem Einbringen aller Prüfmengen, die der Trockenschrank aufnehmen kann, und dem Trocknen bei einer Temperatur von 130 °C bis 133 °C die Unterschiede zwischen den Ergebnissen, die nach einer Heizdauer von 2 h ermittelt wurden, und den Ergebnissen, die nach einer weiteren Trocknungsdauer von 1 h ermittelt wurden, nicht mehr als 0,15 g Feuchte je 100 g Probe betragen.

4.2.8 Exsikkator, der ein wirksames Trocknungsmittel enthält.

4.3 Probenahme

Die Probenahme ist nicht Bestandteil des in diesem Dokument festgelegten Verfahrens. Ein empfohlenes Probenahmeverfahren ist in ISO 24333 angegeben.

Es sollte eine tatsächlich repräsentative Probe in einer versiegelten Verpackung an das Laboratorium geliefert werden, die während des Transports und der Lagerung nicht beschädigt und verändert wurde.

4.4 Vorbereitung der Untersuchungsprobe

4.4.1 Erzeugnisse, die keine Zerkleinerung erfordern

Erzeugnisse mit einer Teilchengröße von 1,7 mm oder weniger, von denen weniger als 10 % Massenanteil eine Größe über 1 mm und mehr als 50 % Massenanteil eine Größe unter 0,5 mm haben, brauchen vor der Bestimmung nicht zerkleinert zu werden.

Vor Entnahme der Prüfmenge (siehe 4.5.3) ist die Laborprobe gründlich zu mischen.