

DIN EN ISO 7971-2

ICS 67.060

Entwurf

Einsprüche bis 2018-02-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 7971-2:2010-01

Getreide –**Bestimmung der Schüttdichte, sogenannte Masse je Hektoliter –****Teil 2: Verfahren zur Rückverfolgbarkeit von Messgeräten mittels Referenz auf internationale Normalgeräte (ISO/DIS 7971-2:2017);****Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 7971-2:2017****Cereals –****Determination of bulk density, called mass per hectolitre –****Part 2: Method of traceability for measuring instruments through reference to the international standard instrument (ISO/DIS 7971-2:2017);****German and English version prEN ISO 7971-2:2017****Céréales –****Détermination de la masse volumique, dite masse à l'hectolitre –****Partie 2: Méthode de raccordement des instruments de mesure à l'étalon international (ISO/DIS 7971-2:2017);****Version allemande et anglaise prEN ISO 7971-2:2017****Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-12-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nal@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 59 Seiten

DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 7971-2:2017) 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).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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 3534-2:2006	siehe DIN ISO 3534-2:2013-12
ISO 7971-1	siehe DIN EN ISO 7971-1
ISO 10012	siehe DIN EN ISO 10012

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 7971-2:2010-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 6 „Geräte“ geringfügig angepasst;
- b) Anzahl der Proben in Abschnitt 7 „Durchführung“ verringert;
- c) Anhang A erweitert und Bild A.1 eingefügt;
- d) Anhang B verändert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN ISO 7971-1, *Getreide — Bestimmung der Schüttdichte, sogenannte Masse je Hektoliter — Teil 1: Referenzverfahren*

DIN EN ISO 10012, *Messmanagementsysteme — Anforderungen an Messprozesse und Messmittel*

DIN ISO 3534-2:2013-12, *Statistik — Begriffe und Formelzeichen — Teil 2: Angewandte Statistik (ISO 3534-2:2006); Text Deutsch und Englisch*

Getreide — Bestimmung der Schüttdichte, sogenannte Masse je Hektoliter — Teil 2: Verfahren zur Rückverfolgbarkeit von Messgeräten mittels Referenz auf internationale Normalgeräte (ISO/DIS 7971-2:2017)

Céréales — Détermination de la masse volumique, dite masse à l'hectolitre — Partie 2 : Méthode de raccordement des instruments de mesure à l'étalon international (ISO/DIS 7971-2:2017)

Cereals — Determination of bulk density, called mass per hectolitre — Part 2: Method of traceability for measuring instruments through reference to the international standard instrument (ISO/DIS 7971-2:2017)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.9a

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	6
4.1 Zertifiziertes internationales oder nationales Normalgerät.....	6
4.2 Nationales Normalgerät	6
4.3 Sekundäres oder internes Normalgerät.....	6
4.4 Routinemessgerät	6
5 Kurzbeschreibung	7
6 Geräte.....	7
7 Durchführung.....	8
7.1 Rückverfolgbarkeit von nationalen Normalgeräten mittels Referenz auf das zertifizierte internationale oder nationale Normalgerät	8
7.1.1 Allgemeine Beschreibung.....	8
7.1.2 Vorbereitung der Untersuchungsproben	8
7.1.3 Verwendung der referenzierten Untersuchungsproben	9
7.1.4 Auswertung der Ergebnisse.....	9
7.1.5 Justierung des nationalen Normalgerätes.....	10
7.2 Rückverfolgbarkeit von sekundären Normalgeräten mittels Referenz auf das nationale Normalgerät.....	10
7.2.1 Allgemeine Beschreibung.....	10
7.2.2 Vorbereitung der Untersuchungsproben	10
7.2.3 Verwendung der referenzierten Untersuchungsproben	11
7.2.4 Auswertung der Ergebnisse.....	11
7.2.5 Justierung des sekundären Normalgerätes	11
7.3 Verifizierung von im Gebrauch befindlichen Messgeräten.....	12
7.3.1 Allgemeine Beschreibung.....	12
7.3.2 Vorbereitung der Kontrolluntersuchungsproben.....	12
7.3.3 Verwendung der referenzierten Untersuchungsproben	13
7.3.4 Auswertung der Ergebnisse.....	13
7.3.5 Justierung des Messgerätes	13
8 Überwachung des Leistungsverhaltens des Messgerätes.....	14
9 Prüfberichte.....	14
9.1 Analysenzertifikat.....	14
9.2 Konformitätsbescheinigung	15
10 Kennzeichnung von Messgeräten, deren Rückverfolgbarkeit ermittelt wurde	15
Anhang A (normativ) Verfahren zur Berechnung der Leistungsparameter von Normalgeräten und Messgeräten.....	16
Anhang B (informativ) Einige Eigentümer von zertifizierten Normalmessgeräten	31
Literaturhinweise.....	32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 7971-2:2017) 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.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 7971-2:2009 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 7971-2:2017 wurde von CEN als prEN ISO 7971-2:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von ISO Technischen Komitees 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 Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees besteht in der Erarbeitung Internationaler Normen. Die von den Technischen Komitees angenommenen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedsorganisationen zur Umfrage zur Verfügung gestellt. Für eine Veröffentlichung als Internationale Norm wird eine Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitgliedsländer benötigt.

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.

ISO 7971 (alle Teile) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 338, *Getreide und Getreideerzeugnisse*, des Europäischen Komitees für Normung (CEN) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 34, *Food products*, Unterkomitee SC 4, *Cereals and pulses*, nach den Bestimmungen der Wiener Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen der ISO und der CEN erstellt.

Diese Ausgabe ist die zweite mit der Nummer ISO 7971-2, der technische Inhalt ist jedoch neu. ISO 7971-3:2009 ersetzt die erste Ausgabe (ISO 7971-2:1995).

ISO 7971 besteht unter dem allgemeinen Titel *Cereals — Determination of bulk density, called mass per hectolitre* aus folgenden Teilen:

- *Part 1: Reference method*
- *Part 2: Method of traceability for measuring instruments through reference to the international standard instrument*
- *Part 3: Routine method*

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 7971 legt ein Prüfverfahren zur Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit der für die Messung der Masse je Hektoliter angewendeten Geräte durch Bezugnahme auf ein Normalgerät fest. Die Masse je Hektoliter oder die Schüttdichte ist bei Getreide von wirtschaftlicher Bedeutung. Zur Messung dieser Eigenschaft stehen verschiedene Messgeräte mit unterschiedlichem Leistungsverhalten zur Verfügung.

Dieser Teil von ISO 7971 legt auch die Leistungsanforderungen fest, die die nationalen Normalgeräte, die sekundären Normalgeräte, und die in Laboratorien oder in Annahme- oder Lagersilos verwendeten Messgeräte erfüllen müssen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 712, *Cereals and cereal products — Determination of moisture content — Reference method*

ISO 7971-1, *Cereals — Determination of bulk density, called mass per hectolitre — Part 1: Reference method*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Schüttdichte

Prüfgewicht

„Masse je Hektoliter“

(Getreide) Verhältnis der Masse einer Getreidesorte zum Volumen, das dieses nach dem Schütten in einen Behälter unter eindeutig definierten Bedingungen einnimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Schüttdichte wird in Kilogramm je Hektoliter (kg/hl) der erhaltenen Getreideprobe angegeben.

[QUELLE: ISO 7971-1:2009]

3.2

Rückverfolgbarkeit

(Getreide) Schaffung eines Zusammenhangs zwischen dem herkömmlichen Messgerät und dem internationalen Normalgerät durch eine Kette

3.3

Analysenzertifikat

Dokument, das von der Eigentümer-Körperschaft des internationalen Normalgerätes oder nationalen Normalgerätes ausgestellt wird und die Einzelwerte der Messungen, den Mittelwert der Masse je Hektoliter und dessen Unsicherheit für die analysierte Untersuchungsprobe enthält

3.4

Konformitätsbescheinigung

Dokument, das von der zuständigen, für die Verifizierung des Leistungsverhaltens des Messgerätes verantwortlichen Körperschaft herausgegeben wird und die Konformitätsentscheidung für die vorgesehene Anwendung darstellt

3.5

Qualitätsregelkarte

Karte, auf der einige statistische Messungen einer Reihe von Proben in einer bestimmten Anordnung aufgezeichnet sind, um den Prozessablauf in Bezug auf diese Messung zu steuern und die Abweichung zu prüfen und zu verringern. (ISO 3534-2:2006[1], 2.3.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Analysenwerte werden auf der Ordinate gegen den Zeitpunkt (Tag oder Stunde) der Durchführung der Messung auf der Abszisse aufgezeichnet.

4 Anforderungen

4.1 Zertifiziertes internationales oder nationales Normalgerät

Ein Normalmessgerät für die Bestimmung der Masse je Hektoliter hat einen 20-l-Schüttgutbehälter und wird von nationalen oder internationalen Behörden zertifiziert. Eine aussagefähige Aufstellung solcher Geräte ist in Anhang B gegeben.

4.2 Nationales Normalgerät

Jedes Land legt auf der Grundlage der in 6.2 angeführten Spezifikationen das Gerät fest, das in dem betreffenden Land als nationales Normalgerät bezeichnet wird.

Dieses nationale Normalgerät sollte ein Gerät sein, das mit seiner Bezeichnung (Bauart, Hersteller, Seriennummer) gekennzeichnet ist. Jedes andere Gerät derselben Bauart wie das, das als nationales Normalgerät angenommen wurde, darf nicht als „nationales Normalgerät“ bezeichnet werden.

Jedes Land legt die staatliche oder private Institution fest, die für Aufbewahrung, Anwendung und Wartung dieses nationalen Normalgerätes verantwortlich ist. Dieselbe Institution stellt die Rückverfolgbarkeit des Gerätes mittels Referenz auf ein zertifiziertes internationales oder nationales Normalgerät (4.1) nach den in 7.1 beschriebenen Festlegungen alle 10 Jahre sicher.

Jedes Land muss sicherstellen, dass keiner natürlichen oder juristischen Person der Zugang zu den Ergebnissen dieses nationalen Normalgerätes verweigert wird, damit jeder Hersteller, Eigentümer, Reparatur, Prüfer oder Anwender die Rückverfolgbarkeit seines eigenen Messgerätes mittels Referenz auf das nationale Normalgerät sicherstellen kann.

4.3 Sekundäres oder internes Normalgerät

Zum Zweck der Überprüfung von im Gebrauch befindlichen Messgeräten darf eine Körperschaft über eine für diese Tätigkeit spezifische Einrichtung verfügen. Dieses Messgerät muss die geforderten Eigenschaften aufweisen, die unter Anwendung des nationalen Normalgerätes festgelegt wurden. Es muss dann die Referenz darstellen, mit der die Rückverfolgbarkeit der im Gebrauch befindlichen Messgeräte sichergestellt wird.

Diese sekundären Normalgeräte sind alle 2 Jahre nach 7.2 zu verifizieren und zu justieren.

4.4 Routinemessgerät

Dieser Begriff bezeichnet ein Messgerät zur Bestimmung der Masse je Hektoliter, das bei Handelsgeschäften angewendet wird.

Die Rückverfolgbarkeit von im Gebrauch befindlichen Messgeräten und von neuen Messgeräten (vor der Inbetriebnahme) muss durch einen Bezug auf ein sekundäres Normalgerät (4.3) nach den in 7.3 beschriebenen Festlegungen sichergestellt sein.

Die Häufigkeit der Durchführung dieses Rückverfolgbarkeitsverfahrens beträgt 1 Jahr.

5 Kurzbeschreibung

Dieser Teil von ISO 7971 legt ein Verfahren zur Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit von Messgeräten zur Bestimmung der Masse je Hektoliter durch Bezugnahme auf Normalgeräte fest.

Das Prinzip der Rückverfolgbarkeit ist in Bild 1 dargestellt.

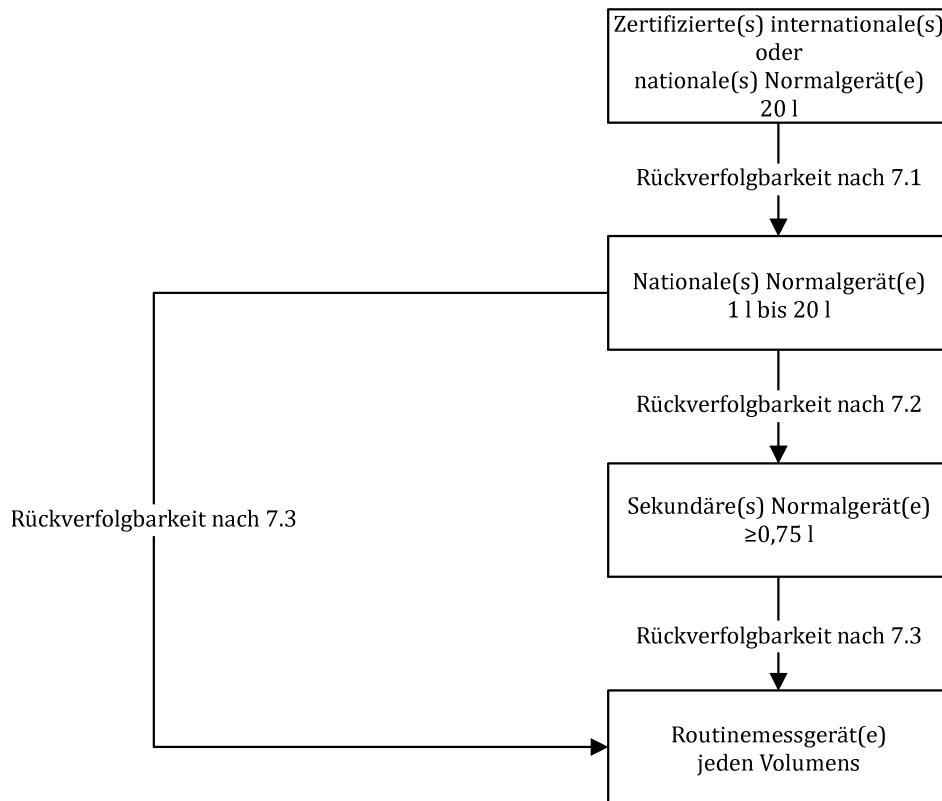


Bild 1 — Prinzip der Rückverfolgbarkeit von Messgeräten mittels Referenz auf Normalgeräte

6 Geräte

6.1 Internationales Normalgerät zur Bestimmung der Masse je Hektoliter, wie in ISO 7971-1 beschrieben.

6.2 Nationales Normalgerät zur Bestimmung der Masse je Hektoliter. Handbetätigtes oder automatisches, mechanisches, elektrisches oder elektronisches Messgerät zur Bestimmung der Masse je Hektoliter, bei dem das Fassungsvermögen des Messbehälters mindestens 1 l betragen muss, unter Anwendung einer Korrektur der systematischen Abweichung oder einer Korrektur der systematischen Abweichung und des Anstiegs.

Dieses Messgerät wird entsprechend den Anforderungen in 4.2 angewendet und die Rückverfolgbarkeit wird mittels Referenz auf das internationale Normalgerät nach dem in 7.1 beschriebenen Verfahren sichergestellt.

Die am Messgerät vorgenommene Korrektur stellt einen Anstieg und einen Schnittpunkt von der systematischen Abweichung (Differenz zwischen dem Mittelwert der Bezugswerte und dem Mittelwert der mit dem Messgerät erhaltenen Messwerte) sicher, die nicht wesentlich von 1 und 0 bei einem Grenzwert von 5 % abweichen [siehe Gleichungen (A.8), (A.9), (A.10) und A.7.1.2 und A.8.2].

Wenn das nationale Normalgerät ein 20-l-Messgerät ist, siehe ISO 7971-1 hinsichtlich sämtlicher Korrekturen.

6.3 Sekundäres Normalgerät zur Bestimmung der Masse je Hektoliter. Handbetätigtes oder automatisches, mechanisches, elektrisches oder elektronisches Messgerät zur Bestimmung der Masse je Hektoliter, bei dem das Fassungsvermögen des Messbehälters mindestens 750 ml betragen muss, unter Anwendung einer Korrektur der systematischen Abweichung und/oder des Anstiegs.

Dieses Messgerät wird entsprechend den Anforderungen in 4.3 angewendet und die Rückverfolgbarkeit wird mittels Referenz auf das nationale Normalgerät nach dem in 7.2 beschriebenen Verfahren sichergestellt.

6.4 Messgerät zur Bestimmung der Masse je Hektoliter. Handbetätigtes oder automatisches, mechanisches, elektrisches oder elektronisches, einstellbares oder fest eingestelltes Messgerät zur Bestimmung der Masse je Hektoliter, bei Bedarf unter Anwendung eines Äquivalents oder einer Korrekturtabelle, das nach den Anforderungen in 4.4 angewendet wird.

Die in 7.3 beschriebene Verifizierung dieser Messgeräte bezieht sich sowohl auf neue als auch auf im Gebrauch befindliche Messgeräte.

Die Amplitude $\Delta\rho_i$ zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert, gemessen an jeder Kontrollprobe (siehe 7.3.4), darf 0,3 kg/hl nicht überschreiten.

Bei jeder Kontrollprobe darf die Differenz zwischen dem vom nationalen Normalgerät oder sekundären Normalgerät vorgegebenen Wert und dem Mittelwert aus den mit dem Messgerät durchgeführten Messungen, d. h. $\Delta\rho_{i,2-m}$ (siehe 7.3.4), 0,4 kg/hl nicht überschreiten.

6.5 Probenteiler. Handbetätigter oder mechanischer Kegelprobenteiler, mit dem ein Getreidevolumen von 25 l repräsentativ auf ein für die Messgeräte, deren Rückverfolgbarkeit zu bestimmen ist, geeignetes Volumen geteilt werden kann.

7 Durchführung

7.1 Rückverfolgbarkeit von nationalen Normalgeräten mittels Referenz auf das zertifizierte internationale oder nationale Normalgerät

7.1.1 Allgemeine Beschreibung

Das Rückverfolgbarkeitsverfahren bei nationalen Normalgeräten wird mit einer Reihe von Untersuchungsproben vorgenommen, die hinsichtlich ihrer Masse je Hektoliter referenziert wurden und für die ein Analysenzertifikat (3.3) beiliegt. Es wird empfohlen, Untersuchungsproben von Weizen und Gerste zu verwenden, weil deren Körner eine regelmäßige Form aufweisen und weil diese Getreidesorten gut verfügbar sind. Andere Saaten mit regelmäßiger Kornform, wie z. B. Triticale oder Roggen, können verwendet werden, wenn die Leistungsanforderungen erfüllt sind. Verwendung von Körnern mit einer ungleichmäßigen Form, wie z. B. Hafer, ist nicht ratsam.

7.1.2 Vorbereitung der Untersuchungsproben

Es sind sieben Untersuchungsproben von Weich- und/oder Hartweizen und sieben Gerstenproben mit folgenden Eigenschaften auszuwählen:

- bei Gerste muss eine Untersuchungsprobe eine Masse je Hektoliter von weniger als 64 kg/hl und eine Untersuchungsprobe bei Weizen (Weich- oder Hartweizen) eine Masse je Hektoliter von größer oder gleich 82 kg/hl aufweisen, um sicherzustellen, dass ein weitreichender Bereich abgedeckt ist;
- die Differenz zwischen zwei nacheinander erhaltenen Untersuchungsproben muss so gleichmäßig wie möglich im Bereich 1 bis 3 kg/hl liegen;

- c) die Masse muss ungefähr 30 kg betragen und das Getreide muss in eindeutig gekennzeichneten, stabilen, luftdicht verschlossenen Behältern verpackt sein;
- d) der Feuchtegehalt (Massenanteil) muss zwischen 9 % und 14 % liegen (bestimmt nach ISO 712 oder unter Verwendung eines Schnellverfahrens, dessen Messung sich nicht um mehr als $\pm 0,4$ g Wasser je 100 g Untersuchungsprobe vom Referenzwert unterscheidet);
- e) das Getreide darf keine ungewöhnlichen Gerüche aufweisen und muss frei von lebenden Insekten sein, es darf keine heterogenen Verunreinigungen mit einer Größe von mehr als 10 mm enthalten und es muss ein Gehalt an Restverunreinigungen von weniger als 2 % Massenanteil der folgenden Materialien sichergestellt sein: Bruchkorn, Fremdgetreide, Auswüchse, Fremdkörner und inertes Material (wie Boden, Sand, Kunststoff- und Glaspartikel, Hülsen, Stroh usw.).

Die vierzehn auf diese Weise vorbereiteten Untersuchungsproben sind zur Bestimmung der Masse je Hektoliter und der mit dieser Menge verbundenen Unsicherheit an einen Eigentümer eines zertifizierten Normalmessgerätes (siehe Liste in Anhang B) zu versenden. Es ist sicherzustellen, dass diese Unsicherheit nicht höher ist als 0,30 kg/hl.

Wenn diese Untersuchungsproben zurückerhalten werden und vor der Verwendung gelagert werden müssen, muss das unter Umgebungsbedingungen bei einer maximalen Temperatur von 22 °C erfolgen, die ihre Eigenschaften nicht zu beeinträchtigen. Diese Untersuchungsproben dürfen nicht bei negativen Temperaturen gelagert werden.

BEISPIEL

Eine Reihe von Untersuchungsproben mit Massen je Hektoliter von 71 kg/hl, 73 kg/hl, 75 kg/hl, 78 kg/hl, 81 kg/hl, 82 kg/hl und 84 kg/hl bei Weizen und 63 kg/hl, 65 kg/hl, 68 kg/hl, 70 kg/hl, 73 kg/hl, 75 kg/hl und 77 kg/hl bei Gerste ist geeignet.

Die Weizen- und Gersteverteilungen überschneiden sich; die Differenzen zwischen zwei nacheinander erhaltenen Untersuchungsproben befinden sich im Bereich 1 bis 3 kg/hl und der gesamte Bereich ist abgedeckt.

7.1.3 Verwendung der referenzierten Untersuchungsproben

Wenn die bezüglich der Masse je Hektoliter referenzierten Untersuchungsproben in einem Kühlraum gelagert wurden, ist es notwendig, vor dem Öffnen der Behälter zu warten, bis sich deren Temperatur an die Temperatur der Räumlichkeiten, in denen die Prüfungen durchzuführen sind, angeglichen hat.

Wenn das Volumen der referenzierten Untersuchungsproben so groß ist, dass sie nicht vollständig in dem nationalen Normalgerät verwendet werden können, sind mit einem Probenteiler Untersuchungseinheiten von geeigneter Masse zu erzeugen, die für die Ausgangsuntersuchungsprobe repräsentativ sind.

Drei von diesen Untersuchungseinheiten sind auszuwählen und an jeder davon ist mit dem nationalen Normalgerät die Messung der Masse je Hektoliter durchzuführen oder, wenn die Untersuchungsproben vollständig verwendet werden können, ist jede Probe dreimal zu messen. Somit werden drei Einzelwerte erhalten, die mit ρ_{i1} bis ρ_{i3} bezeichnet werden, wobei i die Seriennummer der referenzierten Probe darstellt.

Wenn ein Gerät mit einer Schneidkante verwendet wird, darf die Untersuchungsprobe nicht mehr als 50-mal analysiert werden. Danach muss die Untersuchungsprobe ausgetauscht werden.

7.1.4 Auswertung der Ergebnisse

Aus den von den Kontrolluntersuchungsproben erhaltenen Einzelergebnissen sind nach den im Anhang A angegebenen entsprechenden Gleichungen die Leistungsparameter zu berechnen.

Es ist zu überprüfen, ob die für das nationale Normalgerät in 6.2 festgelegten Anforderungen eingehalten werden. Ist das der Fall, ist die Konformitätsbescheinigung für das nationale Normalgerät auszustellen.

Wenn nicht, ist das nationale Normalgerät nach 7.1.5 zu justieren. Wenn es nicht möglich ist, die in 6.2 geforderten Anforderungen zu erreichen, muss das nationale Normalgerät repariert oder deklassiert und dann durch ein anderes Messgerät ersetzt werden, um die geforderten Leistungsparameter wieder zu erhalten.

Der Eigentümer des nationalen Normalgerätes muss sämtliche Daten (Rohdaten und berechnete Daten), die mit der Durchführung dieses Rückverfolgbarkeitsverfahrens verbunden sind, bis zum Ende der Lebensdauer des Messgerätes aufbewahren.

7.1.5 Justierung des nationalen Normalgerätes

Wenn der nach 7.1.4 berechnete Anstieg a und der Schnittpunkt b oder die Abweichung außerhalb der in 6.2 festgelegten Grenzwerte liegen, sind entsprechend den Empfehlungen des Herstellers die notwendigen Korrekturfaktoren einzubeziehen, die dazu dienen, theoretisch den Anstieg auf 1 und den Schnittpunkt auf 0 zu bringen.

Anschließend sind die in 7.1.3 und 7.1.4 beschriebenen Arbeitsschritte erneut durchzuführen, um die Gültigkeit dieser Korrektur zu verifizieren.

7.2 Rückverfolgbarkeit von sekundären Normalgeräten mittels Referenz auf das nationale Normalgerät

7.2.1 Allgemeine Beschreibung

Das Rückverfolgbarkeitsverfahren bei sekundären Normalgeräten wird mit einer Reihe von Untersuchungsproben vorgenommen, die hinsichtlich der Masse je Hektoliter, die mit dem nationalen Normalgerät (6.2) erhalten wurde, referenziert wurden. Es wird empfohlen, Untersuchungsproben von Weizen und Gerste zu verwenden, weil deren Körner eine regelmäßige Form aufweisen und weil diese Getreidesorten gut verfügbar sind. Andere Saaten mit regelmäßiger Kornform, wie z. B. Triticale oder Roggen, können verwendet werden, wenn die Leistungsanforderungen erfüllt sind. Verwendung von Körnern mit einer ungleichmäßigen Form, wie z. B. Hafer, ist nicht ratsam.

7.2.2 Vorbereitung der Untersuchungsproben

Es sind sieben Untersuchungsproben von Weich- und/oder Hartweizen und sieben Gerstenproben mit folgenden Eigenschaften auszuwählen:

- bei Gerste muss eine Untersuchungsprobe eine Masse je Hektoliter von weniger als 64 kg/hl und eine Untersuchungsprobe bei Weizen (Weich- oder Hartweizen) eine Masse je Hektoliter von größer oder gleich 82 kg/hl aufweisen, um sicherzustellen, dass ein weitreichender Bereich abgedeckt ist;
- die Differenz zwischen zwei nacheinander erhaltenen Untersuchungsproben muss so gleichmäßig wie möglich im Bereich 1 bis 3 kg/hl liegen;
- eine hinreichende Menge, die mit dem nationalen Normalgerät zu messen ist (1,5 l bis 25 l), eindeutig gekennzeichnet, stabil und luftdicht in verschlossenen Behältern verpackt;
- der Feuchtegehalt (Massenanteil) muss zwischen 9 % und 14 % liegen (bestimmt nach ISO 712 oder unter Verwendung eines Schnellverfahrens, dessen Messung sich nicht um mehr als $\pm 0,4$ g Wasser je 100 g Untersuchungsprobe vom Referenzwert unterscheidet);
- das Getreide darf keine ungewöhnlichen Gerüche aufweisen und muss frei von lebenden Insekten sein, es darf keine heterogenen Verunreinigungen mit einer Größe von mehr als 10 mm enthalten und es muss ein Gehalt an Restverunreinigungen von weniger als 2 % Massenanteil der folgenden Materialien

sichergestellt sein: Bruchkorn, Fremdgetreide, Auswüchse, Fremdkörner und inertes Material (wie Boden, Sand, Kunststoff- und Glaspartikel, Hülsen, Stroh usw.).

Die vierzehn auf diese Weise vorbereiteten Untersuchungsproben sind zur Bestimmung der Masse je Hektoliter und der mit dieser Menge verbundenen Unsicherheit an eine Eigentümer-Körperschaft des zertifizierten Normalmessgerätes zu versenden. Es ist sicherzustellen, dass diese Unsicherheit nicht höher ist als 0,30 kg/hl.

Wenn diese Untersuchungsproben zurückerhalten werden und vor der Verwendung gelagert werden müssen, muss das unter Umgebungsbedingungen bei einer maximalen Temperatur von 22 °C erfolgen, die ihre Eigenschaften nicht beeinträchtigen. Diese Untersuchungsproben dürfen nicht bei negativen Temperaturen gelagert werden.

ANMERKUNG Siehe Beispiel in 7.1.2 für eine geeignete Reihe von Untersuchungsproben

7.2.3 Verwendung der referenzierten Untersuchungsproben

Wenn die bezüglich der Masse je Hektoliter referenzierten Untersuchungsproben in einem Kühlraum gelagert wurden, ist es notwendig, vor dem Öffnen der Behälter zu warten, bis sich deren Temperatur an die Temperatur der Räumlichkeiten, in denen die Prüfungen durchzuführen sind, angeglichen hat.

Wenn das Volumen der referenzierten Untersuchungsproben so groß ist, dass sie nicht vollständig in dem sekundären Normalgerät verwendet werden können, sind mit einem Probenteiler Untersuchungseinheiten von geeigneter Masse zu erzeugen, die für die Ausgangsuntersuchungsprobe repräsentativ sind.

Drei von diesen Untersuchungseinheiten sind auszuwählen und an jeder davon ist mit dem sekundären Normalgerät die Messung der Masse je Hektoliter durchzuführen oder, wenn die Untersuchungsproben vollständig verwendet werden können, ist jede Probe dreimal zu messen. Somit werden drei Einzelwerte erhalten, die mit ρ_{i1} bis ρ_{i3} bezeichnet werden, wobei i die Seriennummer der referenzierten Probe darstellt.

Wenn ein Gerät mit einer Schneidkante verwendet wird, darf die Untersuchungsprobe nicht mehr als 50-mal analysiert werden. Danach muss die Untersuchungsprobe ausgetauscht werden.

7.2.4 Auswertung der Ergebnisse

Aus den von den Kontrolluntersuchungsproben erhaltenen Einzelergebnissen sind nach den im Anhang A angegebenen entsprechenden Gleichungen die Leistungsparameter zu berechnen.

Es ist zu überprüfen, ob die für das sekundäre Normalgerät (6.3) festgelegten Anforderungen eingehalten werden. Ist das der Fall, ist die Konformitätsbescheinigung für das sekundäre Normalgerät auszustellen.

Wenn nicht, ist das sekundäre Normalgerät nach 7.2.5 zu justieren. Wenn es nicht möglich ist, die in 6.3 geforderten Anforderungen zu erreichen, muss das sekundäre Normalgerät repariert oder deklassiert und dann durch ein anderes Messgerät ersetzt werden, um die geforderten Leistungsparameter wieder zu erhalten.

Der Eigentümer des sekundären Normalgerätes muss sämtliche Daten (Rohdaten und berechnete Daten), die mit der Durchführung dieses Rückverfolgbarkeitsverfahrens verbunden sind, bis zum Ende der Lebensdauer des Messgerätes aufbewahren.

7.2.5 Justierung des sekundären Normalgerätes

Wenn der nach 7.2.4 berechnete Anstieg a und der Schnittpunkt b oder die Abweichung außerhalb der in 6.3 festgelegten Grenzwerte liegen, sind entsprechend den Empfehlungen des Herstellers die notwendigen Korrekturfaktoren einzubeziehen, die dazu dienen, theoretisch den Anstieg auf 1 und den Schnittpunkt auf 0 zu bringen.

Anschließend sind die in 7.2.3 und 7.2.4 beschriebenen Arbeitsschritte erneut durchzuführen, um die Gültigkeit dieser Korrektur zu verifizieren.

7.3 Verifizierung von im Gebrauch befindlichen Messgeräten

7.3.1 Allgemeine Beschreibung

Das Rückverfolgbarkeitsverfahren bei im Gebrauch befindlichen Messgeräten wird mit einer Reihe aus vier Kontrolluntersuchungsproben vorgenommen, deren Masse je Hektoliter zuvor mit einem sekundären Normalgerät (6.3) oder, falls ein derartiges Gerät nicht zur Verfügung steht, mit einem nationalen Normalgerät (6.2) gemessen wurde. Es wird empfohlen, Untersuchungsproben von Weizen und Gerste zu verwenden, weil deren Körner eine regelmäßige Form aufweisen und weil diese Getreidesorten gut verfügbar sind. Andere Saaten mit regelmäßiger Kornform, wie z. B. Triticale oder Roggen, können verwendet werden, wenn die Leistungsanforderungen erfüllt sind. Verwendung von Körnern mit einer ungleichmäßigen Form, wie z. B. Hafer, ist nicht ratsam.

7.3.2 Vorbereitung der Kontrolluntersuchungsproben

Es sind zwei Untersuchungsproben von Weich- und/oder Hartweizen und zwei Gerstenproben mit folgenden Eigenschaften auszuwählen:

- a) bei Weizen (Weich- und Hartweizen) eine Untersuchungsprobe mit einer Masse je Hektoliter im Bereich 72 kg/hl bis 78 kg/hl und eine Untersuchungsprobe mit einer Masse je Hektoliter größer als 78 kg/hl;
- b) bei Gerste eine Untersuchungsprobe mit einer Masse je Hektoliter von weniger als 67 kg/hl und eine Untersuchungsprobe mit einer Masse je Hektoliter im Bereich 67 kg/hl bis 73 kg/hl;
- c) eine Minstdifferenz zwischen zwei nacheinander erhaltenen Untersuchungsproben von mindestens 4 kg/hl;
- d) eine hinreichende Menge, die mit dem sekundären Normalgerät zu messen ist, eindeutig gekennzeichnet, stabil und luftdicht in verschlossenen Behältern verpackt;
- e) der Feuchtegehalt (Massenanteil) muss zwischen 9 % und 14 % liegen (bestimmt nach ISO 712 oder unter Verwendung eines Schnellverfahrens, dessen Messung sich nicht um mehr als $\pm 0,4$ g Wasser je 100 g Untersuchungsprobe vom Referenzwert unterscheidet);
- f) das Getreide darf keine ungewöhnlichen Gerüche aufweisen und muss frei von lebenden Insekten sein, es darf keine heterogenen Verunreinigungen mit einer Größe von mehr als 10 mm enthalten und es muss ein Gehalt an Restverunreinigungen von weniger als 2 % Massenanteil der folgenden Materialien sichergestellt sein: Bruchkorn, Fremdgetreide, Auswüchse, Fremdkörner und inertes Material (wie Boden, Sand, Kunststoff- und Glaspartikel, Hülsen, Stroh usw.).

Die Masse je Hektoliter dieser vier Untersuchungsproben muss mit einem sekundären Normalgerät, dessen Rückverfolgbarkeit nach den Festlegungen in 7.2 hergestellt wurde, gemessen werden oder gemessen worden sein.

Diese Untersuchungsproben müssen unter Umgebungsbedingungen mit einer maximalen Temperatur von 22 °C gelagert werden, damit ihre Eigenschaften nicht beeinträchtigt werden. Diese Untersuchungsproben dürfen nicht bei negativen Temperaturen gelagert werden.

Jede Untersuchungsprobe darf höchstens 50-mal verwendet werden. Nach dieser Anzahl von Anwendungen muss jede Untersuchungsprobe mit dem sekundären Normalgerät (oder dem nationalen Normalgerät) erneut referenziert werden. Wenn ein Gerät mit einer Schneidkante verwendet wird, darf die Untersuchungsprobe nicht mehr als 50-mal analysiert werden. Danach muss die Untersuchungsprobe ausgetauscht werden.

7.3.3 Verwendung der referenzierten Untersuchungsproben

Wenn die referenzierten Untersuchungsproben unter Kältebedingungen gelagert wurden, ist es notwendig, vor dem Öffnen der Behälter zu warten, bis sich deren Temperatur an die Temperatur der Räumlichkeiten, in denen die Prüfungen durchzuführen sind, angeglichen hat.

Wenn das Volumen der referenzierten Untersuchungsproben so groß ist, dass sie nicht vollständig in dem zu überprüfenden Messgerät verwendet werden können, ist jede Untersuchungsprobe auf geeignete Weise zu teilen, um Untersuchungseinheiten zu erhalten, die für jede Gesamtuntersuchungsprobe repräsentativ sind und einen für das zu überprüfende Messgerät geeigneten Probenumfang aufweisen; eine dieser Untersuchungseinheiten ist auszuwählen. Andernfalls ist jede Untersuchungsprobe in vollem Umfang zu verwenden.

Bei jeder Untersuchungsprobe oder Untersuchungseinheit sind mit dem zu überprüfenden Messgerät zwei Messungen durchzuführen. Wenn es im Anwendungsverfahren des Messgerätes vorgesehen ist, muss das Endergebnis der Messung nach einer Gleichung oder mit Hilfe einer Äquivalenztabelle ermittelt werden. Für jede der vier referenzierten Proben liegen somit zwei Einzelwerte vor, die mit ρ_{i1} bis ρ_{i2} bezeichnet werden, wobei i die Seriennummer jeder Kontrollprobe darstellt.

7.3.4 Auswertung der Ergebnisse

Für jede Kontrolluntersuchungsprobe sind die aufgelisteten Mengen zu berechnen.

Die Amplitude (Magnitude der Differenz) $\Delta\rho_i$, zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Messwert, ist gleich

$$\Delta\rho_i = |\rho_{i1} - \rho_{i2}|$$

Der Mittelwert der beiden Messungen $\bar{\rho}_i$ ist gleich

$$\bar{\rho}_i = \frac{\rho_{i1} + \rho_{i2}}{2}$$

Die Differenz zwischen dem mit dem sekundären (oder nationalen) Normalgerät erhaltenen referenzierten Wert, $\rho_{i,m}$, und dem mit dem Messgerät $\bar{\rho}_i$, dessen Rückverfolgbarkeit zu bestimmen ist, erhaltenen Wert $\Delta\rho_{i,2-m}$ ist gleich

$$\Delta\rho_{i,2-m} = |\rho_{i,m} - \bar{\rho}_i|$$

Werden die in 6.4 festgelegten Anforderungen eingehalten, ist eine Kontrollprüfung auf Richtigkeit durch Vergleich von Mittelwerten (für die systematische Abweichung) wie in A.2 angegeben durchzuführen. Wird die Gleichheit der Mittelwerte angenommen, ist die Konformitätsbescheinigung (9.2) auszustellen und das Gerät wie in Abschnitt 10 beschrieben zu kennzeichnen. Andernfalls ist das Messgerät nach 7.3.5 zu justieren.

7.3.5 Justierung des Messgerätes

Ist das Messgerät justierbar, ist dessen systematische Abweichung nach den Empfehlungen des Herstellers zu justieren. Die in 7.3.3 und 7.3.4 beschriebenen Arbeitsschritte sind erneut durchzuführen, um die Gültigkeit dieser Justierung zu verifizieren.

Werden die in 6.4 angegebenen Anforderungen nicht erreicht und das Messgerät kann nicht justiert werden, ist dieses Messgerät für diesen Zweck untauglich und darf nicht benutzt werden.

8 Überwachung des Leistungsverhaltens des Messgerätes

Zum eigenen Schutz vor einer möglichen Gerätedrift zwischen zwei Rückverfolgbarkeitsverfahren von nationalen Normalgeräten und sekundären Normalgeräten sollte ein Eigenkontrollsystem unter Anwendung einer Qualitätsregelkarte (3.5) eingerichtet werden. Mit der Qualitätsregelkarte wird ermittelt, ob die Leistungsparameter an einem gegebenen Punkt innerhalb der festgelegten Grenzwerte verbleiben.

In der graphischen Darstellung sind die Eingriffs- und Überwachungsgrenzen eingezeichnet. Diese festen Grenzwerte werden üblicherweise bei $3s_{ILR}$ abgeschätzt, wobei s die laborinterne Vergleichsstandardabweichung ist, die einem Signifikanzniveau, α , von 0,2 % bei den Eingriffsgrenzen entspricht, und bei $2s_{ILR}$, die einem Signifikanzniveau, α , von 5 % bei den Überwachungsgrenzen entspricht. Sie liegen auf beiden Seiten einer *Mittellinie*, die dem sogenannten Bezugswert entspricht. Die Vergleichsstandardabweichung wird im Ringversuch aus 30 Messungen an derselben Probe (6 Messungen am Tag $\times$ 5 Tage) berechnet.

Bei jedem Gebrauch eines Normalgerätes wird eine hinsichtlich ihrer Masse je Hektoliter Referenz-Untersuchungsprobe analysiert. Der erhaltene Wert wird in die Qualitätsregelkarte eingetragen, Entscheidungsregeln werden angewendet, um zu entscheiden, ob das System korrigiert werden muss.

Im Allgemeinen wird Folgendes ausgewählt:

- a) ein beliebiger Wert zwischen den Überwachungsgrenzen und den Eingriffsgrenzen gibt den angemessenen Leistungsparameter an;
- b) jede Verteilung, die eine nichtzufällige Verteilung vermuten lässt, gibt an, dass eine gründliche Überwachung des Messgerätes nötig ist und dass eine Korrektur notwendig ist, falls eine systematische Abweichung bestehen bleibt;
- c) drei aufeinanderfolgende Punkte, die oberhalb oder unterhalb der Überwachungsgrenze liegen, weisen darauf hin, dass eine gründliche Überwachung des Messgerätes nötig ist, um bei Bedarf ein neues Rückverfolgbarkeitsverfahren einzuleiten;
- d) ein Punkt außerhalb der Eingriffsgrenze gibt die unverzügliche Durchführung eines neuen Rückverfolgbarkeitsverfahrens an, um eine angemessene Justierung vorzunehmen.

9 Prüfberichte

9.1 Analysenzertifikat

Der Prüfbericht, in dem die Masse je Hektoliter einer referenzierten Untersuchungsprobe angegeben wird, muss mindestens die folgenden Informationen enthalten:

- a) sämtliche Angaben, die für eine vollständige Identifizierung der Untersuchungsprobe erforderlich sind;
- b) das angewendete Verfahren unter Verweisung auf diesen Teil von ISO 7971;
- c) das erhaltene Endergebnis;
- d) die mit diesem Ergebnis verbundene Unsicherheit;
- e) sämtliche Einzelheiten zu Arbeitsschritten, die nicht in diesem Teil von ISO 7971 festgelegt sind oder als wahlfrei betrachtet wurden, zusammen mit Einzelheiten zu sämtlichen Ereignissen, die möglicherweise das (die) Prüfergebnis(se) beeinflusst haben.

9.2 Konformitätsbescheinigung

Das Zertifikat, das die Rückverfolgbarkeit eines Normalgerätes oder die Konformität eines im Gebrauch befindlichen Messgerätes feststellt, muss mindestens die folgenden Informationen enthalten:

- a) sämtliche Angaben, die für eine vollständige Identifizierung des Messgerätes erforderlich sind (Fabrikat, Bauart, Seriennummer usw.);
- b) das Datum der Prüfungen und den Namen des Prüfers, der diese Prüfungen durchgeführt hat;
- c) das angewendete Verfahren unter Verweisung auf diesen Teil von ISO 7971;
- d) das durchschnittliche Ergebnis der Messungen jeder Untersuchungsprobe, den entsprechenden Referenzwert und die zugehörige Unsicherheit;
- e) sämtliche Einzelheiten zu Arbeitsschritten, die nicht in diesem Teil von ISO 7971 festgelegt sind oder als wahlfrei betrachtet wurden, zusammen mit Einzelheiten zu sämtlichen Ereignissen, die möglicherweise das (die) Prüfergebnis(se) beeinflusst haben.

10 Kennzeichnung von Messgeräten, deren Rückverfolgbarkeit ermittelt wurde

Routinemäßig bei Handelsgeschäften verwendete Messgeräte (6.4) müssen, sobald sie erfolgreich dem in 7.3 beschriebenen Rückverfolgbarkeitsverfahren unterzogen wurden, eine Kennzeichnung mit folgenden Angaben erhalten:

- a) Rückverfolgbarkeit des Messgerätes wurde in Bezug auf die Masse je Hektoliter durch Referenz auf ein zertifiziertes Normalmessgerät hergestellt;
- b) Verweisung auf diesen Teil von ISO 7971;
- c) Datum der nächsten Durchführung des Rückverfolgbarkeitsverfahrens;
- d) den Namen der Institution (staatlich oder privat), die das Rückverfolgbarkeitsverfahren durchgeführt hat.

Anhang A (normativ)

Verfahren zur Berechnung der Leistungsparameter von Normalgeräten und Messgeräten

A.1 Kurzbeschreibung

Die Herstellung der Rückverfolgbarkeit eines Messgerätes auf ein übergeordnetes Normalgerät erfolgt durch eine statistische Validierung der mit diesem Gerät erhaltenen Ergebnisse unter Bezugnahme auf die mit dem Normalgerät erhaltenen Ergebnisse.

Diese Arbeit umfasst die Validierung eines alternativen Verfahrens (Normalgerät, dessen Rückverfolgbarkeit zu bestimmen ist) im Vergleich zu einem Referenzverfahren (übergeordnetes Normalgerät). Dieser Anhang stellt die statistischen Werkzeuge zur Bewertung unterschiedlicher Kriterien zur Verfügung, die für die Validierung eines alternativen Verfahrens notwendig sind. Er legt eine Überprüfung der Richtigkeit durch Vergleich von Mittelwerten und eine Genauigkeitskontrolle durch Prüfung des Anstiegs und des Schnittpunktes mit der Y-Achse der Regressionsgeraden zwischen den beiden Verfahren fest.

Die Bewertung des Fassungsvermögens von Messgeräten, deren Rückverfolgbarkeit zu bestimmen ist, erfolgt nach der gleichen Verfahrensweise wie bei der Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit eines nationalen Normalgerätes durch ein zertifiziertes Normalmessgerät oder wie bei der Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit eines sekundären Normalgerätes durch ein nationales Normalgerät.

A.2 Überprüfung der Richtigkeit der systematischen Abweichung durch Vergleich von Mittelwerten

Zur Erleichterung derartiger Berechnungen wird dringend die Anwendung eines Tabellenkalkulationsprogramms mit Werkzeugen für die statistische Untersuchung empfohlen. Zum Beispiel ist es möglich, den Zweistichproben-*t*-Test bei abhängigen Stichproben (Paarvergleichstest) zu nutzen, der im Werkzeug zur Datenanalyse von Microsoft® Excel®¹⁾ zur Verfügung steht. Ein derartiges Beispiel ist in A.8 angeführt.

Für jede Referenz-Untersuchungsprobe wird der Mittelwert $\bar{\rho}_i$ aus n Messungen, die an dem Messgerät durchgeführt wurden, dessen Rückverfolgbarkeit zu bestimmen ist, nach der Gleichung (A.1) berechnet

$$\bar{\rho}_i = \frac{\sum_{j=1}^n \rho_{ij}}{n} \quad (\text{A.1})$$

Dabei ist n die Anzahl der an jeder Untersuchungsprobe durchgeführten Messungen.

Für jede Referenz-Untersuchungsprobe ist die Differenz $\Delta\rho_{i,m-\text{ref}}$ zwischen $\rho_{i,m}$ und dem Referenzwert $\rho_{i,\text{ref}}$ zu berechnen. Im Anschluss daran sind der Mittelwert $\overline{\Delta\rho}$ dieser m Differenzen und deren Standardabweichung $s_{\Delta\rho}$ zu berechnen.

1) Microsoft® Excel® ist ein Beispiel für ein geeignetes handelsübliches Produkt. Diese Information ist nur für die Anwender dieses Teils von ISO 7971 vorgesehen und bedeutet keine Anerkennung des betreffenden Produktes durch ISO. Gleichwertige Produkte können verwendet werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass sie zu den gleichen Ergebnissen führen.