

DIN EN ISO 27971



ICS 67.060

Ersatz für
DIN EN ISO 27971:2015-11

**Getreide und Getreideerzeugnisse –
Weichweizen (*Triticum aestivum* L.) –
Bestimmung der Eigenschaften von Teig bei konstanter
Flüssigkeitszufuhr zu handelsüblichen Mehlen oder Versuchsmehlen bei
gleichen Versuchsmahlverfahren mittels Alveograph (ISO 27971:2023);
Deutsche Fassung EN ISO 27971:2023**

Cereals and cereal products –
Common wheat (*Triticum aestivum* L.) –
Determination of Alveograph properties of dough at constant hydration from commercial or
test flours and test milling methodology (ISO 27971:2023);
German version EN ISO 27971:2023

Céréales et produits céréaliers –
Blé tendre (*Triticum aestivum* L.) –
Détermination des propriétés alvéographiques d'une pâte à hydratation constante de farine
industrielle ou d'essai et méthodologie pour la mouture d'essai (ISO 27971:2023);
Version allemande EN ISO 27971:2023

Gesamtumfang 72 Seiten

DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 27971:2023) 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 deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 057-05-06 AA „Getreide und Getreideerzeugnisse“ im DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL).

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

ISO 660	siehe	DIN EN ISO 660
ISO 712	siehe	DIN EN ISO 712
ISO 835	siehe	DIN EN ISO 835
ISO 1042	siehe	DIN EN ISO 1042
ISO 2171	siehe	DIN EN ISO 2171
ISO 5725-2	siehe	DIN ISO 5725-2
ISO 5725-3	siehe	DIN ISO 5725-3
ISO 5725-6	siehe	DIN ISO 5725-6
ISO 12099	siehe	DIN EN ISO 12099
ISO 24333	siehe	DIN EN ISO 24333
ISO 80000-9	siehe	DIN EN ISO 80000-9

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 27971:2015-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Entfernen der ältesten Instrumente (vor AlveoNG);
- c) Einfügen der neuesten Instrumente (AlveoPC und Alveolab);
- d) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 27971: 2008-10, 2015-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 660, *Tierische und pflanzliche Fette und Öle — Bestimmung der Säurezahl und der Azidität*

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

DIN EN ISO 835, *Laborgeräte aus Glas — Messpipetten*

DIN EN ISO 1042, *Laborgeräte aus Glas — Meßkolben*

DIN EN ISO 2171, *Getreide, Hülsenfrüchte und Nebenprodukte — Bestimmung des Aschegehalts durch Verbrennung*

DIN EN ISO 12099, *Futtermittel, Getreide und gemahlene Getreideerzeugnisse — Anleitung für die Anwendung von Nahinfrarot-Spektrometrie*

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

DIN EN ISO 80000-9, *Größen und Einheiten — Teil 9: Physikalische Chemie und Molekularphysik*

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

DIN ISO 5725-3, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 3: Präzisionsmaße eines vereinheitlichten Messverfahrens unter Zwischenbedingungen*

DIN ISO 5725-6, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 6: Anwendung von Genauigkeitswerten in der Praxis*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Getreide und Getreideerzeugnisse —
Weichweizen (*Triticum aestivum* L.) —
Bestimmung der Eigenschaften von Teig bei konstanter
Flüssigkeitszufuhr zu handelsüblichen Mehlen oder
Versuchsmehlen bei gleichen Versuchsmahlverfahren mittels
Alveograph (ISO 27971:2023)

Cereals and cereal products —
Common wheat (*Triticum aestivum* L.) —
Determination of alveograph properties of dough at
constant hydration from commercial or test flours and test
milling methodology (ISO 27971:2023)

Céréales et produits céréaliers —
Blé tendre (*Triticum aestivum* L.) —
Détermination des propriétés alvéographiques d'une
pâte à hydratation constante de farine industrielle ou
d'essai et méthodologie pour la mouture d'essai
(ISO 27971:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. 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	6
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Kurzbeschreibung	9
5 Reagenzien	9
6 Prüfeinrichtung	10
7 Probenahme	14
8 Vorbereitung des Weizens für die Laborvermahlung	14
8.1 Reinigung der Laborprobe	14
8.2 Einwaage	14
8.3 Bestimmung des Feuchtegehalts des Weizens	14
8.4 Vorbereitung des Weizens	14
8.4.1 Allgemeines	14
8.4.2 Weizen mit einem anfänglichen Feuchtegehalt zwischen 13 % und 15 % (einstufige Benetzung)	14
8.4.3 Weizen mit einem Feuchtegehalt von weniger als 13 % (zweistufige Benetzung)	15
8.4.4 Weizen mit einem Feuchtegehalt von mehr als 15 % (Vortrocknung mit anschließender Befeuchtung, wie vorstehend beschrieben)	15
9 Vermahlen im Labor	15
9.1 Allgemeines	15
9.2 Vermahlungsverfahren	16
9.2.1 Schrotung	16
9.2.2 Auflösung	16
9.2.3 Homogenisieren von Mehl	16
9.2.4 Lagerung des Mehls	17
9.3 Angabe der Mahlergebnisse	17
10 Vorbereitung und Versuch mit dem Alveographen	17
10.1 Vorversuche	17
10.2 Vorbereitende Arbeitsgänge	18
10.3 Kneten	20
10.4 Herstellung von Teigprüfstücken	23
10.5 Messung mit dem Alveographen	24
10.5.1 Anfangsvorbereitungen	24
10.5.2 Erster Arbeitsschritt: Anordnen des Teiglings auf der unteren Platte	24
10.5.3 Zweiter Arbeitsschritt: Biaxiale Ausdehnung	26
10.6 Angabe der Ergebnisse des Versuchs mit dem Alveographen	26
10.6.1 Allgemeines	26
10.6.2 Parameter Höchstdruck, <i>P</i>	27
10.6.3 Mittlerer Abszissenwert beim Reißen, <i>L</i>	27
10.6.4 Ausdehnungsindex, <i>G</i>	27
10.6.5 Elastizitätsindex, <i>I_e</i>	28
10.6.6 Kurvenkonfigurationsverhältnis, <i>P/L</i>	28
10.6.7 Verformungsarbeit, <i>W</i>	28
11 Präzision	28
11.1 Ringversuche	28
11.1.1 Handelsübliches Mehl	28
11.1.2 Durch Laborvermahlung hergestelltes Mehl	28
11.2 Wiederholgrenzen	29

11.2.1	Allgemeines	29
11.2.2	Handelsübliches Mehl — Durch den Ringversuch ermittelte Grenzen	29
11.2.3	Durch Laborvermahlung hergestelltes Mehl	29
11.3	Vergleichsgrenzen	30
11.3.1	Allgemeines	30
11.3.2	Handelsübliches Mehl — Durch die Eignungsprüfungen ermittelte Grenzen	30
11.3.3	Durch Laborvermahlung hergestelltes Mehl	30
11.4	Unsicherheit	31
12	Prüfbericht	31
Anhang A (informativ) Merkmale der Mühle, die für den Erhalt eines im Labor gemahlenen Mehls geeignet ist		32
A.1	Schrotung	32
A.2	Auflösung	32
A.3	Siebmaterial	32
A.3.1	Nach dem Schroten	32
A.3.2	Nach der Auflösung	32
A.4	Vermahlung	32
A.5	Leistungsindex der Schrotung	33
A.6	Leistungsindex der Auflösung	33
A.7	Wartung	33
Anhang B (normativ) Zur Konditionierung von Weizen hinzuzufügende Wassermenge		34
Anhang C (informativ) Musterblatt für die Vermahlung		36
Anhang D (informativ) Umrechnungstabelle von L in G		38
Anhang E (informativ) Daten des Ringversuchs und der Eignungsprüfung für handelsübliche Mehle		41
Anhang F (informativ) Ringversuchsdaten für im Labor gemahlenes Mehl		52
Anhang G (informativ) Anweisungen für die routinemäßige Wartung des Alveographen		64
G.1	Vor jedem Versuch	64
G.2	Täglich	64
G.3	Wöchentlich	64
G.4	Monatlich	64
G.5	Jährlich	65
Anhang H (informativ) Beurteilung der proteolytischen Aktivität im Weizen (<i>T. aestivum</i> L.) oder Mehl		66
H.1	Allgemeines	66
H.2	Kurzbeschreibung	66
H.3	Reagenzien	66
H.4	Prüfeinrichtung	66
H.5	Probenahme und Probenvorbereitung	66
H.6	Vorbereitung und Versuch mit dem Alveographen	66
H.6.1	Allgemeines	66
H.6.2	Durchführung	66
H.6.3	Angabe der mit dem Alveographen erhaltenen Ergebnisse	66
Literaturhinweise		68

Bilder

Bild 1	— Die Teile Knetter und Alveograph der Modelle AlveoNG und AlveoPC	12
Bild 2	— Die Teile Knetter und Alveograph des Modells Alveolab	13
Bild 3	— Durchflussregelsystem für die Modelle AlveoNG oder AlveoPC	13
Bild 4	— Einstellung des Messdrucks	18
Bild 5	— Extrusion und Schneiden des Teiges	22
Bild 6	— Auswalzen der Teigstücke	23
Bild 7	— Schneiden der Teigstücke und Überführen auf die Platte	24
Bild 8	— Anordnen der Teigstücke auf der Alveograph-Einheit (AlveoNG und AlveoPC)	25

Bild 9 — Anordnen der Teigstücke auf der Alveograph-Einheit (Modell Alveolab) 26

Bild 10 — Alveogramm 27

Bild E.1 — Zusammenhang zwischen der Vergleichstandardabweichung und den Mittelwerten von W (Daten aus den Eignungsprüfungen) 41

Bild E.2 — Zusammenhang zwischen der Vergleichstandardabweichung und den Mittelwerten von P (Daten aus den Eignungsprüfungen) 42

Bild E.3 — Zusammenhang zwischen der Vergleichstandardabweichung und den Mittelwerten von L (Daten aus den Eignungsprüfungen) 43

Bild E.4 — Zusammenhang zwischen der Vergleichstandardabweichung und den Mittelwerten von G (Daten aus den Eignungsprüfungen) 44

Bild E.5 — Zusammenhang zwischen der Vergleichstandardabweichung und den Mittelwerten von P/L (Daten aus den Eignungsprüfungen) 45

Bild E.6 — Zusammenhang zwischen der Vergleichstandardabweichung und den Mittelwerten von I_e (Daten aus den Eignungsprüfungen) 46

Bild F.1 — Zusammenhang zwischen den Standardabweichungen der Präzision und den Mittelwerten von W 53

Bild F.2 — Zusammenhang zwischen den Standardabweichungen der Präzision und den Mittelwerten von P 54

Bild F.3 — Zusammenhang zwischen den Standardabweichungen der Präzision und den Mittelwerten von G 55

Bild F.4 — Zusammenhang zwischen den Standardabweichungen der Präzision und den Mittelwerten von L 56

Bild F.5 — Zusammenhang zwischen den Standardabweichungen der Präzision und den Mittelwerten von P/L 57

Bild F.6 — Zusammenhang zwischen den Standardabweichungen der Präzision und den Mittelwerten von I_e 58

Bild F.7 — Zusammenhang zwischen den Standardabweichungen der Präzision und den Mittelwerten des Ausmahlungsgrades 59

Tabellen

Tabelle 1 — Spezifikationen und Merkmale von Zubehörteilen, die für den Versuch benötigt werden 11

Tabelle 2 — Volumen der Natriumchloridlösung, das beim Knetprozess hinzuzufügen ist 19

Tabelle B.1 — Konditionierung von 800 g Weizen auf einen Masseanteil der Feuchte von 16 % 34

Tabelle D.1 — Umrechnung der Länge, L , in die Ausdehnung, G , nach der Gleichung (4):
 $G = 2,226\sqrt{L}$ 38

Tabelle E.1 — Zusammenfassung der Gleichungen für die Vergleichpräzision für handelsübliches Mehl (Daten aus den Eignungsprüfungen) 46

Tabelle E.2 — Erinnerung an die Ausgangsgleichungen für die Wiederhol- und Vergleichpräzision für handelsübliches Mehl (Daten aus dem ersten Ringversuch) 46

Tabelle E.3 — Praktische Anwendung der Gleichungen für die Wiederholpräzision für handelsübliches Mehl (Daten aus dem Ringversuch) 47

Tabelle E.4 — Praktische Anwendung der Gleichungen für die Vergleichpräzision für handelsübliches Mehl (Daten aus den Eignungsprüfungen) 48

Tabelle F.1 — Statistische Ergebnisse für W von im Labor gemahlenem Mehl 52

Tabelle F.2 — Statistische Ergebnisse für P von im Labor gemahlenem Mehl 53

Tabelle F.3 — Statistische Ergebnisse für G von im Labor gemahlenem Mehl 54

Tabelle F.4 — Statistische Ergebnisse für L von im Labor gemahlenem Mehl 55

Tabelle F.5 — Statistische Ergebnisse für P/L von im Labor gemahlenem Mehl 56

Tabelle F.6 — Statistische Ergebnisse für I_e von im Labor gemahlenem Mehl 57

Tabelle F.7 — Statistische Ergebnisse für den Ausmahlungsgrad von im Labor gemahlenem Mehl 58

Tabelle F.8 — Praktische Anwendung der Gleichungen für die Wiederholpräzision bei im Labor gemahlenem Mehl 60

Tabelle F.9 — Praktische Anwendung der Gleichungen für die Vergleichpräzision bei im Labor
gemahlenem Mehl 62

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 27971:2023) 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 Dezember 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2023 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 27971:2015.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut 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 27971:2023 wurde von CEN als EN ISO 27971:2023 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).

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 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.

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 dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 27971:2015), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- die ältesten Geräte (vor AlveoNG) wurden gestrichen;
- die neuesten Geräte (AlveoPC und Alveolab) wurden hinzugefügt.

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

Der Gebrauchswert von Weizen wird durch eine Reihe von Eigenschaften bestimmt, die bei der Herstellung von Backwaren, z. B. Brot, Zwieback und Keksen, von Nutzen sind.

Diese Eigenschaften schließen die wesentlichen viskoelastischen (rheologischen) Eigenschaften eines Teiges ein, der aus Mehl nach Wasserzugabe durch Kneten erhalten wurde. Ein Alveograph wird verwendet, um die Hauptparameter zu ermitteln, indem ein Teigprüfstück einer biaxialen Dehnung (unter Bildung einer Teigblase) durch Aufblasen des Teiges mit Luft ausgesetzt wird, was der Verformung ähnlich ist, der ein Teig bei der Brotteiggärung unterliegt.

Die Aufzeichnung des in der Blase erzeugten Drucks im Verlauf der Verformung des Teigprüfstücks bis zu dessen Reißen liefert Informationen über:

- a) den Widerstand des Teiges gegen Verformung oder dessen Steifheit. Die Angabe erfolgt durch den Parameter Höchstdruck, P ;
- b) die Dehnbarkeit oder die Möglichkeit, den Teig unter Bildung einer Blase aufzublasen. Die Angabe erfolgt durch den Mittelwert der Abszissenwerte beim Reißen, L , umgewandelt in den Ausdehnungsindex G ;
- c) die Elastizität des Teiges während der biaxialen Dehnung. Sie wird durch den Elastizitätsindex, I_e , angegeben;
- d) die Arbeit (Energie), die erforderlich ist, um die Teigblase bis zu deren Reißen zu verformen, oder deren Festigkeit; sie ist proportional zur Fläche des Alveogramms (Summe der Drücke während des Verformungsprozesses). Sie wird durch den Parameter W angegeben.

Das Verhältnis, P/L , ist ein Maß für das Gleichgewicht zwischen Steifheit und Dehnbarkeit.

Alveographen werden üblicherweise in der weizen- und weizenmehlverarbeitenden Industrie für folgende Zwecke verwendet:

- Auswahl und Bewertung unterschiedlicher Weizensorten und Handelsklassen von Weizen;
- (Auf-)Mischen verschiedener Chargen von Weizen oder Mehl, um eine Charge mit vorgegebenen Werten in Bezug auf die mit dem Alveographen bestimmbaren Kriterien (W , P und L) unter Einhaltung der proportionalen Mischungsregeln herzustellen;
- Beurteilung der proteolytischen Aktivität im Weizen oder Mehl, um eine mögliche Verunreinigung nachzuweisen (siehe Anhang H bezüglich weiterer Einzelheiten).

Alveographen werden sowohl auf der vorgelagerten Stufe für die Vermarktung, Auswahl und Bewertung der unterschiedlichen Weizensorten als auch auf der Stufe der Weiterverarbeitung durch die Backwarenindustrie/Bäckereien eingesetzt (siehe Literaturhinweise [9], [11], [12] und [13]).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Bestimmung der rheologischen Eigenschaften verschiedener Teigarten mittels eines Alveographen fest, die aus Mehl von Weichweizen (*Triticum aestivum* L.) erhalten wurden, das durch industrielles Vermahlen oder Laborvermahlung hergestellt wurde.

Es beschreibt das alveographische Prüfverfahren sowie die Art und Weise der Anwendung einer Labormühle zur Herstellung von Mehl in zwei Stufen:

- Stufe 1: Vorbereitung des Weizens (Korn) zum Vermahlen, damit die Kleie leichter vom Endosperm getrennt werden kann;
- Stufe 2: die Vermahlung, einschließlich der Schrotung zwischen drei Riffelwalzen, der Verringerung der Korngröße zwischen zwei Glattwalzen sowie der Verwendung einer Zentrifugalsiebmaschine zur Klassierung der Erzeugnisse.

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 835, *Laboratory glassware — Graduated pipettes*

ISO 712, *Cereals and cereal products — Determination of moisture content — Reference method*

ISO 1042, *Laboratory glassware — One-mark volumetric flasks*

ISO 12099, *Animal feeding stuffs, cereals and milled cereal products — Guidelines for the application of near infrared spectrometry*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

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/>

4 Kurzbeschreibung

Das Verhalten von Teig, der aus einer Mischung von Mehl und Salzwasser hergestellt wurde, wird bei der Verformung bewertet. Eine Teigscheibe (Teigling) wird einem konstanten Luftstrom ausgesetzt. Zunächst widersteht sie dem Druck. Anschließend bläht sie sich entsprechend ihrer Dehnbarkeit zu einer Blase auf und reißt. Die Veränderungen des Teiges werden gemessen und in Form einer Kurve, bezeichnet als „Alveogramm“, aufgezeichnet.

5 Reagenzien

Wenn nicht anders festgelegt, werden nur Reagenzien von anerkannter analytischer Qualität und nur destilliertes oder entmineralisiertes Wasser oder Wasser entsprechender Reinheit verwendet.

5.1 Natriumchloridlösung, hergestellt durch Lösen von $(25 \pm 0,2)$ g Natriumchlorid (NaCl) in Wasser und anschließendes Auffüllen auf 1 000 ml. Diese Lösung darf nicht länger als 15 Tage aufbewahrt werden, und die Temperatur muss bei der Verwendung (20 ± 2) °C betragen.

5.2 Raffiniertes Pflanzenöl, mit geringem Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren, wie z. B. Erdnussöl. Es ist möglich, Olivenöl zu verwenden, wenn dessen Säurezahl geringer ist als 0,4 (bestimmt nach ISO 660 [1]). Das Öl wird lichtgeschützt in einem geschlossenen Behälter aufbewahrt und regelmäßig (mindestens alle drei Monate) ersetzt.

Alternativ **flüssiges Paraffin** (auch als „weiches Paraffin“ bekannt) mit einer Säurezahl von höchstens 0,05 und mit der geringstmöglichen Viskosität [höchstens 60 mPa·s (60 cP) bei 20 °C].

5.3 Kaltentfettungsmittel, optimale Sicherheit.

6 Prüfeinrichtung

Die üblichen Laborgeräte, insbesondere folgende Geräte müssen verwendet werden.

6.1 Mechanischer Getreidereiniger, ausgestattet mit Sieben zur Reinigung von Weizen, entsprechend den Anweisungen des Herstellers.

6.2 Kegel- oder Riffelprobenteiler.

6.3 Analysenwaage, ablesbar auf 0,01 g.

6.4 Glasbürette, Fassungsvermögen 50 ml, unterteilt in 1-ml-Schritten.

6.5 Rotationsmischer¹ zur Konditionierung von Getreide und zum Homogenisieren von Mehl, einschließlich folgender Vorrichtungen:

6.5.1 Rührwerk mit konstanter Geschwindigkeit.

6.5.2 Zwei Rührwerksschnecken, eingebaut in den Weithalskolben, möglichst über den Stopfen (eine für die Vorbereitung von Weizen, eine für das Homogenisieren von Mehl).

6.5.3 Mehrere Weithalskolben aus Kunststoff, Fassungsvermögen je 2 l.

6.6 Versuchsmühle (Labormühle)², manuell oder automatisch bedient (siehe Anhang A).

6.7 Vollständiges Alveographensystem (zu den Spezifikationen und Merkmalen der Zubehörteile siehe Tabelle 1) einschließlich der in 6.7.1 bis 6.7.3 angeführten Geräte.

6.7.1 Knetter (für die Modelle AlveoNG und AlveoPC siehe Bild 1 und für das Modell Alveolab³ siehe Bild 2), mit einer genauen Temperaturregelung, zur Herstellung von Teigproben.

1 Der Rotationsmischer MR2L von CHOPIN Technologies ist ein Beispiel für ein geeignetes handelsübliches Produkt. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Personen, die dieses Dokument anwenden, und bedeutet keine Anerkennung dieses genannten Produkts durch ISO.

2 Die Versuchsmühle Chopin-Dubois CD1 von CHOPIN Technologies ist ein Beispiel für ein geeignetes handelsübliches Produkt. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Personen, die dieses Dokument anwenden, und bedeutet keine Anerkennung dieses genannten Produkts durch ISO.

3 Die in diesem Dokument festgelegten Verfahren basieren auf dem Einsatz der Modelle AlveoNG, AlveoPC und Alveolab des Alveographen von CHOPIN Technologies, welche Beispiele für geeignete handelsübliche Produkte sind. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Personen, die dieses Dokument anwenden, und bedeutet keine Anerkennung dieser genannten Produkte durch ISO.

6.7.2 Spezielle Software zum Aufzeichnen der Druckkurve als Funktion der Zeit, Durchführen der Berechnungen und Speichern der Versuche, oder andere Erfassungssysteme, wie z. B. Alveolink.

ANMERKUNG In Bezug auf Einzelheiten zur Verwendung der verschiedenen Erfassungssysteme siehe die Anweisungen des Herstellers.

6.7.3 Alveograph³ zur Messung der biaxialen Verformung der Teigprüfstücke (siehe Bild 1 für die Modelle AlveoNG und AlveoPC und Bild 2 für das Modell Alveolab), einschließlich genauer Regelung der Temperatur und Luftfeuchte beim Modell Alveolab, und mit zwei Ruhekammern (drei bei Alveolab), von denen jede über fünf Platten verfügt, auf denen die Teigprüfstücke vor der Verformung zum Ruhen angeordnet werden können.

6.8 Bürette mit Absperrhahn, mit den Geräten geliefert (nur bei den Modellen AlveoNG und AlveoPC), Fassungsvermögen 160 ml, unterteilt in Schritten von 0,1 % des Feuchtegehaltes.

ANMERKUNG In diesem Dokument ist „Gehalt“ als „Massenanteil“ zu verstehen (siehe ISO 80000-9, [8]), d. h. das Verhältnis der Masse eines Stoffes in einem Gemisch zur Gesamtmasse des Gemisches.

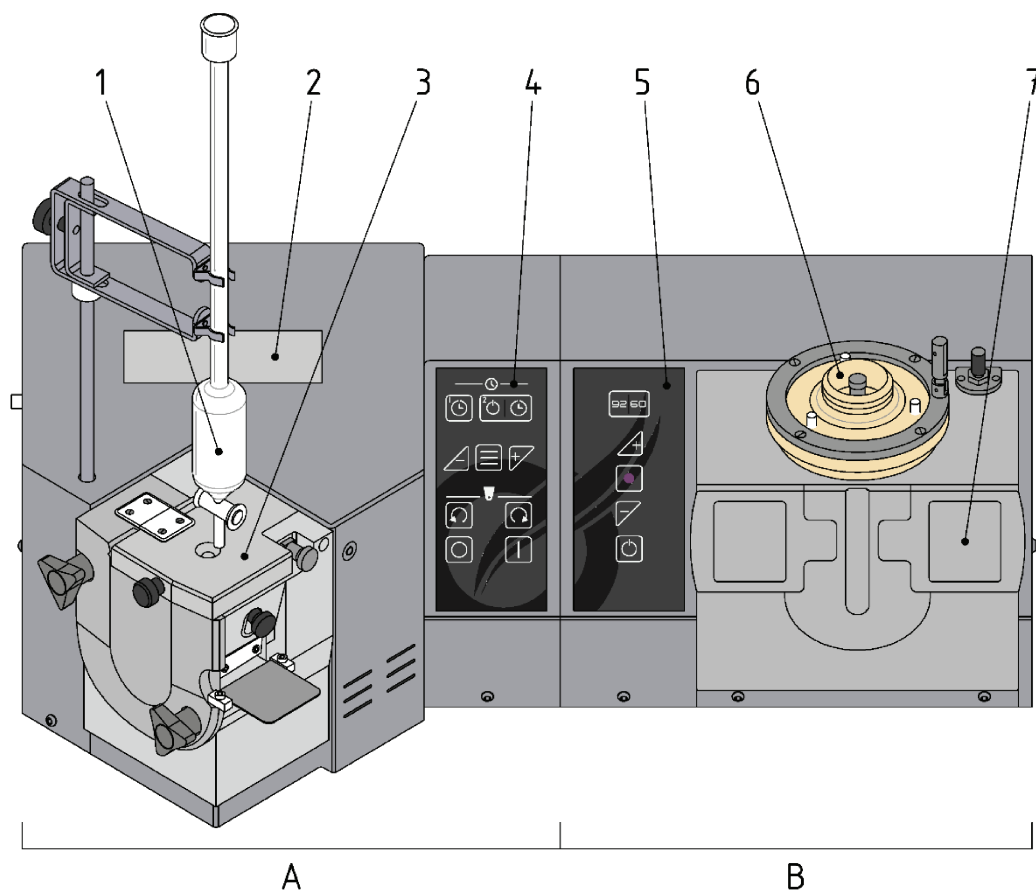
6.9 Thermohygrograph zur Aufzeichnung der Bedingungen der Versuchsumgebung (Temperatur und relative Luftfeuchte), wie in 9.1 und 10.1 festgelegt. Im Fall von Alveolab werden die Versuchsbedingungen (Temperatur und Luftfeuchte) um die sich ausdehnende Blase herum automatisch vom Gerät überprüft und geregelt.

6.10 Messkolben, Fassungsvermögen 1 000 ml, entsprechend den Anforderungen von ISO 1042, Klasse A.

6.11 Pipette, Fassungsvermögen 25 ml, unterteilt in 0,1-ml-Schritten, entsprechend den Anforderungen von ISO 835, Klasse A.

Tabelle 1 — Spezifikationen und Merkmale von Zubehörteilen, die für den Versuch benötigt werden

Größe	Wert und Grenzabweichung
Umlauffrequenz der Knetschaufel	(60 ± 2) Hz
Höhe von Führungsschienen für die Ausrollwalze	$(12,0 \pm 0,1)$ mm
Großer Durchmesser der Ausrollwalze	$(40,0 \pm 0,1)$ mm
Kleiner Durchmesser der Ausrollwalze	$(33,3 \pm 0,1)$ mm
Innendurchmesser der Teigschneidevorrichtung	$(46,0 \pm 0,5)$ mm
Durchmesser der Öffnung, die beim Öffnen der beweglichen Platte entsteht (der den effektiven Durchmesser des Prüfstücks bestimmt)	$(55,0 \pm 0,1)$ mm
Theoretischer Abstand zwischen der fest stehenden und der beweglichen Platte nach dem Befestigen (ist gleich der Dicke des Prüfstücks vor dem Aufblasen)	$(2,67 \pm 0,01)$ mm
Luftvolumen, das automatisch eingespritzt wird, um das Prüfstück vor dem Aufblasen der Blase abzulösen	(18 ± 2) ml
Luftstrom ^a zum Sicherstellen des Aufblasens	(96 ± 2) l/h
^a An den Modellen AlveoNG und AlveoPC wird zum Einstellen der Durchflussmenge des Luftstromerzeugers, die zum Aufblasen der Blase verwendet wird, die Düse angebracht (siehe Bild 3), um einen festgelegten Druckabfall zu erzeugen (und einen Druck zu erhalten, der einer Höhe von 92 mm H ₂ O (12,3 kPa) auf der Anzeige des Manometers entspricht). Die Durchflussmenge der Luft wird mit dem genormten Druckabfall eingestellt, um einen Druck zu erhalten, der einer Höhe von 60 mm H ₂ O (8,0 kPa) auf der Anzeige des Manometers entspricht, d. h. (96 ± 2) l/h (siehe Bild 4). Bei dem Modell Alveolab ist diese Regelung automatisiert und es ist keine besondere Vorgehensweise erforderlich.	



Legende

A Knetter

B Alveograph

1 Bürette für die Zugabe von Wasser

2 Sieb des Kneters

3 Knetschüssel

4 Schalttafel des Kneters

5 Schalttafel des Alveographen

6 Versuchsplatte der Alveograph-Einheit

7 Ruhekammer

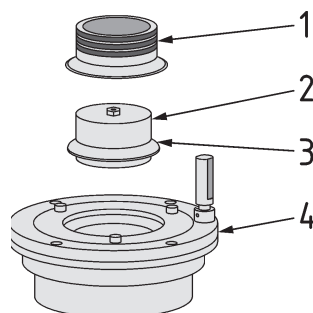
Bild 1 — Die Teile Knetter und Alveograph der Modelle AlveoNG und AlveoPC



Legende

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Knetschüssel | 5 Aufbewahrungsfach für Zubehör |
| 2 Wassereinspritzdüse | 6 Teigauffang- und -befeuchtungsvorrichtung |
| 3 Schalttafel von Alveolab | 7 Ruhekammer |
| 4 Versuchskammer des Alveographen | 8 Salzwasservorratsbehälter |

Bild 2 — Die Teile Knetter und Alveograph des Modells Alveolab



Legende

- | | |
|--------------|----------------|
| 1 Rändelring | 3 Düsenhalter |
| 2 Düse | 4 Abdeckplatte |

Bild 3 — Durchflussregelsystem für die Modelle AlveoNG oder AlveoPC

7 Probenahme

Eine repräsentative Weizen- oder Mehlsprobe sollte an das Labor geliefert werden. Sie darf während des Transports oder der Lagerung nicht beschädigt oder verändert werden.

Die Probenahme ist kein Bestandteil des in diesem Dokument festgelegten Verfahrens. Empfohlene Probenahmeverfahren sind in ISO 24333 [7] angegeben.

8 Vorbereitung des Weizens für die Laborvermahlung

8.1 Reinigung der Laborprobe

Bei Bedarf wird die Laborprobe in eine mechanische Reinigungseinrichtung (6.1) gegeben, um sicherzustellen, dass sämtliche Steine und Metallbruchstücke entfernt werden, um eine Beschädigung der Walzen beim Vermahlen zu vermeiden. Zur Entfernung der eisenhaltigen Metallbruchstücke darf auch eine Magnetvorrichtung eingesetzt werden.

8.2 Einwaage

Die Einwaage (Prüfmenge) muss für die Ausgangsmasse des Weizens repräsentativ sein. Mit einem Probenteiler (6.2) wird die Laborprobe homogenisiert und geteilt, bis die für die Laborvermahlung erforderliche Masse plus die Masse für die Bestimmung des Feuchtegehalts erhalten ist. Die Einwaage an Weizen zum Vermahlen muss mindestens 800 g betragen.

8.3 Bestimmung des Feuchtegehalts des Weizens

Der Feuchtegehalt der Einwaage wird wie in ISO 712 festgelegt oder unter Anwendung eines Schnellmessgerätes bestimmt (siehe ISO 7700-1 [6] oder ISO 12099).

8.4 Vorbereitung des Weizens

8.4.1 Allgemeines

Die Vorbereitung des Weizens zum Vermahlen erleichtert die Trennung der Kleie vom Endosperm. Der Zielwert des Feuchtegehalts ist $(16,0 \pm 0,5) \%$.

8.4.2 Weizen mit einem anfänglichen Feuchtegehalt zwischen 13 % und 15 % (einstufige Benetzung)

Eine Einwaage (mindestens 800 g) Weizen wird mit einer Waage (6.3) auf 1 g eingewogen und in den Mischer geschüttet.

Die erforderliche Menge an Wasser (siehe Tabelle B.1) wird mit der Bürette (6.4) direkt oder nach dem Wägen auf 0,5 g zum Getreide hinzugefügt.

Unmittelbar nach der Zugabe von Wasser wird der mit der Rührwerksschnecke, die für den Gebrauch mit Weizen vorgesehen ist, versehene Stopfen in den Kolben eingesetzt; der Inhalt wird einige Sekunden kräftig geschüttelt und anschließend wird der Kolben auf den Rotationsmischer (6.5) gestellt.

Der Rotationsmischer wird (30 ± 5) min (die Dauer, die erforderlich ist, um das Wasser gleichmäßig auf der Oberfläche der Körner zu verteilen) laufen gelassen.

Der Kolben wird für eine Dauer stehengelassen, die die Gesamtdauer der Benetzung, des Schüttelns und des Ruhens auf (24 ± 1) h ergänzt.

8.4.3 Weizen mit einem Feuchtegehalt von weniger als 13 % (zweistufige Benetzung)

Da ein größeres Volumen an Wasser erforderlich ist, wird dieses in zwei Hälften geteilt und in zwei Stufen während der Vorbereitungszeit hinzugefügt.

Es wird wie in 8.4.2 beschrieben vorgegangen, wobei nur die Hälfte der erforderlichen Gesamtmenge an Wasser verwendet wird (siehe Tabelle B.1).

Der Kolben wird wie in 8.4.2 beschrieben geschüttelt und mindestens 6 h stehengelassen.

Die zweite Hälfte der Gesamtmenge des Wassers wird zwischen der sechsten und siebenten Stunde hinzugefügt.

Nach Zugabe der zweiten Hälfte wird der Kolben wieder (30 ± 5) min geschüttelt und anschließend eine Dauer stehengelassen, die die Gesamtdauer der Benetzung, des Schüttelns und des Ruhens auf (24 ± 1) h ergänzt.

8.4.4 Weizen mit einem Feuchtegehalt von mehr als 15 % (Vortrocknung mit anschließender Befeuchtung, wie vorstehend beschrieben)

Der Weizen muss getrocknet werden, um einen Feuchtegehalt unter 15 % zu erhalten.

Die Laborprobe wird in einer dünnen Schicht verteilt, um den Austausch zwischen Getreide und Luft zu optimieren. Das Getreide wird an einem trockenen Ort an der Luft mindestens 15 h trocknen gelassen.

Der Feuchtegehalt wird erneut bestimmt (siehe 8.3).

Anschließend wird der Weizen nach 8.4.2 oder 8.4.3, abhängig vom neuen Feuchtegehalt, vorbereitet.

9 Vermahlen im Labor

9.1 Allgemeines

Die Versuchsmühle (6.6) muss mit den Einstellungen des Herstellers betrieben werden. Es dürfen keine zusätzlichen Gewichtsstücke verwendet werden und die (Zug-)Spannung der Feder auf der Auflösungsseite darf nicht geändert werden.

Die Qualität der Vermahlung hängt von mehreren Faktoren ab:

- Umgebungsbedingungen (Raumklima), die einen Endfeuchtegehalt des Mehls zwischen 15,0 % und 15,8 % ermöglichen (Weizen sollte bei einer Umgebungstemperatur zwischen 18 °C und 23 °C und bei einer relativen Luftfeuchte zwischen 50 % und 75 % vermahlen werden);
- dem Zustand der Siebe: Die Siebfläche muss gleichmäßig bleiben – falls ein Sieb beschädigt ist, muss es unverzüglich ersetzt werden;
- Zustand und Einstellung der Schlagmühle: Abgenutzte Messer verringern den Ausmahlungsgrad;
- Einhaltung von Fließgeschwindigkeiten: Die Effektivität der Walze und die Effektivität der Siebung hängen stark von einer gleichmäßigen Zuführgeschwindigkeit ab.

ANMERKUNG Die Geschwindigkeit, mit der die Erzeugnisse die Siebtrommel durchlaufen, kann über die Messereinstellung in den Schlagmühlen eingestellt werden, d. h. zwei einstellbare Messer in der Mitte und am Ende der Schlagmühle auf der Schrotseite sowie vier Messer am Ende der Auflösungsseite.

9.2 Vermahlungsverfahren

9.2.1 Schrotung

Das Gerät wird eingeschaltet.

Die Zuführgeschwindigkeit wird so eingestellt, dass 800 g des konditionierten Weizens in (5 ± 1) min die Mühle durchlaufen.

Der konditionierte Weizen (8.4) wird in den Beschickungstrichter der Mühle geschüttet und gleichzeitig wird das Zeitmessgerät zur Überprüfung der Mahldauer gestartet.

Nachdem die letzten Weizenkörner durchgelaufen sind, wird die Mühle für weitere (180 ± 30) s laufen gelassen, um das Sieb völlig leerlaufen zu lassen.

Nach dem Anhalten der Mühle werden die Fraktionen von Kleie, Grieß und Mehl getrennt auf 0,1 g gewogen (6.3).

Der prozentuale Gehalt an erhaltenem Grieß, verglichen mit der verwendeten Masse des Weizens, wird berechnet, wobei das Ergebnis auf eine Dezimalstelle angegeben wird.

9.2.2 Auflösung

Das Gerät wird eingeschaltet.

Die Zuführgeschwindigkeit wird so eingestellt, dass der nach 9.2.1 hergestellte Grieß in (5 ± 1) min die Mühle durchläuft.

Der Grieß wird in den Beschickungstrichter geschüttet und gleichzeitig wird das Zeitmessgerät zur Messung der Mahldauer gestartet.

Nachdem die letzten Grießkörner durchgelaufen sind, wird die Mühle für weitere (180 ± 30) s laufen gelassen, um sicherzustellen, dass das Sieb völlig leer ist.

Das vorstehende Auflösungsverfahren wird wiederholt, wenn die Masse des aus dem Schrotungssystem erhaltenen Grießes 48 % oder mehr der Masse des benetzten Weizens ist. (Die Werte werden gerundet: 47,4 wird 47 und 47,5 wird 48.)

Nach dem Anhalten der Mühle werden der Dunst und das Mehl nach der Auflösung getrennt auf 0,1 g gewogen (6.3).

Es ist sicherzustellen, dass das Mahlverhältnis (Verhältnis der Summe der Massen der Mahlerzeugnisse zur Gesamtmasse des benetzten Weizens) mindestens 98 % entspricht.

ANMERKUNG Ein Mahlverhältnis von weniger als 98 % deutet auf übermäßig abgenutzte Schläger oder ein Hindernis in den Sieben hin, das dazu führt, dass ein Teil des Erzeugnisses in der Siebtrommel verbleibt.

9.2.3 Homogenisieren von Mehl

Das geschrotete und aufgelöste Mehl wird in dem Weithalskolben (6.5.3) geschüttet.

Der mit der Rührwerksschnecke (6.5.2), die für den Gebrauch mit Mehl vorgesehen ist, versehene Stopfen wird in den Kolben eingesetzt, und der Kolben wird auf den Mischer (6.5) gestellt.

Es wird für (20 ± 2) min gemischt.

Die Rührwerksschnecke (6.5.2) wird entfernt und durch den Kolbenstopfen ersetzt. Das Mehl kann jetzt für den Versuch mit dem Alveographen verwendet werden.

9.2.4 Lagerung des Mehls

Der das Mehl enthaltende Kolben muss in dem Raum aufbewahrt werden, in dem der Versuch mit dem Alveographen durchgeführt wird.

9.3 Angabe der Mahlergebnisse

Der Ausmahlungsgrad, ER (en: extraction rate), von Mehl, das aus dem gereinigten Weizen gewonnen wurde, wird nach Gleichung (1), als prozentualer Anteil der Trockenmasse, berechnet:

$$ER = \frac{(100 - H_f) \times M_f}{(100 - H_b) \times M_b} \times 100 \quad (1)$$

Dabei ist

H_f der Feuchtegehalt des erhaltenen Mehls, in Prozent (bestimmt nach ISO 712 oder ISO 12099);

H_b der Feuchtegehalt der Weizeneinwaage zum Mahlen vor der Benetzung, in Prozent (bestimmt nach ISO 712 oder ISO 12099);

M_f die Masse des gesamten erhaltenen Mehls, in Gramm;

M_b die Weizenmasse der Einwaage zum Mahlen vor der Benetzung, in Gramm.

Das Ergebnis wird auf 0,1 % Masseanteil angegeben.

Der prozentuale Anteil an Kleie, S , wird nach Gleichung (2) berechnet:

$$S = [M_s / (M_b + M_e)] \times 100 \quad (2)$$

Der prozentuale Anteil an Dunst, R , wird nach Gleichung (3) berechnet:

$$R = [M_r / (M_b + M_e)] \times 100 \quad (3)$$

Dabei ist

M_s die Masse an Kleie, in Gramm;

M_r die Masse an Dunst, in Gramm;

M_b die Ausgangsmasse des Weizens vor der Konditionierung, in Gramm;

M_e die Masse, in Gramm, des hinzugefügten Wassers (numerisch gleich dem Volumen, V_e , in Milliliter, des hinzugefügten Wassers).

Die Ergebnisse werden auf die nächstliegende ganze Zahl angegeben.

ANMERKUNG Anhang C enthält ein Beispiel eines Blattes für die Vermahlung, um alle interessanten Ergebnisse nachzuverfolgen.

10 Vorbereitung und Versuch mit dem Alveographen

10.1 Vorversuche

Eine Umgebungstemperatur zwischen 18 °C und 22 °C bei einer relativen Luftfeuchte zwischen 50 % und 80 % wird sichergestellt.

Es wird sichergestellt, dass die verschiedenen Teile der Apparatur (Kneter, Alveograph, Bürette, Werkzeuge usw.) sauber sind.

Es wird überprüft, ob sich der *F*-Schieber (siehe Bild 5) in der Extrusionsöffnung befindet, um Verluste an Mehl oder Auslaufen von Salzlösung zu verhindern.

Es wird sichergestellt, dass die Temperatur des Kneters (6.7.1) zu Beginn des Versuchs ($24,0 \pm 0,5$) °C beträgt. Die Temperatur des Alveographen muss ständig auf ($25,0 \pm 0,5$) °C eingestellt sein.

Ein Temperaturanstieg in dem Kneter während des Knetprozesses ist normal und für das zu prüfende Mehl charakteristisch. Die bei dem Modell AlveoNG vorhandene Einrichtung zur stetigen Regelung sollte nicht benutzt werden.

Es wird regelmäßig nach dem vom Hersteller empfohlenen Verfahren überprüft, ob der Hydraulikkreislauf des Gerätes dicht ist (kein Luftaustritt).

Es wird überprüft, ob die Platte des Alveographen horizontal ist.

Bei den Modellen AlveoNG und AlveoPC:

- mit der Düse wird überprüft, ob die Einstellungen des Luftstroms (siehe Tabelle 1, Fußnote ^a) den festgelegten Druckverlust erzeugen [siehe Bild 3 und Bild 4 c)]:
 - des Luftstromerzeugers auf einen Druck, der 92 mmH₂O (12,3 kPa) auf dem Bildschirm des Aufzeichnungsgerätes entspricht [siehe Bild 4 a)];
 - des Mikroventils zur Einstellung des Luftstroms auf einen Druck, der 60 mmH₂O (8,0 kPa) auf dem Bildschirm des Aufzeichnungsgerätes entspricht [siehe Bild 4 b)].

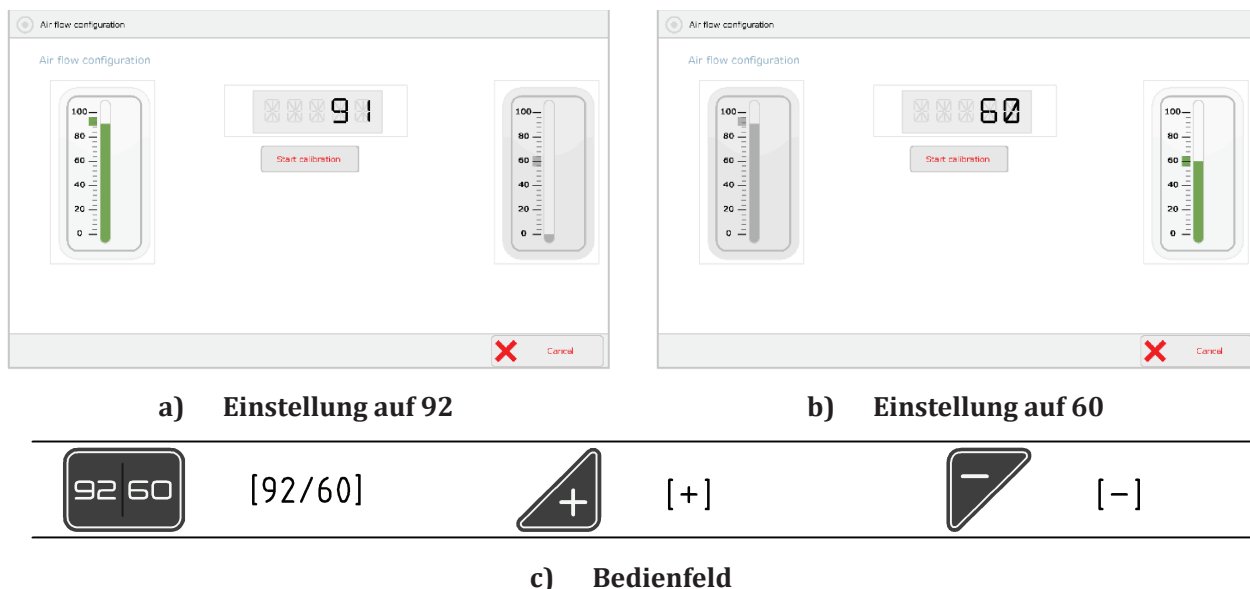


Bild 4 — Einstellung des Messdrucks

10.2 Vorbereitende Arbeitsgänge

Zu Beginn des Versuchs muss die Temperatur des Mehls identisch mit der Umgebungstemperatur sein.