

# **Merkblatt**

**für die Prüfung von Volumenmessgeräten**  
**für nichtflüssige Messgüter**

Inhalt des Merkblattes	Seite
1 Einleitung.....	3
2 Besonderheiten .....	3
3 Begriffsbestimmungen .....	3
4 Voraussetzungen für die Prüfung.....	4
5 Grundlegende Anforderungen.....	5
5.1 Fehlergrenzen und Umgebungsbedingungen.....	5
5.1.1 Fehlergrenzen .....	5
5.1.2 Umgebungsbedingungen .....	5
5.1.2.1 Klimatische Umgebungsbedingungen.....	5
5.1.2.2 Mechanische Umgebungsbedingungen.....	6
5.1.2.3 Elektromagnetische Umgebungsbedingungen.....	6
5.1.2.4 Sonstige Einflussgrößen.....	6
5.1.3 Durchführung der Prüfungen .....	6
5.1.3.1 Grundregeln für die Prüfung und Bestimmung der Messabweichung.....	6
5.1.3.2 Umgebungsfeuchte .....	7
5.2 Reproduzierbarkeit der Messergebnisse .....	7
5.3 Wiederholbarkeit der Messergebnisse .....	7
5.4 Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Messgeräts.....	7
5.5 Messbeständigkeit .....	7
5.6 Einfluss eines Defekts auf die Genauigkeit der Messergebnisse.....	8
5.7 Eignung des Messgeräts.....	8
5.8 Schutz gegen Verfälschungen.....	8
5.9 Anzeige des Messergebnisses.....	9
5.10 Weiterverarbeitung von Daten zum Abschluss des Geschäftsvorgangs.....	9
5.11 Konformitätsbewertung .....	9
6 Gerätespezifische Anforderungen.....	10
7 Messtechnisches Prüfverfahren.....	10
8 Mitgeltende Unterlagen.....	11

## 1 Einleitung

Das Merkblatt soll die Hersteller von Volumenmessgeräten für nichtflüssige Messgüter bei der Entwicklung neuer oder der Überarbeitung vorhandener Messgeräte unterstützen. In dem Merkblatt sind die Anforderungen an die Messgeräte aufgeführt und genauer spezifiziert sowie die dafür nötigen Prüfgrundlagen/ -methoden angegeben.

Volumenmessgeräte für nichtflüssige Messgüter, die im geschäftlichen Verkehr eingesetzt werden, müssen in Deutschland ein Konformitätsverfahren durchlaufen. Die rechtliche Grundlage dazu sind das Mess- und Eichgesetz vom 25.07.2013 und die Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014.

## 2 Besonderheiten

Zu den Volumenmessgeräten für nichtflüssige Messgüter gehören sowohl Messbehälter, d.h. Mörtelbehälter und Ladeschaufeln als auch Messeinrichtungen für nichtflüssige Messgüter.

Bis September 1992 wurden nur die Messbehälter für nichtflüssige Messgüter in der Eichordnung 3 (EO 3) betrachtet. Ab 1992 wurden sie in der EO 3-1 behandelt (parallel zu den Messeinrichtungen für nichtflüssige Messgüter – EO 3-2). Mit der dritten VO zur Änderung der EO vom 18.08.2000 wurden die Messbehälter zum 01.09.2000 aus der Eichpflichtig genommen. Ab dann wurden in der EO 3 nur noch die Messeinrichtungen für nichtflüssige Messgüter betrachtet.

Ab dem 01.01.2015 können die Messbehälter wieder konformitätsbewertet werden. Zusätzlich zu den für alle Messgeräte-Arten grundsätzlich erlaubten Modulen B+F und B+D, sind für Mörtelbehälter auch die Module A1 oder F1 und für Ladeschaufeln das Modul F1 möglich.

Hinweis: Alle anderen technisch wichtigen Daten wie z.B. Mischungsverhältnis, Qualität und Wassergehalt des Messgutes sind nicht Gegenstand der Prüfung.

## 3 Begriffsbestimmungen

### **Volumenmessgeräte für nichtflüssige Messgüter:**

Volumenmessgeräte für nichtflüssige Messgüter sind Messgeräte zur Ermittlung des Volumens von nichtflüssigen Messgütern. Dazu gehören sowohl Messbehälter, d.h. Mörtelbehälter und Ladeschaufeln als auch Messeinrichtungen für nichtflüssige Messgüter

### **Messbehälter für nichtflüssige Messgüter:**

Messbehälter für nichtflüssige Messgüter sind offene Messbehälter zum Löschen, Laden und gegebenenfalls Transportieren. Zu ihnen gehören Mörtelbehälter und Ladeschaufeln.

#### **Mörtelbehälter:**

Mörtelbehälter sind Messbehälter ohne Einteilung zum Abmessen von Mörtel und ähnlichen Baustoffen.

#### **Ladeschaufeln:**

Ladeschaufeln sind als Baggerschaufeln ausgeführte Messbehälter ohne Einteilung zum Abmessen von Schüttgut.

### **Messeinrichtungen für nichtflüssige Messgüter:**

Messeinrichtungen für nichtflüssige Messgüter sind an Vorratsbehältern (Silos) befindliche spezielle Apparaturen, z.B. Dosierräder. Sie entnehmen das Messgut und bestimmen sein Volumen.

## 4 Voraussetzungen für die Prüfung

Informationen zu den rechtlichen Grundsätzen finden Sie auf der Internetseite der Konformitätsbewertungsstelle (KBS) der PTB (siehe [www.kbs.ptb.de](http://www.kbs.ptb.de)). Umfangreiche Informationen zur Auftragsstellung sind auf der Seite des Sektors 4 der KBS „Messgeräte – Innerstaatlich und EWG-Zulassungen“ aufgeführt.

Bitte fügen Sie dem Auftrag nach vorheriger Rücksprache mit einem Mitarbeiter des zuständigen Sachgebiets folgendes bei:

- a) Bedienungsanleitung, incl. Angaben zu den Nennbetriebsbedingungen; z.B. Temperaturbereich,
- a) allgemeine Beschreibung der Ausführung und Funktionsweise des Messgerätes, des Verwendungszwecks und der Wirkungsweise, insbesondere:
  - maximale Messgutgeschwindigkeit
  - Messgutführung vor und nach dem Dosierrad
- b) schematische Zeichnung der Gesamtanlage
- c) schematische Darstellung der einzelnen Anlageteile; messtechnisch besonders wichtige Einzelheiten sollten zusätzlich detailliert dargestellt werden,
- d) einfaches Blockschaltbild mit Benennung der einzelnen Funktionsblöcke von der Messwerterfassung bis zur –ausgabe,
- e) Art des vorgesehenen Protokolldruckers, sofern Ausdrücke die Hauptanzeige darstellen sollen; auf dem Protokoll müssen auch die jeweiligen Einheiten für die gemessenen Größen erscheinen. Ferner:
  - ein Beispiel eines normalen, alltäglichen Messprotokolls,
  - falls vorhanden ein Beispiel eines speziellen Protokolls für die Eichung,
- f) Schaltpläne von Bauteilen, Baugruppen, Schaltkreisen usw., sofern sie die rechtlich relevante Messtechnik betreffen,
- g) bei Messgeräten mit Software: Blockschaltbild der Datenverarbeitung unter Einbeziehung aller eichtechnisch relevanten Komponenten (siehe auch WELMEC guide 7.2 und geforderte Dokumentation für eine Softwareprüfung (gemäß WELMEC 7.2) [g]),
- h) eine Aufstellung der ermittelten Regeln zum Stand der Technik, die vollständig oder in Teilen angewandt wurden,
- i) eine Beschreibung, mit welchen Lösungen den wesentlichen Anforderungen des MessEG und der MessEV genügt wurde, soweit ermittelte Regeln zum Stand der Technik nicht angewandt wurden; im Fall von teilweise angewendeten technischen Regelwerken eine Angabe der Teile, die angewendet wurden,
- j) erforderlichenfalls geeignete Prüfergebnisse, mit denen nachgewiesen wird, dass die Geräte unter angegebenen Nennbetriebsbedingungen und vorgegebenen umgebungsbedingten Störungen die Anforderungen der Richtlinie erfüllen; z.B. Ergebnisse der Konstruktionsberechnungen, Prüfungen und sonstigen Untersuchungen,
- k) eine Risikoanalyse und –bewertung
- l) Angaben, an welchen Stellen des Messgerätes Versiegelungen und Kennzeichnungen angebracht werden
- m) Angaben über eventuell vorhandene automatische Überprüfungsmöglichkeiten (Testmöglichkeiten der Anlage).
- n) Mustergerät/e bzw. Möglichkeit zum Messen am Aufstellungsort der/des Geräte/s (incl. geeigneter Prüfkörper für das Prüfverfahren)

## 5 Grundlegende Anforderungen

### 5.1 Fehlergrenzen und Umgebungsbedingungen

#### 5.1.1 Fehlergrenzen

Unter Nennbetriebsbedingungen und ohne das Auftreten einer Störgröße (eine Umgebungsbedingung ist außerhalb der Nennbetriebsbedingungen) darf die Messabweichung folgende Fehlergrenze nicht überschreiten:

2 % des abgemessenen Volumens

Unter Nennbetriebsbedingungen muss das Messgerät eine dem Stand der Technik entsprechende Festigkeit gegen Störgrößen aufweisen.

Die Überprüfung dieser und diverser folgender Anforderungen erfolgt u.a. auf Grundlage der OIML D11, Tabellen 6 – Temperatur (Wärme), 7 – Temperatur (Kälte), 9 – Feuchte mit Kondensierung, 10 – Wasser, falls eine Verwendung des Messgerätes im Freien vom Hersteller nicht untersagt ist.

Als Störgrößen werden Temperatur, Luftfeuchte und ggf. weitere, vom Hersteller vorgegebene oder vom Prüflabor als signifikant erachtete Einflussgrößen betrachtet (siehe auch 4.1.2 Umgebungsbedingungen). Prüfergebnisse von einem akkreditierten Prüflabor können nach Prüfung durch die PTB anerkannt werden.

Soll das Gerät in einem vorgegebenen kontinuierlichen elektromagnetischen Feld eingesetzt werden, müssen die erlaubten Messeigenschaften während der Prüfung in einem amplitudenmodulierten, elektromagnetischen Hochfrequenz-Feld innerhalb der Fehlergrenzen liegen.

Die Überprüfung dieser Anforderung wird von den Prüfungen gemäß DIN EN 61000-6-1 und DIN EN 61000-6-2 mit abgedeckt.

#### 5.1.2 Umgebungsbedingungen

Der Hersteller hat die klimatischen, mechanischen und elektromagnetischen Umgebungsbedingungen, unter denen das Gerät eingesetzt werden soll, sowie die Stromversorgung und andere Einflussgrößen, die seine Genauigkeit beeinträchtigen können, anzugeben.

##### 5.1.2.1 Klimatische Umgebungsbedingungen

Der Hersteller gibt die für den Verwendungszweck und zur Gewährleistung der Messrichtigkeit geeignete obere und untere Grenze für die Umgebungstemperatur des Messgeräts unter Verwendung der in Tabelle 1 ausgewiesenen Werte sowie die zulässige Umgebungfeuchte auf der Grundlage des Stands der Technik an. Weiterhin gibt er an, ob das Messgerät für betaute oder nicht betaute Feuchtigkeitsbedingungen ausgelegt ist.

Bereiche	Temperaturgrenzen			
	A	B	C	D
Obere Temperaturgrenze	30 °C	40 °C	55 °C	70 °C
Untere Temperaturgrenze	5 °C	– 10 °C	– 25 °C	– 40 °C

Tabelle 1

#### 5.1.2.2 Mechanische Umgebungsbedingungen

Der Hersteller gibt die für den Verwendungszweck und zur Gewährleistung der Messrichtigkeit geeigneten mechanischen Umgebungsbedingungen auf der Grundlage des Stands der Technik an. Volumenmessgeräte für nichtflüssige Messgüter sind gemäß OIML D11, Kapitel 8.3 in der Klasse M3 eingeordnet.

In Bezug auf die mechanischen Umgebungsbedingungen hat der Hersteller folgende Einflussgrößen zu berücksichtigen:

- a) Schwingungen und
- b) *Erschütterungen*

Prüfgrundlage dafür sind aus OIML D11, Tabelle 16 – Schwingungen und Tabelle 17 – Erschütterungen, wobei die Volumenmessgeräte für nichtflüssige Messgüter aufgrund der Klasse M3 mit dem Testlevel 2 zu prüfen sind.

#### 5.1.2.3 Elektromagnetische Umgebungsbedingungen

Der Hersteller gibt die für den Verwendungszweck und zur Gewährleistung der Messrichtigkeit geeigneten elektromagnetischen Umgebungsbedingungen auf der Grundlage des Stands der Technik an.

Folgenden Einflussgrößen zu berücksichtigen:

- a) Spannungsunterbrechungen
- b) kurzzeitige Spannungsabfälle
- c) Spannungstransienten in Versorgungs- oder Signalleitungen
- d) Entladung statischer Elektrizität
- e) elektromagnetische Hochfrequenz-Felder
- f) leitungsgeführte elektromagnetische Hochfrequenz-Felder in Versorgungs- und Signalleitungen
- g) Stoßspannungen in Versorgungs- und Signalleitungen

Zur Überprüfung dieser und fall notwendig der Anforderungen h) bis j) werden Prüfungen gemäß DIN EN 61 000-6-1 bzw. DIN EN 61 000-6-2 durchgeführt. Prüfergebnisse von einem akkreditierten Prüflabor können nach Prüfung durch die PTB anerkannt werden.

#### 5.1.2.4 Sonstige Einflussgrößen

Sofern die vom Hersteller zu bezeichnenden Umgebungsbedingungen der Volumenmessgeräte für nicht flüssige Messgüter, einschließlich der örtlichen Bedingungen des Einsatzes, hierfür Anlass geben, sind auch die folgenden Einflussgrößen zu berücksichtigen:

- h) Spannungsschwankungen
- i) Schwankungen der Netzfrequenz
- j) netzfrequente magnetische Felder
- k) sonstige Größen, die die Genauigkeit des Messgeräts erheblich beeinflussen können  
z.B. thermischer Längenausdehnungskoeffizient des Messbehälters, Beständigkeit der verwendeten Materialien, Beschaffenheit des Messgutes, ...

### 5.1.3 Durchführung der Prüfungen

#### 5.1.3.1 Grundregeln für die Prüfung und Bestimmung der Messabweichung

Die Anforderungen bezüglich der Einhaltung der Fehlergrenzen werden für jede relevante Einflussgröße überprüft. Dabei wird der Einfluss für jede Einflussgröße gesondert nach dem Stand der Technik ermittelt.

Bei Volumenmessgeräten für nichtflüssige Messgüter wird der Einfluss von Temperatur, Luftfeuchte, Schwingungen und Erschütterungen und ggf. weiteren, vom Hersteller vorgegebenen oder vom Prüflabor als signifikant erachteten Einflussgrößen untersucht (siehe auch 5.1.1).

#### 5.1.3.2 Umgebungsfeuchte

In Abhängigkeit von der klimatischen Umgebung, in der das Messgerät eingesetzt werden soll, kann eine Prüfung durchgeführt werden entweder

- a) bei feuchter Wärme und konstanter Temperatur (keine Betauung) oder
- b) bei feuchter Wärme und zyklischer Temperaturänderung (Betauung).

Falls die Volumenmessgeräte für nichtflüssige Messgüter bei wechselnden Temperaturen verwendet werden, muss bei feuchter Wärme und zyklischer Temperaturänderung geprüft werden (Betauung ist von Bedeutung bzw. das Eindringen von Dampf wird durch den sogenannten Atmungseffekt beschleunigt).

Die Prüfungen werden gemäß OIML D11, 8.2.2 durchgeführt. Volumenmessgeräte für nichtflüssige Messgüter müssen bezüglich der Umgebungsfeuchte mit dem Schärfegrad H3 geprüft werden; d.h. es muss gemäß Tabelle 9 und Tabelle 10 jeweils mit Test Level 2 der OIML D11 geprüft werden.

## 5.2 Reproduzierbarkeit der Messergebnisse

Bei der Bestimmung von ein und derselben Messgröße an unterschiedlichen Orten und durch unterschiedliche Benutzer - unter ansonsten unveränderten Bedingungen - müssen aufeinander folgende Messergebnisse sehr nah beieinanderliegen. Sie dürfen sich unter Berücksichtigung der jeweiligen Fehlergrenze des Messgeräts nur geringfügig voneinander unterscheiden.

Hinweis: Die Reproduzierbarkeit bezüglich des Ortes kann u.U. durch die Messungen unter verschiedenen Umgebungsbedingungen abgedeckt werden.

## 5.3 Wiederholbarkeit der Messergebnisse

Bei der Messung von ein und derselben Messgröße unter identischen Messbedingungen müssen aufeinander folgende Messergebnisse sehr nah beieinanderliegen. Sie dürfen sich unter Berücksichtigung der jeweiligen Fehlergrenzen des Messgeräts nur geringfügig voneinander unterscheiden.

## 5.4 Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Messgeräts

Ein Messgerät muss für die jeweils beabsichtigten Messungen ausreichend empfindlich sein und eine ausreichend niedrige Ansprechschwelle besitzen.

## 5.5 Messbeständigkeit

Ein Messgerät ist so auszulegen, dass es während der gesamten Nutzungsdauer die Messrichtigkeit gewährleistet und die Messergebnisse, soweit diese im Messgerät gespeichert werden, unverändert erhält, sofern es ordnungsgemäß aufgestellt und gewartet sowie entsprechend der Bedienungsanleitung unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen eingesetzt wird. Sofern der Hersteller nicht ausdrücklich einen anderen Zeitraum angibt, ist davon auszugehen, dass die Nutzungsdauer des Messgeräts mindestens einer Eichfrist entspricht.

Die Prüfung erfolgt gemäß OIML D11, Annex B - Durability assessment, und WELMEC 7.2, Anhang L – Langzeitspeicherung.

## 5.6 Einfluss eines Defekts auf die Genauigkeit der Messergebnisse

Ein Messgerät ist so auszulegen, dass der Einfluss eines Defekts, der zu einem ungenauen Messergebnis führen würde, so weit wie möglich vermindert wird, sofern ein derartiger Defekt nicht offensichtlich ist.

Hinweis: Schutzmaßnahmen können z.B. der Selbsttest der Anzeige und die des Messgerätes sein.

## 5.7 Eignung des Messgeräts

- 1) Ein Messgerät darf keine Merkmale aufweisen, die eine Benutzung in betrügerischer Absicht erleichtern. Die Möglichkeit der ungewollten Falschbedienung ist so gering wie möglich zu halten.
- 2) Ein Messgerät muss unter Berücksichtigung der praktischen Einsatzbedingungen für die beabsichtigte Benutzung geeignet sein und darf an den Benutzer keine unangemessen hohen Ansprüche stellen, um ein korrektes Messergebnis zu erhalten.
- 3) Ist ein Messgerät für die Messung von Messgrößen ausgelegt, die im Zeitverlauf konstant sind, so muss das Messgerät gegenüber kleinen Schwankungen der Messgröße unempfindlich sein oder angemessen reagieren.
- 4) Ein Messgerät muss robust sein. Die Werkstoffe, aus denen es besteht, müssen für den beabsichtigten Einsatz unter den zu erwartenden Einsatzbedingungen geeignet sein.
- 5) Ein Messgerät ist so auszulegen, dass die Messvorgänge kontrolliert werden können, nachdem das Messgerät in Verkehr gebracht und in Betrieb genommen wurde. Falls erforderlich muss das Messgerät eine spezielle Ausrüstung oder Software für diese Kontrolle besitzen. Das Prüfverfahren ist in den dem Messgerät beizufügenden Unterlagen zu beschreiben.
- 6) Wenn ein Messgerät über zugehörige Software verfügt, die neben der Messfunktion weitere Funktionen erfüllt, muss die für die messtechnischen Merkmale entscheidende Software identifizierbar sein. Sie darf durch die zugehörige Software nicht in unzulässiger Weise beeinflusst werden.

Die Prüfung erfolgt u.a. gemäß WELMEC 7.2.

## 5.8 Schutz gegen Verfälschungen

- 1) Der Anschluss von Zusatzeinrichtungen an ein Messgerät darf an offen zugänglichen Schnittstellen nur möglich sein, wenn es sich um rückwirkungsfreie Schnittstellen handelt. D.h. die messtechnischen Merkmale eines Messgeräts dürfen durch das Anschließen eines anderen Geräts, durch die Merkmale des angeschlossenen Geräts oder die Merkmale eines getrennten Geräts, das mit dem Messgerät in Kommunikationsverbindung steht, nicht in unzulässiger Weise beeinflusst werden.
- 2) Eine Baueinheit, die für die messtechnischen Merkmale wesentlich ist, ist so auszulegen, dass sie vor Eingriffen gesichert werden kann (z.B. optische Einrichtungen zur Durchmesserbestimmung, Impulsgeber zur Stammlängenbestimmung, Teile der Elektronik). Falls es zu einem Eingriff kommt, müssen die vorgesehenen Sicherungsmaßnahmen den Nachweis des Eingriffs ermöglichen.
- 3) Software, die für die messtechnischen Merkmale entscheidend ist, ist entsprechend zu kennzeichnen und zu sichern. Die Identifikation der Software muss am Messgerät auf einfache Weise möglich sein. Eventuelle Eingriffe an der Software müssen jeweils für einen Zeitraum von bis zu drei Monaten zuzüglich der Eichfrist, längstens für fünf Jahre, nachweisbar sein.



- 4) Messdaten oder Software, die für die messtechnischen Merkmale entscheidend sind, sowie messtechnisch wichtige Parameter, die gespeichert oder übertragen werden, sind angemessen gegen versehentliche oder vorsätzliche Verfälschung zu schützen.

Die Prüfung erfolgt u.a. gemäß WELMEC 7.2.

### **5.9 Anzeige des Messergebnisses**

- 1) Das Messergebnis wird in Form einer Sichtanzeige und/oder eines Ausdrucks angezeigt.
- 2) Die Anzeige des Messergebnisses muss klar und eindeutig sein. Sie muss mit den nötigen Markierungen und Aufschriften versehen sein, um dem Benutzer die Bedeutung des Ergebnisses zu verdeutlichen. Unter normalen Einsatzbedingungen muss ein problemloses Ablesen des dargestellten Messergebnisses gewährleistet sein. Zusätzliche Anzeigen sind gestattet, sofern Verwechslungen mit den dieser Verordnung unterliegenden Anzeigen ausgeschlossen sind.
- 3) Der Ausdruck oder die Aufzeichnung der Messergebnisse muss gut lesbar und unauslöschlich sein.
- 4) Ein Messgerät, das zur Abwicklung eines Direktverkaufs dient, ist so auszulegen, dass das Messergebnis bei bestimmungsgemäßer Aufstellung des Messgeräts beiden Parteien angezeigt wird. Sofern bei Direktverkäufen die Bereitstellung eines Ausdrucks des Messergebnisses zum Geschäftsvorgang üblicherweise gehört und die Zusatzeinrichtung, mit der der Ausdruck erstellt wurde, den Anforderungen des Mess- und Eichgesetzes und dieser Verordnung nicht entspricht, müssen Ausdrücke für den Kunden einen Hinweis auf die fehlende Übereinstimmung der Zusatzeinrichtung mit den Anforderungen des Mess- und Eichgesetzes und dieser Verordnung enthalten.

Die Prüfung erfolgt u.a. gemäß WELMEC 7.2.

### **5.10 Weiterverarbeitung von Daten zum Abschluss des Geschäftsvorgangs**

- 1) Ein Messgerät muss das Messergebnis und die Angaben, die zur Bestimmung eines bestimmten Geschäftsvorgangs erforderlich sind, dauerhaft aufzeichnen, wenn
  - a. die Messung nicht wiederholbar ist und
  - b. das Messgerät normalerweise dazu bestimmt ist, in Abwesenheit einer der Parteien benutzt zu werden.
- 2) Darüber hinaus muss bei Abschluss der Messung auf Anfrage ein dauerhafter Nachweis des Messergebnisses und der Angaben, die zur Bestimmung eines bestimmten Geschäftsvorgangs erforderlich sind, zur Verfügung stehen.

Für Volumenmessgeräte für nichtflüssige Messgüter bedeutet das, dass die Messergebnisse dauerhaft aufgezeichnet werden müssen. Bei elektronisch arbeitenden Messgeräten müssen dafür die Anforderungen des WELMEC Guide 7.2 (Softwareleitfaden), insbesondere die des Anhang L erfüllt werden.

### **5.11 Konformitätsbewertung**

Ein Messgerät ist so auszulegen, dass eine Bewertung seiner Konformität mit den entsprechenden Anforderungen des Mess- und Eichgesetzes und dieser Verordnung möglich ist. Das dafür nötige Verfahren muss die Bedienungsanleitung aufgeführt sein und das u.U. nötige Equipment muss bei dem Messgerät vorliegen oder bereitgestellt werden.

## Gerätespezifische Anforderungen

### Messbehälter:

- Das Nennvolumen muss  $0,05 \text{ m}^3$  oder mehr betragen.
- Die obere Maßraumbegrenzung wird gebildet bei
  - a) Mörtelbehältern  
durch Begrenzungsmarken in einer horizontalen Ebene unterhalb des Behälterrandes,
  - b) Ladeschaufeln  
entweder durch ein mit der Baggerschaufel verbundenes Abstreiflineal oder durch die Randebene der Baggerschaufel, die zum Abstreifen mit einem der Baggerschaufel beigegebenen Abstreiflineal horizontal eingestellt wird.
- Die Querschnittsfläche in Höhe der oberen Maßraumbegrenzung muss so gewählt sein, dass 2 % des Nennvolumens einer Höhenänderung von mindestens 4 mm entspricht.
- Am Messbehälter müssen zusätzlich zu den Angaben nach Anhang B Nummer 9.1.1 aufgebracht sein:
  - a) das Nennvolumen,
  - b) die Fabriknummer und das Baujahr.
- Bei Ladeschaufeln mit drehbar verbundenem Abstreiflineal sind außerdem folgende Bezeichnungen anzubringen:
  - a) die Schaufelbreite in Meter (m),
  - b) der Öffnungswinkel der Schaufel in Grad ( $^{\circ}$ ),
  - c) der die Füllung mit Schüttgut begrenzende Radius, den das Lineal beschreibt in Meter (m).

### Messeinrichtungen:

- An den Messeinrichtungen müssen die Messgüter, für die sie zugelassen sind, angegeben sein.

## 6 Messtechnisches Prüfverfahren

Folgendes wird bei der Prüfung eines Volumenmessgerätes für nichtflüssige Messgüter untersucht:

- a) Zunächst wird kontrolliert, ob aufgrund der Unterlagen eine eindeutige Identifizierung des Messgerätes möglich ist (Beschaffenheitsprüfung).
- b) Anschließend wird geprüft, ob mit dem Prüfling die Messgrößen mit ausreichender Genauigkeit gemessen werden. Dazu wird mit den vom Hersteller zur Verfügung gestellten Prüfkörpern unter Bedingungen, die für den gesamten Anwendungsbereich der Anlage repräsentativ sind, überprüft, ob die Messungen innerhalb der gesetzlichen Eichfehlergrenzen liegen. Die Bauart des Prüfkörpers wird für jede Messgeräteart zwischen Hersteller und PTB festgelegt werden.

Zur Prüfung werden die zur Verfügung gestellten Prüfkörper mit dem Prüfobjekt bzw. Prüfgut untersucht. Der oder die Prüfkörper werden jeweils mit einem rückgeführten Messmittel dreimal gemessen. Die Abweichung zwischen dem durchschnittlichen Messergebnis des Messmittels und der Angabe auf dem Prüfkörper darf nicht höher als die unter Kapitel 5.1.1 genannte gesetzliche Eichfehlergrenze sein. Im Anschluss wird jeder Prüfkörper 10-mal, unter den in Kapitel 4 genannten Prüfbedingungen (Temperatur, Feuchte, ...) mit dem Volumenmessgerät für nichtflüssige Messgüter gemessen.

- c) Zum Abschluss wird geprüft, ob die Maßnahmen zum Schutz von Manipulationen an dem Volumenmessgerät für nichtflüssige Messgüter (eichtechnische Sicherungen z.B.

in Form von Plomben) ausreichend sind.

Die Messergebnisse werden in einem Prüfprotokoll festgehalten, dem die Ausdrücke des Messgeräts beigefügt werden.

## 7 Mitgeltende Unterlagen

- [a] Eichordnung (EO-AV) vom 12. August 1988 (BGBl. I S. 1657), zuletzt geändert durch die Fünfte Verordnung zur Änderung der Eichordnung vom 6. Juni 2011 (BGBl. I S. 1035);
- [b] Gesetz über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt, ihre Verwendung und Eichung sowie über Fertigpackungen (Mess- und Eichgesetz - MessEG) vom 25.07.2013 (BGBl. I S. 2722); gültig ab dem 01.01.2015;
- [c] Verordnung über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt sowie über ihre Verwendung und Eichung (Mess- und Eichverordnung – MessEV vom 11.12.2014 (BGBl. I, Nr. 58, S. 2011)
- [d] DIN EN 61 000-6-1 bzw. DIN EN 61 000-6-2
- [e] WELMEC Leitfaden 7.2, Ausgabe 5 von Mai 2011  
([www.ptb.de](http://www.ptb.de) > Fachabteilung 8 > Fachbereich 8.5 > Arbeitsgruppe 8.51 > Informationsmaterial > **WELMEC Guide 7.2** bzw. „Geforderte Dokumentation für eine Softwareprüfung entsprechend WELMEC Guide 7.2“ )
- [f] OIML D11, Edition 2013 (E)